



PROYEK AKHIR TERAPAN - VC 191845

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PROYEK APARTEMEN LAVIZ TOWER LT. 1 – LT. 9
DENGAN MENGGUNAKAN PELAT SISTEM *HALF SLAB*.

RENDRO YUSENO
NRP. 10111610013045

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR MT.
NIP. 19571201.198601.1 002

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



PROYEK AKHIR TERAPAN - VC 191845

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PROYEK APARTEMEN LAVIZ TOWER LT. 1 – LT. 9
DENGAN MENGGUNAKAN PELAT SISTEM *HALF SLAB*.

RENDRO YUSENO
NRP. 10111610013045

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR MT.
NIP. 19571201.198601.1 002

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



FINAL PROJECT APPLIED - VC 191845

**CALCULATION OF TIME AND COST OF
IMPLEMENTATION THE LAVIZ TOWER APARTMENT
PROJECT FL. 1 - FL. 9 USING THE HALF SLAB SYSTEM
PLATE.**

RENDRO YUSENO
NRP. 10111610013045

COUNSELOR LECTURE

Ir. SUKOBAR MT.
NIP. 19571201.198601.1 002

**BACHELOR OF APPLIED DEGREE PROGRAM
INFRASTRUCTURE CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
FACULTY OF VOCATION
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK APARTEMEN LAVIZ TOWER LT. 1 – LT. 9 DENGAN MENGGUNAKAN PELAT SISTEM *HALF SLAB*

PROYEK AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada

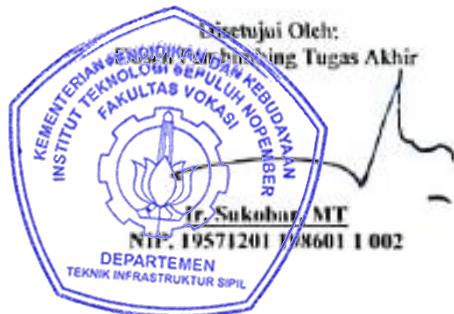
Program Studi Sarjana Terapan
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 13 Agustus 2020

Disusun Oleh:


Rendro Yuseno
10111610013045

Disetujui Oleh:



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK APARTEMEN LAVIZ TOWER LT. 1 – LT. 9 DENGAN MENGGUNAKAN PELAT SISTEM *HALF SLAB*

Nama : Rendro Yuseno
Nrp : 10111610013045
Jurusan : Teknik Infrastruktur Sipil
Dosen Asistensi : Ir. Sukobar, MT.

Sebelum pelaksanaan suatu proyek pembangunan dimulai perlu dilakukan sebuah rencana yang tersusun untuk mengetahui estimasi anggaran biaya dan lama waktu penggerjaan suatu proyek pembangunan tersebut. Perencanaan tersebut dilakukan bertujuan untuk menekan waktu pekerjaan dan biaya agar lebih terukur, efisien dan sesuai yang diharapkan. Bangunan yang digunakan untuk tugas akhir terapan ini adalah proyek Apartemen Laviz Tower Surabaya yang terletak di Jl. Mayjen Yono Sowono No.2, PTC Surabaya-Jawa Timur.

Pada Tugas Akhir ini digunakan modifikasi dari pelat konvensional ke pelat dengan sistem *half slab*. Penggunaan pelat dengan sistem *half slab* akan berpengaruh pada kecepatan pelaksanaan suatu proyek, karena pekerjaan *half slab* dapat dikerjakan secara parallel dan tidak membutuhkan waktu pemasangan bekisting pada saat pemasangan *half slab* dilapangan.

Suatu proyek perlu dilakukan penjadwalan waktu. Penjadwalan tersebut dilakukan sebagai acuan saat pelaksanaan proyek sedang berjalan. Salah satu contoh metode penjadwalan adalah dengan menggunakan PDM (*Precedence Diagram Methode*). Menurut Soeharto (1999), PDM dikenal adanya konstrain. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node, karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal (S) dan akhir (F). Setelah menghitung waktu pelaksanaan maka dilanjutkan dengan menghitung anggaran biaya. Untuk menghitung biaya pelaksanaan suatu proyek bangunan, perlu dianalisis pehilihungannya secara rinci. Menurut soedrajat (1984) terdapat lima hal pokok dalam menghitung anggaran biaya yaitu mulai dari bahan, upah pekerja, sewa pralatan, biaya overhead dan keunntungan.

Berdasarkan hasil analisa diperoleh rencana biaya pelaksanaan untuk pekerjaan struktur pada proyek ini sebesar Rp 17.931.961.568,00 (Tujuh Belas Milyar Sembilan Ratus Tiga Puluh Satu Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Satu

Ribu Lima Ratus Enam Puluh Delapan Rupiah) dengan waktu pelaksanaan pembangunan proyek selama 66 hari.

Kata Kunci : *Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan, Waktu Pelaksanaan, Pelat Sistem Half Slab.*

ABSTRAK

CALCULATION OF TIME AND COST OF IMPLEMENTATION THE LAVIZ TOWER APARTMENT PROJECT FL. 1 - FL. 9 USING THE HALF SLAB SYSTEM PLATE.

Name	: Rendro Yuseno
Nrp	: 10111610013045
Departement	: Infrastructure Civil Engineering Departemen
Counnsellor Lecture	: Ir. Sukobar, MT.

Before the implementation of a development project begins it is necessary to make a plan that is structured to find out the estimated budget and length of time for the construction project. The planning is carried out aiming to reduce work time and costs to be more measurable, efficient and as expected. The building used for this final project is the Laviz Tower Surabaya Apartment project located on Jl. Mayjen Yono Sowono No.2, PTC Surabaya-East Java.

This final project uses modification from conventional plates to plates with a half slab system. The use of plates with a half slab system will affect the speed of implementation of a project, because half slab work can be done in parallel and does not require installation of formwork when installing half slab in the field.

A project needs to be timed. The scheduling is done as a reference when project implementation is underway. One example of scheduling method is to use PDM (Precedence Diagram Method). According to Suharto (1999), PDM is known for its constraints. One constraint can only connect two nodes, because each node has two ends, namely the beginning (S) and the end (F). After calculating the implementation time then proceed with calculating the budget. To calculate the cost of implementing a building project, detailed calculations need to be analyzed. According Soedrajat (1984) there are five main things in calculating the cost budget that is starting from materials, workers' wages, equipment rental, overhead costs and benefits.

Based on the analysis results obtained plan implementation costs for structural work on this project is Rp. 17,931,961,568.00 (Seventeen Billion Nine Hundred Thirty-One Million Nine Hundred Sixty One Thousand Five Hundred Sixty-Eight Rupiah) with the project implementation time being 66 days.

Keywords: Implementation Cost Budget Plan, Implementation Time, Half Slab System Plates.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan laoran Tugas Akhir dengan judul "**PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK APARTEMEN LAVIZ TOWER LT.1 – LT.9 DENGAN MENGGUNAKAN PELAT SISTEM HALF SLAB**". Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan bagi seluruh mahasiswa dalam menempuh pendidikan pada Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Saya menyadari bahwa pembuatan laporan Tugas Akhir ini tidak dapat terlaksana tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua yang mendo'akan dan mendukung untuk kegiatan perkuliahan.
2. Bapak Mohamad Khoiri ST, MT, PhD. Selaku Ketua Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS Surabaya.
3. Bapak Ir. Sukobar M.T Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
4. Bapak/Ibu Dosen, seluruh Staf Karyawan Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS Surabaya yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi terciptanya hasil yang lebih baik.

Surabaya, 10 Agustus 2020

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah	1
1.5 Manfaat	2
1.6 Lokasi Proyek	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Gambaran Umum Proyek	3
2.1.1 Fungsi Bangunan	3
2.1.2 Waktu Pelaksanaan Proyek	4
2.1.3 Manajemen Site	5
2.2 Perencanaan Half Slab	5
2.2.1 Pembebanan Pelat	5
2.2.2 Perencanaan Penulangan Pelat	7
2.2.3 Kontrol Kapasitas Penampang	9
2.2.4 Analisa Half Slab Saat Pengangkatan	9
2.2.5 Kontrol Lendutan	10
2.2.6 Analisa Kekuatan Tulanagan Angker Saat Pengangkatan	10
2.3 Tahap Pelaksanaan	11
2.3.1 Pekerjaan Bekisting	11
2.3.2 Pekerjaan Tulangan	11
2.3.3 Pekerjaan Half Slab	13
2.3.4 Pekerjaan Pengecoran	14
2.4 Pemakaian Alat Berat	14
2.4.1 Tower Crane	14
2.4.2 Concrete Bucket	15
2.4.3 Concrete Pump	16
2.4.4 Scaffolding	18
2.4.5 Bar Bender	18
2.4.6 Bar Cutter	18
2.5 Penjadwalan Waktu	19
2.5.1 Durasi Pekerjaan	19

2.5.2 Penjadwalan Proyek	19
2.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pelaksanaa.....	20
2.7 Analisa Keslamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)	22
BAB III METODOLOGI	25
3.1 Flowchart Metodologi	25
3.2 Identifikasi Masalah	26
3.3 Pengumpulan Data	26
3.4 Analisa Half Slab	26
3.5 Pengolahan Data.....	27
3.6 Hasil Analisa	28
BAB IV DATA PROYEK.....	29
4.1 Data Umum Proyek.....	29
4.2 Spesifikasi Data Bangunan.....	29
4.2.1 Data Struktur Bangunan	29
4.2.2 Data Material Bangunan.....	31
4.3 Volume Pekerjaan	31
4.3.1 Volume Tulangan	31
4.3.2 Volume Bekisting.....	33
4.3.3 Volume Beton	34
BAB V PERENCANAAN HALF SLAB.....	35
5.1 Data Perencanaan	35
5.2 Pembebanan Pelat.....	35
5.2.1 Saat Pengangkatan.....	35
5.2.2 Sebelum Komposit	35
5.3.3 Sesudah Komposit.....	36
5.3 Perencanaan Tulangan.....	36
5.3.1 Saat Pengangkatan.....	36
5.3.2 Sebelum Komposit	40
5.3.3 Sesudah Komposit.....	43
5.3.4 Tulangan Susut	46
5.3.5 Panjang Penyaluran	47
5.3.6 Dimensi Angkur Pengangkatan.....	47
BAB VI ANALISA WAKTU DAN BIAYA	49
6.1 Pekerjaan Persiapan.....	49
6.2 Pekerjaan Lantai 1 Zona 1	49
6.2.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1	49
6.2.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 1 Zona 1	51
6.2.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 1 Zona 1	53
6.2.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 1 Zona 1	56
6.2.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 1	57
6.2.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 1	59
6.2.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1.....	61

6.2.8 Pekerjaan Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1	63
6.3 Pekerjaan Lantai 1 Zona 2	65
6.3.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2.....	65
6.3.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 1 Zona 2	67
6.3.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 1 Zona 2	69
6.3.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 1 Zona 2	72
6.3.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 2	73
6.3.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2.....	75
6.3.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2	77
6.3.8 Pekerjaan Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2	79
6.4 Pekerjaan Lantai 2 Zona 1	81
6.4.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1.....	81
6.4.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 1	83
6.4.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 2 Zona 1	85
6.4.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 2 Zona 1	88
6.4.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 2 Zona 1	89
6.4.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	91
6.4.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	93
6.4.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	95
6.5 Pekerjaan Lantai 2 Zona 2	97
6.5.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2	97
6.5.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 2	99
6.5.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 2 Zona 2	101
6.5.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 2 Zona 2 ...	104
6.5.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 2 Zona 2 ..	106
6.5.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	108
6.5.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	110
6.5.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	112
6.6 Pekerjaan Lantai 3 Zona 1	114
6.6.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1.....	114
6.6.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 1	116
6.6.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 3 Zona 1	118
6.6.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 3 Zona 1	121
6.6.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 3 Zona 1	122
6.6.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	124
6.6.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	126
6.6.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	128
6.7 Pekerjaan Lantai 3 Zona 2	130
6.7.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2	130
6.7.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 2	132
6.7.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 3 Zona 2	134
6.7.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 3 Zona 2 ...	137

6.7.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 3 Zona 2	139
6.7.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	141
6.7.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2.....	143
6.7.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	145
6.8 Pekerjaan Lantai 5 Zona 1	147
6.8.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1	147
6.8.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 1	149
6.8.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 5 Zona 1	151
6.8.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 5 Zona 1	154
6.8.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 5 Zona 1	155
6.8.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	157
6.8.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1.....	159
6.8.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	161
6.9 Pekerjaan Lantai 5 Zona 2	163
6.9.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2	163
6.9.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 2	165
6.9.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 5 Zona 2.....	167
6.9.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 5 Zona 2 ...	170
6.9.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 5 Zona 2	172
6.9.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2	174
6.9.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2.....	176
6.9.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2	178
6.10 Pekerjaan Lantai 6 Zona 1	180
6.10.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1	180
6.10.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 1	182
6.10.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 6 Zona 1.....	184
6.10.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 6 Zona 1.....	187
6.10.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 6 Zona 1	188
6.10.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	190
6.10.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1....	192
6.10.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	194
6.11 Pekerjaan Lantai 6 Zona 2	196
6.11.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2	196
6.11.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 2	198
6.11.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 6 Zona 2	200
6.11.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 6 Zona 2 .	203
6.11.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 6 Zona	2205
6.11.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2 ...	207
6.11.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2....	209
6.11.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2.....	211
6.12 Pekerjaan Lantai 7 Zona 1	213
6.12.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1	213

6.12.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 1	215
6.12.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 7 Zona 1	217
6.12.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 7 Zona 1	220
6.12.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 7 Zona 1	221
6.12.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	223
6.12.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	225
6.12.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	227
6.13 Pekerjaan Lantai 7 Zona 2	229
6.13.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2	229
6.13.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 2	231
6.13.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 7 Zona 2	233
6.13.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 7 Zona 2 .	236
6.13.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 7 Zona	2238
6.13.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2....	240
6.13.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	242
6.13.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	244
6.14 Pekerjaan Lantai 8 Zona 1	246
6.14.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1	246
6.14.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 1	248
6.14.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 8 Zona 1	250
6.14.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 8 Zona 1	253
6.14.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 1.....	254
6.14.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1....	256
6.14.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1	258
6.14.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1	260
6.15 Pekerjaan Lantai 8 Zona 2	262
6.15.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2	262
6.15.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 2	264
6.15.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 8 Zona 2	266
6.15.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 8 Zona 2 .	269
6.15.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 2.....	271
6.15.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2....	273
6.15.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2	275
6.15.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2	277
6.16 Pekerjaan Lantai 9 Zona 1	279
6.16.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1	279
6.16.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 1	281
6.16.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 9 Zona 1	283
6.16.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 9 Zona 1	286
6.16.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 9 Zona 1	287
6.17 Pekerjaan Lantai 9 Zona 2	289
6.17.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2	289

6.17.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 2	291
6.17.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 9 Zona 2.....	293
6.17.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2 .	296
6.17.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona	2298
6.18 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya	300
6.19 Perhitungan Biaya Pemasangan per Satuan.....	308
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	309
7.1 Kesimpulan.....	309
7.2 Saran.....	309
DAFTAR PUSTAKA	311
LAMPIRAN	313

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Apartemen Laviz Tower	2
Gambar 2. 1 Tampak Timur Apartemen Laviz Tower	4
Gambar 2. 2 Site Layout.....	5
Gambar 2. 3 Momen Saat Pengangkatan.....	6
Gambar 2. 4 Momen Sebelum Komposit	6
Gambar 2. 5 Gambar Pemodelan Saat Pengangkatan.....	9
Gambar 2. 6 Sudut Saat Pengangkatan Half Slab.....	10
Gambar 2. 7 Proses Pekerjaan Half Slab	14
Gambar 2. 8 Spesifikasi Tower Crane	15
Gambar 2. 9 Concrete Bucket 1 m3.....	16
Gambar 2. 10 Concrete Bucket.....	17
Gambar 2. 11 Scaffolding.....	18
Gambar 2. 12 Bar Bender	18
Gambar 2. 13 Bar Cutter.....	19
Gambar 2. 14 Alat Pelindung Diri	22
Gambar 2. 15 Perlengkapan K3	23
Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi.....	25
Gambar 3. 2 Flowchart Metodologi Lanjutan.....	26

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Pondasi Tiang Pancang Dan Pile Cap.....	3
Tabel 2. 2 Rencana Jadwal Pengecoran.....	4
Tabel 2. 3 Perhitungan Momen Pelat Berdasarka PBI 1971	7
Tabel 2. 4 Kebutuhan Waktu Pekerjaan Bekisting per 10 m ²	11
Tabel 2. 5 Daftar Berat Tulangan per 10 m ²	12
Tabel 2. 6 Waktu Pekerjaan per 100 Bengkok dan Kait	13
Tabel 2. 7 Waktu Pekerjaan Pemasangan Tulangan per 100 Tulangan	13
Tabel 2. 8 Spesifikasi Tower Crane.....	15
Tabel 2. 9 Spesifikasi Concrete Pump	17
Tabel 4. 1 Dimensi Kolom.....	29
Tabel 4. 2 Dimensi Shear Wall	29
Tabel 4. 3 Dimensi Pelat Zona 1.....	30
Tabel 4. 4 Dimensi Pelat Zona 2.....	30
Tabel 4. 5 Dimensi Balok	31
Tabel 4. 6 Data Material Bangunan	31
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Volume Tulangan Kolom	32
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Volume Tulangan Shear Wall	32
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Volume Tulangan Balok	32
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Volume Tulangan Half Slab	33
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Volume Tulangan Pelat Topping	33
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Volume Tulangan Tangga.....	33
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Volume Bekisting	34
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Volume Beton	34
Tabel 6. 1 Analisa Biaya Pekerjaan Pembersihan Lapangan	49
Tabel 6. 2 Analisa Biaya Sewa Tower Crane	49
Tabel 6. 3 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1	51
Tabel 6. 4 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1	51
Tabel 6. 5 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1	51
Tabel 6. 6 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 1 Zona 1	53
Tabel 6. 7 Analisa Biaya Pemasangan Tulnagan Balok Lantai 1 Zona 1	53
Tabel 6. 8 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 1 Zona 1	56
Tabel 6. 9 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 1 Zona 1.....	56
Tabel 6. 10 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 1 Zona 1	57
Tabel 6. 11 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 1 Zona 1	57

Tabel 6. 12 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 1.....	59
Tabel 6. 13 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1	60
Tabel 6. 14 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1.....	61
Tabel 6. 15 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1	61
Tabel 6. 16 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1	63
Tabel 6. 17 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1.....	63
Tabel 6. 18 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1	65
Tabel 6. 19 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2.....	67
Tabel 6. 20 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2.....	67
Tabel 6. 21 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2	67
Tabel 6. 22 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 1 Zona 2	69
Tabel 6. 23 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 1 Zona 2.....	69
Tabel 6. 24 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 1 Zona 2	72
Tabel 6. 25 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 1 Zona 2	72
Tabel 6. 26 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Lantai 1 Zona 2	73
Tabel 6. 27 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Toping Lantai 1 Zona 2....	73
Tabel 6. 28 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 2.....	75
Tabel 6. 29 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2	77
Tabel 6. 30 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2.....	77
Tabel 6. 31 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2	77
Tabel 6. 32 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2	79
Tabel 6. 33 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2.....	79
Tabel 6. 34 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2	81
Tabel 6. 35 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1.....	83
Tabel 6. 36 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1.....	83
Tabel 6. 37 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1...	83
Tabel 6. 38 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 2 Zona 1	85

Tabel 6. 39 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 1	85
Tabel 6. 40 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 2 Zona 1	88
Tabel 6. 41 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 2 Zona 1.....	88
Tabel 6. 42 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Pelat Topping Lantai 2 Zona 1 .	89
Tabel 6. 43 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Pelat Topping Lantai 2 Zona 1	89
Tabel 6. 44 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 2 Zona 1	91
Tabel 6. 45 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	93
Tabel 6. 46 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	93
Tabel 6. 47 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	93
Tabel 6. 48 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	95
Tabel 6. 49 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	95
Tabel 6. 50 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1	97
Tabel 6. 51 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2	99
Tabel 6. 52 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2	99
Tabel 6. 53 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2	99
Tabel 6. 54 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 2 Zona 2	101
Tabel 6. 55 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 2	101
Tabel 6. 56 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 2 Zona 2.....	104
Tabel 6. 57 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 2 Zona 2.....	104
Tabel 6. 58 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 2 Zona 2	106
Tabel 6. 59 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 2 Zona 2.....	106
Tabel 6. 60 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 2 Zona 2	108
Tabel 6. 61 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	109
Tabel 6. 62 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	110

Tabel 6. 63 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	110
Tabel 6. 64 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	112
Tabel 6. 65 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2.....	112
Tabel 6. 66 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2	114
Tabel 6. 67 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1.....	116
Tabel 6. 68 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1....	116
Tabel 6. 69 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1..	116
Tabel 6. 70 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 3 Zona 1	118
Tabel 6. 71 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 1	118
Tabel 6. 72 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 3 Zona 1	121
Tabel 6. 73 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 3 Zona 1	121
Tabel 6. 74 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 3 Zona 1	122
Tabel 6. 75 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 3 Zona 1	122
Tabel 6. 76 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 3 Zona 1.....	124
Tabel 6. 77 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	125
Tabel 6. 78 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1.....	126
Tabel 6. 79 Analisa Biaya Pembongkran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	126
Tabel 6. 80 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	128
Tabel 6. 81 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1.....	128
Tabel 6. 82 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1	130
Tabel 6. 83 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2.....	132
Tabel 6. 84 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2	132
Tabel 6. 85 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2	132
Tabel 6. 86 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 3 Zona 2	134
Tabel 6. 87 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 2.....	134

Tabel 6. 88 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 3 Zona 2	137
Tabel 6. 89 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 3 Zona 2.....	137
Tabel 6. 90 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 3 Zona 2	139
Tabel 6. 91 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 3 Zona 2.....	139
Tabel 6. 92 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 3 Zona 2	141
Tabel 6. 93 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	142
Tabel 6. 94 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	143
Tabel 6. 95 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	143
Tabel 6. 96 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	145
Tabel 6. 97 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	145
Tabel 6. 98 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2	147
Tabel 6. 99 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1	149
Tabel 6. 100 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1 ...	149
Tabel 6. 101 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1	1149
Tabel 6. 102 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 5 Zona 1	151
Tabel 6. 103 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 1 ..	151
Tabel 6. 104 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 5 Zona 1.....	154
Tabel 6. 105 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 5 Zona 1.....	154
Tabel 6. 106 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 5 Zona 1	155
Tabel 6. 107 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 5 Zona 1	155
Tabel 6. 108 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 5 Zona 1	157
Tabel 6. 109 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	159
Tabel 6. 110 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	159
Tabel 6. 111 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	159

Tabel 6. 112 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	161
Tabel 6. 113 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1.....	161
Tabel 6. 114 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1	163
Tabel 6. 115 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2.....	165
Tabel 6. 116 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2	165
Tabel 6. 117 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2.....	165
Tabel 6. 118 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 5 Zona 2.....	167
Tabel 6. 119 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 2... ..	167
Tabel 6. 120 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 5 Zona 2	170
Tabel 6. 121 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 5 Zona 2	170
Tabel 6. 122 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 5 Zona 2.....	172
Tabel 6. 123 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 5 Zona 2	172
Tabel 6. 124 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 5 Zona 2.....	174
Tabel 6. 125 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2	175
Tabel 6. 126 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2.....	176
Tabel 6. 127 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2	176
Tabel 6. 128 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2	178
Tabel 6. 129 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2.....	178
Tabel 6. 130 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2	180
Tabel 6. 131 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1.....	182
Tabel 6. 132 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1... ..	182
Tabel 6. 133 analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1 ..	182
Tabel 6. 134 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 6 Zona 1	184
Tabel 6. 135 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 1 ...	184

Tabel 6. 136 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 6 Zona 1	187
Tabel 6. 137 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 6 Zona 1.....	187
Tabel 6. 138 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 6 Zona 1	188
Tabel 6. 139 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 6 Zona 1	188
Tabel 6. 140 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 6 Zona 1	190
Tabel 6. 141 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	192
Tabel 6. 142 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	192
Tabel 6. 143 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	192
Tabel 6. 144 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	194
Tabel 6. 145 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	194
Tabel 6. 146 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1	196
Tabel 6. 147 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2	198
Tabel 6. 148 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2	198
Tabel 6. 149 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2	198
Tabel 6. 150 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 6 Zona 2	200
Tabel 6. 151 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 2 ...	200
Tabel 6. 152 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 6 Zona 2.....	203
Tabel 6. 153 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 6 Zona 2.....	203
Tabel 6. 154 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 6 Zona 2	205
Tabel 6. 155 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 6 Zona 2.....	205
Tabel 6. 156 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 6 Zona 2	207
Tabel 6. 157 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2	208
Tabel 6. 158 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2	209

Tabel 6. 159 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2	209
Tabel 6. 160 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2	211
Tabel 6. 161 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2.....	211
Tabel 6. 162 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2	213
Tabel 6. 163 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1.....	215
Tabel 6. 164 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1...	215
Tabel 6. 165 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1	215
Tabel 6. 166 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 7 Zona 1	217
Tabel 6. 167 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 1 ...	217
Tabel 6. 168 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 7 Zona 1	220
Tabel 6. 169 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 7 Zona 1	220
Tabel 6. 170 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 7 Zona 1	221
Tabel 6. 171 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 7 Zona 1	221
Tabel 6. 172 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 7 Zona 1....	223
Tabel 6. 173 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	225
Tabel 6. 174 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1.....	225
Tabel 6. 175 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	225
Tabel 6. 176 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	227
Tabel 6. 177 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1.....	227
Tabel 6. 178 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1	229
Tabel 6. 179 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2.....	231
Tabel 6. 180 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2	231
Tabel 6. 181 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2.....	231
Tabel 6. 182 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 7 Zona 2.....	233

Tabel 6. 183 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 2	233
Tabel 6. 184 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 7 Zona 2.....	236
Tabel 6. 185 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 7 Zona 2.....	236
Tabel 6. 186 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 7 Zona 2	238
Tabel 6. 187 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 7 Zona 2	238
Tabel 6. 188 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 7 Zona 2	240
Tabel 6. 189 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	241
Tabel 6. 190 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	242
Tabel 6. 191 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	242
Tabel 6. 192 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	244
Tabel 6. 193 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	244
Tabel 6. 194 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2	246
Tabel 6. 195 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1	248
Tabel 6. 196 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1 ...	248
Tabel 6. 197 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1248	
Tabel 6. 198 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 8 Zona 1	250
Tabel 6. 199 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 1 ...	250
Tabel 6. 200 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 8 Zona 1	253
Tabel 6. 201 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 8 Zona 1.....	253
Tabel 6. 202 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lantai 8 Zona 1	254
Tabel 6. 203 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lantai 8 Zona 1	254
Tabel 6. 204 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 1	256
Tabel 6. 205 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1	257
Tabel 6. 206 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1	258
Tabel 6. 207 Analisa BIaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1.....	258

Tabel 6. 208 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1	260
Tabel 6. 209 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1.....	260
Tabel 6. 210 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1	262
Tabel 6. 211 Analisa Biaya Pabrikasi Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2	264
Tabel 6. 212 Analisa Biaya Pemasangan Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2	264
Tabel 6. 213 Analisa Biaya Pembongkaran Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2	264
Tabel 6. 214 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 8 Zona 2.....	266
Tabel 6. 215 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 2... ..	266
Tabel 6. 216 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 8 Zona 2	269
Tabel 6. 217 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 8 Zona 2	269
Tabel 6. 218 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 8 Zona 2.....	271
Tabel 6. 219 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 8 Zona 2	271
Tabel 6. 220 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 2....	273
Tabel 6. 221 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2	274
Tabel 6. 222 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2.....	275
Tabel 6. 223 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2	275
Tabel 6. 224 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2	277
Tabel 6. 225 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2.....	277
Tabel 6. 226 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2	279
Tabel 6. 227 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1.....	281
Tabel 6. 228 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1... ..	281
Tabel 6. 229 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1281	
Tabel 6. 230 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 9 Zona 1	283
Tabel 6. 231 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 1 ...	283
Tabel 6. 232 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 9 Zona 1	286

Tabel 6. 233 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 9 Zona 1.....	286
Tabel 6. 234 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 9 Zona 1	287
Tabel 6. 235 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 9 Zona 1	287
Tabel 6. 236 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 9 Zona 1	289
Tabel 6. 237 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2	291
Tabel 6. 238 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2	291
Tabel 6. 239 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2	291
Tabel 6. 240 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 9 Zona 2	293
Tabel 6. 241 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 2 ...	293
Tabel 6. 242 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 9 Zona 2.....	296
Tabel 6. 243 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 9 Zona 2.....	296
Tabel 6. 244 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2	298
Tabel 6. 245 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2.....	298
Tabel 6. 246 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2	300
Tabel 6. 247 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Tahap Persiapan	300
Tabel 6. 248 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 1 Zona 1	300
Tabel 6. 249 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 1 Zona 2	301
Tabel 6. 250 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 2 Zona 1	301
Tabel 6. 251 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 2 Zona 2	302
Tabel 6. 252 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 3 Zona 1	302
Tabel 6. 253 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 3 Zona 2	303
Tabel 6. 254 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 5 Zona 1	303
Tabel 6. 255 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 5 Zona 2	304
Tabel 6. 256 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 6 Zona 1	304
Tabel 6. 257 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 6 Zona 2	305
Tabel 6. 258 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 7 Zona 1	305
Tabel 6. 259 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 7 Zona 2	306
Tabel 6. 260 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 8 Zona 1	306
Tabel 6. 261 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 8 Zona 2	307
Tabel 6. 262 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 9 Zona 1	307
Tabel 6. 263 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 9 Zona 2	307

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebelum pelaksanaan suatu proyek pembangunan dimulai perlu dilakukan sebuah rencana yang tersusun untuk mengetahui estimasi anggaran biaya dan lama waktu pengerjaan suatu proyek pembangunan tersebut. Perencanaan tersebut dilakukan bertujuan untuk menekan waktu pekerjaan dan biaya agar lebih terukur, efisien dan sesuai yang diharapkan. Kegiatan perencanaan tersebut dilakukan sebelum dimulainya pekerjaan pada proyek tersebut, sehingga jumlah biaya dan waktu yang telah dihitung dapat digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek tersebut

Pada Tugas Akhir ini akan membahas tentang menghitung penjadwalan waktu dan anggaran biaya dengan merubah pelat dengan sistem konvensional menjadi pelat dengan sistem *half slab*. Penggunaan pelat dengan sistem *half slab* akan berpengaruh pada kecepatan pelaksanaan suatu proyek, karena pekerjaan *half slab* dapat dikerjakan secara parallel dan tidak membutuhkan waktu pemasangan bekisting pada saat pemasangan *half slab* dilapangan.

Hasil akhir dari laporan tugas akhir ini adalah berupa perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pada pekerjaan struktur utama proyek Laviz tower lt.1 – lt.9.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada laporan tugas akhir ini meliputi :

- a) Bagaimana cara menghitung penjadwalan waktu pada pekerjaan struktur utama proyek apartement Laviz tower lt 1 – lt 9 ?
- b) Bagaimana cara menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktur utama proyek apartement Laviz tower lt 1 – lt 9 ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek tugas akhir ini antara lain :

- a) Menyusun penjadwalan waktu pada pekerjaan struktur utama proyek apartement Laviz tower lt 1 – lt 9
- b) Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan struktur utama proyek apartement Laviz tower lt 1 – lt 9

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari proyek tugas akhir ini antara lain :

- a. Perhitungan waktu dan biaya hanya pada pekerjaan struktur balok, pelat, kolom, *shear wall* dan tangga.
- b. Perhitungan penjadwalan waktu dan biaya hanya pada pekerjaan struktur utama lt.1 – lt. 9.

- c. Pekerjaan pelat lantai menggunakan sistem *half slab*
- d. Jumlah pekerja per tim dihitung berdasarkan HSPK Kota Surabaya tahun 2019.

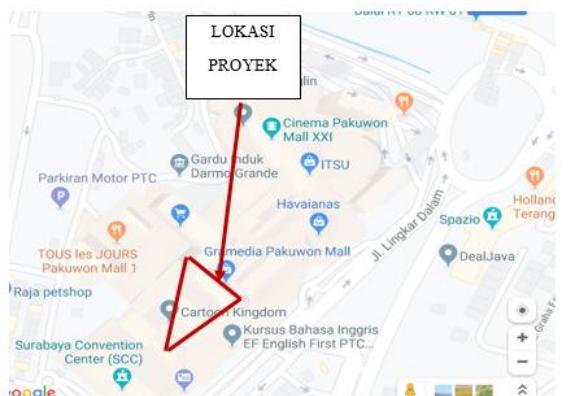
1.5 Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini, khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya adalah sebagai berikut:

- a. Mampu menyusun penjadwalan waktu pada pembangunan suatu proyek gedung
- b. Mampu menganalisis perhitungan anggaran biaya yang dikeluarkan pada pembangunan proyek gedung
- c. Sebagai bahan acuan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu manajemen proyek pembangunan gedung
- d. Sebagai sarana latihan bagi penulis untuk menjadi seorang perencana yang mumpuni dibidangnya dan mampu menerapkannya di lapangan.

1.6 Lokasi Proyek

Bangunan yang digunakan untuk tugas akhir terapan ini adalah proyek Apartemen Laviz Tower Surabaya yang terletak di Jl. Mayjen Yono Sowono No.2, PTC Surabaya-Jawa Timur. Berikut peta lokasi dari Apartemen Laviz Tower , Surabaya.



Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Apartemen Laviz Tower

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Proyek

2.1.1 Fungsi Bangunan

Pekerjaan struktur pada proyek pembangunan laviz Tower ini terdapat 2 bagian yaitu pada pekerjaan pondasi dan struktur atas.

1. Pondasi dan Pile cap

Pekerjaan pondasi pada proyek apartemen Laviz Tower ini menggunakan 2 macam tiang pondasi yaitu bored pile dan spun pile. Sementara untuk pile cap terdapat 13 tipe pile cap yang digunakan baik berdasarkan tebal maupun luasan pile cap.

Tabel 2. 1 Daftar Pondasi Tiang Pancang Dan Pile Cap

No.	TIPE	TEBAL (mm)	JUMLAH PILE (BUAH)				JUMLAH PILE CAP (UNIT)	TOTAL PILE (BUAH)				
			SPUN PILE #600mm	BORE PILE #600mm (1)	BORE PILE #600mm (2)	BORE PILE #800mm (1)		SPUN PILE #600mm (1)	BORE PILE #600mm (2)	BORE PILE #800mm (1)	BORE PILE #800mm (2)	
01	P1B	800			1		18			18		
02	P1C	1000		1			4		4			
03	P1D	800	1				6	6				
04	P3C	1100		3			11		33			
05	P4B	1100	4				3	12				
06	P4D	1100		4			11		44			
07	P4E	1500	4				1	4				
08	P5B	1400	5				7	35				
09	P5C	1500	5				2	10				
10	P6C	1500		6			1		6			
11	P6D	1500	6				1	6				
12	P6E	1500	3	3			1	3	3			
13	P287	2500				220	67	1		220	67	
							67	76	90	18	220	67

2. Struktur Atas

Data struktur atas yang terdapat pada proyek pembangunan Laviz Tower adalah sebagai berikut :

a) Mall

Fungsi bangunan : Mall

Luas lantai : 4370 m²

Jumlah lantai : 2 Lantai

b) Podium

Fungsi bangunan : Parkiran

Luas lantai : 4370 m²

Jumlah lantai : 7 Lantai

c) Apartemen

Fungsi bangunan

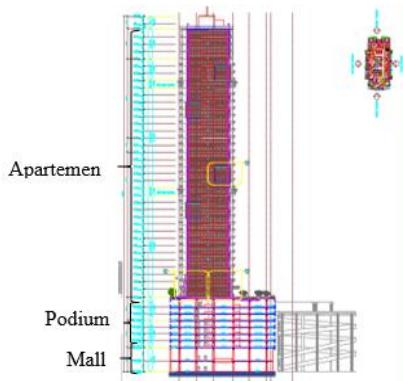
: Apartemen

Luas lantai

: 1100 m²

Jumlah lantai

: 53 Lantai



Gambar 2. 1 Tampak Timur Apartemen Laviz Tower

2.1.2 Waktu Pelaksanaan Proyek

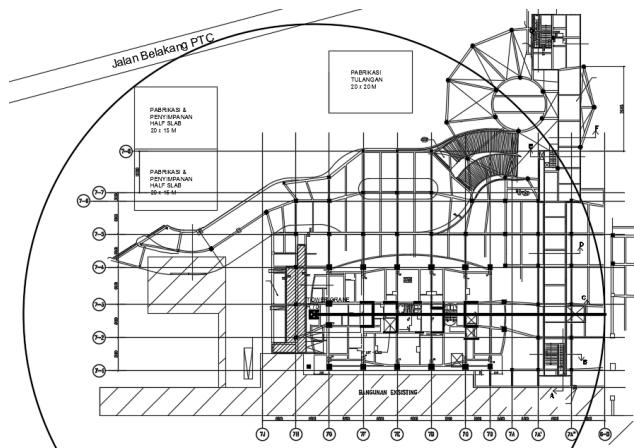
Data Waktu pelaksanaan proyek Apartemen Laviz Tower akan digunakan sebagai pembanding dalam perhitungan waktu pada Tugas Akhir ini. Berikut ini adalah data waktu pengecoran lantai 1 sampai dengan lantai 9 yang diperoleh dari pihak kontraktor pelaksana.

Tabel 2. 2 Rencana Jadwal Pengecoran

Lantai	Waktu Pengecoran Balok Dan Pelat	
	Zona 1	Zona 2
Lantai 1	15/12/2018	24/12/2018
Lantai 2	24/12/2018	02/01/2019
Lantai 3	02/01/2019	11/01/2019
Lantai 5	11/01/2019	20/01/2019
Lantai 6	20/01/2019	29/01/2019
Lantai 7	29/01/2019	07/02/2019
Lantai 8	07/02/2019	16/02/2019
Lantai 9	16/02/2019	25/02/2019

2.1.3 Manajemen Site

Sebelum dijalankannya suatu proyek pembangunan perlu dilakukan manajemen site karena untuk memperlancar pelaksanaan proyek. Pada pelaksanaan proyek pembangunan perlu diperhatikan penempatan peralatan proyek, penempatan fasilitas proyek , penempatan lokasi pabrikasi dan jalan proyek untuk mobilisasi.



Gambar 2. 2 Site Layout

2.2 Perencanaan Half Slab

2.2.1 Pembebanan Pelat

Kombinasi pembebanan dalam perhitungan half slab mengacu pada peraturan SNI 2847-2013 pasal 9.2.1

$$Q = 1,4DL$$

$$Q = 1,2 DL + 1,6LL$$

Dalam analisa perencanaan half slab dilakukan dengan 3 tahap Analisa yaitu sebagai berikut

1. Saat pengangkatan

Pada saat pengangkatan beban yang bekerja pada half slab adalah beban dari half slab itu sendiri

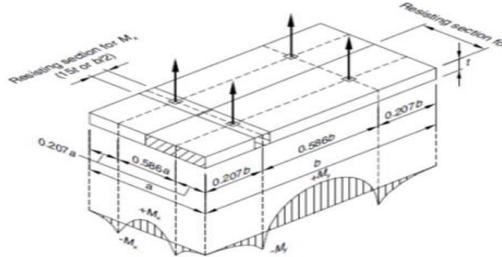
2. Sebelum komposit

Beban yang bekerja adalah beban dari half slab, beban pekerja dan beban beton toping

3. Sesudah komposit

beban yang bekerja pada pelat pracetak adalah berat sendiri elemen pracetak saat komposit, beban mati tambahan dan beban hidup layan.

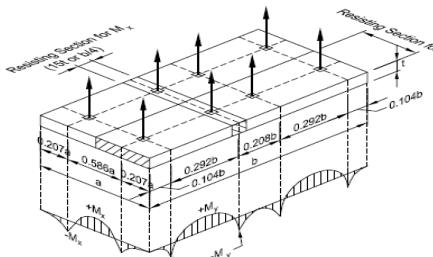
Momen pelat saat pengangkatan dan sebelum komposit dihitung berdasarkan PCI *design handbook* 6th ch 5.



Gambar 2. 3 Momen Saat Pengangkatan

$$M_x = 0,0107 \times w \times a^2 \times b$$

$$M_y = 0,0107 \times w \times b^2 \times a$$



Gambar 2. 4 Momen Sebelum Komposit

$$M_x = 0,0054 \times w \times a^2 \times b$$

$$M_y = 0,0027 \times w \times b^2 \times a$$

Momen-momen pelat saat sudah komposit dihitung berdasarkan PBI-1971

$$M_x = 0,001 \times q \times l_x^2 \times C_x$$

$$M_y = 0,001 \times q \times l_x^2 \times C_y$$

Tabel 2. 3 Perhitungan Momen Pelat Berdasarkan PBI 1971

Tip Pelat	Momen	ly / lx																
		1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	>2.5
I	$M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	44	52	59	66	73	78	84	88	93	97	100	103	106	108	110	112	125
	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	44	45	45	44	44	43	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	25
II	$M_{lx} = - M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	36	42	46	50	53	56	58	59	60	61	62	62	63	63	63	63	63
	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	36	37	38	38	37	36	36	35	35	34	34	34	34	34	34	34	13
III	$- M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	36	37	38	38	38	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	38
	$M_{lx} = - M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	48	55	61	67	71	76	79	82	84	86	88	89	90	91	92	92	94
IV A	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	48	50	51	51	51	51	50	50	49	49	49	48	48	47	47	47	19
	$M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	22	28	34	41	48	55	62	68	74	80	85	89	93	97	100	103	125
IV B	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	31	37	45	53	59	66	72	78	83	88	92	96	99	102	105	108	125
	$M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	60	65	69	73	77	78	79	79	80	80	80	79	79	79	79	79	25
V A	$- M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	51	57	62	67	70	73	75	77	78	79	79	79	79	79	79	79	75
	$M_{lx} = - M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	51	54	57	59	60	61	62	62	63	63	63	63	63	63	63	63	63
V B	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	22	20	18	17	15	14	13	12	11	10	10	10	9	9	9	9	13
	$M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	31	38	45	53	59	66	72	78	83	88	92	96	99	102	105	108	125
VI A	$- M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	60	65	69	73	77	78	79	79	80	80	80	79	79	79	79	79	25
	$M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	60	65	69	73	75	77	78	79	80	80	80	79	79	79	79	79	75
VI B	$M_{lx} = - M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	60	66	71	76	79	82	85	87	88	89	90	91	91	92	92	93	94
	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	31	30	28	27	25	24	22	21	20	19	18	17	17	16	16	15	12
VII A	$M_{lx} = - M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	38	46	53	59	65	69	73	77	80	83	85	86	87	88	89	90	94
	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	43	46	48	50	51	51	51	50	50	50	50	49	49	48	48	48	19
VII B	$- M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	43	46	48	50	51	51	51	50	50	50	50	49	49	48	48	48	56
	$M_{lx} = - M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	13	48	51	55	57	58	60	61	62	62	62	63	63	63	63	63	63
VIII A	$M_{ly} = + 0.001 q_1^2 X$	38	39	38	38	37	36	36	35	35	34	34	34	33	33	33	33	38
	$- M_{lx} = + 0.001 q_1^2 X$	38	39	38	38	37	36	36	35	35	34	34	34	33	33	33	33	38

2.2.2 Perencanaan Penulangan Pelat

Langkah langkah untuk menghitung tulangan praktik adalah sebagai berikut.

1. Menentukan batasan rasio tulangan yang akan digunakan

SNI 2847-2013 lampiran B.8.4.2

$$\rho_b = \frac{0,85 \times f_c \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right)$$

SNI 2847-2013 pasal 10.5.1

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y}$$

SNI 2847-2013 lampiran B.10.3.3

$$\rho_{\text{mak}} = 0,75 \rho_b$$

2. Menentukan momen nominal pada pelat (*Reinforced concrete design 7th edition chapter 16.13*)

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

Faktor reduksi = 0,9 (SNI 2847-2013 pasal 9.3.2.1)

3. Menghitung nilai R_n (*Reinforced concrete design* 7th editon chapter 16.13)

$$R_n = \frac{M_n}{b \times d^2}$$

4. Menghitung nilai m (*Reinforced concrete design* 7th editon chapter 16.13)

$$m = \frac{f_y}{0,85 \times f_{c'}}$$

5. Menghitung nilai rasio tulangan (*Reinforced concrete design* 7th editon chapter 16.13)

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

6. Menghitung luasan tulangan yang dibutuhkan (*Reinforced concrete design* 7th editon chapter 16.13)

$$\text{As perlu} = \rho \times b \times d$$

7. Menentukan diameter tulangan

8. Menghitung jarak tulangan

$$S = \frac{0,25 \times \pi \times D^2 \times b}{\text{As perlu}}$$

9. Menghitung panjang penyaluran tulangan berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 12.5.1

$$Ldh > 8db$$

$$Ldh > 150 \text{ mm}$$

10. Menghitung rasio tulangan susut berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 7.12.2.1

$$\rho = \frac{0,0018 \times 420}{f_y}$$

11. Menghitung As tulangan susut

$$As = \rho \times b \times d$$

12. Menentukan diameter tulangan dan jarak tulangan

2.2.3 Kontrol Kapasitas Penampang

Untuk menghitung kapasitas penampang dilakukan langkah langkah sebagai berikut :

Menghitung daerah tekan

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c \times b}$$

Menghitung garis netral

$$c = \frac{a}{0,8}$$

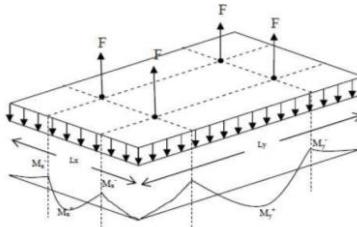
Menghitung kapasitas penampang

$$\emptyset M_n = \emptyset \times As \times fy \times (dx - \frac{1}{2} a)$$

$\emptyset M_n > M_u$ (Ok)

2.2.4 Analisa Half Slab Saat Pengangkatan

Beban yang bekerja pada saat pengangkatan *half slab* adalah beban dari *half slab* sendiri. Pada saat pengangkatan pelat dimodelkan seperti pelat yang menumpu di titik pengangkatan. Kondisi ini direncanakan seperti pada buku PCI *design handbook* edisi 6.



Gambar 2. 5 Gambar Pemodelan Saat Pengangkatan

1. Kontrol retak beton ditinjau berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 9.5.2.3

$$F'ci = Koef \times f'c \text{ (koef dari PBI 1971 ; tabel 4.1.4)}$$

$$fr = 0,62\sqrt{f'ci}$$

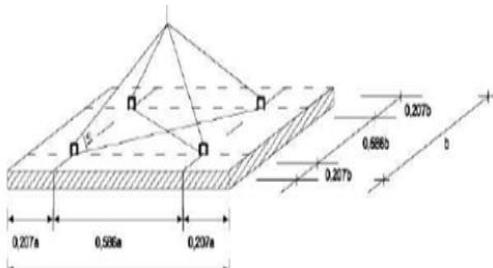
$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$M_{cr} = \frac{fr \times I}{c}$$

$M_{cr} > M_x$ (Ok)

2. Kontrol tegangan akibat pengangkatan

Kontrol ini mengacu pada metode pengangkatan pelat yang terdapat pada PCI *design handbook* 6th ch 5.



Gambar 2. 6 Sudut Saat Pengangkatan Half Slab

Langkah langkah menghitung tegangan akibat pengangkatan :

Daerah tegangan akibat pengangkatan dapat dihitung dengan cara menentukan nilai terkecil dari : $b/2$, $a/2$ dan $15t$.

Tegangan tali

$$F = \frac{W}{4} = \frac{a \times b \times t p \times b j \text{ beton}}{4}$$

$$P = F \sin \theta$$

Kontrol tegangan yang terjadi

$$\sigma_{\text{mak}} = \frac{M \times c}{I} + \frac{P}{b \times t} < f_r$$

2.2.5 Kontrol Lendutan

Berikut ini adalah langkah langkah untuk menghitung lendutan pelat dengan membandingkan lendutan ijin berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 9.5.3.1.

$$E_c = 4700\sqrt{f'c}$$

$$I_e = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$\Delta l_{\text{ijin}} = \frac{1}{240}$$

$$\Delta l = \frac{5q l^2}{384 E_c I_e^4} < \Delta l_{\text{ijin}}$$

2.2.6 Analisa Kekuatan Tulanagan Angker Saat Pengangkatan

Analisa perhitungan angker bertujuan untuk mengetahui desain angkur yang akan digunakan pada half slab. Analisa tersebut dilakukan agar angker dapat mengangkat beban dari half slab saat pengangkatan.

$$d = \sqrt{\frac{4P}{\pi f_y}}$$

2.3 Tahap Pelaksanaan

2.3.1 Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting ini dilakukan pada pekerjaan kolom, *shear wall*, balok dan tangga. Bekisting yang digunakan adalah bekisting jenis kayu. Menurut Soedrajat (1984), perkiraan keperluan kayu untuk cetakan beton per luas cetakan 10 m² dan jumlah keperluan tenaga buruh untuk cetakan beton adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 4 Kebutuhan Waktu Pekerjaan Bekisting per 10 m²

Jenis Cetakan	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka & 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-tiang	4 – 8	2 – 4	2 – 4	
6. Kepala tiang	5 – 11	3 – 7	2 – 5	
7. Balok-balok	6 – 10	3 – 4	2 – 5	
8. Tangga	6 – 12	4 – 8	3 – 5	
9. Sudut tiang/balok berukir*	5 – 11	3 – 9	3 – 5	
10 Ambang jendela dan lintel*	5 – 10	3 – 6	3 – 5	

2.3.2 Pekerjaan Tulangan

1. Volume besi tulangan

Volume besi tulangan dihitung berdasarkan berat tulangan yang digunakan. Pada pekerjaan pembesian terdapat beberapa besi yang harus dibengkokkan, dikait, dan dipotong, para pelaksana biasanya akan memperhatikan sisa dari pemotongan besi tulangan. Karena sisa potongan tulangan tersebut akan dimanfaatkan untuk penulangan lagi. Untuk menghitung volume pembesian dilakukan dengan satuan kg.

Tabel 2. 5 Daftar Berat Tulangan per 10 m²

Diameter	Berat	Luas potongan
mm	kg per m	cm ²
6	0,222	0,28
8	0,395	0,5
10	0,627	0,79
12	0,888	1,13
14	1,208	1,54
16	1,578	2,01
19	2,226	2,84
22	2,984	3,8
25	3,853	4,91

Untuk menghitung volume tulangan dapat dihitung dengan cara panjang tulangan dikalikan berat tulangan per m.

$$V = p \times w$$

Keterangan :

V = berat tulangan (kg)

p = panjang tulangan (m)

w = berat tulangan per m (kg)

2. Jumlah pekerja pembesian

Pekerjaan pembengkokan besi dan pemasangan besi memiliki nilai produktivitas yang berbeda. Banyaknya tenaga buruh yang diperlukan bergantung pada jumlah pembengkokan dan pemotongan. Untuk pemotongan besi diperlukan waktu antara 1-3 jam untuk 100 batang tulangan. Menurut Soedrajat (1984), waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian adalah seperti berikut.

Tabel 2. 6 Waktu Pekerjaan per 100 Bengkok dan Kait

Diameter besi	Dengan tangan (Jam)		Dengan mesin (Jam)	
	Bengkokan	Kait	Bengkokan	Kait
1/2" (12 mm) ke bawah	2 – 4	3 – 6	0,8 – 1,5	1,2 – 2,5
5/8" (16 mm)				
3/4" (19 mm)	2,5 – 5	4 – 8	1 – 2	1,6 – 3
7/8" (22 mm)				
1" (25 mm)	3 – 6	5 – 10	1,2 – 2,5	2 – 4
1 1/8" (28,5 mm)				
1 1/4" (31,75 mm)	4 – 7	6 – 12	1,5 – 3	2,5 – 5
1 1/2" (38,1 mm)				

Tabel 2. 7 Waktu Pekerjaan Pemasangan Tulangan per 100 Tulangan

Diameter besi	Panjang batang tulangan		
	Dibawah 3 m	3-6 m	6-9 m
1/2" (12 mm) ke bawah	3,5 – 6	5 – 7	6 – 8
5/8" (16 mm)			
3/4" (19 mm)	4,5 – 7	6 – 8,5	7 – 9,5
7/8" (22 mm)			
1" (25 mm)	5,5 – 8	7 – 10	8,5 – 11,5
1 1/8" (28,5 mm)			
1 1/4" (31,75 mm)	6,5 – 9	8 – 12	10 – 14
1 1/2" (38,1 mm)			

2.3.3 Pekerjaan Half Slab

Half slab precast adalah struktur pelat lantai yang bagian bawah betonya dicor di tempat lain (pabrik) dan bagian atasnya di cor dilapangan. Karena bentuk semua lantai yang tipikal maka penggunaan beton *half slab* ini sangat menguntungkan. Untuk pemasangan *half slab* ini memerlukan bantuan *tower crane* dan para pekerja yang terampil. Selain tower crane pemasangan half slab ini juga membutuhkan scaffolding untuk menyangga *half slab* sebelum terjadi komposit antara half slab dan beton topping. Proses pemasangan *half slab* adalah sebagai berikut.



Gambar 2. 7 Proses Pekerjaan Half Slab

Untuk mengangkat *half slab* ini perlu dihitung terlebih dahulu berat dari *half slab* tersebut karena tower crane memiliki batas maksimal beban yang harus diangkat.

$$\text{Vol} = \text{Luas alas } haf \text{ slab} \times \text{tinggi } haf \text{ slab}$$

$$W = \text{Volume } haf \text{ slab} \times \text{BJ beton}$$

2.3.4 Pekerjaan Pengecoran

Kegiatan pengecoran pada bagunan tinggi menggunakan alat *concrete pump* dan *concrete bucket*. Pengecoran kolom dan shear wall menggunakan alat *concrete bucket* yang diangkat oleh *tower crane*. Sedangkan *concrete pump* digunakan untuk pengecoran pada balok dan beton topping pada pelat. Perhitungan volume beton dapat dilakukan dengan luas dasar beton dikalikan tebal beton.

$$\text{Vol balok} = \text{Panjang balok} \times \text{Lebar balok} \times \text{Tinggi balok}$$

$$\text{Vol shear wall} = \text{Luas shear wall} \times \text{Tinggi shear wall}$$

$$\text{Vol kolom} = \text{Luas dasar kolom} \times \text{Tinggi kolom}$$

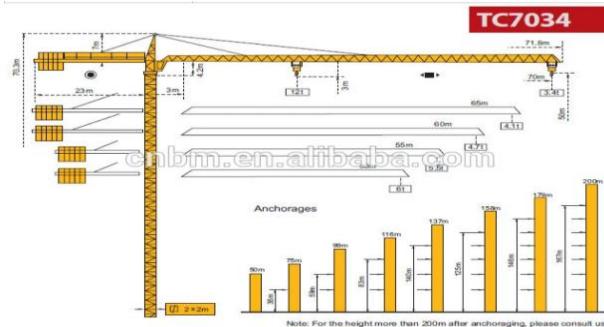
$$\text{Vol pelat} = \text{Luas pelat} \times \text{Tinggi pelat} - \text{Vol. beton } half \text{ slab}$$

2.4 Pemakaian Alat Berat

2.4.1 Tower Crane

Tower Crane merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal maupun horizontal ke suatu tempat yang tinggi pada gerak dan beban yang terbatas.

Kapasitas tower crane bergantung pada jarak antara material yang diangkat dan beban dari tower crane. Semakin besar jarak material yang diangkat maka kapasitas tower crane semakin kecil dan sebaliknya.



Gambar 2. 8 Spesifikasi Tower Crane

Tabel 2. 8 Spesifikasi Tower Crane

Item	Parameter						
Free standing height (m)	50						
Max height attachment (m)	200						
Working range be adjusted (m)	50/55/60/65/70						
Min working range (m)	2,5						
Max lifting capacity (t)	12						
Tip load @70m (t)	3,4						
Hoist mechanism (VFD+PLC)	Falls	2		4			
	Lifting capacity (t)	0-3	0-6	0-6			
	speed (m/min)	0-80	0-40	0-40			
	Motor	YZPBF250-4-55KW					
Trolleying mechanism (VFD+PLC)	speed (m/min)	0-56					
	Motor	YPBE132M-4-7.5KW					
Slewing mechanism (VFD+PLC)	speed (m/min)	0-0,6					
	Motor	YLEW112M-6-120N.Mx2					
Climbing speed (m/min)	0,5						
Counterweight (t)	26						
Mast section size (LxWxH) mm	2000 x 2000 3000						
Max working wind (m/s)	20						
Total power (KW)	95						
Rated working voltage & current	380v/146						

2.4.2 Concrete Bucket

Concrete bucket merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat/memindahkan beton yang berasal dari mixer concrete truck sampai ke lokasi pengecoran dengan menggunakan alat bantu *tower crane*. Pada bagian bawah *Concrete bucket* biasanya dipasang selang tremie yang berfungsi untuk mempermudah proses pengecoran. *Concrete bucket* dapat mengangkut $\pm 1\text{ m}^3$ adukan beton. Pada proyek ini, pengecoran dengan *Concrete bucket* digunakan

pada pengecoran Kolom, tangga dan Shearwall. Produktivitas *concrete bucket* dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Kapasitas Concrete Bucket}}{\text{Waktu Pengisian Beton} + \text{Waktu Angkat} + \text{Waktu Pengecoran}}$$

Berikut ini adalah spesifikasi alat concrete bucket yang digunakan pada proyek ini.



Gambar 2. 9 Concrete Bucket 1 m3

Spesifikasi

Plat Thickness (mm)	:	4
Diameter(mm)	:	1450
Capacity (m3)	:	1 m3
Diameter Hose	:	8"
Lenght Hose (m)	:	5

2.4.3 Concrete Pump

Concrete pump merupakan mesin yang digunakan sebagai pemompa beton dari *mixer truck* ke daerah yang akan dilakukan pengcoran.



Gambar 2. 10 Concrete Bucket

Tabel 2. 9 Spesifikasi Concrete Pump

Model No	HBT6016C-5
Vibrating Amplitude	0,7 m ³
Certification	ISO9001:2000
Condition	New
Color	Yellow
Max.Delivery Pressure (Theoretical) Low/H	10/16 Mpa
Max.Concrete Output (Theoretical) Low/H	70/45 Mpa
Engine Rated Power	110 kw
Delivery Cylinder Bore x Strok	200 x 1800 mm
Hopper Capacity x Feeding Height	0,7 x 1320 m ³ /mm
Dimension (L x W x H)	6585 x 2100 x 2100 mm
Gross Weight	6590 Kg
Max Agregate Size 150 mm Pipe	50 mm
Max Agregate Size 125 mm Pipe	40 mm
Slump of Concrete	100-230 mm
Tredemark	SANY
Spesification	Trailer Pump
HS Code	84134000

2.4.4 Scaffolding

Scaffolding merupakan salah satu alat yang dipakai sebagai perancah bekesting dengan cara menyangga bekesting. Dalam sebuah proyek konstruksi bangunan perancah bersifat sementara, walaupun demikian perancah harus memiliki persyaratan-persyaratan teknis yang mendasar. Persyaratan tersebut bertujuan untuk mendukung dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektifitas pekerjaan konstruksi bangunan gedung.



Gambar 2. 11 Scaffolding

2.4.5 Bar Bender

Bar bender merupakan mesin yang digunakan sebagai alat bantu untuk membengkokan besi agar sudut besi yang akan digunakan sesuai dengan *shop drawing*. Penggunaan alat ini akan membantu mempercepat proses pembengkokan.



Gambar 2. 12 Bar Bender

2.4.6 Bar Cutter

Alat ini digunakan sebagai alat bantu untuk memotong besi agar panjang besi yang akan digunakan sesuai dengan *shop drawing*. Berikut ini adalah gambar alat untuk pemotong besi tulangan. Penggunaan alat ini akan membantu mempercepat proses pemotongan tulangan.



Gambar 2. 13 Bar Cutter

2.5 Penjadwalan Waktu

2.5.1 Durasi Pekerjaan

Sebelum menghitung durasi waktu, terlebih dahulu menentukan volume pekerjaan dan produktivitas alat atau pekerja. Perhitungan durasi waktu pada pelaksanaan proyek dapat dihitung dengan cara volume pekerjaan dibagi dengan produktivitas dan jumlah pekerja.

$$\text{Durasi Waktu} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Produktivitas}}$$

2.5.2 Penjadwalan Proyek

Setelah menghitung durasi waktu, suatu proyek perlu dilakukan penjadwalan. Penjadwalan tersebut dilakukan sebagai acuan saat pelaksanaan proyek sedang berjalan.

Salah satu contoh metode penjadwalan adalah dengan menggunakan PDM (*Precedence Diagram Methode*). Menurut Soeharto (1999), PDM dikenal adanya konstrain. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node, karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal (S) dan akhir (F). Pada PDM terapat 4 macam konstrain.

1. Finish to Start (FS)

Suatu aktivitas belum dapat dimulai selama pekerjaan sebelumnya selesai. Contoh perumusanya adalah sebagai berikut.

Contoh pada pekerjaan A

BFS = Pekerjaan A belum dapat dimulai sebelum pekerjaan B selesai

BFS-2 = Pekerjaan A dapat dimulai ketika pekerjaan B selesai kurang 2 hari

BFS+1 = Pekerjaan A dapat dimulai ketika pekerjaan B selesai ditambah dengan 1 hari.

2. Start to Start (SS)

Suatu aktivitas belum dapat dimulai selama pekerjaan lain belum mulai.

Contoh perumusanya adalah sebagai berikut.

Contoh pada pekerjaan A

BSS = Pekerjaan A dan pekerjaan B dimulai secara bersamaan

BSS-2 = Pekerjaan A dimulai ketika pekerjaan B akan dimulai kurang 2 hari

BSS+1 = Pekerjaan A dapat dimulai ketika pekerjaan B sudah dimulai selama 1 hari.

3. Start to Finish (SF)

Suatu aktivitas belum dapat berakhir selama pekerjaan yang lain belum dimulai. Contoh perumusanya adalah sebagai berikut.

Contoh pada pekerjaan A

BSF = Pekerjaan A belum dapat berakhir sebelum pekerjaan B dimulai.

BSF-2 = Pekerjaan A dapat berakhir ketika pekerjaan B dimulai selama 2 hari.

BSF+1 = Pekerjaan A dapat berakhir ketika pekerjaan B akan segera dimulai dengan jeda 1 hari.

4. Finish to Finish (FF)

Suatu aktivitas belum dapat selesai selama pekerjaan yang lain selesai. Contoh perumusanya adalah sebagai berikut

Contoh pada pekerjaan A

BFF = Pekerjaan A dan pekerjaan B selesai dengan waktu bersamaan.

BFF-2 = Pekerjaan A berakhir ketika pekerjaan B akan selesai kurang 2 hari

BFF+1 = Pekerjaan A berakhir ketika pekerjaan B sudah selesai selama 1 hari.

2.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pelaksanaa

Menurut soedrajat (1984), penaksiran anggaran biaya adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang akan terjadi pada suatu konstruksi. Karena taksiran dibuat sebelum dimulainya pembangunan maka jumlah ongkos yang diperoleh ialah "taksiran biaya" bukan "biaya sebenarnya" atau *actual cost*. Tentang cocok atau tidaknya suatu "taksiran biaya" dengan "biaya sebenarnya" sangat tergantung dari kepandaian dan keputusan yang diambil si penaksir berdasarkan pengalamannya. Kepandaian atau keterampilan memilih metode yang dipakai, sedangkan pengalaman dipakai untuk mengambil keputusan yang tepat dalam cara-cara penyelesaian proyek yang akan dikerjakan.

Untuk menghitung biaya pelaksanaan suatu proyek bangunan, perlu dianalisis pehilitungannya secara rinci. Menurut soedrajat (1984) terdapat lima hal pokok dalam menghitung anggaran biaya yaitu mulai dari bahan, upah pekerja, sewa pralatan, biaya overhead dan keunntungan.

1. Bahan-bahan

Harga bahan biasanya dibuat daftar bahan yang menjelaskan mengenai banyaknya bahan, ukuran, berat, dan ukuran ukuran lain yang diperlukan. Dimana harga bahan yang dipakai biasanya harga bahan di tempat pekerjaan jadi dan sudah termasuk biaya angkutan biaya menaikan dan menurunkan, pengepakan, penyimpanan sementara digudang, pemeriksaan kualitas dan asuransi.

2. Upah pekerja

Biaya buruh biasanya dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti panjangnya jam kerja untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan, keadaan tempat pekerjaan, keterampilan, keahlian buruh yang bersangkutan dan upah per jam dapat berubah-ubah tergantung dari musim pekerjaan.

3. Sewa peralatan

Biaya peralatan yang dimaksud adalah termasuk biaya sewa, pengangkutannya, pemasangan alat, memindahkan, membongkar dan biaya operasi, juga dapat dimasukan upah dari operator mesin dan pembantunya.

Unit cost dapat berdasarkan waktu atau jenis pekerjaan yang akan dikerjakan, misalnya ongkos tiap jam dapat dihitung dengan cara membagi jumlah ongkos pengadaan peralatan dengan jumlah jam dimana peralatan akan selalu ada di pekerjaan atau dengan membagi jumlah jam kerja yang betul-betul dipakai untuk mengoperasikan peralatan tersebut. Bila *unit cost* berdasarkan hasil pekerjaan maka jumlah ongkos operasi dibagi dengan jumlah pekerjaan yang harus dikerjakan.

4. Biaya overhead

Biaya tak terduga (*overhead*) biasanya dibagi menjadi dua, yaitu biaya tak terduga umum dan biaya tak terduga proyek. Biaya tak terduga umum biasanya tidak dapat segera dimasukan ke suatu jenis pekerjaan dalam proyek itu, misalnya sewa kantor, perlatan kantor, alat tulis, air, listrik telepon, asuransi, pajak, bunga uang, biaya notaris, biaya prjalanan, dan pembelian berbagai macam barang-barang kecil. Sementara biaya tak terduga proyek ialah biaya yang dapat dibebankan kepada proyek tetapi tidak dapat dibebankan kepada biaya bahan, upah buruh, atau biaya alat-alat, misalnya seperti asuransi telepon yang dipasang diproyek, pembelian tambahan dokumen kontrak pekerjaan, survei, surat-surat ijin, honorarium meliputi arsitek dan insinyur, sebagian dari gaji pengawas proyek dan sebagainya.

Jumlah biaya tak terduga dapat berkisar antara 12 sampai 30% dari jumlah harga bahan, upah buruh dan ongkos alat alat atau antara 12 sampai 50 % dari upah buruh tergantung dari jenis pekerjaan dan keadaan setempat.

5. Keuntungan atau profit

Biasanya keuntungan dinyatakan dengan persentase dari jumlah biaya yaitu berjumlah sekitar 8% sampai dengan 15% atau tergantung keinginan dari pemberontak untuk mendapatkan proyek tersebut. Persentase ini juga tergantung dari besarnya resiko pekerjaan dan dari cara pembayaran pemilik proyek.

2.7 Analisa Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)

Menerapkan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat penting karena bertujuan untuk memberikan suasana lingkungan dan kondisi kerja yang baik, nyaman dan aman serta dapat menghindari kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja akan berpengaruh terhadap waktu pada pelaksanaan proyek tersebut.

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang selamat, aman, efisien dan produktif (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008). Unsur unsur penunjang keamanan pada pekerjaan proyek gedung adalah sebagai berikut.

1. Alat Pelindung Diri (APD)



Gambar 2. 14 Alat Pelindung Diri

Contoh alat pelindung diri adalah sebagai berikut.

- Helmet/Topi/Pelindung kepala.
- Safety Shoes*/Pelindung Kaki.
- Safety Glasses*/Kaca mata/Kedok Las.
- Earplug*/Pelindung telinga/*Earmuff*.
- Masker mulut/hidung/oksigen.
- Sarung Tangan/karet/kulit/kain/plastik.
- Safety belt/harness*.

2. Perlengkapan K3



Gambar 2. 15 Perlengkapan K3

Contoh perlengkapan K3 adalah sebagai berikut.

- a. Alat Pemadam Api Ringan (APAR).
- b. Rambu-rambu petunjuk K3.
- c. Spanduk K3.
- d. MCK.
- e. P3K.
- f. Buku Petunjuk Penggunaan Alat.
- g. Petugas K3.

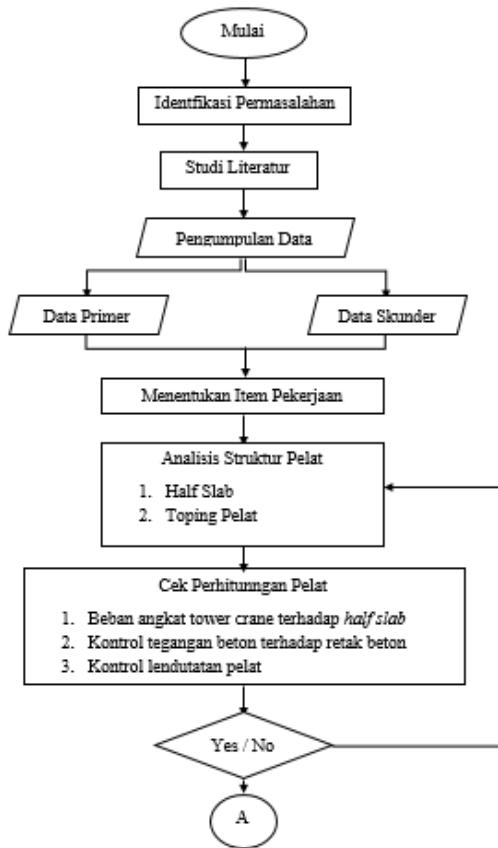
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODOLOGI

3.1 Flowchart Metodologi

Berikut ini adalah penjelasan langkah langkah yang akan dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir tentang perhitungan rencana anggaran biaya dan penjadwalan waktu dengan menggunakan pelat sistem *half slab*.



Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi



Gambar 3. 2 Flowchart Metodologi Lanjutan

3.2 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah adalah tahap memahami rumusan masalah dan tujuan dari topik perhitungan anggaran biaya dan penjadwalan waktu dengan menggunakan pelat sistem half slab. Setelah memahami rumusan masalah dan tujuan dari proyek Tugas Akhir ini selanjutnya dilakukan pemecahan masalah dengan memahami literatur baik dari buku, jurnal, artikel maupun internet.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara observasi langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang didapat melalui media perantara.

3.4 Analisa Half Slab

Perhitungan analisa half slab dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perencanaan struktur pada pelat yang menggunakan sistem half slab. Setelah melakukan analisa struktur pelat maka pada pekerjaan pelat dapat

dihitung volume item pekerjaan, jumlah pekarja, anggaran biaya pelaksanaan dan analisa waktu pelaksanaan.

3.5 Pengolahan Data

1. Menentukan item pekerjaan

Penjabaran item pekerjaan dilakukan bertujuan untuk mempermudah dalam menghitung dan menyusun biaya dan waktu.

a. Pekerjaan kolom

- Pabrikasi tulangan
- Pabrikasi bekisting
- Pemasangan Tulangan
- Pemasangan bekisting
- Pengecoran

b. Pekerjaan Shear wall

- Pabrikasi tulangan
- Pabrikasi bekisting
- Pemasangan Tulangan
- Pemasangan bekisting
- Pengecoran

c. Pekerjaan balok

- Pabrikasi tulangan
- Pabrikasi bekisting
- Pemasangan Tulangan
- Pemasangan bekisting
- Pengecoran

d. Pekerjaan pelat

- Pabrikasi *half slab*
- Pemasangan *half slab*
- Pemasangan tulangan pelat topping
- Pengecoran

f. Pekerjaan Tangga

- Pabrikasi tulangan
- Pabrikasi bekisting
- Pemasangan Tulangan
- Pemasangan bekisting
- Pengecoran

2. Perhitungan volume.

Perhitungan volume dilakukan pada per item pekerjaan. Perhitungan volume ini bertujuan untuk mengetahui analisa biaya dan penjadwalan waktu.

3. Analisa waktu dan jumlah pekerja.

Analisa waktu dihitung berdasarkan perhitungan volume pekerjaan dan produktivitas alat maupun pekerja. Untuk mengetahui durasi pelaksanaan secara keseluruhan pekerjaan pada proyek konstruksi gedung apartemen ini digunakan metode penjadwalan PDM(*Precedence Diagram Methode*).

Jumlah pekerja dalam satu grup dihitung berdasarkan koefisien HSPK Kota Surabaya tahun 2018.

4. Analisa biaya.

Perhitungan analisa biaya dibutuhkan untuk mengetahui biaya per item pekerjaan pada pelaksanaan proyek tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun analisa biaya adalah sebagai berikut.

- a) Analisa harga satuan (AHS)
- b) Volume
- c) Waktu pelaksanaan
- d) Jumlah pekerja

5. Kurva S

Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek didasarkan dari kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang diprosentasekan sebagai prosen kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Hasil yang dapat diterima pembaca kurva S adalah informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal dari segi perencanaan yang telah dibuat.

3.6 Hasil Analisa

Hasil Analisa dari perhitungan dari proyek Tugas Akhir ini adalah berupa perhitungan anggaran biaya pelaksanaan dan penjadwalan waktu setiap item pekerjaan struktrur pada proyek Apartemen Laviz Tower lantai 1 sampai dengan lantai 9 dengan menggunakan pelat sistem *half slab*.

BAB IV

DATA PROYEK

4.1 Data Umum Proyek

Data umum yang terdapat pada proyek pembangunan apartemen Laviz Tower adalah sebagai berikut.

- Nama proyek : Laviz Tower 7 Phase 4
- Lokasi proyek : Jl. Mayjen Yono Sowono No.2, Surabaya
- Pemilik proyek : PT. PAKUWON GROUP
- Konsultan arsitek : PT. Design Global Indonesia
- Konsultan MEP : PT. Meco Systech Internusa
- Konsultan Struktur : PT. Haerte (HRT) Widya Konsultan
- Kontraktor Pelaksana : PT. MitraLanggeng Prama Kontruksi
- Pemasok Beton : PT. Pioner Beton Industri

4.2 Spesifikasi Data Bangunan

4.2.1 Data Struktur Bangunan

1. Kolom

Tabel 4. 1 Dimensi Kolom

Kolom	Dimensi (m)	
	Panjang	Lebar
K1	1,1	1,1
K2	0,8	1,6
K3	0,7	1,6
K4	0,8	1
KL	0,2	0,4

2. Shear Wall

Tabel 4. 2 Dimensi Shear Wall

Shear Wall	Dimensi (m)	
	Panjang	Tebal
Sw1	11,70	0,35
Sw2	13,80	0,35
Sw3	2,00	0,35
Sw4	14,70	0,35
Sw5	11,65	0,35

3. Pelat

Tabel 4. 3 Dimensi Pelat Zona 1

Pelat	Dimensi	
	Luas (m ²)	Tebal (m)
Pelat A	29,15	0,15
Pelat B	14,54	0,12
Pelat C	2,63	0,12
Pelat D	16,50	0,12
Pelat E	36,21	0,15
Pelat U	9,98	0,12
Pelat V	7,73	0,12
Pelat W	2,82	0,12
Pelat X	4,25	0,12
Pelat Y	6,17	0,12
Pelat Z	7,25	0,12
Pelat AA	2,59	0,12
Pelat AB	7,45	0,12
Pelat AC	10,88	0,12
Pelat AD	22,32	0,12
Pelat AE	12,17	0,12
Pelat AF	3,00	0,12
Pelat AG	37,02	0,15
Pelat AH	13,94	0,12
Pelat AI	3,92	0,12
Pelat AQ	9,66	0,12
Pelat AR	8,00	0,12
Pelat AS	8,12	0,12
Pelat AT	7,89	0,12
Pelat AU	9,51	0,12

Tabel 4. 4 Dimensi Pelat Zona 2

Pelat	Dimensi	
	Luas (m ²)	Tebal (m)
Pelat F	38,34	0,15
Pelat G	17,22	0,12
Pelat H	17,91	0,12
Pelat I	35,17	0,15
Pelat J	2,60	0,12
Pelat K	22,53	0,12
Pelat L	7,85	0,12
Pelat M	9,16	0,12
Pelat N	8,68	0,12
Pelat O	16,47	0,12
Pelat P	4,88	0,12
Pelat Q	9,65	0,12
Pelat R	4,25	0,12
Pelat S	14,98	0,12
Pelat T	8,05	0,12
Pelat AJ	39,64	0,15
Pelat AK	14,40	0,12
Pelat AL	14,37	0,12
Pelat AM	4,09	0,12
Pelat AN	4,09	0,12
Pelat AO	37,02	0,15
Pelat AP	33,00	0,15

4. Balok

Tabel 4. 5 Dimensi Balok

Balok	Dimensi (m)	
	Lebar	Tinggi
G57	0,5	0,7
G47	0,4	0,7
G3A5	0,35	0,5
G36	0,3	0,6
B36	0,3	0,6
B26	0,2	0,6
B25	0,2	0,5
B24	0,2	0,4
CG58	0,5	0,8
CG57	0,5	0,7
CG47	0,4	0,7
CB36	0,3	0,6

4.2.2 Data Material Bangunan

Data material bangunan yang digunakan pada pembangunan apartemen Laviz Tower adalah sebagai berikut

Tabel 4. 6 Data Material Bangunan

No	Elemen	Mutu
1	Kolom Lt.1-lt.5	45 Mpa
2	Kolom Lt.6-lt.8	40 Mpa
3	Shear Wall Lt.1-lt.5	45 Mpa
4	Shear Wall Lt.6-lt.8	40 Mpa
5	Balok	30 Mpa
6	Pelat	30 Mpa
7	Tangga	30 Mpa
8	Tulangan Polos	240 Mpa
9	Tulangan Ulir	500 Mpa

4.3 Volume Pekerjaan

4.3.1 Volume Tulangan

Perhitungan volume tulangan terdapat pada lampiran. Dari hasil perhitungan volume tulangan di dapatkan hasil rekapitullasi sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Volume Tulangan Kolom

Lantai	Zona	Berat Kg	Jumlah Potongan bh	Jumlah Lonjor Lonjor	Bengkok	Kait
Lantai 1	Zona 1	8806,962	3104	530	1112	5720
	Zona 2	6290,223	2816	452	1056	5200
Lantai 2	Zona 1	8806,962	3104	530	1112	5720
	Zona 2	6290,223	2816	452	1056	5200
Lantai 3	Zona 1	8542,911	2994	515	1088	5500
	Zona 2	6088,012	2716	439	1032	5000
Lantai 5	Zona 1	8542,911	2994	515	1088	5500
	Zona 2	6088,012	2716	439	1032	5000
Lantai 6	Zona 1	9897,276	2886	500	1072	5300
	Zona 2	7178,356	2500	412	1000	4600
Lantai 7	Zona 1	9897,276	2886	500	1072	5300
	Zona 2	7178,356	2500	412	1000	4600
Lantai 8	Zona 1	9897,276	2886	500	1072	5300
	Zona 2	7178,356	2500	412	1000	4600

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Volume Tulangan Shear Wall

Lantai	Zona	Berat Kg	Jumlah Potongan bh	Jumlah Lonjor Lonjor	Bengkok	Kait
Lantai 1	Zona 1	3865,241	2201	443	3611	1726
	Zona 2	5182,157	3052	562	4637	2613
Lantai 2	Zona 1	3865,241	2201	443	3611	1726
	Zona 2	5182,157	3052	562	4637	2613
Lantai 3	Zona 1	3644,939	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4859,121	2968	549	4495	2539
Lantai 5	Zona 1	3644,939	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4859,121	2968	549	4495	2539
Lantai 6	Zona 1	3653,16	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4872,866	2968	549	4495	2539
Lantai 7	Zona 1	3653,16	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4872,866	2968	549	4495	2539
Lantai 8	Zona 1	3653,16	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4872,866	2968	549	4495	2539

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Volume Tulangan Balok

Lantai	Zona	Berat Kg	Jumlah Potongan bh	Jumlah Lonjor Lonjor	Bengkok	Kait
Lantai 1	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 2	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8162,148	2841	650	6752	4586
Lantai 3	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 5	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8162,148	2841	650	6752	4586
Lantai 6	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 7	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8162,148	2841	650	6752	4586
Lantai 8	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 9	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586

Tabel 4. 10 Rekapitulasi Volume Tulangan Half Slab

Lantai	Zona	Berat Kg	Jumlah Potongan bh	Jumlah Lonjor Lonjor	Bengkok	Kait
Lantai 1	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 2	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0
Lantai 3	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 5	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0
Lantai 6	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 7	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0
Lantai 8	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 9	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Volume Tulangan Pelat Topping

Lantai	Zona	Berat Kg	Jumlah Potongan bh	Jumlah Lonjor Lonjor	Bengkok	Kait
Lantai 1	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2888,034	957	475	0	0
Lantai 2	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2905,457	957	475	0	0
Lantai 3	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2888,034	957	475	0	0
Lantai 5	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2905,457	957	475	0	0
Lantai 6	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2888,034	957	475	0	0
Lantai 7	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2905,457	957	475	0	0
Lantai 8	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2888,034	957	475	0	0
Lantai 9	Zona 1	2753,564	821	443	0	0
	Zona 2	2905,457	957	475	0	0

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Volume Tulangan Tangga

Lantai	Berat Kg	Jumlah Potongan bh	Jumlah Lonjor Lonjor	Bengkok	Kait
Lantai 1	1027,62	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 2	1027,62	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 3	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 5	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 6	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 7	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 8	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00

4.3.2 Volume Bekisting

Perhitungan volume bekisting terdapat pada lampiran. Dari hasil perhitungan volume bekisting di dapatkan hasil rekapitullasi sebagai berikut.

Tabel 4. 13 Rekapitilasi Volume Bekisting

Lantai	Zona	Volume Bekisting (m ²)			
		Kolom	Shear Wall	Balok	Tangga
Lantai 1	Zona 1	95,68	165,06	311,34	
	Zona 2	85,28	200,03	338,16	49,20
Lantai 2	Zona 1	95,68	165,06	311,34	
	Zona 2	85,28	200,03	339,07	49,20
Lantai 3	Zona 1	92,00	159,82	311,34	
	Zona 2	82,00	193,68	338,16	48,35
Lantai 5	Zona 1	92,00	159,82	311,34	
	Zona 2	82,00	193,68	339,07	48,35
Lantai 6	Zona 1	92,00	159,82	311,34	
	Zona 2	82,00	193,68	338,16	48,35
Lantai 7	Zona 1	92,00	159,82	311,34	
	Zona 2	82,00	193,68	339,07	48,35
Lantai 8	Zona 1	92,00	159,82	311,34	
	Zona 2	82,00	193,68	338,16	48,35
Lantai 9	Zona 1			311,34	
	Zona 2			339,07	

4.3.3 Volume Beton

Perhitungan volume beton terdapat pada lampiran. Dari hasil perhitungan volume beton di dapatkan hasil rekapitulasi sebagai berikut.

Tabel 4. 14 Rekapitulasi Volume Beton

Lantai	Zona	Volume Beton (m ³)					
		Kolom	Shear Wall	Balok	Pelat Toping	Half Slab	Tangga
Lantai 1	Zona 1	23,47	26,64	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	19,17	31,68	50,66	218,43	272,99	4,46
Lantai 2	Zona 1	23,47	26,64	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	19,17	31,68	50,78	218,57	273,18	4,46
Lantai 3	Zona 1	22,56	25,77	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	18,42	30,66	50,66	218,43	272,99	4,41
Lantai 5	Zona 1	22,56	25,77	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	18,42	30,66	50,78	218,57	273,18	4,41
Lantai 6	Zona 1	22,39	25,77	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	18,29	30,65	50,66	218,43	272,99	4,41
Lantai 7	Zona 1	22,39	25,77	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	18,29	30,65	50,78	218,57	273,18	4,41
Lantai 8	Zona 1	22,39	25,77	47,82	166,97	215,53	
	Zona 2	18,29	30,65	50,66	218,43	272,99	4,41
Lantai 9	Zona 1			47,82	166,97	215,53	
	Zona 2			50,78	218,57	273,18	

BAB V

PERENCANAAN HALF SLAB

5.1 Data Perencanaan

Berikut ini adalah data yang digunakan untuk merencanakan pelat lantai pracetak.

Panjang pelat	= 6200 mm	
Lebar pelat	= 4780 mm	
tebal pelat total rencana	= 15 cm	= 150 mm
tebal pelat pracetak	= 8 cm	= 80 mm
tebal over topping	= 7 cm	= 70 mm
fc' beton	= 30 MPa	
fy baja	= 500 MPa	
Diameter tulangan	D	= 10 mm
Tebal selimut beton	ts	= 20 mm
Faktor reduksi lentur	φ	= 0,9
Faktor reduksi geser	φ	= 0,75
	β1	= 0,85

Data pembebahan	
berat jenis beton	= 2400 Kg/m ³
Live Apartemen	= 250 Kg/m ²
Live pekerja	= 100 Kg/m ²

5.2 Pembebahan Pelat

5.2.1 Saat Pengangkatan

Beban mati (DL)

Berat sendiri pracetak	= 0,08 x 2400	= 192	Kg/m ²
Beban kejut pengangkatan	= 0,5 x 192	= 96	Kg/m ²
Beban mati DL	= 288	Kg/m ²	
Beban ultimate	= 1,4 DL		
	= 403,2 Kg/m ²		

Beban untuk 1 meter pias lebar pelat	= 403,2	Kg/m ²	x 1 m
qu	= 403,2	Kg/m'	

5.2.2 Sebelum Komposit

Beban mati (DL)

Berat sendiri pracetak	= 0,08 x 2400	= 192	Kg/m ²
Berat topping	= 0,07 x 2400	= 168	Kg/m ²
Beban mati DL	= 360 Kg/m ²		

b. Beban hidup (LL) = 100 Kg/m²

Beban ultimate = 1,2 DL + 1,6 LL
= 592 Kg/m²

Beban untuk 1 meter pias lebar pelat = 592 Kg/m² x 1 m
qu = 592 Kg/m'

5.3.3 Sesudah Komposit

Beban mati (DL)

Berat sendiri pelat	= 0,15 x 2400	= 360	Kg/m ²
Beban spesi (2 cm)	= 2 x 24	= 48	Kg/m ²
Beban ubin (1 cm)	= 1 x 21	= 21	Kg/m ²
Beban plafon & penggantung		= 18	Kg/m ²
Beban mati DL		= 447	Kg/m ²
Beban hidup (LL)		= 250	Kg/m ²

Beban ultimate = 1,2 DL + 1,6 LL
= 936,4 Kg/m²

Beban untuk 1 meter pias lebar pelat = 936,4 Kg/m² x 1 m
qu = 936,4 Kg/m'

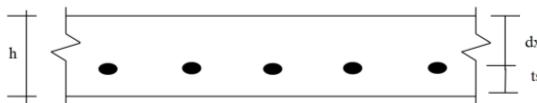
5.3 Perencanaan Tulangan

5.3.1 Saat Pengangkatan

Penulangan pelat arah X

Momen Arah X

$$\begin{aligned}
 M_x &= 0,0107 \times qu \times a^2 \times b \\
 M_x &= 0,0107 \times 403,2 \times 38,44 \times 4,78 \\
 M_x &= 792,712 \text{ Kg-m} \\
 &= 7927122,632 \text{ N-mm}
 \end{aligned}$$



Gambar 5. 1 Perencanaan Penulangan Arah X

$$\begin{aligned}
 dx &= h - ts - 1/2D \\
 &= 80 - 20 - 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 55 \text{ mm} \\
 \rho_{\min} &= 0,002 \\
 \rho_b &= \frac{0,85 \times f_c \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right) \\
 &= 0,58 \\
 \rho_{\max} &= 0,75 \rho_b \\
 &= 0,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_n &= \frac{Mu}{0,9 \times b \times d^2} \\
 &= \frac{7927122,632}{0,9 \times 1000 \times 55^2} = 2,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{f_y}{0,85 \times f_{c'}} \\
 &= \frac{500}{0,85 \times 30} = 19,607
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \rho_{\text{perlu}} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times R_n \times m}{f_y}} \right) \\
 &= 0,0062
 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{pakai}} = 0,0062$$

Tulangan utama arah X

$$\begin{aligned}
 \text{Asperlu} &= \rho_{\text{pakai}} \times b \times dx = 0,0062 \times 1000 \times 55 \\
 &= 341,017 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{digunakan tulangan D 10} = 78,539 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak} = 200 \text{ mm}$$

$$\text{As pakai} = 392,699 \text{ mm}^2 \text{ OK}$$

Jadi digunakan tulangan D 10 - 200 mm

Kontrol Kapasitas Lentur

Tinggi balok tegangan persegi ekivalen

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c \times b} = \frac{392,699 \times 500}{0,85 \times 30 \times 1000} = 7,69 \text{ mm}$$

Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

$$c = \frac{a}{\beta} = \frac{7,69}{0,85} = 9,058 \text{ mm}$$

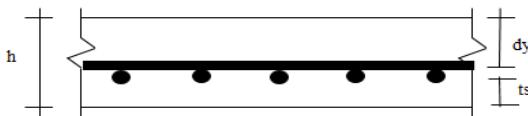
$$\begin{aligned}
 \varphi M_n &= \varphi \times As \times fy \times dx - 0,5 a \\
 &= 0,9 \times 392,69 \times 500 \times 55 - 3,84 \\
 &= 9038952,704 \text{ N-mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 9,038 \text{ kN-m} \\
 \varphi M_n &= 9,038 \text{ kN-m} > M_u = 7,927 \text{ kN-m} \quad \text{OK} \\
 \text{jadi dipakai tulangan utama D 10- 200 mm}
 \end{aligned}$$

Penulangan pelat arah Y

Momen arah Y

$$\begin{aligned}
 M_y &= 0,0107 \times q_u \times a \times b^2 \\
 M_y &= 0,0107 \times 403,2 \times 6,2 \times 22,8484 \\
 M_y &= 611,155 \text{ Kg-m} \\
 M_y &= 6111555,835 \text{ N-mm}
 \end{aligned}$$



Gambar 5. 2 Perencanaan Penulangan Arah Y

$$\begin{aligned}
 dy &= h - ts - D - 1/2D \\
 &= 80 - 20 - 10 - 5 \\
 &= 45 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times f_c \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right) = 0,58$$

$$\begin{aligned}
 \rho_{\max} &= 0,75 \rho_b \\
 &= 0,44 \\
 \rho_{\min} &= 0,002
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_n &= \frac{M_u}{0,9 \times b \times d^2} \\
 &= \frac{6111555,835}{0,9 \times 1000 \times 45^2} = 3,3534
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{f_y}{0,85 \times f_c} \\
 &= \frac{500}{0,85 \times 30} = 19,607
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \rho_{\text{perlu}} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times R_n \times m}{f_y}} \right) \\
 &= 0,0072
 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{pakai}} = 0,0072$$

Tulangan utama arah Y

$$\text{Asperlu} = \rho \text{ pakai} \times b \times dy = 0,0072 \times 1000 \times 45 \\ = 324,79 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan D 10 = 78,539mm²

Jarak = 200 mm

As pakai = 392,699 mm² **OK**

Jadi digunakan tulangan D 10 - 200 mm

Kontrol Kapasitas Lentur

$$\varphi M_n = \varphi \times A_s \times f_y \times dy - 0,5 a \\ = 0,9 \times 392,69 \times 500 \times 45 - 3,84 \\ = 7274459,784 \text{ N-mm} \\ = 7,274 \text{ kN-m}$$

$\varphi M_n = 7,274 \text{ kN-m} > M_u = 6,111 \text{ kN-m}$ **OK**

Jadi dipakai tulangan utama D 10 - 200 mm

Kontrol Retak

Half slab diangkat dari tempat pabrikasi ke tempat penumpukan saat half slab berumur 3 hari.

$$f_c'' = 0,4 \times f_c' = 0,4 \times 30 = 12 \text{ MPa} \\ f_r = 0,62 \sqrt{f_c''} = 2,147 \text{ MPa} \\ I = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 80^3 = 42666666,67 \text{ mm}^4 \\ M_{cr} = \frac{f_r \times I}{c} = \frac{2,147 \times 42666666,67}{9,085} = 10115800,22 \text{ N-mm}$$

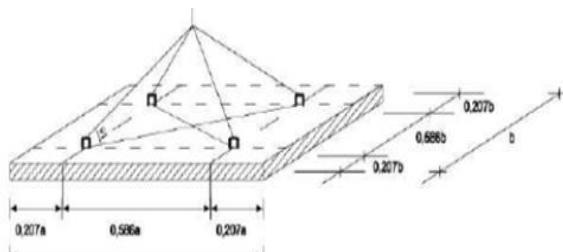
$$M_x \text{ layan} = 0,0107 \times qDL \times a^2 \times b \\ = 0,0107 \times 288 \times 6,2^2 \times 4,78 \\ = 5,662230451 \text{ kN-m} \\ = 5662230,451 \text{ N-mm}$$

$M_{cr} > M_x$
 $10115800,22 \text{ N-mm} > 5662230,451 \text{ N-mm}$ **OK**

Kontrol Tegangan Akibat Pengangkatan

kontrol ini mengacu pada metode pengangkatan pelat yang dikeluarkan oleh PCI edisi ke-6 diasumsikan pelat pracetak diangkat setelah berumur 3 hari.

tegangan ditahan oleh b yang merupakan nilai terkecil dari $a/2$, $b/2$, atau 15t



Gambar 5. 3 Pengangkatan Half Slab

$$a/2 = 3100 \text{ mm}$$

$$b/2 = 2390 \text{ mm}$$

$$15t = 1200 \text{ mm}$$

Jadi diambil $b = 1200 \text{ mm}$

$$P = \frac{W}{4} = \frac{a \times b \times tp \times bj \text{ beton}}{4} = \frac{6,2 \times 4,78 \times 0,08 \times 2400}{4} = 1422,528 \text{ Kg} = 14225,28 \text{ N}$$

$$F = P \sin \theta = 14225,28 \sin 60^\circ = 12319,45 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \sigma \text{ mak} &= \frac{Mx c}{I} + \frac{F}{b \times t} &< & \text{fr} \\ &= \frac{5662230,451 \times 9,085}{42666666,67} + \frac{12319,45}{1200 \times 80} &< & 2,147 \text{ Mpa} \\ &= 1,33 \text{ Mpa} &< & 2,147 \text{ Mpa} & \text{OK} \end{aligned}$$

Jadi digunakan tulangan D 10 – 200 mm

5.3.2 Sebelum Komposit

Saat proses pemasangan direncanakan menggunakan tumpuan scaffolding sebanyak 8 titik.

Penulangan Arah X

Momen Arah X

$$Mx = 0,0054 \times qu \times a^2 \times b$$

$$Mx = 0,0054 \times 592 \times 6,2^2 \times 4,78$$

$$Mx = 587,3902618 \text{ Kg-m}$$

$$\begin{aligned}
 dx &= 5873902,618 \text{ N-mm} \\
 dx &= h - ts - \frac{1}{2} D \\
 &= 80 - 20 - 5 \\
 &= 55 \text{ mm} \\
 \rho b &= \frac{0,85 \times f_{c} \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right) = 0,58 \\
 \rho_{\min} &= 0,002 \\
 \rho_{\max} &= 0,75 \quad \rho b = 0,44 \\
 R_n &= \frac{Mu}{0,9 \times b \times d^2} = \frac{5873902,618}{0,9 \times 1000 \times 55^2} = 2,1575 \\
 m &= \frac{f_y}{0,85 \times f_{ci}} = \frac{500}{0,85 \times 30} = 19,607 \\
 \rho_{\text{perlu}} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times R_n \times m}{f_y}} \right) = 0,0045 \\
 \rho_{\text{pakai}} &= 0,0045 \\
 \text{Tulangan utama arah X} \\
 \text{Asperlu} &= \rho_{\text{pakai}} \times b \times dx = 0,0045 \times 1000 \times 55 \\
 &= 248,321 \text{ mm}^2 \\
 \text{digunakan tulangan D 10} &= 78,539 \text{ mm}^2 \\
 \text{Jarak} &= 200 \text{ mm} \\
 \text{As pakai} &= 392,699 \text{ mm}^2 \quad \text{OK} \\
 \text{Jadi digunakan tulangan D 10 - 200 mm}
 \end{aligned}$$

Kontrol Kapasitas Lentur

Tinggi balok tegangan persegi ekivalen

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c \times b} = \frac{392,699 \times 500}{0,85 \times 30 \times 1000} = 7,69 \text{ mm}$$

Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

$$c = \frac{a}{\beta} = \frac{7,69}{0,85} = 9,058 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \varphi M_n &= \varphi \times As \times fy \times dx - 0,5 a \\
 &= 0,9 \times 392,69 \times 500 \times 55 - 3,84 \\
 &= 9038952,704 \text{ N-mm} \\
 &= 9,038 \text{ kN-m} \\
 \varphi M_n &= 9,038 \text{ kN-m} > Mu = 5,87 \text{ kN-m} \quad \text{OK} \\
 \text{jadi dipakai tulangan utama D 10 - 200 mm}
 \end{aligned}$$

Penulangan Arah Y

Momen arah Y

$$\begin{aligned} My &= 0,0027 \times qu \times a \times b^2 \\ My &= 0,0027 \times 592 \times 6,2 \times 4,78^2 \\ My &= 293,6951309 \quad \text{Kg-m} \\ My &= 2936951,309 \quad \text{N-mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dy &= h - ts - D - 1/2D \\ &= 80 - 20 - 10 - 5 \\ &= 45 \text{ mm} \\ \rho_b &= \frac{0,85 \times f_c \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right) = 0,58 \\ \rho_{\min} &= 0,002 \\ \rho_{\max} &= 0,75 \rho_b = 0,44 \\ Rn &= \frac{Mu}{0,9 \times b \times d^2} = \frac{2936951,309}{0,9 \times 1000 \times 45^2} = 1,61 \\ m &= \frac{f_y}{0,85 \times f_{c'}} = \frac{500}{0,85 \times 30} = 19,6078 \\ \rho_{\text{perlu}} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Rn \times m}{f_y}} \right) = 0,0033 \\ \rho_{\text{pakai}} &= 0,0033 \end{aligned}$$

Tulangan utama arah Y

$$\begin{aligned} As_{\text{perlu}} &= \rho_{\text{pakai}} \times b \times dy = 0,0033 \times 1000 \times 45 \\ &= 149,932 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{digunakan tulangan D 10} &= 78,539 \text{ mm}^2 \\ \text{Jarak} &= 200 \quad \text{mm} \\ \text{As pakai} &= 392,699 \text{ mm}^2 \quad \text{OK} \\ \text{Jadi digunakan tulangan D 10 - 200 mm} & \end{aligned}$$

Kontrol Kapasitas Lentur

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi \times As \times f_y \times dy - 0,5 a \\ &= 0,9 \times 392,69 \times 500 \times 45 - 3,84 \\ &= 7274459,784 \text{ N-mm} \\ &= 7,274 \text{ kN-m} \\ \phi M_n &= 7,274 \text{ kN-m} > Mu = 2,936 \text{ kN-m} \quad \text{OK} \\ \text{Jadi dipakai tulangan utama D 10 - 200 mm} & \end{aligned}$$

Kontrol Retak

Half slab diangkat dari tempat penumpukan ke tempat pemasangan saat half slab berumur 3 hari.

$$\begin{aligned}
 fc'' &= 0,4 \times fc' &= 0,4 \times 30 = 12 \text{ Mpa} \\
 fr &= 0,62 \sqrt{fc''} &= 2,147 \text{ Mpa} \\
 I &= \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 80^3 = 42666666,67 \text{ mm}^4 \\
 Mcr &= \frac{fr \times I}{c} = \frac{2,147 \times 42666666,67}{9,085} = 10111730,25 \text{ N-mm} \\
 Mx \text{ layan} &= 0,0054 \times qDL \times a^2 \times b \\
 &= 0,0054 \times 3,6 \times 6,2^2 \times 4,78 \\
 &= 3,571967808 \text{ kN-m} \\
 &= 3571967,808 \text{ N-mm} \\
 Mcr &> Mx \\
 10111730,25 \text{ N-mm} &> 3571967,808 \text{ N-mm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

Kontrol Tegangan Yang Terjadi

$$\begin{aligned}
 \sigma \text{ mak} &= \frac{Mx \cdot c}{I} < fr \\
 &= \frac{3571967,808 \times 9,085}{42666666,67} < 2,147 \text{ Mpa} \\
 &= 0,758 \text{ Mpa} < 2,147 \text{ Mpa} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

5.3.3 Sesudah Komposit

Penulangan setelah komposit

$$I_y/I_x = 1,297$$

$$\begin{aligned}
 Mx &= 0,001 \times q \times l x^2 \times Cx &= 0,001 \times 936,4 \times 38,44 \times 50 \\
 &&= 1799,7608 \text{ Kgm} \\
 My &= 0,001 \times q \times l x^2 \times Cx &= 0,001 \times 936,4 \times 38,44 \times 38 \\
 &&= 1367,818208 \text{ Kgm}
 \end{aligned}$$

Penulangan arah X

$$\begin{aligned}
 dx &= h - ts - \frac{1}{2} D \\
 &= 150 - 20 - 5 \\
 &= 125 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times fc \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right) = 0,58$$

$$\rho_{\min} = 0,002$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \rho_b = 0,44$$

$$Rn = \frac{Mu}{0,9 \times b \times d^2} = \frac{17997608}{0,9 \times 1000 \times 125^2} = 1,279$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \times f_{c'}} = \frac{500}{0,85 \times 30} = 19,607$$

$$\rho \text{ perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Rn \times m}{fy}} \right) = 0,0026$$

$$\rho \text{ pakai} = 0,0026$$

Tulangan utama arah X

$$\text{Asperlu} = \rho \text{ pakai} \times b \times dx = 0,0026 \times 1000 \times 125 \\ = 328,416 \text{ mm}^2$$

$$\text{digunakan tulangan D 10} = 78,539 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak} = 200 \text{ mm}$$

$$\text{As pakai} = 392,699 \text{ mm}^2 \quad \text{OK}$$

Jadi digunakan tulangan D 10 - 200 mm

Kontrol Kapasitas Lentur

Tinggi balok tegangan persegi ekivalen

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c \times b} = \frac{392,699 \times 500}{0,85 \times 30 \times 1000} = 7,69 \text{ mm}$$

Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

$$c = \frac{a}{\beta} = \frac{7,69}{0,85} = 9,058 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \rho \times As \times fy \times dx - 0,5 a \\ &= 0,9 \times 392,69 \times 500 \times 125 - 3,84 \\ &= 21417316,93 \text{ N-mm} \\ &= 21,417 \text{ kN-m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= 21,417 \text{ kN-m} > Mu = 17,99 \text{ kN-m} \quad \text{OK} \\ \text{jadi dipakai tulangan utama} &\quad D 10-200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Penulangan arah Y

$$\begin{aligned} dy &= h - ts - D - 1/2D \\ &= 150 - 20 - 10 - 5 \end{aligned}$$

$$= 115 \text{ mm}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times f_c \times \beta}{f_y} + \left(\frac{600}{f_y + 600} \right) = 0,58$$

$$\rho_{\min} = 0,002$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \rho_b = 0,44$$

$$R_n = \frac{Mu}{0,9 \times b \times d^2} = \frac{13678182,08}{0,9 \times 1000 \times 115^2} = 1,149$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \times f_{ct}} = \frac{500}{0,85 \times 30} = 19,6078$$

$$\rho \text{ perlu} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Rn \times m}{f_y}} \right) = 0,00235$$

$$\rho \text{ pakai} = 0,00235$$

Tulangan utama arah Y

$$\text{Asperlu} = \rho \text{ pakai} \times b \times dy = 0,00235 \times 1000 \times 115 \\ = 270,553 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan D 10 = 78,539mm²

Jarak = 200 mm

As pakai = 392,699 mm² **OK**

Jadi digunakan tulangan D 10 - 200 mm

Kontrol Kapasitas Lentur

$$\begin{aligned} \varphi M_n &= \varphi \times As \times fy \times dy - 0,5 a \\ &= 0,9 \times 392,69 \times 500 \times 115 - 3,84 \\ &= 19649459,78 \text{ N-mm} \\ &= 19,649 \text{ kN-m} \end{aligned}$$

$$\varphi M_n = 19,649 \text{ kN-m} > Mu = 13,678 \text{ kN-m} \quad \text{OK}$$

Jadi dipakai tulangan utama D 10 - 200 mm

Kontrol Retak

Scaffolding penyangga half slab dilepas saat half slab berumur 7 hari.

$$fc'' = 0,651 \times fc' = 0,651 \times 30 = 19,53 \text{ Mpa}$$

$$fr = 0,62 \sqrt{fc''} = 2,74 \text{ Mpa}$$

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 150^3 = 281250000 \text{ mm}^4$$

$$M_{cr} = \frac{fr \times I}{c} = \frac{2,74 \times 281250000}{9,085} = 85033448,14 \text{ N-mm}$$

$$\begin{aligned} M_x \text{ layan} &= 0,001 \times q \times l x^2 \times C_x \\ &= 0,001 \times 6,97 \times 38,44 \times 50 \\ &= 13,39634 \text{ kN-m} \\ &= 13396340 \text{ N-mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{cr} &> M_x \\ 85033448,14 \text{ N-mm} &> 13396340 \text{ N-mm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Kontrol Tegangan Yang Terjadi

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{mak}} &= \frac{Mx c}{I} < f_r \\ &= \frac{13396340 \times 9,085}{281250000} < 2,74 \text{ Mpa} \\ &= 0,431 \text{ Mpa} < 2,74 \text{ Mpa} \quad \text{OK}\end{aligned}$$

Kontrol Lendutan Pelat

$$\begin{aligned}E_c &= 4700\sqrt{f c''} = 4700\sqrt{19,53} = 20770,59701 \text{ Mpa} \\ I_e &= \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 150^3 = 281250000 \text{ mm}^4 \\ \Delta l_{\text{ijin}} &= \frac{L}{240} \\ \Delta l &< \Delta l_{\text{ijin}} \\ \frac{5ql^2}{384 E_c I_e^4} &< \frac{L}{240} \\ \frac{5 \times 6,97 \times 6200^4}{384 \times 20770,59 \times 281250000} &< \frac{6200}{240} \\ 22,956 \text{ mm} &< 25,833 \text{ mm} \quad \text{OK}\end{aligned}$$

Jadi digunakan tulangan D 10 – 200 mm

5.3.4 Tulangan Susut

$$\begin{aligned}f_y &= 500 \text{ Mpa} \\ \rho_{\min} &= 0,0018 \\ A_{sh} &= \rho_{\min} \times b \times h = 0,0018 \times 1000 \times 150 \\ &= 270 \text{ mm}^2 \\ \text{digunakan tulangan D 10} &= 78,57 \text{ mm}^2 \\ \text{Jarak tulangan} &= 250 \text{ mm} \\ \text{As pakai} &= 314,285 \text{ mm}^2 \quad \text{OK}\end{aligned}$$

Jadi digunakan tulangan susut D 10 – 250 mm

5.3.5 Panjang Penyaluran

Menghitung panjang penyaluran tulangan berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 12.5.1.

$$\text{Ldh} > 8\text{db}$$

$$\text{Ldh} > 8 \times 12 \text{ mm}$$

$$\text{Ldh} > 96 \text{ mm}$$

$$\text{Ldh} > 150 \text{ mm}$$

$$\text{Ldh} > \frac{f_y \times d_b}{5,4 \times \sqrt{f_c}}$$

$$\text{Ldh} > \frac{500 \times 10}{5,4 \times \sqrt{30}}$$

$$\text{Ldh} > 169,050 \text{ mm}$$

Jadi panjang penyaluran tulangan yang digunakan adalah 200 mm

5.3.6 Dimensi Angkur Pengangkatan

Setiap angkur (hook) menerima beban sebesar $P = 1422,528 \text{ Kg}$ maka dibutuhkan diameter angkur sebesar:

$$d = \sqrt{\frac{4 P}{\pi f_y}} = 1,90 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$$

digunakan 4 angkur dengan diameter 20 mm

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI

ANALISA WAKTU DAN BIAYA

6.1 Pekerjaan Persiapan

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang	= 10 Orang
Pembantu tukang	= 20 Orang
Jumlah pekerja	= 30 Orang

2. Durasi

Volume Pembersihan = 600 m²
 Produktivitas Pembersihan = 25 m²/Hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pembersihan} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas} \times \text{Jumlah Pekerja}} \\ &= \frac{600}{25 \times 30} \\ &= 0,8 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari} \end{aligned}$$

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 1 Analisa Biaya Pekerjaan Pembersihan Lapangan

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pekerjaan Persiapan	1,00	600,00	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		10	OH	Rp 160.000	Rp 1.600.000,00
Pembantu Tukang		20	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 3.900.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 585.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 4.485.000,00

Tabel 6. 2 Analisa Biaya Sewa Tower Crane

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Sewa Alat Tower Crane	65				
Sewa Alat Tower Crane		1	Buah	Rp 2.850.000	Rp 185.250.000,00
Operator TC		1	Buah	Rp 530.000	Rp 34.450.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 219.700.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 32.955.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 252.655.000,00

6.2 Pekerjaan Lantai 1 Zona 1

6.2.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi
 Kepala tukang = 1 Orang

Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar	
Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 3 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.1 Zona 1	2,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m2	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m3	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m3	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 4 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.1 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 10.164.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 5 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.1 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.2.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \end{aligned}$$

$$= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 6 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.1 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19	4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46	
Tulangan D-16	505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66	
Tulangan D-10	2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44	
Kawat Beton	115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 7 Analisa Biaya Pemasangan Tulnagan Balok Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.1 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.2.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang
 Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang
 Kepala tukang = 1 Orang
 Tukang = 2 Orang
 Pembantu tukang = 6 Orang
 Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan
 Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned}\text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump
 Delevery Capacity = 70 m³/Jam
 EF Alat = 0,76
 Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 = 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer
 Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,16 Jam
3. Persiapan	
Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pasang Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam
4. Pasca	
Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 215,53 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} \\ &= 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,05 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	$\begin{aligned} &= 8,52 \text{ Jam} \\ &= 1,06 \text{ Hari} \end{aligned}$
Durasi Pabrikasi Half Slab	$\begin{aligned} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,59 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 8 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.1 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21
Kawat Beton		33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51
Beton fc 30 Mpa		215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 227.532.029,11
Pajak + Profit (15%)					Rp 34.129.804,37
Total Biaya Pekerjaan					Rp 261.661.833,47

Tabel 6. 9 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.1 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.2.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 10 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.1 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 28.325.796,90	
Pajak + Profit (15%)				Rp 4.248.869,53	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 32.574.666,43	

Tabel 6. 11 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.1 Zona 1	1,00	3125,9			
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 975.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 146.250,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 1.121.250,00	

6.2.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang
 Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam
 EF Alat = 0,75
 Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 = 52,5 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³
 Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
 Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
 Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit
 Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit
 Waktu Pemasangan Pompa = 5 Menit
 Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit
 Pembongkaran Pompa = 4 Menit
 Total Waktu T3 = 0,13 Jam
 5. Volume Beton = 214,74 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³
 Efisiensi kerja = 0,8
 Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam
 Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam
 Jarak angkut = 2 km
 Waktu loading = 5 menit
 Waktu bongkar = 10 menit
 Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$$

$$= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} = \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 12 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.1 Zona 1	1,00	214,74	m3		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00	
Tukang	1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00	
Pembantu Tukang	12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00	
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa	214,74	m3	Rp 930.000	Rp 199.708.641,54	
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00	
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00	
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 204.091.641,54	
Pajak + Profit (15%)				Rp 30.613.746,23	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 234.705.387,77	

6.2.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 260,74 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{260,74}{146,67} = 1,78 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{260,74}{300} = 0,87 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{260,74}{300} = 0,87 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 13 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	2,00	260,74	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		260,74	m ²	Rp 47.030	Rp 12.262.698,20
Paku Usuk		104,30	Kg	Rp 20.000	Rp 2.085.920,00
Kayu Meranti Bekisting		10,43	m ³	Rp 4.406.250	Rp 45.955.425,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,69	m ³	Rp 4.178.571	Rp 19.611.372,86
Minyak Bekisting		52,15	Liter	Rp 12.000	Rp 625.776,00
Biaya Pekerjaan					Rp 83.201.192,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 12.480.178,81
Total Biaya Pekerjaan					Rp 95.681.370,87

Tabel 6. 14 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1,00	260,74	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 1.790.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 268.500,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 2.058.500,00	

Tabel 6. 15 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1,00	260,74	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 1.790.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 268.500,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 2.058.500,00	

6.2.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- | | |
|-----------------|------------|
| Kepala tukang | = 2 Orang |
| Tukang | = 4 Orang |
| Pembantu tukang | = 16 Orang |
| Jumlah pekerja | = 22 Orang |

Jumlah Pekerja Memasang

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

2. Produktivitas Per 100 Buah

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| Bengkok tulangan | = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan |
| Kait tulangan | = 2 Jam/100 Kait tulangan |
| Perakitan tulangan | = 6 Jam/100 Tulangan |

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 4723 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4723}{14666,67} = 0,32 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7446 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7446}{8800} = 0,85 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5305 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5305}{2933,33} = 1,81 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,32 + 0,85 + 1,81 \\ &= 2,98 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 16 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	3,00	12672	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 5.520.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32		2965,7	Kg	Rp 8.450	Rp 25.060.165,00
Tulangan D-29		1430,23	Kg	Rp 8.450	Rp 12.085.419,84
Tulangan D-16		658,67	Kg	Rp 8.400	Rp 5.532.831,36
Tulangan D-13		5686,91	Kg	Rp 8.400	Rp 47.770.020,48
Tulangan D-10		1930,7	Kg	Rp 8.300	Rp 16.024.798,38
Kawat Beton		190,08	Kg	Rp 25.000	Rp 4.752.076,28
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 119.907.311,34
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.986.096,70
Total Biaya Pekerjaan					Rp 137.893.408,04

Tabel 6. 17 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.2.8 Pekerjaan Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Bucket
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m3
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m3/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018 Jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengisian Concrete Bucket T2} &= 5 \text{ Menit} \\ &= 0,083 \text{ Jam} \end{aligned}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 37,05 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,007 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,007 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,054 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 50,11 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \end{aligned} $

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56}
 \end{aligned}$$

$$= 36,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{50,11}{36,92} = 1,4 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 51 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,958 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,25 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,79 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,24 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 18 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1,00	50,11	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		50,11	m ³	Rp 1.050.000	Rp 52.616.635,65
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 56.079.635,65
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.411.945,35
Total Biaya Pekerjaan					Rp 64.491.581,00

6.3 Pekerjaan Lantai 1 Zona 2

6.3.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 3 Jam/10 m²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 338,16 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{9 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 120 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{338,16}{120} = 2,82 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{338,16}{346,67} = 0,98 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{338,16}{346,67} = 0,98 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 19 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.1 Zona 2	3,00	338,16	m²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 480.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 750.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Harga Bahan					
Playwood		338,16	m ²	Rp 47.030	Rp 15.903.841,98
Paku Usuk		135,26	Kg	Rp 20.000	Rp 2.705.288,96
Kayu Meranti Bekisting		13,53	m ³	Rp 4.406.250	Rp 59.600.897,40
Kayu Meranti Balok 4/6		6,09	m ³	Rp 4.178.571	Rp 25.434.547,10
Minyak Bekisting		67,63	Liter	Rp 12.000	Rp 811.586,69
Biaya Pekerjaan					Rp 107.756.162,12
Pajak + Profit (15%)					Rp 16.163.424,32
Total Biaya Pekerjaan					Rp 123.919.586,44

Tabel 6. 20 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.1 Zona 2	1,00	338,16	m²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 11.220.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 15.900.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 2.385.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 18.285.000,00

Tabel 6. 21 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.1 Zona 2	1,00	338,16	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.3.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang = 4 Orang

Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 22 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.1 Zona 2	2,00	6290,2	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp	320.000,00
Tukang	2	OH	Rp 125.000	Rp	500.000,00
Pembantu Tukang	8	OH	Rp 115.000	Rp	1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19	5625,99	Kg	Rp 8.400	Rp	47.258.311,86
Tulangan D-16	261,64	Kg	Rp 8.400	Rp	2.197.770,20
Tulangan D-10	2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp	18.801.477,06
Kawat Beton	94,35	Kg	Rp 25.000	Rp	2.358.833,70
Sewa Alat					
Bar Bender	1	Buah	Rp 117.000	Rp	234.000,00
Bar Cutter	1	Buah	Rp 117.000	Rp	234.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	73.744.392,83
Pajak + Profit (15%)				Rp	11.061.658,92
Total Biaya Pekerjaan				Rp	84.806.051,75

Tabel 6. 23 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.1 Zona 2	1,00	6290,2	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor	2	OH	Rp 160.000	Rp	320.000,00
Tukang	4	OH	Rp 125.000	Rp	500.000,00
Pembantu Tukang	18	OH	Rp 115.000	Rp	2.070.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	433.500,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	3.323.500,00

6.3.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan

Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 364,32 m²

$$\begin{aligned}\text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,32}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 949 tulangan

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{949}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,76

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pasang Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

$$5. \text{ Volume Beton} = 272,99 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{272,99}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,167 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,13 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,76 Jam = 1,34 Hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pabrikasi Half Slab} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,84 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 24 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.1 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2765,67	Kg	Rp 8.300	Rp 22.955.034,94
Kawat Beton		41,49	Kg	Rp 25.000	Rp 1.037.125,07
Beton fc 30 Mpa		272,99	m ³	Rp 930.000	Rp 253.881.244,75
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 285.325.404,76
Pajak + Profit (15%)					Rp 42.798.810,71
Total Biaya Pekerjaan					Rp 328.124.215,47

Tabel 6. 25 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.1 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 4.972.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 745.800,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 5.717.800,00

6.3.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

Jumlah Pekerja Memasang

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1052 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1052}{1066,67} = 0,99 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 26 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.1 Zona 2	1,00	3328,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3328,95	Kg	Rp 8.300	Rp 27.630.250,56
Kawat Beton		49,93	Kg	Rp 25.000	Rp 1.248.354,69
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 30.087.605,25
Pajak + Profit (15%)					Rp 4.513.140,79
Total Biaya Pekerjaan					Rp 34.600.746,04

Tabel 6. 27 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.1 Zona 2	1,00	3328,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.3.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang
 Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam
 EF Alat = 0,75
 Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 = 52,5 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³
 Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
 Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
 Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit
 Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit
 Waktu Pemasangan Pompa = 5 Menit
 Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit
 Pembongkaran Pompa = 4 Menit
 Total Waktu T3 = 0,13 Jam
 5. Volume Beton = 269,03 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³
 Efisiensi kerja = 0,8
 Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam
 Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam
 Jarak angkut = 2 km
 Waktu loading = 5 menit
 Waktu bongkar = 10 menit
 Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$$

$$= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$$

Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer = $\frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3$$

Jumlah Truck Mixer = $\frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{269,03}{174,54} = 1,5 \approx 2 \text{ Truck mixer}$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 30 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,12 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,5 Jam
	≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 28 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.1 Zona 2	1,00	269,03	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		269,03	m3	Rp 930.000	Rp 250.198.252,17
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 254.581.252,17	
Pajak + Profit (15%)				Rp 38.187.187,83	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 292.768.440,00	

6.3.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²

Pembongkaran bekisting = 4 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 285,31 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{285,31}{146,67} = 1,95 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{285,31}{300} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{285,31}{300} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 29 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	2,00	285,31	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		285,31	m ²	Rp 47.030	Rp 13.417.999,19
Paku Usuk		114,12	Kg	Rp 20.000	Rp 2.282.440,00
Kayu Meranti Bekisting		11,41	m ³	Rp 4.406.250	Rp 50.285.006,25
Kayu Meranti Balok 4/6		5,14	m ³	Rp 4.178.571	Rp 21.459.011,79
Minyak Bekisting		57,06	Liter	Rp 12.000	Rp 684.732,00
Biaya Pekerjaan					Rp 90.789.189,23
Pajak + Profit (15%)					Rp 13.618.378,38
Total Biaya Pekerjaan					Rp 104.407.567,61

Tabel 6. 30 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1,00	285,31	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 31 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shera Wall Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1,00	285,31	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.3.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang = 4 Orang

Pembantu tukang = 20 Orang

Jumlah pekerja = 26 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

Kait tulangan = 2 Jam/100 Kait tulangan

Perakitan tulangan = 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5693 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{26 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 17333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5693}{17333,33} = 0,33 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7813 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{26 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 10400 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7813}{10400} = 0,75 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5868 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{26 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3466,67 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5868}{3466,67} = 1,69 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,33 + 0,75 + 1,69 \\ &= 2,77 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 32 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	3,00	11472	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		20	OH	Rp 115.000	Rp 6.900.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		842,148	Kg	Rp 8.450	Rp 7.116.150,60
Tulangan D-25		1585,584	Kg	Rp 8.450	Rp 13.398.184,80
Tulangan D-19		283,2992	Kg	Rp 8.400	Rp 2.379.713,28
Tulangan D-16		884,326	Kg	Rp 8.400	Rp 7.428.338,40
Tulangan D-13		5452,335	Kg	Rp 8.400	Rp 45.799.615,68
Tulangan D-10		2222,477	Kg	Rp 8.300	Rp 18.446.557,44
Kawat Beton		172,09	Kg	Rp 25.000	Rp 4.302.142,65
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 108.932.702,85	
Pajak + Profit (15%)				Rp 16.339.905,43	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 125.272.608,28	

Tabel 6. 33 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1,00	11472	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 975.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 146.250,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 1.121.250,00	

6.3.8 Pekerjaan Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 4 Orang |
| Jumlah pekerja | = 6 Orang |

2. Durasi

1. Concrete Bucket

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Volume Concrete Bucket	= 1 m ³
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 53,2 m ³ /Jam
Waktu Penuangan T1	= 0,018 Jam
Waktu Pengisian Concrete Bucket T2	= 5 Menit
	= 0,083 Jam

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 37,05 m
Jarak Horisontal	= 11,97 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,007 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,006 Jam
Waktu Turun	= 0,007 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,040 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	=5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	=5 Menit
Waku Persiapan T4	=10 Menit

=0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit
	= 0,07 Jam

5. Volume Beton

= 50,84 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0.8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Jam kerja alat 1 hari} &= 8 \text{ jam} \\
 \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\
 &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \\
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\
 &= 36,92 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{50,84}{36,92} = 1,4 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 51 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,958 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,25 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,05 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 7,49 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 34 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 1 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1,00	50,84	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		50,84	m3	Rp 1.050.000	Rp 53.385.754,03
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 56.848.754,03	
Pajak + Profit (15%)				Rp 8.527.313,10	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 65.376.067,14	

6.4 Pekerjaan Lantai 2 Zona 1

6.4.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 10 Orang

Jumlah pekerja = 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 35 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.2 Zona 1	2,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m2	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m3	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m3	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 36 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.2 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 10.164.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 37 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.2 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.4.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 38 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.2 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 39 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.2 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.4.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Setting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned} \text{Setting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m ³ /Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m ³
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pasang Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
-------------------	-----------

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

5. Volume Beton = 215,53 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³

Efisiensi kerja = 0,8

Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam

Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam

Jarak angkut = 2 km

Waktu loading = 5 menit

Waktu bongkar = 10 menit

Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$$

$$= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} = \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33}$$

$$= 174,54 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck) = 24 Kali

Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1) = 4 Jam

Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4) = 4,05 Jam

Durasi Persiapan (T2) = 0,33 Jam

Durasi Pasca (T3) = 0,13 Jam

Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4) = 8,52 Jam
= 1,06 Hari

Durasi Pabrikasi Half Slab = Dur Cetakan + Dur Penulangan + Dur Pengecoran

= 1,49 Hari

≈ 2 Hari

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 40 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.2 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2263,24	Kg	Rp	8.300	Rp 18.784.881,21
Kawat Beton	33,95	Kg	Rp	25.000	Rp 848.714,51
Beton fc 30 Mpa	215,53	m ³	Rp	930.000	Rp 200.446.433,38
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 227.532.029,11
Pajak + Profit (15%)					Rp 34.129.804,37
Total Biaya Pekerjaan					Rp 261.661.833,47

Tabel 6. 41 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.2 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.4.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

$$\begin{array}{ll} \text{Kait tulangan} & = 2 \text{ Jam}/100 \text{ Kait tulangan} \\ \text{Pemasangan tulangan} & = 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan} \end{array}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 42 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Pelat Toping Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.2 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 28.325.796,90
Pajak + Profit (15%)					Rp 4.248.869,53
Total Biaya Pekerjaan					Rp 32.574.666,43

Tabel 6. 43 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Pelat Topping Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.2 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.4.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

$$\begin{array}{ll} \text{Kepala tukang} & = 1 \text{ Orang} \\ \text{Tukang} & = 1 \text{ Orang} \\ \text{Pembantu tukang} & = 12 \text{ Orang} \end{array}$$

Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,75

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pemasangan Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

5. Volume Beton = 214,74 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³

Efisiensi kerja = 0,8

Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam

Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam

Jarak angkut = 2 km

Waktu loading = 5 menit

Waktu bongkar = 10 menit

Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 44 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.2 Zona 1	1,00	214,74	m3		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp	160.000,00
Tukang	1	OH	Rp 125.000	Rp	125.000,00
Pembantu Tukang	12	OH	Rp 115.000	Rp	1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa	214,74	m3	Rp 930.000	Rp	199.708.641,54
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp	284.000,00
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp	234.000,00
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp	2.200.000,00
				Rp	204.091.641,54
				Rp	30.613.746,23
				Rp	234.705.387,77

6.4.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 260,74 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{260,74}{146,67} = 1,78 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{260,74}{300} = 0,87 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{260,74}{300} = 0,87 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 45 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	2,00	260,74	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		260,74	m ²	Rp 47.030	Rp 12.262.698,20
Paku Usuk		104,30	Kg	Rp 20.000	Rp 2.085.920,00
Kayu Meranti Bekisting		10,43	m ³	Rp 4.406.250	Rp 45.955.425,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,69	m ³	Rp 4.178.571	Rp 19.611.372,86
Minyak Bekisting		52,15	Liter	Rp 12.000	Rp 625.776,00
Biaya Pekerjaan					Rp 83.201.192,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 12.480.178,81
Total Biaya Pekerjaan					Rp 95.681.370,87

Tabel 6. 46 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1,00	260,74	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 47 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1,00	260,74	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.4.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang = 4 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 22 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 4723 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4723}{14666,67} = 0,32 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7446 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7446}{8800} = 0,85 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5305 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5305}{2933,33} = 1,81 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,32 + 0,85 + 1,81 \\ &= 2,98 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 48 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	3,00	12672	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 5.520.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32		2965,7	Kg	Rp 8.450	Rp 25.060.165,00
Tulangan D-29		1430,23	Kg	Rp 8.450	Rp 12.085.419,84
Tulangan D-16		658,07	Kg	Rp 8.400	Rp 5.532.831,36
Tulangan D-13		5686,91	Kg	Rp 8.400	Rp 47.770.020,48
Tulangan D-10		1930,7	Kg	Rp 8.300	Rp 16.024.798,38
Kawat Beton		190,08	Kg	Rp 25.000	Rp 4.752.076,28
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 119.907.311,34
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.986.096,70
Total Biaya Pekerjaan					Rp 137.893.408,04

Tabel 6. 49 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1,00	12672	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 480.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.925.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 438.750,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.363.750,00

6.4.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang	= 4 Orang
Jumlah pekerja	= 6 Orang

2. Durasi

1. Concrete Bucket

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Volume Concrete Bucket	= 1 m ³
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m ³ /Jam
Waktu Penuangan T1	= 0,018 Jam
Waktu Pengisian Concrete Bucket T2	= 5 Menit = 0,083 Jam

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 40,35 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,008 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,008 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,056 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

= 50,11 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam

Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} \\ &= 1,56 \text{ Jam} \end{aligned}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\ &= 36,92 \text{ m}^3 \end{aligned}$
Jumlah Truck Mixer	$\frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{50,11}{36,92} = 1,4 \approx 2 \text{ Truck mixer}$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 51 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,958 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,25 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,89 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,33 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 50 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1,00	50,11	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		50,11	m ³	Rp 1.050.000	Rp 52.616.635,65
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 56.079.635,65
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.411.945,35
Total Biaya Pekerjaan					Rp 64.491.581,00

6.5 Pekerjaan Lantai 2 Zona 2

6.5.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang

Jumlah pekerja = 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 3 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang

Jumlah pekerja = 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 3 Jam/10 m²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 388,27 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{388,27}{173,33} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{388,27}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{388,27}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 51 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	2,00	385,07	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Playwood		385,07	m ²	Rp 47.030	Rp 18.110.141,90
Paku Usuk		154,03	Kg	Rp 20.000	Rp 3.080.586,88
Kayu Meranti Bekisting		15,40	m ³	Rp 4.406.250	Rp 67.869.179,70
Kayu Meranti Balok 4/6		6,93	m ³	Rp 4.178.571	Rp 28.963.017,72
Minyak Bekisting		77,01	Liter	Rp 12.000	Rp 924.176,06
Biaya Pekerjaan					Rp 122.527.102,26
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.379.065,34
Total Biaya Pekerjaan					Rp 140.906.167,60

Tabel 6. 52 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1,00	388,27	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 53 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1,00	385,07	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.5.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang	
Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 54 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.2 Zona 2	2,00	8162,1	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		5635,27	Kg	Rp 8.400	Rp 47.336.274,45
Tulangan D-16		261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20
Tulangan D-10		2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06
Kawat Beton		122,43	Kg	Rp 25.000	Rp 3.060.805,60
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
				Biaya Pekerjaan	Rp 74.524.327,32
				Pajak + Profit (15%)	Rp 11.178.649,10
				Total Biaya Pekerjaan	Rp 85.702.976,41

Tabel 6. 55 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.2 Zona 2	1,00	8162,1	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
				Biaya Pekerjaan	Rp 2.890.000,00
				Pajak + Profit (15%)	Rp 433.500,00
				Total Biaya Pekerjaan	Rp 3.323.500,00

6.5.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi**Pekerjaan Pabrikasi**Volume cetakan = 364,61 m²

$$\text{Seting cetakan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1}$$

$$= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,61}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 950 tulangan

$$\text{Pemasangan tulangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04}$$

$$= 3800 \text{ Tulangan/Hari}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{950}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran**1. Concrete Pump**

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m ³ /Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m ³
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pasang Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam

5. Volume Beton = 273,12 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	= $\frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$
	= $\frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60}$ = 0,33 Jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,12}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,167 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,13 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,77 Jam
	= 1,35 Hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pabrikasi Half Slab} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,84 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 56 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.2 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2770,56	Kg	Rp 8.300	Rp 22.995.616,29
Kawat Beton		41,56	Kg	Rp 25.000	Rp 1.038.958,57
Beton fc 30 Mpa		273,12	m ³	Rp 930.000	Rp 254.000.797,17
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 285.487.372,03
Pajak + Profit (15%)					Rp 42.823.105,80
Total Biaya Pekerjaan					Rp 328.310.477,84

Tabel 6. 57 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.2 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 4.972.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 745.800,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 5.717.800,00

6.5.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 9 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

- Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
- Kait tulangan = 2 Jam/100 Kait tulangan

Pemasangan tulangan = 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1356 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1466,67 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1356}{1466,67} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 58 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1,00	4377,71	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		31,28	Kg	Rp 8.400	Rp 262.785,60
Tulangan D-13		879,72	Kg	Rp 8.400	Rp 7.389.609,38
Tulangan D-10		3400,31	Kg	Rp 8.300	Rp 28.222.586,03
Kawat Beton		65,67	Kg	Rp 25.000	Rp 1.641.641,79
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 39.286.706,86
Pajak + Profit (15%)					Rp 5.893.006,03
Total Biaya Pekerjaan					Rp 45.179.712,89

Tabel 6. 59 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1,00	4377,71	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		9	OH	Rp 115.000	Rp 1.035.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.320.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 198.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.518.000,00

6.5.5 Pekerjaan Pengcoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,75
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m3/Jam
2. Truck Mixer
- Volume = 9 m3
- Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
- Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

$$\text{Total Waktu T1} = 0,167 \text{ Jam}$$

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 273,75 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,75}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 31 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 5,16 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 5,21 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} = 10,85 \text{ Jam}$$

$$\approx 1,00 \text{ Hari}$$

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 60 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1,00	273,75	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,75	m3	Rp 930.000	Rp 254.592.120,47
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compresso		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 258.975.120,47	
Pajak + Profit (15%)				Rp 38.846.268,07	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 297.821.388,54	

6.5.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 285,31 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\
 &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\
 &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{285,31}{146,67} = 1,95 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{285,31}{300} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{285,31}{300} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 61 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	2,00	285,31	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		285,31	m ²	Rp 47.030	Rp 13.417.999,19
Paku Usuk		114,12	Kg	Rp 20.000	Rp 2.282.440,00
Kayu Meranti Bekisting		11,41	m ³	Rp 4.406.250	Rp 50.285.006,25
Kayu Meranti Balok 4/6		5,14	m ³	Rp 4.178.571	Rp 21.459.011,79
Minyak Bekisting		57,06	Liter	Rp 12.000	Rp 684.732,00
Biaya Pekerjaan					Rp 90.789.189,23
Pajak + Profit (15%)					Rp 13.618.378,38
Total Biaya Pekerjaan					Rp 104.407.567,61

Tabel 6. 62 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1,00	285,31	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 63 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1,00	285,31	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.5.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 20 Orang
Jumlah pekerja	= 26 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5693 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{26 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 17333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5693}{17333,33} = 0,33 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7813 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{26 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 10400 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7813}{10400} = 0,75 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5868 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{26 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3466,67 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5868}{3466,67} = 1,69 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,33 + 0,75 + 1,69 \\ &= 2,77 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 64 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	3,00	11472	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		20	OH	Rp 115.000	Rp 6.900.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		860,988	Kg	Rp 8.450	Rp 7.275.348,60
Tulangan D-25		162,544	Kg	Rp 8.400	Rp 13.629.369,60
Tulangan D-19		283,2992	Kg	Rp 8.400	Rp 2.379.713,28
Tulangan D-16		884,326	Kg	Rp 8.400	Rp 7.428.338,40
Tulangan D-13		5598,746	Kg	Rp 8.400	Rp 47.029.469,76
Tulangan D-10		2222,477	Kg	Rp 8.300	Rp 18.446.557,44
Kawat Beton		172,09	Kg	Rp 25.000	Rp 4.302.142,65
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 110.552.939,73
Pajak + Profit (15%)					Rp 16.582.940,96
Total Biaya Pekerjaan					Rp 127.135.880,69

Tabel 6. 65 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1,00	11472	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.5.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Bucket
- Delevery Capacity = 70 m³/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m³
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 53,2 m³/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018Jam
- Waktu Pengisian Concrete Bucket T2 = 5 Menit

$$= 0,083 \text{ Jam}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 40,35 m
Jarak Horisontal	= 11,97 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,008 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,006 Jam
Waktu Turun	= 0,008 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,042 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 50,84 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	= $\frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam}$

$$\text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} = \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} = 36,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{50,84}{36,92} = 1,4 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 51 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,958 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,25 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,14 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 7,59 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 66 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 2 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1,00	50,84	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		50,84	m3	Rp 1.050.000	Rp 53.385.754,03
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
				Rp 56.848.754,03	
				Rp 8.527.313,10	
				Total Biaya Pekerjaan	Rp 65.376.067,14

6.6 Pekerjaan Lantai 3 Zona 1

6.6.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 67 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.3 Zona 1	2,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m2	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m3	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m3	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 68 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.3 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 1.016.400,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 69 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.3 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.6.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 70 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.3 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 71 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.3 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.6.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan

Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned}\text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,76

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pasang Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 215,53 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 24 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 4 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 4,05 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} &= 8,52 \text{ Jam} \\ &= 1,06 \text{ Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi Half Slab} = \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran}$$

$$= 1,59 \text{ Hari}$$

$$\approx 2 \text{ Hari}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 72 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.3 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21	
Kawat Beton	33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51	
Beton fc 30 Mpa	215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 227.532.029,11
Pajak + Profit (15%)					Rp 34.129.804,37
Total Biaya Pekerjaan					Rp 261.661.833,47

Tabel 6. 73 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.3 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.6.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

Jumlah Pekerja Memasang

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 74 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.3 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 28.325.796,90	
Pajak + Profit (15%)				Rp 4.248.869,53	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 32.574.666,43	

Tabel 6. 75 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.3 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 975.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 146.250,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 1.121.250,00	

6.6.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang

Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam
 EF Alat = 0,75
 Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 = 52,5 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³
 Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
 Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
 Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit
 Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit
 Waktu Pemasangan Pompa = 5 Menit
 Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit
 Pembongkaran Pompa = 4 Menit
 Total Waktu T3 = 0,13 Jam
 5. Volume Beton = 214,74 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³
 Efisiensi kerja = 0,8
 Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam
 Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam
 Jarak angkut = 2 km
 Waktu loading = 5 menit
 Waktu bongkar = 10 menit
 Jam kerja alat 1 hari = 8 jam
 Waktu siklus = $\frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$
 $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$

Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer = $\frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$
 $= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3$

Jumlah Truck Mixer = $\frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$

6. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 76 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.3 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00	
Tukang	1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00	
Pembantu Tukang	12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00	
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa	214,74	m3	Rp 930.000	Rp 199.708.641,54	
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00	
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00	
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 204.091.641,54	
Pajak + Profit (15%)				Rp 30.613.746,23	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 234.705.387,77	

6.6.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 251,82 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{146,67} = 1,72 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 77 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	2,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		251,82	m ²	Rp 47.030	Rp 11.843.187,32
Paku Usuk		100,73	Kg	Rp 20.000	Rp 2.014.560,00
Kayu Meranti Bekisting		10,07	m ³	Rp 4.406.250	Rp 44.383.275,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,53	m ³	Rp 4.178.571	Rp 18.940.461,43
Minyak Bekisting		50,36	Liter	Rp 12.000	Rp 604.368,00
Biaya Pekerjaan					Rp 80.445.851,74
Pajak + Profit (15%)					Rp 12.066.877,76
Total Biaya Pekerjaan					Rp 92.512.729,51

Tabel 6. 78 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

Tabel 6. 79 Analisa Biaya Pembongkran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.6.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 16 Orang
Jumlah pekerja	= 22 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 4582 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4582}{14666,67} = 0,31 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7174 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7174}{8800} = 0,82 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5144 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5144}{2933,33} = 1,75 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,31 + 0,82 + 1,75 \\ &= 2,88 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 80 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	3,00	12188	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 5.520.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32		2902,6	Kg	Rp 8.450	Rp 24.526.970,00
Tulangan D-29		1398,93	Kg	Rp 8.450	Rp 11.820.968,64
Tulangan D-16		344,566	Kg	Rp 8.400	Rp 2.894.357,76
Tulangan D-13		5670,44	Kg	Rp 8.400	Rp 47.631.729,60
Tulangan D-10		1871,31	Kg	Rp 8.300	Rp 15.531.863,04
Kawat Beton		182,82	Kg	Rp 25.000	Rp 4.570.443,90
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 115.658.332,94
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.348.749,94
Total Biaya Pekerjaan					Rp 133.007.082,88

Tabel 6. 81 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1,00	12188	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.6.8 Pengcoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 4 Orang |
| Jumlah pekerja | = 6 Orang |

2. Durasi

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Concrete Bucket | |
| Delevery Capacity | = 70 m3/Jam |
| EF Alat | = 0,76 |
| Volume Concrete Bucket | = 1 m3 |
| Kapasitas Produksi Alat | = Delevery Capacity x EF Alat |
| | = 53,2 m3/Jam |
| Waktu Penuangan T1 | = 0,018 Jam |

$$\begin{array}{ll} \text{Waktu Pengisian Concrete Bucket T2} & = 5 \text{ Menit} \\ & = 0,083 \text{ Jam} \end{array}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 43,65 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,009 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,009 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,058 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 48,33 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \end{aligned} $
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\ &= 36,92 \text{ m}^3 \end{aligned} $

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,33}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,86 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,10 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 82 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1,00	48,33	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		48,33	m ³	Rp 1.050.000	Rp 50.750.996,72
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 54.213.996,72
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.132.099,51
Total Biaya Pekerjaan					Rp 62.346.096,23

6.7 Pekerjaan Lantai 3 Zona 2

6.7.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 3 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 3 Jam/10 m²
 Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 387,36 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{200} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{346,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 83 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	2,00	387,36			
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 2.760.000,00
Harga Bahan					
Playwood		387,36	m ²	Rp 47.030	Rp 18.217.756,41
Paku Usuk		154,94	Kg	Rp 20.000	Rp 3.098.892,42
Kayu Meranti Bekisting		15,49	m ³	Rp 4.406.250	Rp 68.272.473,54
Kayu Meranti Balok 4/6		6,97	m ³	Rp 4.178.571	Rp 29.135.122,45
Minyak Bekisting		77,47	Liter	Rp 12.000	Rp 929.667,72
Biaya Pekerjaan					Rp 123.233.912,54
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.485.086,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 141.718.999,42

Tabel 6. 84 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1,00	387,36	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 11.220.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 85 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1,00	387,36	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.7.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 8 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\text{Produktivitas pemasangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\
 &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 86 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.3 Zona 2	2,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		5625,99	Kg	Rp 8.400	Rp 47.258.311,86
Tulangan D-16		261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20
Tulangan D-10		2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06
Kawat Beton		122,29	Kg	Rp 25.000	Rp 3.057.325,13
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 74.442.884,26
Pajak + Profit (15%)					Rp 11.166.432,64
Total Biaya Pekerjaan					Rp 85.609.316,90

Tabel 6. 87 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.3 Zona 2	1,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.7.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 6 Orang
 Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan
 Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 364,32 m²

$$\begin{aligned}\text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,32}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 949 tulangan

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{949}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam
 EF Alat = 0,76
 Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 = 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³
 Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
 Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
 Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit
 Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit
 Waktu Pasang Pompa = 5 Menit

$$\text{Total Waktu T2} = 0,33 \text{ Jam}$$

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 272,99 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{272,99}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 31 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 5,167 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 5,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} = 10,76 \text{ Jam}$$

$$= 1,34 \text{ Hari}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi Half Slab} = \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran}$$

$$= 1,84 \text{ Hari}$$

$$\approx 2 \text{ Hari}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 88 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.3 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2765,67	Kg	Rp 8.300	Rp 22.955.034,94	
Kawat Beton	41,49	Kg	Rp 25.000	Rp 1.037.125,07	
Beton fc 30 Mpa	272,99	m ³	Rp 930.000	Rp 253.881.244,75	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 285.325.404,76	
Pajak + Profit (15%)				Rp 42.798.810,71	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 328.124.215,47	

Tabel 6. 89 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.3 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 4.972.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 745.800,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 5.717.800,00	

6.7.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 10 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

$$\begin{aligned} \text{Kait tulangan} &= 2 \text{ Jam}/100 \text{ Kait tulangan} \\ \text{Pemasangan tulangan} &= 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1190 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{10 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1333,33 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1190}{1333,33} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 90 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1,00	4356,57	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		31,28	Kg	Rp 8.400	Rp 262.785,60
Tulangan D-13		879,72	Kg	Rp 8.400	Rp 7.389.609,38
Tulangan D-10		3379,17	Kg	Rp 8.300	Rp 28.047.076,56
Kawat Beton		65,35	Kg	Rp 25.000	Rp 1.633.712,15
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 39.103.267,74
					Rp 5.865.490,16
					Rp 44.968.757,91
Total Biaya Pekerjaan					

Tabel 6. 91 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.3 & Tangga Lt.3 Zona 2	1,00	4356,57			
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 920.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.205.000,00
					Rp 180.750,00
					Rp 1.385.750,00
Total Biaya Pekerjaan					

6.7.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Pump
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,75
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m3/Jam

- 2. Truck Mixer
- Volume = 9 m3
- Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pemasangan Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

5. Volume Beton = 273,49 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³

Efisiensi kerja = 0,8

Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam

Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam

Jarak angkut = 2 km

Waktu loading = 5 menit

Waktu bongkar = 10 menit

Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,49}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck) = 31 Kali

Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1) = 5,16 Jam

Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4) = 5,21 Jam

Durasi Persiapan (T2) = 0,33 Jam

Durasi Pasca (T3) = 0,13 Jam

Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4) = 10,84 Jam

≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 92 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1,00	273,49	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,49	m3	Rp 930.000	Rp 254.348.680,00
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 258.731.680,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 38.809.752,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 297.541.431,99

6.7.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 275,68 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\
 &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\
 &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{25,68}{146,67} = 1,88 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 93 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	2,00	275,68	m²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		275,68	m ²	Rp 47.030	Rp 12.965.096,75
Paku Usuk		110,27	Kg	Rp 20.000	Rp 2.205.400,00
Kayu Meranti Bekisting		11,03	m ³	Rp 4.406.250	Rp 48.587.718,75
Kayu Meranti Balok 4/6		4,96	m ³	Rp 4.178.571	Rp 20.734.698,21
Minyak Bekisting		55,14	Liter	Rp 12.000	Rp 661.620,00
Biaya Pekerjaan					Rp 87.814.533,71
Pajak + Profit (15%)					Rp 13.172.180,06
Total Biaya Pekerjaan					Rp 100.986.713,77

Tabel 6. 94 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 1.790.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 268.500,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 2.058.500,00	

Tabel 6. 95 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 1.790.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 268.500,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 2.058.500,00	

6.7.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- | | |
|-----------------|------------|
| Kepala tukang | = 2 Orang |
| Tukang | = 4 Orang |
| Pembantu tukang | = 18 Orang |
| Jumlah pekerja | = 24 Orang |

Jumlah Pekerja Memasang

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

2. Produktivitas Per 100 Buah

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| Bengkok tulangan | = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan |
| Kait tulangan | = 2 Jam/100 Kait tulangan |
| Perakitan tulangan | = 6 Jam/100 Tulangan |

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5527 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 16000 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5527}{16000} = 0,35 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7539 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 9600 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7539}{9600} = 0,79 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5684 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5684}{3200} = 1,78 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,35 + 0,79 + 1,78 \\ &= 2,91 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 96 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	3,00	10947	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 6.210.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		842,148	Kg	Rp 8.450	Rp 7.116.150,60
Tulangan D-25		1585,584	Kg	Rp 8.400	Rp 13.318.905,60
Tulangan D-19		241,6428	Kg	Rp 8.400	Rp 2.029.799,52
Tulangan D-16		576,2576	Kg	Rp 8.400	Rp 4.840.563,84
Tulangan D-13		5544,843	Kg	Rp 8.400	Rp 46.576.682,88
Tulangan D-10		2156,658	Kg	Rp 8.300	Rp 17.900.258,08
Kawat Beton		164,21	Kg	Rp 25.000	Rp 4.105.174,95
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	105.259.535,47
Pajak + Profit (15%)				Rp	15.788.930,32
Total Biaya Pekerjaan				Rp	121.048.465,79

Tabel 6. 97 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1,00	10947	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	975.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	146.250,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	1.121.250,00

6.7.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

1. Concrete Bucket

- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m3
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m3/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018 Jam
- Waktu Pengisian Concrete Bucket T2 = 5 Menit

$$= 0,083 \text{ Jam}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 43,65 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,009 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,009 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,058 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 49,08 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$ $= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56}$ $= 36,92 \text{ m}^3$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{49,08}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 50 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,939 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,17 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,92 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,26 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 98 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 3 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1,00	49,08	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		49,08	m3	Rp 1.050.000	Rp 51.534.247,53
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 54.997.247,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.249.587,13
Total Biaya Pekerjaan					Rp 63.246.834,65

6.8 Pekerjaan Lantai 5 Zona 1

6.8.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 99 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.5 Zona 1	2,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m2	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m3	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m3	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 100 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.5 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 10.164.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 101 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.5 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.8.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 102 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.5 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 103 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.5 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.8.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

$$\begin{array}{ll} \text{Seting Cetakan} & = 1 \text{ Jam}/10 \text{ m}^2 \text{ Cetakan} \\ \text{Perakitan Tulangan} & = 4 \text{ Jam}/100 \text{ buah tulangan} \end{array}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned} \text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

$$\begin{array}{ll} \text{Delevery Capacity} & = 70 \text{ m}^3/\text{Jam} \\ \text{EF Alat} & = 0,76 \\ \text{Kapasitas Produksi Alat} & = \text{Delevery Capacity} \times \text{EF Alat} \\ & = 53,2 \text{ m}^3/\text{Jam} \end{array}$$

2. Truck Mixer

$$\begin{array}{ll} \text{Volume} & = 9 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pergantian Truck} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Pengujian Slump} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Total Waktu T1} & = 0,16 \text{ Jam} \end{array}$$

3. Persiapan

$$\begin{array}{ll} \text{Pengaturan Posisi} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Persiapan Pompa} & = 10 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Pasang Pompa} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Total Waktu T2} & = 0,33 \text{ Jam} \end{array}$$

4. Pasca

$$\begin{array}{ll} \text{Pembersihan Pompa} & = 4 \text{ Menit} \\ \text{Pembongkaran Pompa} & = 4 \text{ Menit} \end{array}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 215,53 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 24 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 4 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 4,05 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} &= 8,52 \text{ Jam} \\ &= 1,06 \text{ Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi Half Slab} = \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran}$$

$$= 1,49 \text{ Hari}$$

$$\approx 2 \text{ Hari}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 104 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.5 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21	
Kawat Beton	33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51	
Beton fc 30 Mpa	215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 227.532.029,11
Pajak + Profit (15%)					Rp 34.129.804,37
Total Biaya Pekerjaan					Rp 261.661.833,47

Tabel 6. 105 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.5 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.8.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

Kait tulangan = 2 Jam/100 Kait tulangan
 Pemasangan tulangan = 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 106 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.5 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 28.325.796,90
Pajak + Profit (15%)					Rp 4.248.869,53
Total Biaya Pekerjaan					Rp 32.574.666,43

Tabel 6. 107 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.5 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.8.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m3/Jam
EF Alat	= 0,75
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 52,5 m3/Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m3
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 214,74 m3

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m3
Efisiensi kerja	= 0.8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\
 &= 174,54 \text{ m3}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 108 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.5 Zona 1	1,00	214,74	m3		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp	160.000	Rp 160.000,00
Tukang	1	OH	Rp	125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang	12	OH	Rp	115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa	214,74	m3	Rp	930.000	Rp 199.708.641,54
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp	284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor	1	Buah	Rp	234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump	1	Buah	Rp	2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 204.091.641,54
Pajak + Profit (15%)					Rp 30.613.746,23
Total Biaya Pekerjaan					Rp 234.705.387,77

6.8.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 4 Jam/10 m²

Pembongkaran bekisting = 4 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 251,82 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{146,67} = 1,72 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 109 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	2,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		251,82	m ²	Rp 47.030	Rp 11.843.187,32
Paku Usuk		100,73	Kg	Rp 20.000	Rp 2.014.560,00
Kayu Meranti Bekisting		10,07	m ³	Rp 4.406.250	Rp 44.383.275,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,53	m ³	Rp 4.178.571	Rp 18.940.461,43
Minyak Bekisting		50,36	Liter	Rp 12.000	Rp 604.368,00
Biaya Pekerjaan					Rp 80.445.851,74
Pajak + Profit (15%)					Rp 12.066.877,76
Total Biaya Pekerjaan					Rp 92.512.729,51

Tabel 6. 110 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

Tabel 6. 111 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.8.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang = 4 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 22 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi**Pekerjaan Pabrikasi**

Volume bengkok = 4582 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4582}{14666,67} = 0,31 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7174 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7174}{8800} = 0,82 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5144 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5144}{2933,33} = 1,75 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,31 + 0,82 + 1,75 \\ &= 2,88 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 112 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	3,00	12188	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 5.520.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32		2902,6	Kg	Rp 8.450	Rp 24.526.970,00
Tulangan D-29		1398,93	Kg	Rp 8.450	Rp 11.820.968,64
Tulangan D-16		344,566	Kg	Rp 8.400	Rp 2.894.357,76
Tulangan D-13		5670,44	Kg	Rp 8.400	Rp 47.631.729,60
Tulangan D-10		1871,31	Kg	Rp 8.300	Rp 15.531.863,04
Kawat Beton		182,82	Kg	Rp 25.000	Rp 4.570.443,90
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 115.658.332,94
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.348.749,94
Total Biaya Pekerjaan					Rp 133.007.082,88

Tabel 6. 113 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1,00	12188	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.8.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

1. Concrete Bucket

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Volume Concrete Bucket	= 1 m ³
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 53,2 m ³ /Jam
Waktu Penuangan T1	= 0,018 Jam
Waktu Pengisian Concrete Bucket T2	= 5 Menit
	= 0,083 Jam

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 46,85 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,009 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,009 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,060 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waku Persiapan T4	= 10 Menit

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit
	= 0,07 Jam

5. Volume Beton

= 48,33 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0.8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Jam kerja alat 1 hari} &= 8 \text{ jam} \\
 \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\
 &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \\
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\
 &= 36,92 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,33}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,95 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,19 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 114 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1,00	48,33	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		48,33	m ³	Rp 1.050.000	Rp 50.750.996,72
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 54.213.996,72
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.132.099,51
Total Biaya Pekerjaan					Rp 62.346.096,23

6.9 Pekerjaan Lantai 5 Zona 2

6.9.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang

Jumlah pekerja = 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 3 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 387,36 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{200} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{346,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 115 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	2,00	387,42	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Playwood		387,42	m ²	Rp 47.030	Rp 18.220.569,20
Paku Usuk		154,97	Kg	Rp 20.000	Rp 3.099.370,88
Kayu Meranti Bekisting		15,50	m ³	Rp 4.406.250	Rp 68.283.014,70
Kayu Meranti Balok 4/6		6,97	m ³	Rp 4.178.571	Rp 29.139.620,86
Minyak Bekisting		77,48	Liter	Rp 12.000	Rp 929.811,26
Biaya Pekerjaan					Rp 123.252.386,91
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.487.858,04
Total Biaya Pekerjaan					Rp 141.740.244,94

Tabel 6. 116 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1,00	387,42	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 117 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1,00	387,42	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.9.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\
 &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\
 &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 118 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.5 Zona 2	2,00	8162,1	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		5635,27	Kg	Rp 8.400	Rp 47.336.274,45
Tulangan D-16		261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20
Tulangan D-10		2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06
Kawat Beton		122,43	Kg	Rp 25.000	Rp 3.060.805,60
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 74.524.327,32
Pajak + Profit (15%)					Rp 11.178.649,10
Total Biaya Pekerjaan					Rp 85.702.976,41

Tabel 6. 119 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.5 Zona 2	1,00	8162,1	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.9.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 364,61 m²

$$\text{Seting cetakan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1}$$

$$= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,61}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 950 tulangan

$$\text{Pemasangan tulangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04}$$

$$= 3800 \text{ Tulangan/Hari}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{950}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m ³ /Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m ³
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,16 Jam
3. Persiapan	
Pengaturan Posisi	= 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit
 Waktu Pasang Pompa = 5 Menit
 Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit
 Pembongkaran Pompa = 4 Menit
 Total Waktu T3 = 0,13 Jam
 5. Volume Beton = 273,12 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³
 Efisiensi kerja = 0,8
 Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam
 Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam
 Jarak angkut = 2 km
 Waktu loading = 5 menit
 Waktu bongkar = 10 menit
 Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$$

$$= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} = \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33}$$

$$= 174,54 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,12}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck) = 31 Kali
 Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1) = 5,167 Jam
 Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4) = 5,13 Jam
 Durasi Persiapan (T2) = 0,33 Jam
 Durasi Pasca (T3) = 0,13 Jam
 Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4) = 10,77 Jam
 = 1,35 Hari

$$\text{Durasi Pabrikasi Half Slab} = \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran}$$

$$= 1,84 \text{ Hari}$$

$$\approx 2 \text{ Hari}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 120 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.5 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2770,56	Kg	Rp 8.300	Rp 22.995.616,29
Kawat Beton		41,56	Kg	Rp 25.000	Rp 1.038.958,57
Beton fc 30 Mpa		273,12	m ³	Rp 930.000	Rp 254.000.797,17
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 285.487.372,03
Pajak + Profit (15%)					Rp 42.823.105,80
Total Biaya Pekerjaan					Rp 328.310.477,84

Tabel 6. 121 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.5 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 4.972.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 745.800,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 5.717.800,00

6.9.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 10 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

$$\begin{array}{ll} \text{Kait tulangan} & = 2 \text{ Jam}/100 \text{ Kait tulangan} \\ \text{Pemasangan tulangan} & = 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan} \end{array}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkok

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1190 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{10 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1333,33 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1190}{1333,33} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 122 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1,00	4370,57	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		30,81	Kg	Rp 8.400	Rp 258.804,00
Tulangan D-13		873,05	Kg	Rp 8.400	Rp 7.333.621,75
Tulangan D-10		3400,31	Kg	Rp 8.300	Rp 28.222.586,03
Kawat Beton		65,56	Kg	Rp 25.000	Rp 1.638.964,60
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 39.224.060,43
Pajak + Profit (15%)					Rp 5.883.609,07
Total Biaya Pekerjaan					Rp 45.107.669,50

Tabel 6. 123 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1,00	9182,63	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.9.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,75
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m3/Jam

2. Truck Mixer

- Volume = 9 m3
- Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
- Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

$$\text{Total Waktu T1} = 0,167 \text{ Jam}$$

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 273,40 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,40}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 31 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 5,16 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 5,21 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} = 10,85 \text{ Jam}$$

$$\approx 1,00 \text{ Hari}$$

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 124 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1,00	273,70	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,70	m ³	Rp 930.000	Rp 254.540.727,22
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 258.923.727,22	
Pajak + Profit (15%)				Rp 38.838.559,08	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 297.762.286,31	

6.9.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 275,68 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\
 &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\
 &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{25,68}{146,67} = 1,88 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 125 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	2,00	275,68	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		275,68	m ²	Rp 47.030	Rp 12.965.096,75
Paku Usuk		110,27	Kg	Rp 20.000	Rp 2.205.400,00
Kayu Meranti Bekisting		11,03	m ³	Rp 4.406.250	Rp 48.587.718,75
Kayu Meranti Balok 4/6		4,96	m ³	Rp 4.178.571	Rp 20.734.698,21
Minyak Bekisting		55,14	Liter	Rp 12.000	Rp 661.620,00
Biaya Pekerjaan					Rp 87.814.533,71
Pajak + Profit (15%)					Rp 13.172.180,06
Total Biaya Pekerjaan					Rp 100.986.713,77

Tabel 6. 126 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1,00	275,68	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 127 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1,00	275,68	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.9.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5527 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 16000 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5527}{16000} = 0,35 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7539 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 9600 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7539}{9600} = 0,79 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5684 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5684}{3200} = 1,78 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,35 + 0,79 + 1,78 \\ &= 2,91 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 128 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	3,00	10947	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 6.210.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		842,148	Kg	Rp 8.450	Rp 7.116.150,60
Tulangan D-25		1585,584	Kg	Rp 8.400	Rp 13.318.905,60
Tulangan D-19		241,6428	Kg	Rp 8.400	Rp 2.029.799,52
Tulangan D-16		576,2576	Kg	Rp 8.400	Rp 4.840.563,84
Tulangan D-13		5544,843	Kg	Rp 8.400	Rp 46.576.682,88
Tulangan D-10		2156,658	Kg	Rp 8.300	Rp 17.900.258,08
Kawat Beton		164,21	Kg	Rp 25.000	Rp 4.105.174,95
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 105.259.535,47
Pajak + Profit (15%)					Rp 15.788.930,32
Total Biaya Pekerjaan					Rp 121.048.465,79

Tabel 6. 129 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1,00	10947	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.9.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 4 Orang |
| Jumlah pekerja | = 6 Orang |

2. Durasi

- Concrete Bucket
Delevery Capacity = 70 m³/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m³
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m³/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018 Jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengisian Concrete Bucket T2} &= 5 \text{ Menit} \\ &= 0,083 \text{ Jam} \end{aligned}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 46,85 m
Jarak Horisontal	= 11,97 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,009 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,006 Jam
Waktu Turun	= 0,009 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,045 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 49,08 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \end{aligned} $
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} = 36,92 \text{ m}^3 \end{aligned} $

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{49,08}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 50 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,939 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,17 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,28 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 7,62 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 130 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 5 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1,00	49,08	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 45 Mpa		49,08	m3	Rp 1.050.000	Rp 51.534.247,53
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 54.997.247,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.249.587,13
Total Biaya Pekerjaan					Rp 63.246.834,65

6.10 Pekerjaan Lantai 6 Zona 1

6.10.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 3 Jam/10 m²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 131 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.6 Zona 1	2,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m ²	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m ³	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m ³	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 132 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.6 Zona 1	1,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 10.164.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 133 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.6 Zona 1	1,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.10.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 8 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 2 Orang

Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \end{aligned}$$

= 3200 Potong tulangan/Hari

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 134 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.6 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 135 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.6 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.10.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 16 Orang
Jumlah pekerja	= 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned} \text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

$$\begin{aligned} \text{Delevery Capacity} &= 70 \text{ m}^3/\text{Jam} \\ \text{EF Alat} &= 0,76 \\ \text{Kapasitas Produksi Alat} &= \text{Delevery Capacity} \times \text{EF Alat} \\ &= 53,2 \text{ m}^3/\text{Jam} \end{aligned}$$

2. Truck Mixer

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 9 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pergantian Truck} &= 5 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Pengujian Slump} &= 5 \text{ Menit} \\ \text{Total Waktu T1} &= 0,16 \text{ Jam} \end{aligned}$$

3. Persiapan

$$\begin{aligned} \text{Pengaturan Posisi} &= 5 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Persiapan Pompa} &= 10 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Pasang Pompa} &= 5 \text{ Menit} \\ \text{Total Waktu T2} &= 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 215,53 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Truck Mixer
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,05 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,52 Jam
	= 1,06 Hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pabrikasi Half Slab} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,59 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 136 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.6 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21
Kawat Beton		33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51
Beton fc 30 Mpa		215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
					Rp 227.532.029,11
					Rp 34.129.804,37
					Rp 261.661.833,47

Tabel 6. 137 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.6 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
					Rp 5.500.000,00
					Rp 825.000,00
					Rp 6.325.000,00

6.10.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 138 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.6 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 28.325.796,90
Pajak + Profit (15%)					Rp 4.248.869,53
Total Biaya Pekerjaan					Rp 32.574.666,43

Tabel 6. 139 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.6 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.10.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang

Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m3/Jam
EF Alat	= 0,75
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 52,5 m3/Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m3
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 214,74 m3

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m3
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m3} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Truck Mixer
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam
	≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 140 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.6 Zona 1	1,00	214,74	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		214,74	m3	Rp 930.000	Rp 199.708.641,54
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 204.091.641,54
Pajak + Profit (15%)					Rp 30.613.746,23
Total Biaya Pekerjaan					Rp 234.705.387,77

6.10.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 251,82 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{146,67} = 1,72 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 141 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	2,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		251,82	m ²	Rp 47.030	Rp 11.843.187,32
Paku Usuk		100,73	Kg	Rp 20.000	Rp 2.014.560,00
Kayu Meranti Bekisting		10,07	m ³	Rp 4.406.250	Rp 44.383.275,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,53	m ³	Rp 4.178.571	Rp 18.940.461,43
Minyak Bekisting		50,36	Liter	Rp 12.000	Rp 604.368,00
Biaya Pekerjaan					Rp 80.445.851,74
Pajak + Profit (15%)					Rp 12.066.877,76
Total Biaya Pekerjaan					Rp 92.512.729,51

Tabel 6. 142 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

Tabel 6. 143 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.10.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 2 Orang
- Tukang = 4 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 22 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 4566 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4566}{14666,67} = 0,31 \text{ Hari}$$

Volume kait = 6974 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6974}{8800} = 0,79 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5036 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5036}{2933,33} = 1,72 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\
 &= 0,31 + 0,79 + 1,72 \\
 &= 2,82 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 144 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	3,00	13550	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 5.520.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32		2953,08	Kg	Rp 8.450	Rp 24.953.526,00
Tulangan D-29		1889,16	Kg	Rp 8.450	Rp 15.963.402,00
Tulangan D-25		940,016	Kg	Rp 8.450	Rp 7.943.135,20
Tulangan D-16		348,232	Kg	Rp 8.400	Rp 2.925.148,80
Tulangan D-13		5548,639	Kg	Rp 8.400	Rp 46.608.569,28
Tulangan D-10		1871,309	Kg	Rp 8.300	Rp 15.531.863,04
Kawat Beton		205,26	Kg	Rp 25.000	Rp 5.081.413,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 127.689.057,82
Pajak + Profit (15%)					Rp 19.153.358,67
Total Biaya Pekerjaan					Rp 146.842.416,49

Tabel 6. 145 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1,00	13550	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.10.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

1. Concrete Bucket

Delevery Capacity	= 70 m3/Jam
EF Alat	= 0,76
Volume Concrete Bucket	= 1 m3
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 53,2 m3/Jam
Waktu Penuangan T1	= 0,018 Jam
Waktu Pengisian Concrete Bucket T2	= 5 Menit
	= 0,083 Jam

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 50,05 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,010 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,010 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,061 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waku Persiapan T4	= 10 Menit

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit
	= 0,07 Jam

5. Volume Beton

= 48,16 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0.8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Jam kerja alat 1 hari} &= 8 \text{ jam} \\
 \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\
 &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \\
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\
 &= 36,92 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,16}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 3,03 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,27 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 146 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1,00	48,16	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 40 Mpa		48,16	m ³	Rp 1.020.000	Rp 49.123.918,91
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 52.586.918,91
Pajak + Profit (15%)					Rp 7.888.037,84
Total Biaya Pekerjaan					Rp 60.474.956,74

6.11 Pekerjaan Lantai 6 Zona 2

6.11.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 3 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 387,36 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{200} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{346,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 147 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	2,00	386,51	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 2.760.000,00
Harga Bahan					
Playwood		386,51	m2	Rp 47.030	Rp 18.177.666,22
Paku Usuk		154,60	Kg	Rp 20.000	Rp 3.092.072,96
Kayu Merami Bekisting		15,46	m ³	Rp 4.406.250	Rp 68.122.232,40
Kayu Meranti Balok 4/6		6,96	m ³	Rp 4.178.571	Rp 29.071.007,38
Minyak Bekisting		77,30	Liter	Rp 12.000	Rp 927.621,89
Biaya Pekerjaan					Rp 122.970.600,85
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.445.590,13
Total Biaya Pekerjaan					Rp 141.416.190,98

Tabel 6. 148 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1,00	386,51	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 11.220.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 149 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1,00	386,51	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.11.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 8 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\text{Produktivitas pemasangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}}$$

$$= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06}$$

$$= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 150 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.6 Zona 2	2,00	8152,87	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		5625,99	Kg	Rp 8.400	Rp 47.258.311,86
Tulangan D-16		261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20
Tulangan D-10		2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06
Kawat Beton		122,29	Kg	Rp 25.000	Rp 3.057.325,13
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	74.442.884,26
Pajak + Profit (15%)				Rp	11.166.432,64
Total Biaya Pekerjaan				Rp	85.609.316,90

Tabel 6. 151 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.6 Zona 2	1,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	433.500,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	3.323.500,00

6.11.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 16 Orang
Jumlah pekerja	= 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 364,32 m²

$$\begin{aligned} \text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,32}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 949 tulangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{949}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,76

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat

= 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pasang Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 272,99 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$$

$$= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} = \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33}$$

$$= 174,54 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{272,99}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,167 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,13 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,76 Jam
	= 1,34 Hari
Durasi Pabrikasi Half Slab = Dur Cetakan + Dur Penulangan + Dur Pengecoran	
	= 1,84 Hari
	≈ 2 Hari

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 152 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.6 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2765,67	Kg	Rp 8.300	Rp 22.955.034,94
Kawat Beton		41,49	Kg	Rp 25.000	Rp 1.037.125,07
Beton fc 30 Mpa		272,99	m ³	Rp 930.000	Rp 253.881.244,75
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 285.325.404,76
Pajak + Profit (15%)					Rp 42.798.810,71
Total Biaya Pekerjaan					Rp 328.124.215,47

Tabel 6. 153 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.6 Zona 2	1,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.11.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 1 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 10 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

Kait tulangan = 2 Jam/100 Kait tulangan

Pemasangan tulangan = 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1190 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{10 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1333,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1190}{1333,33} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 154 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1,00	4349,43	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		30,81	Kg	Rp 8.400	Rp 258.804,00
Tulangan D-13		873,05	Kg	Rp 8.400	Rp 7.333.621,75
Tulangan D-10		3379,17	Kg	Rp 8.300	Rp 28.047.076,56
Kawat Beton		65,24	Kg	Rp 25.000	Rp 1.631.034,95
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 39.040.621,31
Pajak + Profit (15%)					Rp 5.856.093,20
Total Biaya Pekerjaan					Rp 44.896.714,51

Tabel 6. 155 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1,00	4349,43	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 920.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.205.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 180.750,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.385.750,00

6.11.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump
 - Delevery Capacity = 70 m3/Jam
 - EF Alat = 0,75
 - Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 - = 52,5 m3/Jam
2. Truck Mixer
 - Volume = 9 m3
 - Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
 - Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
 - Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	=10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 273,44 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$ $= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,44}{174,54} = 1,5 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,16 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,21 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,84 Jam
	$\approx 1,00 \text{ Hari}$

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 156 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1,00	273,44	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,44	m ³	Rp 930.000	Rp 254.297.286,75
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 258.680.286,75
Pajak + Profit (15%)					Rp 38.802.043,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 297.482.329,76

6.11.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 275,68 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\
 &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\
 &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{25,68}{146,67} = 1,88 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 157 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	2,00	275,68	m²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		275,68	m ²	Rp 47.030	Rp 12.965.096,75
Paku Usuk		110,27	Kg	Rp 20.000	Rp 2.205.400,00
Kayu Meranti Bekisting		11,03	m ³	Rp 4.406.250	Rp 48.587.718,75
Kayu Meranti Balok 4/6		4,96	m ³	Rp 4.178.571	Rp 20.734.698,21
Minyak Bekisting		55,14	Liter	Rp 12.000	Rp 661.620,00
Biaya Pekerjaan				Rp 87.814.533,71	
Pajak + Profit (15%)				Rp 13.172.180,06	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 100.986.713,77	

Tabel 6. 158 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 159 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.11.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5495 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 16000 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5495}{16000} = 0,34 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7139 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 9600 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7139}{9600} = 0,74 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5468 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5468}{3200} = 1,71 \text{ Hari}$$

$$\text{Durasi pabrikasi} = \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan}$$

$$\begin{aligned}&= 0,34 + 0,74 + 1,71 \\ &= 2,8 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 160 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	3,00	12051	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 6.210.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		1322,412	Kg	Rp 8.450	Rp 11.174.381,40
Tulangan D-25		2417,184	Kg	Rp 8.400	Rp 20.304.345,60
Tulangan D-19		244,1404	Kg	Rp 8.400	Rp 2.050.779,36
Tulangan D-16		582,388	Kg	Rp 8.400	Rp 4.892.059,20
Tulangan D-13		5328,44	Kg	Rp 8.400	Rp 44.758.896,00
Tulangan D-10		2156,658	Kg	Rp 8.300	Rp 17.900.258,08
Kawat Beton		180,77	Kg	Rp 25.000	Rp 4.519.208,25
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 114.971.927,89
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.245.789,18
Total Biaya Pekerjaan					Rp 132.217.717,07

Tabel 6. 161 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1,00	12051	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.11.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Bucket
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m3
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m3/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018 Jam
- Waktu Pengisian Concrete Bucket T2 = 5 Menit

$$= 0,083 \text{ Jam}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 50,05 m
Jarak Horisontal	= 11,97 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,010 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,006 Jam
Waktu Turun	= 0,010 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,047 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 48,94 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$ $= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} = 36,92 \text{ m}^3$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,94}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,32 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 7,56 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 162 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 6 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1,00	48,94	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 40 Mpa		48,94	m3	Rp 1.020.000	Rp 49.918.379,23
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 53.381.379,23
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.007.206,89
Total Biaya Pekerjaan					Rp 61.388.586,12

6.12 Pekerjaan Lantai 7 Zona 1

6.12.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 163 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.7 Zona 1	2,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m2	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m3	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m3	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 164 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.7 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 10.164.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 165 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.7 Zona 1	1,00	311,34	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.12.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\text{Produktivitas pemasangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\
 &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}
 \end{aligned}$$

Durasi pemasangan = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 166 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.7 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 167 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.7 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.12.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan
 Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulungan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\text{Seting cetakan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1}$$

$$= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\text{Pemasangan tulangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04}$$

$$= 3800 \text{ Tulangan/Hari}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam
 EF Alat = 0,76
 Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
 = 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³
 Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
 Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
 Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit
 Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit
 Waktu Pasang Pompa = 5 Menit
 Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

5. Volume Beton = 215,53 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³

Efisiensi kerja = 0,8

Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam

Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam

Jarak angkut = 2 km

Waktu loading = 5 menit

Waktu bongkar = 10 menit

Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck) = 24 Kali

Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1) = 4 Jam

Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4) = 4,05 Jam

Durasi Persiapan (T2) = 0,33 Jam

Durasi Pasca (T3) = 0,13 Jam

Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4) = 8,52 Jam

= 1,06 Hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pabrikasi Half Slab} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,49 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 168 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.7 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21	
Kawat Beton	33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51	
Beton fc 30 Mpa	215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38	
Sewa Alat					
Bar Bender	1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00	
Bar Cutter	1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00	
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00	
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00	
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 227.532.029,11	
Pajak + Profit (15%)				Rp 34.129.804,37	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 261.661.833,47	

Tabel 6. 169 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.7 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.12.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 170 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.7 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	28.325.796,90
Pajak + Profit (15%)				Rp	4.248.869,53
Total Biaya Pekerjaan				Rp	32.574.666,43

Tabel 6. 171 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.7 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	975.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	146.250,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	1.121.250,00

6.12.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m3/Jam
EF Alat	= 0,75
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 52,5 m3/Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m3
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 214,74 m3

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m3
Efisiensi kerja	= 0.8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\
 &= 174,54 \text{ m3}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 172 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.7 Zona 1	1,00	214,74	m3		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00	
Tukang	1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00	
Pembantu Tukang	12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00	
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa	214,74	m3	Rp 930.000	Rp 199.708.641,54	
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00	
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00	
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 204.091.641,54	
Pajak + Profit (15%)				Rp 30.613.746,23	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 234.705.387,77	

6.12.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 4 Jam/10 m²

Pembongkaran bekisting = 4 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 251,82 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{146,67} = 1,72 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 173 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	2,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 880.000,00
Harga Bahan					
Playwood		251,82	m ²	Rp 47.030	Rp 11.843.187,32
Paku Usuk		100,73	Kg	Rp 20.000	Rp 2.014.560,00
Kayu Meranti Bekisting		10,07	m ³	Rp 4.406.250	Rp 44.383.275,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,53	m ³	Rp 4.178.571	Rp 18.940.461,43
Minyak Bekisting		50,36	Liter	Rp 12.000	Rp 604.368,00
Biaya Pekerjaan					Rp 80.445.851,74
Pajak + Profit (15%)					Rp 12.066.877,76
Total Biaya Pekerjaan					Rp 92.512.729,51

Tabel 6. 174 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

Tabel 6. 175 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.12.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang = 4 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 22 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 4566 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4566}{14666,67} = 0,31 \text{ Hari}$$

Volume kait = 6974 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6974}{8800} = 0,79 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5036 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5036}{2933,33} = 1,72 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,31 + 0,79 + 1,72 \\ &= 2,82 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 176 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	3,00	13550	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor	2	OH	Rp	160.000	Rp 960.000,00
Tukang	4	OH	Rp	125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang	16	OH	Rp	115.000	Rp 5.520.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32	2953,08	Kg	Rp	8.450	Rp 24.953.526,00
Tulangan D-29	1889,16	Kg	Rp	8.450	Rp 15.963.402,00
Tulangan D-25	940,016	Kg	Rp	8.450	Rp 7.943.135,20
Tulangan D-16	348,232	Kg	Rp	8.400	Rp 2.925.148,80
Tulangan D-13	5548,639	Kg	Rp	8.400	Rp 46.608.569,28
Tulangan D-10	1871,309	Kg	Rp	8.300	Rp 15.531.863,04
Kawat Beton	203,26	Kg	Rp	25.000	Rp 5.081.413,50
Sewa Alat					
Bar Bender	1	Buah	Rp	117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter	1	Buah	Rp	117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	127.689.057,82
Pajak + Profit (15%)				Rp	19.153.358,67
Total Biaya Pekerjaan				Rp	146.842.416,49

Tabel 6. 177 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1,00	13550	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp	160.000	Rp 160.000,00
Tukang	1	OH	Rp	125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang	6	OH	Rp	115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	975.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	146.250,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	1.121.250,00

6.12.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

1. Concrete Bucket

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Volume Concrete Bucket	= 1 m ³
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 53,2 m ³ /Jam
Waktu Penuangan T1	= 0,0187 Jam
Waktu Pengisian Concrete Bucket T2	= 5 Menit
	= 0,083 Jam

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 53,25 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,011 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,011 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,063 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waku Persiapan T4	= 10 Menit

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit
	= 0,07 Jam

5. Volume Beton

= 48,16 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit

Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \end{aligned}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\ &= 36,92 \text{ m}^3 \end{aligned}$
Jumlah Truck Mixer	$\begin{aligned} &= \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,16}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer} \end{aligned}$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 3,12 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,36 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 178 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1,00	48,16	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 40 Mpa		48,16	m ³	Rp 1.020.000	Rp 49.123.918,91
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 52.586.918,91
Pajak + Profit (15%)					Rp 7.888.037,84
Total Biaya Pekerjaan					Rp 60.474.956,74

6.13 Pekerjaan Lantai 7 Zona 2

6.13.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang

Jumlah pekerja = 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 3 Orang

Pembantu tukang = 12 Orang

Jumlah pekerja = 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting = 6 Jam/10 m²

Pemasangan bekisting = 3 Jam/10 m²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 387,36 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{200} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{346,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 179 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	2,00	387,42	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 2.760.000,00
Harga Bahan					
Playwood		387,42	m2	Rp 47.030	Rp 18.220.569,20
Paku Usuk		154,97	Kg	Rp 20.000	Rp 3.099.370,88
Kayu Meranti Bekisting		15,50	m3	Rp 4.406.250	Rp 68.283.014,70
Kayu Meranti Balok 4/6		6,97	m3	Rp 4.178.571	Rp 29.139.620,86
Minyak Bekisting		77,48	Liter	Rp 12.000	Rp 929.811,26
Biaya Pekerjaan					Rp 123.252.386,91
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.487.858,04
Total Biaya Pekerjaan					Rp 141.740.244,94

Tabel 6. 180 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1,00	387,42	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 11.220.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 181 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1,00	387,42	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.13.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi**Pekerjaan Pabrikasi**

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 182 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.7 Zona 2	2,00	8162,1	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		5635,27	Kg	Rp 8.400	Rp 47.336.274,45
Tulangan D-16		261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20
Tulangan D-10		2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06
Kawat Beton		122,43	Kg	Rp 25.000	Rp 3.060.805,60
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	74.524.327,32
Pajak + Profit (15%)				Rp	11.178.649,10
Total Biaya Pekerjaan				Rp	85.702.976,41

Tabel 6. 183 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.7 Zona 2	1,00	8162,1	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	433.500,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	3.323.500,00

6.13.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 16 Orang

Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi**Pekerjaan Pabrikasi**Volume cetakan = 364,61 m²

$$\text{Seting cetakan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1}$$

$$= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}$$

$$\text{Durasi setting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,61}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 950 tulangan

$$\text{Pemasangan tulangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}}$$

$$= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04}$$

$$= 3800 \text{ Tulangan/Hari}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{950}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran**1. Concrete Pump**

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m ³ /Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m ³
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pasang Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam

5. Volume Beton = 273,12 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0.8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	= $\frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$
	= $\frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60}$ = 0,33 Jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0.8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,12}{174,54} = 1,5 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,167 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,13 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,77 Jam
	= 1,35 Hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pabrikasi Half Slab} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,84 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 184 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.7 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2770,56	Kg	Rp 8.300	Rp 22.995.616,29	
Kawat Beton	41,56	Kg	Rp 25.000	Rp 1.038.958,57	
Beton fc 30 Mpa	273,12	m ³	Rp 930.000	Rp 254.000.797,17	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 285.487.372,03
Pajak + Profit (15%)					Rp 42.823.105,80
Total Biaya Pekerjaan					Rp 328.310.477,84

Tabel 6. 185 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.7 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 4.972.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 745.800,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 5.717.800,00

6.13.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 10 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

$$\begin{array}{ll} \text{Kait tulangan} & = 2 \text{ Jam}/100 \text{ Kait tulangan} \\ \text{Pemasangan tulangan} & = 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan} \end{array}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1190 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{10 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1333,33 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1190}{1333,33} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 186 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1,00	4370,57	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		30,81	Kg	Rp 8.400	Rp 258.804,00
Tulangan D-13		873,05	Kg	Rp 8.400	Rp 7.333.621,75
Tulangan D-10		3400,31	Kg	Rp 8.300	Rp 28.222.586,03
Kawat Beton		65,56	Kg	Rp 25.000	Rp 1.638.964,60
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 39.224.060,43
Pajak + Profit (15%)					Rp 5.883.609,07
Total Biaya Pekerjaan					Rp 45.107.669,50

Tabel 6. 187 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1,00	4370,57	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 920.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.205.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 180.750,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.385.750,00

6.13.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Pump
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,75
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m3/Jam

2. Truck Mixer

- Volume = 9 m3
- Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
- Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

$$\text{Total Waktu T1} = 0,167 \text{ Jam}$$

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 273,70 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,7}{174,54} = 1,5 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Truck Mixer
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,16 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,21 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,85 Jam
	≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 188 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Tangga Dan Pelat Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1,00	273,70	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,70	m3	Rp 930.000	Rp 254.540.727,22
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 258.923.727,22
Pajak + Profit (15%)					Rp 38.838.559,08
Total Biaya Pekerjaan					Rp 297.762.286,31

6.13.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 275,68 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\
 &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\
 &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{25,68}{146,67} = 1,88 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 189 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	2,00	275,68	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		275,68	m ²	Rp 47.030	Rp 12.965.096,75
Paku Usuk		110,27	Kg	Rp 20.000	Rp 2.205.400,00
Kayu Meranti Bekisting		11,03	m ³	Rp 4.406.250	Rp 48.587.718,75
Kayu Meranti Balok 4/6		4,96	m ³	Rp 4.178.571	Rp 20.734.698,21
Minyak Bekisting		55,14	Liter	Rp 12.000	Rp 661.620,00
Biaya Pekerjaan					Rp 87.814.533,71
Pajak + Profit (15%)					Rp 13.172.180,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 100.986.713,77

Tabel 6. 190 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 191 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.13.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5495 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 16000 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5495}{16000} = 0,34 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7139 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 9600 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7139}{9600} = 0,74 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5468 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5468}{3200} = 1,71 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,34 + 0,74 + 1,71 \\ &= 2,8 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 192 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	3,00	12051	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 6.210.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		1322,412	Kg	Rp 8.450	Rp 11.174.381,40
Tulangan D-25		2417,184	Kg	Rp 8.400	Rp 20.304.345,60
Tulangan D-19		244,1404	Kg	Rp 8.400	Rp 2.050.779,36
Tulangan D-16		582,388	Kg	Rp 8.400	Rp 4.892.059,20
Tulangan D-13		5328,44	Kg	Rp 8.400	Rp 44.758.896,00
Tulangan D-10		2156,658	Kg	Rp 8.300	Rp 17.900.258,08
Kawat Beton		180,77	Kg	Rp 25.000	Rp 4.519.208,25
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 114.971.927,89
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.245.789,18
Total Biaya Pekerjaan					Rp 132.217.717,07

Tabel 6. 193 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1,00	12051	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.13.8 Pengcoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Bucket
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m3
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
- = 53,2 m3/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018 Jam

$$\begin{array}{ll} \text{Waktu Pengisian Concrete Bucket T2} & = 5 \text{ Menit} \\ & = 0,083 \text{ Jam} \end{array}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 53,25 m
Jarak Horisontal	= 11,97 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,011 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,006 Jam
Waktu Turun	= 0,011 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,049 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 48,94 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \end{aligned} $

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\
 &= 36,92 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,94}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,41 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 7,64 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 194 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 7 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1,00	48,94	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 40 Mpa		48,94	m3	Rp 1.020.000	Rp 49.918.379,23
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
					Rp 53.381.379,23
					Rp 8.007.206,89
					Total Biaya Pekerjaan Rp 61.388.586,12

6.14 Pekerjaan Lantai 8 Zona 1

6.14.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²

Pembongkaran bekisting = 3 Jam/10 m²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 195 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.8 Zona 1	2,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m ²	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m ³	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m ³	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 196 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.8 Zona 1	1,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 1.016.400,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 197 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.8 Zona 1	1,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.14.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 8 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\text{Produktivitas pemasangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\
 &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 198 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.8 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)				Rp	10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan				Rp	81.313.234,07

Tabel 6. 199 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.8 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp	2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)				Rp	433.500,00
Total Biaya Pekerjaan				Rp	3.323.500,00

6.14.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan

Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned}\text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,76

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat

= 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pasang Pompa = 5 Menit

$$\text{Total Waktu T2} = 0,33 \text{ Jam}$$

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 215,53 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 24 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 4 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 4,05 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} = 8,52 \text{ Jam}$$

$$= 1,06 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pabrikasi Half Slab} &= \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran} \\ &= 1,59 \text{ Hari} \\ &\approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 200 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.8 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21
Kawat Beton		33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51
Beton fc 30 Mpa		215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 227.532.029,11
Pajak + Profit (15%)					Rp 34.129.804,37
Total Biaya Pekerjaan					Rp 261.661.833,47

Tabel 6. 201 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.8 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.14.4 Pekerjaan Tulangan Topping Pelat Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

$$\begin{array}{ll} \text{Kait tulangan} & = 2 \text{ Jam}/100 \text{ Kait tulangan} \\ \text{Pemasangan tulangan} & = 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan} \end{array}$$

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 202 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.8 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 28.325.796,90
Pajak + Profit (15%)					Rp 4.248.869,53
Total Biaya Pekerjaan					Rp 32.574.666,43

Tabel 6. 203 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.8 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.14.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

$$\begin{array}{ll} \text{Kepala tukang} & = 1 \text{ Orang} \\ \text{Tukang} & = 1 \text{ Orang} \\ \text{Pembantu tukang} & = 12 \text{ Orang} \\ \text{Jumlah pekerja} & = 14 \text{ Orang} \end{array}$$

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m3/Jam
EF Alat	= 0,75
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 52,5 m3/Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m3
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 214,74 m3

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m3
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m3} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam

Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 204 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.8 Zona 1	1,00	214,74	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00	
Tukang	1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00	
Pembantu Tukang	12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00	
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa	214,74	m ³	Rp 930.000	Rp 199.708.641,54	
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00	
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00	
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 204.091.641,54	
Pajak + Profit (15%)				Rp 30.613.746,23	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 234.705.387,77	

6.14.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 251,82 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{146,67} = 1,72 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 260 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{251,82}{260} = 0,97 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 205 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	2,00	251,82	m²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		251,82	m ²	Rp 47.030	Rp 11.843.187,32
Paku Usuk		100,73	Kg	Rp 20.000	Rp 2.014.560,00
Kayu Meranti Bekisting		10,07	m ³	Rp 4.406.250	Rp 44.383.275,00
Kayu Meranti Balok 4/6		4,53	m ³	Rp 4.178.571	Rp 18.940.461,43
Minyak Bekisting		50,36	Liter	Rp 12.000	Rp 604.368,00
				Biaya Pekerjaan	Rp 80.445.851,74
				Pajak + Profit (15%)	Rp 12.066.877,76
				Total Biaya Pekerjaan	Rp 92.512.729,51

Tabel 6. 206 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

Tabel 6. 207 Analisa BIaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1,00	251,82	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.14.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 16 Orang
Jumlah pekerja	= 22 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Perakitan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 4566 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 14666,67 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4566}{14666,67} = 0,31 \text{ Hari}$$

Volume kait = 6974 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 8800 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6974}{8800} = 0,79 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5036 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{22 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 2933,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5036}{2933,33} = 1,72 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,31 + 0,79 + 1,72 \\ &= 2,82 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 208 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	3,00	13550	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-32		2953,08	Kg	Rp 8.450	Rp 24.953.526,00
Tulangan D-29		1889,16	Kg	Rp 8.450	Rp 15.963.402,00
Tulangan D-25		940,016	Kg	Rp 8.450	Rp 7.943.135,20
Tulangan D-16		348,232	Kg	Rp 8.400	Rp 2.925.148,80
Tulangan D-13		5548,639	Kg	Rp 8.400	Rp 46.608.569,28
Tulangan D-10		1871,309	Kg	Rp 8.300	Rp 15.531.863,04
Kawat Beton		203,26	Kg	Rp 25.000	Rp 5.081.413,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 127.689.057,82
Pajak + Profit (15%)					Rp 19.153.358,67
Total Biaya Pekerjaan					Rp 146.842.416,49

Tabel 6. 209 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1,00	13550	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.14.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 4 Orang
- Jumlah pekerja = 6 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Bucket
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,76
- Volume Concrete Bucket = 1 m3
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m3/Jam
- Waktu Penuangan T1 = 0,018 Jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengisian Concrete Bucket T2} &= 5 \text{ Menit} \\ &= 0,083 \text{ Jam} \end{aligned}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 56,45 m
Jarak Horisontal	= 31,87 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,011 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,017 Jam
Waktu Turun	= 0,011 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,065 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 48,16 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$ \begin{aligned} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam} \end{aligned} $

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\
 &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\
 &= 36,92 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,16}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 3,21 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 8,44 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 210 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1,00	48,94	m3		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00	
Tukang	1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00	
Pembantu Tukang	4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00	
Harga Bahan					
Beton fc 40 Mpa	48,94	m3	Rp 1.020.000	Rp 49.918.379,23	
Sewa Alat					
Vibrator	1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00	
Air Compressor	1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00	
Concrete Pump	1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00	
Biaya Pekerjaan					Rp 53.381.379,23
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.007.206,89
Total Biaya Pekerjaan					Rp 61.388.586,12

6.15 Pekerjaan Lantai 8 Zona 2

6.15.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 3 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 386,51 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{386,51}{200} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{386,51}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{386,51}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 211 Analisa Biaya Pabrikasi Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	2,00	386,51	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 2.760.000,00
Harga Bahan					
Playwood		386,51	m2	Rp 47.030	Rp 18.177.666,22
Paku Usuk		154,60	Kg	Rp 20.000	Rp 3.092.072,96
Kayu Meranti Bekisting		15,46	m3	Rp 4.406.250	Rp 68.122.232,40
Kayu Meranti Balok 4/6		6,96	m3	Rp 4.178.571	Rp 29.071.007,38
Minyak Bekisting		77,30	Liter	Rp 12.000	Rp 927.621,89
Biaya Pekerjaan					Rp 122.970.600,85
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.445.590,13
Total Biaya Pekerjaan					Rp 141.416.190,98

Tabel 6. 212 Analisa Biaya Pemasangan Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1,00	386,51	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 11.220.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 213 Analisa Biaya Pembongkaran Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1,00	386,51	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.15.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 8 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\text{Produktivitas pemasangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\
 &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 214 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.8 Zona 2	2,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		5625,99	Kg	Rp 8.400	Rp 47.258.311,86
Tulangan D-16		261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20
Tulangan D-10		2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06
Kawat Beton		122,29	Kg	Rp 25.000	Rp 3.057.325,13
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 74.442.884,26
Pajak + Profit (15%)					Rp 11.166.432,64
Total Biaya Pekerjaan					Rp 85.609.316,90

Tabel 6. 215 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.8 Zona 2	1,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.15.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang

Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan = 1 Jam/10 m² Cetakan

Perakitan Tulangan = 4 Jam/100 buah tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 364,32 m²

$$\begin{aligned}\text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,32}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 949 tulangan

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{949}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,76

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 53,2 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pasang Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

5. Volume Beton = 272,99 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³

Efisiensi kerja = 0,8

Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam

Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam

Jarak angkut = 2 km

Waktu loading = 5 menit

Waktu bongkar = 10 menit

Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$$

$$= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} = \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$$

$$= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33}$$

$$= 174,54 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{272,99}{174,54} = 1,5 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck) = 31 Kali

Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1) = 5,167 Jam

Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4) = 5,13 Jam

Durasi Persiapan (T2) = 0,33 Jam

Durasi Pasca (T3) = 0,13 Jam

Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4) = 10,76 Jam

= 1,34 Hari

Durasi Pabrikasi Half Slab = Dur Cetakan + Dur Penulangan + Dur Pengecoran

= 1,84 Hari

≈ 2 Hari

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 216 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.8 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2765,67	Kg	Rp 8.300	Rp 22.955.034,94	
Kawat Beton	41,49	Kg	Rp 25.000	Rp 1.037.125,07	
Beton fc 30 Mpa	272,99	m ³	Rp 930.000	Rp 253.881.244,75	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 285.325.404,76	
Pajak + Profit (15%)				Rp 42.798.810,71	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 328.124.215,47	

Tabel 6. 217 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.8 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 4.972.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 745.800,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 5.717.800,00	

6.15.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

Jumlah Pekerja Memasang

- | | |
|-----------------|------------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 8 Orang |
| Jumlah pekerja | = 11 Orang |

2. Produktivitas Per 100 Buah

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| Bengkok tulangan | = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan |
|------------------|--------------------------------|

$$\begin{aligned} \text{Kait tulangan} &= 2 \text{ Jam}/100 \text{ Kait tulangan} \\ \text{Pemasangan tulangan} &= 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1190 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{10 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1333,33 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1190}{1333,33} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 218 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1,00	4349,43	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		30,81	Kg	Rp 8.400	Rp 258.804,00
Tulangan D-13		873,05	Kg	Rp 8.400	Rp 7.333.621,75
Tulangan D-10		3379,17	Kg	Rp 8.300	Rp 28.047.076,56
Kawat Beton		65,24	Kg	Rp 25.000	Rp 1.631.034,95
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 39.040.621,31	
Pajak + Profit (15%)				Rp 5.856.093,20	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 44.896.714,51	

Tabel 6. 219 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1,00	4349,43	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 920.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 1.205.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 180.750,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 1.385.750,00	

6.15.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Pump
- Delevery Capacity = 70 m3/Jam
- EF Alat = 0,75
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m3/Jam
- 2. Truck Mixer
- Volume = 9 m3
- Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
- Waktu Pengujian Slump = 5 Menit
- Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa	= 4 Menit
Pembongkaran Pompa	= 4 Menit
Total Waktu T3	= 0,13 Jam
5. Volume Beton	= 273,44 m ³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 10 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	$= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam}$
Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer	$= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}}$ $= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} = 174,54 \text{ m}^3$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,44}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 31 Kali
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 5,16 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 5,21 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 10,84 Jam
	≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 220 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1,00	273,44	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,44	m3	Rp 930.000	Rp 254.297.286,75
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 258.680.286,75
Pajak + Profit (15%)					Rp 38.802.043,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 297.482.329,76

6.15.6 Pekerjaan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 8 Orang
Jumlah pekerja	= 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 4 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 4 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 275,68 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\
 &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\
 &= 146,67 \text{ m}^2/\text{Hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{25,68}{146,67} = 1,88 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,4} \\ &= 300 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{275,68}{300} = 0,92 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 221 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	2,00	275,68	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Playwood		275,68	m ²	Rp 47.030	Rp 12.965.096,75
Paku Usuk		110,27	Kg	Rp 20.000	Rp 2.205.400,00
Kayu Meranti Bekisting		11,03	m ³	Rp 4.406.250	Rp 48.587.718,75
Kayu Meranti Balok 4/6		4,96	m ³	Rp 4.178.571	Rp 20.734.698,21
Minyak Bekisting		55,14	Liter	Rp 12.000	Rp 661.620,00
Biaya Pekerjaan					Rp 87.814.533,71
Pajak + Profit (15%)					Rp 13.172.180,06
Total Biaya Pekerjaan					Rp 100.986.713,77

Tabel 6. 222 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

Tabel 6. 223 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1,00	275,68	m2		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.790.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 268.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.058.500,00

6.15.7 Pekerjaan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- | | |
|-----------------|------------|
| Kepala tukang | = 2 Orang |
| Tukang | = 4 Orang |
| Pembantu tukang | = 18 Orang |
| Jumlah pekerja | = 24 Orang |

Jumlah Pekerja Memasang

- | | |
|-----------------|-----------|
| Kepala tukang | = 1 Orang |
| Tukang | = 1 Orang |
| Pembantu tukang | = 6 Orang |
| Jumlah pekerja | = 8 Orang |

2. Produktivitas Per 100 Buah

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| Bengkok tulangan | = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan |
| Kait tulangan | = 2 Jam/100 Kait tulangan |
| Perakitan tulangan | = 6 Jam/100 Tulangan |

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5495 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 16000 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5495}{16000} = 0,34 \text{ Hari}$$

Volume kait = 7139 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 9600 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{7139}{9600} = 0,74 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 5468 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas perakitan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi perakitan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5468}{3200} = 1,71 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} + \text{Durasi perakitan} \\ &= 0,34 + 0,74 + 1,71 \\ &= 2,8 \text{ Hari} \approx 3 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan tulangan kolom terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 224 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	3,00	12051	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 960.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 1.500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 6.210.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-29		1322,412	Kg	Rp 8.450	Rp 11.174.381,40
Tulangan D-25		2417,184	Kg	Rp 8.400	Rp 20.304.345,60
Tulangan D-19		244,1404	Kg	Rp 8.400	Rp 2.050.779,36
Tulangan D-16		582,388	Kg	Rp 8.400	Rp 4.892.059,20
Tulangan D-13		5328,44	Kg	Rp 8.400	Rp 44.758.896,00
Tulangan D-10		2156,658	Kg	Rp 8.300	Rp 17.900.258,08
Kawat Beton		180,77	Kg	Rp 25.000	Rp 4.519.208,25
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 351.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 114.971.927,89
Pajak + Profit (15%)					Rp 17.245.789,18
Total Biaya Pekerjaan					Rp 132.217.717,07

Tabel 6. 225 Analisa Biaya Pemaangan Tulangan Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1,00	12051	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 975.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 146.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.121.250,00

6.15.8 Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 4 Orang
Jumlah pekerja	= 6 Orang

2. Durasi

1. Concrete Bucket	
Delevery Capacity	= 70 m3/Jam
EF Alat	= 0,76
Volume Concrete Bucket	= 1 m3
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat = 53,2 m3/Jam
Waktu Penuangan T1	= 0,018 Jam
Waktu Pengisian Concrete Bucket T2	= 5 Menit

$$= 0,083 \text{ Jam}$$

2. Tower Crane

EF Alat	= 0,76
Kecepatan Angkat	= 4800 m/Jam
Kecepatan Horisontal	= 1800 m/Jam
Kecepatan Swing	= 12960 drjat/Jam
Kecepatan Turun	= 4800 m/Jam
Jarak Vertikal	= 56,45 m
Jarak Horisontal	= 11,97 m
Jarak Swing	= 110 drajat
Waktu Angkat	= 0,011 Jam
Waktu Swing	= 0,008 Jam
Waktu Trolley	= 0,006 Jam
Waktu Turun	= 0,011 Jam
Waktu Tower Crane T3	= 0,050 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Bucket	= 5 Menit
Waktu Persiapan T4	= 10 Menit = 0,17 Jam

4. Pasca

Pembersihan Bucket T5	= 4 Menit = 0,07 Jam
-----------------------	-------------------------

5. Volume Beton

$$= 48,94 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer	= 9 m ³
Efisiensi kerja	= 0,8
Kecepatan pada saat bermuatan	= 40 km/jam
Kecepatan pada saat kosong	= 60 km/jam
Jarak angkut	= 2 km
Waktu loading	= 5 menit
Waktu bongkar	= 83 menit
Jam kerja alat 1 hari	= 8 jam
Waktu siklus	= $\frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60}$ $= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{83}{60} = 1,56 \text{ Jam}$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{1,56} \\ &= 36,92 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{48,94}{36,92} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

Jmlh Concrete Bucket (V beton/ V Bucket)	= 49 Concrete Bucket
Total Durasi Penuangan (Jmlh x T1)	= 0,921 Jam
Total Durasi Pengisian (Jmlh x T2)	= 4,08 Jam
Total Durasi Tower Crane (Jmlh x T3)	= 2,49 Jam
Durasi Persiapan (T4)	= 0,17 Jam
Durasi Pasca (T5)	= 0,07 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4 + T5)	= 7,73 Jam
	≈ 1 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 226 Analisa Biaya Pengecoran Kolom Dan Shear Wall Lantai 8 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1,00	48,94	m ³		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		4	OH	Rp 115.000	Rp 460.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 40 Mpa		48,94	m ³	Rp 1.020.000	Rp 49.918.379,23
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 53.381.379,23
Pajak + Profit (15%)					Rp 8.007.206,89
Total Biaya Pekerjaan					Rp 61.388.586,12

6.16 Pekerjaan Lantai 9 Zona 1

6.16.1 Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 10 Orang
Jumlah pekerja	= 13 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 311,34 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 173,33 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{173,33} = 1,8 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{13 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 346,67 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{311,34}{346,67} = 0,9 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 227 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.9 Zona 1	2,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 2.300.000,00
Harga Bahan					
Playwood		311,34	m ²	Rp 47.030	Rp 14.642.503,49
Paku Usuk		124,54	Kg	Rp 20.000	Rp 2.490.731,68
Kayu Meranti Bekisting		12,45	m ³	Rp 4.406.250	Rp 54.873.932,33
Kayu Meranti Balok 4/6		5,60	m ³	Rp 4.178.571	Rp 23.417.325,53
Minyak Bekisting		62,27	Liter	Rp 12.000	Rp 747.219,50
Biaya Pekerjaan					Rp 99.291.712,53
Pajak + Profit (15%)					Rp 14.893.756,88
Total Biaya Pekerjaan					Rp 114.185.469,41

Tabel 6. 228 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.9 Zona 1	1,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		462	Buah	Rp 2.750	Rp 10.164.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 11.724.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.758.600,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 13.482.600,00

Tabel 6. 229 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.9 Zona 1	1,00	311,34	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		10	OH	Rp 115.000	Rp 1.150.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.560.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 234.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.794.000,00

6.16.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang = 2 Orang

Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 5716 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5716}{7333,33} = 0,78 \text{ Hari}$$

Volume kait = 5120 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{5120}{4400} = 1,16 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,78 + 1,16 \\ &= 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 3031 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{3031}{3200} = 0,95 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 230 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.9 Zona 1	2,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-19		4883,10	Kg	Rp 8.400	Rp 41.018.050,46
Tulangan D-16		505,54	Kg	Rp 8.400	Rp 4.246.535,66
Tulangan D-10		2339,35	Kg	Rp 8.300	Rp 19.416.578,44
Kawat Beton		115,92	Kg	Rp 25.000	Rp 2.897.995,50
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 70.707.160,06
Pajak + Profit (15%)					Rp 10.606.074,01
Total Biaya Pekerjaan					Rp 81.313.234,07

Tabel 6. 231 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.9 Zona 1	1,00	7728	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 2.890.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 433.500,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 3.323.500,00

6.16.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 9 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 9 Orang

2. Produktivitas

$$\begin{array}{ll} \text{Seting Cetakan} & = 1 \text{ Jam}/10 \text{ m}^2 \text{ Cetakan} \\ \text{Perakitan Tulangan} & = 4 \text{ Jam}/100 \text{ buah tulangan} \end{array}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 293,69 m²

$$\begin{aligned} \text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{293,69}{1520} = 0,19 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 897 tulangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{897}{3800} = 0,24 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

$$\begin{array}{ll} \text{Delevery Capacity} & = 70 \text{ m}^3/\text{Jam} \\ \text{EF Alat} & = 0,76 \\ \text{Kapasitas Produksi Alat} & = \text{Delevery Capacity} \times \text{EF Alat} \\ & = 53,2 \text{ m}^3/\text{Jam} \end{array}$$

2. Truck Mixer

$$\begin{array}{ll} \text{Volume} & = 9 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pergantian Truck} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Pengujian Slump} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Total Waktu T1} & = 0,16 \text{ Jam} \end{array}$$

3. Persiapan

$$\begin{array}{ll} \text{Pengaturan Posisi} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Persiapan Pompa} & = 10 \text{ Menit} \\ \text{Waktu Pasang Pompa} & = 5 \text{ Menit} \\ \text{Total Waktu T2} & = 0,33 \text{ Jam} \end{array}$$

4. Pasca

$$\begin{array}{ll} \text{Pembersihan Pompa} & = 4 \text{ Menit} \\ \text{Pembongkaran Pompa} & = 4 \text{ Menit} \end{array}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 215,53 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{215,53}{174,54} = 1,3 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 24 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 4 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 4,05 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} &= 8,52 \text{ Jam} \\ &= 1,06 \text{ Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi Half Slab} = \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran}$$

$$= 1,49 \text{ Hari}$$

$$\approx 2 \text{ Hari}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 232 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.9 Zona 1	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10	2263,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.784.881,21	
Kawat Beton	33,95	Kg	Rp 25.000	Rp 848.714,51	
Beton fc 30 Mpa	215,53	m ³	Rp 930.000	Rp 200.446.433,38	
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 227.532.029,11	
Pajak + Profit (15%)				Rp 34.129.804,37	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 261.661.833,47	

Tabel 6. 233 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.9 Zona 1	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		200	Buah	Rp 2.750	Rp 4.400.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 5.500.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 825.000,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 6.325.000,00

6.16.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Lantai 9 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 1 Orang
Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 8 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan

Kait tulangan = 2 Jam/100 Kait tulangan
 Pemasangan tulangan = 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 886 Potong tulangan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1066,67 \text{ Potong tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{886}{1066,67} = 0,83 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 234 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.9 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		3125,86	Kg	Rp 8.300	Rp 25.944.601,07
Kawat Beton		46,89	Kg	Rp 25.000	Rp 1.172.195,83
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 28.325.796,90	
Pajak + Profit (15%)				Rp 4.248.869,53	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 32.574.666,43	

Tabel 6. 235 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.9 Zona 1	1,00	3125,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Biaya Pekerjaan				Rp 975.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 146.250,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 1.121.250,00	

6.16.5 Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 9 Zona 1

1. Jumlah Pekerja

Kepala tukang = 1 Orang
 Tukang = 1 Orang
 Pembantu tukang = 12 Orang

Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

1. Concrete Pump

Delevery Capacity = 70 m³/Jam

EF Alat = 0,75

Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m³/Jam

2. Truck Mixer

Volume = 9 m³

Waktu Pergantian Truck = 5 Menit

Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

Total Waktu T1 = 0,167 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi = 5 Menit

Waktu Persiapan Pompa = 10 Menit

Waktu Pemasangan Pompa = 5 Menit

Total Waktu T2 = 0,33 Jam

4. Pasca

Pembersihan Pompa = 4 Menit

Pembongkaran Pompa = 4 Menit

Total Waktu T3 = 0,13 Jam

5. Volume Beton = 214,74 m³

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

Kapasitas truck mixer = 9 m³

Efisiensi kerja = 0,8

Kecepatan pada saat bermuatan = 40 km/jam

Kecepatan pada saat kosong = 60 km/jam

Jarak angkut = 2 km

Waktu loading = 5 menit

Waktu bongkar = 10 menit

Jam kerja alat 1 hari = 8 jam

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{214,74}{174,54} = 1,2 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)	= 24 Truck Mixer
Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)	= 4 Jam
Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)	= 4,09 Jam
Durasi Persiapan (T2)	= 0,33 Jam
Durasi Pasca (T3)	= 0,13 Jam
Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)	= 8,56 Jam ≈ 1,00 Hari

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 236 Analisa Biaya Pengecoran Balok Dan Pelat Lantai 9 Zona 1

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok & Pelat Lt.9 Zona 1	1,00	214,74	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		214,74	m3	Rp 930.000	Rp 199.708.641,54
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 204.091.641,54
Pajak + Profit (15%)					Rp 30.613.746,23
Total Biaya Pekerjaan					Rp 234.705.387,77

6.17 Pekerjaan Lantai 9 Zona 2

6.17.1 Pekerjaan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 2 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 15 Orang

Jumlah Pekerja Memasang Dan Membongkar

Kepala tukang	= 1 Orang
Tukang	= 3 Orang
Pembantu tukang	= 12 Orang
Jumlah pekerja	= 16 Orang

2. Produktivitas Per 10 m²

Pabrikasi bekisting	= 6 Jam/10 m ²
Pemasangan bekisting	= 3 Jam/10 m ²
Pembongkaran bekisting	= 3 Jam/10 m ²

3. Perhitungan Durasi

Volume bekisting = 387,36 m²

Pekerjaan Pabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pabrikasi} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{15 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,6} \\ &= 200 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{200} = 1,94 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari}$$

Pekerja Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{426,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

Pekerjaan Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pembongkaran} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{16 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,3} \\ &= 426,67 \text{ m}^2/\text{Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pembongkaran} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{387,36}{346,67} = 0,91 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 237 Analisa Biaya Pabrikasi Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Bekisting Balok Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	2,00	387,42	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 2.760.000,00
Harga Bahan					
Playwood		387,42	m ²	Rp 47.030	Rp 18.220.569,20
Paku Usuk		154,97	Kg	Rp 20.000	Rp 3.099.370,88
Kayu Meranti Bekisting		15,50	m ³	Rp 4.406.250	Rp 68.283.014,70
Kayu Meranti Balok 4/6		6,97	m ³	Rp 4.178.571	Rp 29.139.620,86
Minyak Bekisting		77,48	Liter	Rp 12.000	Rp 929.811,26
Biaya Pekerjaan					Rp 123.252.386,91
Pajak + Profit (15%)					Rp 18.487.858,04
Total Biaya Pekerjaan					Rp 141.740.244,94

Tabel 6. 238 Analisa Biaya Pemasangan Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Bekisting Balok Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1,00	387,42	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		510	Buah	Rp 2.750	Rp 11.220.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 13.135.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 1.970.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 15.105.250,00

Tabel 6. 239 Analisa Biaya Pembongkaran Bekisting Balok Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembongkaran Bekisting Balok Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1,00	387,42	m ²		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		3	OH	Rp 125.000	Rp 375.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.915.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 287.250,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 2.202.250,00

6.17.2 Pekerjaan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

Kepala tukang = 1 Orang

Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang = 8 Orang

Jumlah pekerja = 11 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

Kepala tukang	= 2 Orang
Tukang	= 4 Orang
Pembantu tukang	= 18 Orang
Jumlah pekerja	= 24 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

Bengkok tulangan	= 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
Kait tulangan	= 2 Jam/100 Kait tulangan
Pemasangan tulangan	= 6 Jam/100 Tulangan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 6752 Bengkokan

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 7333,33 \text{ Bengkok/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{6752}{7333,33} = 0,92 \text{ Hari}$$

Volume kait = 4586 Kait

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{11 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 4400 \text{ Kait/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{4586}{4400} = 1,04 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,92 + 1,04 \\ &= 1,96 \text{ Hari} \approx 2 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 2841 Potong tulangan

$$\text{Produktivitas pemasangan} = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{24 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\
 &= 3200 \text{ Potong tulangan/Hari}
 \end{aligned}$$

Durasi pemasangan = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{2841}{3200} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 240 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Balok Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Balok Lt.9 Zona 2	2,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor	1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00	
Tukang	2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00	
Pembantu Tukang	8	OH	Rp 115.000	Rp 1.840.000,00	
Harga Bahan					
Tulangan D-19	5635,27	Kg	Rp 8.400	Rp 47.336.274,45	
Tulangan D-16	261,64	Kg	Rp 8.400	Rp 2.197.770,20	
Tulangan D-10	2265,24	Kg	Rp 8.300	Rp 18.801.477,06	
Kawat Beton	122,29	Kg	Rp 25.000	Rp 3.057.325,13	
Sewa Alat					
Bar Bender	1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00	
Bar Cutter	1	Buah	Rp 117.000	Rp 234.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 74.520.846,84	
Pajak + Profit (15%)				Rp 11.178.127,03	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 85.698.973,87	

Tabel 6. 241 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Balok Lt.9 Zona 2	1,00	8152,9	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor	2	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00	
Tukang	4	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00	
Pembantu Tukang	18	OH	Rp 115.000	Rp 2.070.000,00	
Biaya Pekerjaan				Rp 2.890.000,00	
Pajak + Profit (15%)				Rp 433.500,00	
Total Biaya Pekerjaan				Rp 3.323.500,00	

6.17.3 Pekerjaan Half Slab Lantai 9 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang
- Pembantu tukang = 16 Orang
- Jumlah pekerja = 19 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 2 Orang

Pembantu tukang	= 6 Orang
Jumlah pekerja	= 9 Orang

2. Produktivitas

Seting Cetakan	= 1 Jam/10 m ² Cetakan
Perakitan Tulangan	= 4 Jam/100 buah tulungan

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume cetakan = 364,61 m²

$$\begin{aligned} \text{Seting cetakan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per m}^2} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,1} \\ &= 1520 \text{ m}^2/\text{Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi seting cetakan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{364,61}{1520} = 0,24 \text{ Hari}$$

Volume tulangan = 950 tulangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan tulangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per tulangan}} \\ &= \frac{19 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,04} \\ &= 3800 \text{ Tulangan/Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan tulangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{950}{3800} = 0,25 \text{ Hari}$$

Durasi Pengecoran

1. Concrete Pump

Delevery Capacity	= 70 m ³ /Jam
EF Alat	= 0,76
Kapasitas Produksi Alat	= Delevery Capacity x EF Alat
	= 53,2 m ³ /Jam

2. Truck Mixer

Volume	= 9 m ³
Waktu Pergantian Truck	= 5 Menit
Waktu Pengujian Slump	= 5 Menit
Total Waktu T1	= 0,16 Jam

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pasang Pompa	= 5 Menit

$$\text{Total Waktu T2} = 0,33 \text{ Jam}$$

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 273,12 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,12}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

6. Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 31 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 5,167 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 5,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} &= 10,77 \text{ Jam} \\ &= 1,35 \text{ Hari} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Pabrikasi Half Slab} = \text{Dur Cetakan} + \text{Dur Penulangan} + \text{Dur Pengecoran}$$

$$= 1,84 \text{ Hari}$$

$$\approx 2 \text{ Hari}$$

Untuk perhitungan durasi pemasangan half slab terdapat pada lampiran.

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 242 Analisa Biaya Pabrikasi Half Slab Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Half Slab Lt.9 Zona 2	2,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 320.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 500.000,00
Pembantu Tukang		16	OH	Rp 115.000	Rp 3.680.000,00
Harga Bahan					
Tulangan D-10		2770,56	Kg	Rp 8.300	Rp 22.995.616,29
Kawat Beton		41,56	Kg	Rp 25.000	Rp 1.038.958,57
Beton fc 30 Mpa		273,12	m ³	Rp 930.000	Rp 254.000.797,17
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 285.487.372,03
Pajak + Profit (15%)					Rp 42.823.105,80
Total Biaya Pekerjaan					Rp 328.310.477,84

Tabel 6. 243 Analisa Biaya Pemasangan Half Slab Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Half Slab Lt.9 Zona 2	1,00				
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		2	OH	Rp 125.000	Rp 250.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Sewa Alat					
Scaffolding		176	Buah	Rp 2.750	Rp 3.872.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 4.972.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 745.800,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 5.717.800,00

6.17.4 Pekerjaan Tulangan Toping Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

Jumlah Pekerja Pabrikasi

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 6 Orang
- Jumlah pekerja = 8 Orang

Jumlah Pekerja Memasang

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 8 Orang
- Jumlah pekerja = 11 Orang

2. Produktivitas Per 100 Buah

- Bengkok tulangan = 1,2 Jam/100 Bengkok tulangan
- Kait tulangan = 2 Jam/100 Kait tulangan

$$\text{Pemasangan tulangan} = 6 \text{ Jam}/100 \text{ Tulangan}$$

3. Perhitungan Durasi

Pekerjaan Pabrikasi

Volume bengkok = 868 Bengkokan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas bengkok} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,012} \\ &= 5333,33 \text{ Bengkok/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi bengkok} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{868}{5333,33} = 0,16 \text{ Hari}$$

Volume kait = 344 Kait

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas kait} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{8 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,02} \\ &= 3200 \text{ Kait/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi kait} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{344}{3200} = 0,11 \text{ Hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pabrikasi} &= \text{Durasi bengkok} + \text{Durasi kait} \\ &= 0,16 + 0,11 \\ &= 1 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Pekerjaan Pemasangan

Volume tulangan = 1190 Potong tulangan

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas pemasangan} &= \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Waktu Kerja}}{\text{Produktivitas per bengkok}} \\ &= \frac{10 \text{ Orang} \times 8 \text{ Jam}}{0,06} \\ &= 1333,33 \text{ Potong tulangan/Hari}\end{aligned}$$

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{1190}{1333,33} = 0,89 \text{ Hari} \approx 1 \text{ Hari}$$

4. Analisa Biaya

Tabel 6. 244 Analisa Biaya Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1,00	3654,09	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		6	OH	Rp 115.000	Rp 690.000,00
Upah Pekerja					
Tulangan D-19		66,40	Kg	Rp 8.450	Rp 561.084,06
Tulangan D-16		30,81	Kg	Rp 8.400	Rp 258.804,00
Tulangan D-13		873,05	Kg	Rp 8.400	Rp 7.333.621,75
Tulangan D-10		3400,31	Kg	Rp 8.300	Rp 28.222.586,03
Kawat Beton		54,81	Kg	Rp 25.000	Rp 1.370.284,34
Sewa Alat					
Bar Bender		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Bar Cutter		1	Buah	Rp 117.000	Rp 117.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 38.955.380,18
Pajak + Profit (15%)					Rp 5.843.307,03
Total Biaya Pekerjaan					Rp 44.798.687,20

Tabel 6. 245 Analisa Biaya Pemasangan Tulangan Topping Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1,00	3654,09	Kg		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		8	OH	Rp 115.000	Rp 920.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 1.205.000,00
Pajak + Profit (15%)					Rp 180.750,00
Total Biaya Pekerjaan					Rp 1.385.750,00

6.17.5 Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

1. Jumlah Pekerja

- Kepala tukang = 1 Orang
- Tukang = 1 Orang
- Pembantu tukang = 12 Orang
- Jumlah pekerja = 14 Orang

2. Durasi

- 1. Concrete Pump
- Delevery Capacity = 70 m³/Jam
- EF Alat = 0,75
- Kapasitas Produksi Alat = Delevery Capacity x EF Alat
= 52,5 m³/Jam

2. Truck Mixer

- Volume = 9 m³
- Waktu Pergantian Truck = 5 Menit
- Waktu Pengujian Slump = 5 Menit

$$\text{Total Waktu T1} = 0,167 \text{ Jam}$$

3. Persiapan

Pengaturan Posisi	= 5 Menit
Waktu Persiapan Pompa	= 10 Menit
Waktu Pemasangan Pompa	= 5 Menit
Total Waktu T2	= 0,33 Jam

4. Pasca

$$\text{Pembersihan Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Pembongkaran Pompa} = 4 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Waktu T3} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$5. \text{ Volume Beton} = 273,70 \text{ m}^3$$

6. Produktivitas Truck Mixer Per Hari

$$\text{Kapasitas truck mixer} = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Efisiensi kerja} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan pada saat bermuatan} = 40 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan pada saat kosong} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak angkut} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Waktu loading} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 10 \text{ menit}$$

$$\text{Jam kerja alat 1 hari} = 8 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pergi}} + \frac{\text{Jarak angkut}}{\text{Kec pulang}} + \frac{\text{Waktu muat}}{60} + \frac{\text{Waktu bongkar}}{60} \\ &= \frac{2}{40} + \frac{2}{60} + \frac{5}{60} + \frac{10}{60} = 0,33 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari untuk 1 Truck mixer} &= \frac{\text{Volume TM} \times \text{Ef Kerja} \times \text{Jam kerja}}{\text{Waktu Siklus}} \\ &= \frac{9 \times 0,8 \times 8}{0,33} \\ &= 174,54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Truck Mixer} = \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Produktivitas}} = \frac{273,70}{174,54} = 1,6 \approx 2 \text{ Truck mixer}$$

7. Total Durasi

$$\text{Jmlh Angkut Truck Mixer (V beton/ Kap Truck)} = 31 \text{ Kali}$$

$$\text{Durasi Pergantian Truck Mixer (Jmlh x T1)} = 5,16 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Concrete Pump (Vol beton/Kap) (T4)} = 5,21 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Persiapan (T2)} = 0,33 \text{ Jam}$$

$$\text{Durasi Pasca (T3)} = 0,13 \text{ Jam}$$

$$\text{Total Durasi Pengecoran (T1 + T2 + T3 + T4)} = 10,85 \text{ Jam}$$

$$\approx 1,00 \text{ Hari}$$

3. Analisa Biaya

Tabel 6. 246 Analisa Biaya Pengecoran Balok, Pelat Dan Tangga Lantai 9 Zona 2

Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pengecoran Balok, Pelat Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1,00	273,70	m3		
Upah Pekerja					
Mandor		1	OH	Rp 160.000	Rp 160.000,00
Tukang		1	OH	Rp 125.000	Rp 125.000,00
Pembantu Tukang		12	OH	Rp 115.000	Rp 1.380.000,00
Harga Bahan					
Beton fc 30 Mpa		273,70	m3	Rp 930.000	Rp 254.540.727,22
Sewa Alat					
Vibrator		1	Buah	Rp 284.000	Rp 284.000,00
Air Compressor		1	Buah	Rp 234.000	Rp 234.000,00
Concrete Pump		1	Buah	Rp 2.200.000	Rp 2.200.000,00
Biaya Pekerjaan					Rp 258.923.727,22
Pajak + Profit (15%)					Rp 38.838.559,08
Total Biaya Pekerjaan					Rp 297.762.286,31

6.18 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya

Berdasarkan hasil analisa diperoleh rencana biaya pelaksanaan untuk pekerjaan struktur pada proyek ini sebesar Rp 17.931.961.568,00 (Tujuh Belas Milyar Sembilan Ratus Tiga Puluh Satu Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Satu Ribu Lima Ratus Enam Puluh Delapan Rupiah) dengan waktu pelaksanaan pembangunan proyek selama 66 hari. Berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan biaya per lantai.

Tabel 6. 247 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Tahap Persiapan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
A. Tahap Persiapan			
1	Pekerjaan Persiapan	1 Hari	Rp 4.485.000,00
	Alat Tower Crane	65 Hari	Rp 252.655.000,00
Total Biaya			Rp 257.140.000,00

Tabel 6. 248 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 1 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
B. Lantai 1 Zona 1			
2	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.1 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
3	Pemasangan Bekisting Balok Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
4	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.1 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
5	Pemasangan Tulangan Balok Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
6	Pabrikasi Half Slab Lt.1 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
7	Pemasangan Half Slab Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
8	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
9	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
10	Pengecoran Balok & Pelat Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
11	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
12	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	3 Hari	Rp 152.394.071,94
13	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
14	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	2 Hari	Rp 95.681.370,87
15	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 2.058.500,00
16	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 64.271.798,65
17	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 1	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya			Rp 1.068.072.432,61

Tabel 6. 249 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 1 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
C. Lantai 1 Zona 2			
18	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.1 Zona 2	3 Hari	Rp 123.919.586,44
19	Pemasangan Bekisting Balok Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 18.285.000,00
20	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.1 Zona 2	2 Hari	Rp 85.115.256,62
21	Pemasangan Tulangan Balok Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
22	Pabrikasi Half Slab Lt.1 Zona 2	2 Hari	Rp 328.124.215,47
23	Pemasangan Half Slab Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
24	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 34.600.746,04
25	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
26	Pengecoran Balok & Pelat Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 292.768.440,00
27	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 1.794.000,00
28	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	3 Hari	Rp 139.157.440,51
29	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
30	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	2 Hari	Rp 104.407.567,61
31	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
32	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 65.265.777,50
33	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya		Rp	1.208.838.830,19

Tabel 6. 250 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 2 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
D. Lantai 2 Zona 1			
34	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.2 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
35	Pemasangan Bekisting Balok Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
36	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.2 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
37	Pemasangan Tulangan Balok Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
38	Pabrikasi Half Slab Lt.2 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
39	Pemasangan Half Slab Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
40	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
41	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
42	Pengecoran Balok & Pelat Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
43	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
44	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	3 Hari	Rp 152.394.071,94
45	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
46	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	2 Hari	Rp 95.681.370,87
47	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 2.058.500,00
48	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 64.271.798,65
49	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 1	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya		Rp	1.068.072.432,61

Tabel 6. 251 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 2 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
E. Lantai 2 Zona 2			
50	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	2 Hari	Rp 142.043.053,39
51	Pemasangan Bekisting Balok Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
52	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.2 Zona 2	2 Hari	Rp 85.702.976,41
53	Pemasangan Tulangan Balok Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
54	Pabrikasi Half Slab Lt.2 Zona 2	2 Hari	Rp 328.310.477,84
55	Pemasangan Half Slab Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
56	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 45.179.712,89
57	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 1.518.000,00
58	Pengecoran Balok, Pelat Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 297.821.388,54
59	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.2 & Tangga Lt.1 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
60	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	3 Hari	Rp 134.398.140,76
61	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
62	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	2 Hari	Rp 104.407.567,61
63	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
64	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 65.265.777,50
65	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya			Rp 1.236.234.144,95

Tabel 6. 252 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 3 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
F. Lantai 3 Zona 1			
66	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.3 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
67	Pemasangan Bekisting Balok Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
68	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.3 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
69	Pemasangan Tulangan Balok Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
70	Pabrikasi Half Slab Lt.3 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
71	Pemasangan Half Slab Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
72	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
73	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
74	Pengecoran Balok & Pelat Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
75	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
76	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	3 Hari	Rp 147.185.178,92
77	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
78	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	2 Hari	Rp 92.512.729,51
79	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
80	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 62.131.202,95
81	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
Total Biaya			Rp 1.057.025.302,52

Tabel 6. 253 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 3 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
G. Lantai 3 Zona 2			
82	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	2 Hari	Rp 141.718.999,42
83	Pemasangan Bekisting Balok Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
84	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.3 Zona 2	2 Hari	Rp 85.609.316,90
85	Pemasangan Tulangan Balok Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
86	Pabrikasi Half Slab Lt.3 Zona 2	2 Hari	Rp 328.124.215,47
87	Pemasangan Half Slab Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
88	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 44.968.757,91
89	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.3 & Tangga Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 1.385.750,00
90	Pengecoran Balok, Pelat Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 297.541.431,99
91	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.3 & Tangga Lt.2 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
92	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	3 Hari	Rp 135.172.510,90
93	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
94	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	2 Hari	Rp 100.986.713,77
95	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
96	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 63.031.941,37
97	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya		Rp	1.230.126.687,73

Tabel 6. 254 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 5 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
H. Lantai 5 Zona 1			
98	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.5 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
99	Pemasangan Bekisting Balok Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
100	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.5 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
101	Pemasangan Tulangan Balok Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
102	Pabrikasi Half Slab Lt.5 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
103	Pemasangan Half Slab Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
104	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
105	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
106	Pengecoran Balok & Pelat Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
107	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
108	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	3 Hari	Rp 147.185.178,92
109	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
110	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	2 Hari	Rp 92.512.729,51
111	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
112	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 62.131.202,95
113	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
Total Biaya		Rp	1.057.025.302,52

Tabel 6. 255 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 5 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
I. Lantai 5 Zona 2			
114	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	2 Hari	Rp 141.740.244,94
115	Pemasangan Bekisting Balok Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
116	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.5 Zona 2	2 Hari	Rp 85.702.976,41
117	Pemasangan Tulangan Balok Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
118	Pabrikasi Half Slab Lt.5 Zona 2	2 Hari	Rp 328.310.477,84
119	Pemasangan Half Slab Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
120	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 45.107.669,50
121	Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
122	Pengecoran Balok, Pelat Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 297.762.286,31
123	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.5 & Tangga Lt.3 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
124	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	3 Hari	Rp 135.172.510,90
125	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
126	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	2 Hari	Rp 100.986.713,77
127	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
128	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 63.031.941,37
129	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya			Rp 1.230.523.121,05

Tabel 6. 256 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 6 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
J. Lantai 6 Zona 1			
130	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.6 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
131	Pemasangan Bekisting Balok Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
132	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.6 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
133	Pemasangan Tulangan Balok Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
134	Pabrikasi Half Slab Lt.6 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
135	Pemasangan Half Slab Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
136	Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
137	Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
138	Pengecoran Balok & Pelat Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
139	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
140	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	3 Hari	Rp 146.842.416,49
141	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
142	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	2 Hari	Rp 92.512.729,51
143	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
144	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 60.474.956,74
145	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
Total Biaya			Rp 1.055.026.293,89

Tabel 6. 257 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 6 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
K. Lantai 6 Zona 2			
146	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	2 Hari	Rp 141.416.190,98
147	Pemasangan Bekisting Balok Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
148	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.6 Zona 2	2 Hari	Rp 85.609.316,90
149	Pemasangan Tulangan Balok Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
150	Pabrikasi Half Slab Lt.6 Zona 2	2 Hari	Rp 328.124.215,47
151	Pemasangan Half Slab Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
152	Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 44.896.714,51
153	Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 1.385.750,00
154	Pengecoran Balok, Pelat Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 297.482.329,76
155	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.6 & Tangga Lt.5 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
156	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	3 Hari	Rp 132.217.717,07
157	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
158	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	2 Hari	Rp 100.986.713,77
159	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
160	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 61.388.586,12
161	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya			Rp 1.225.094.584,58

Tabel 6. 258 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 7 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
L. Lantai 7 Zona 1			
162	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.7 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
163	Pemasangan Bekisting Balok Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
164	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.7 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
165	Pemasangan Tulangan Balok Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
166	Pabrikasi Half Slab Lt.7 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
167	Pemasangan Half Slab Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
168	Pabrikasi Tulangan Topping Pelat Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
169	Pemasangan Tulangan Topping Pelat Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
170	Pengecoran Balok & Pelat Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
171	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
172	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	3 Hari	Rp 146.842.416,49
173	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
174	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	2 Hari	Rp 92.512.729,51
175	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
176	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 60.474.956,74
177	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
Total Biaya			Rp 1.055.026.293,89

Tabel 6. 259 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 7 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
M. Lantai 7 Zona 2			
178	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	2 Hari	Rp 141.740.244,94
179	Pemasangan Bekisting Balok Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
180	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.7 Zona 2	2 Hari	Rp 85.702.976,41
181	Pemasangan Tulangan Balok Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
182	Pabrikasi Half Slab Lt.7 Zona 2	2 Hari	Rp 328.310.477,84
183	Pemasangan Half Slab Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
184	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 45.107.669,50
185	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 1.385.750,00
186	Pengecoran Balok, Pelat Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 297.762.286,31
187	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.7 & Tangga Lt.6 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
188	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	3 Hari	Rp 132.217.717,07
189	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
190	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	2 Hari	Rp 100.986.713,77
191	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
192	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 61.388.586,12
193	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya			Rp 1.226.189.471,96

Tabel 6. 260 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 8 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
N. Lantai 8 Zona 1			
194	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.8 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
195	Pemasangan Bekisting Balok Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
196	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.8 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
197	Pemasangan Tulangan Balok Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
198	Pabrikasi Half Slab Lt.8 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
199	Pemasangan Half Slab Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
200	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
201	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
202	Pengecoran Balok & Pelat Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
203	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
204	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	3 Hari	Rp 146.842.416,49
205	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
206	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	2 Hari	Rp 92.512.729,51
207	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
208	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 61.388.586,12
209	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
Total Biaya			Rp 1.055.939.923,27

Tabel 6. 261 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 8 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
O. Lantai 8 Zona 2			
210	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	2 Hari	Rp 141.416.190,98
211	Pemasangan Bekisting Balok Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
212	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.8 Zona 2	2 Hari	Rp 85.609.316,90
213	Pemasangan Tulangan Balok Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
214	Pabrikasi Half Slab Lt.8 Zona 2	2 Hari	Rp 328.124.215,47
215	Pemasangan Half Slab Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
216	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 44.896.714,51
217	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 1.385.750,00
218	Pengecoran Balok, Pelat Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 297.482.329,76
219	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.8 & Tangga Lt.7 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
220	Pabrikasi Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	3 Hari	Rp 132.217.717,07
221	Pemasangan Tulangan Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 1.121.250,00
222	Pabrikasi Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	2 Hari	Rp 100.986.713,77
223	Pemasangan Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
224	Pengecoran Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 61.388.586,12
225	Pembongkaran Bekisting Kolom & Shear Wall Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 2.058.500,00
Total Biaya			Rp 1.225.094.584,58

Tabel 6. 262 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 9 Zona 1

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
P. Lantai 9 Zona 1			
226	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.9 Zona 1	2 Hari	Rp 114.185.469,41
227	Pemasangan Bekisting Balok Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 13.482.600,00
228	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.9 Zona 1	2 Hari	Rp 81.313.234,07
229	Pemasangan Tulangan Balok Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 3.323.500,00
230	Pabrikasi Half Slab Lt.9 Zona 1	2 Hari	Rp 261.661.833,47
231	Pemasangan Half Slab Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 6.325.000,00
232	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 32.574.666,43
233	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 1.121.250,00
234	Pengecoran Balok & Pelat Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 234.705.387,77
235	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.9 Zona 1	1 Hari	Rp 1.794.000,00
Total Biaya			Rp 750.486.941,15

Tabel 6. 263 Rekapitulasi Waktu Dan Biaya Lantai 9 Zona 2

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Biaya Pelaksanaan
Q. Lantai 9 Zona 2			
236	Pabrikasi Bekisting Balok Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	2 Hari	Rp 141.740.244,94
237	Pemasangan Bekisting Balok Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 15.105.250,00
238	Pabrikasi Tulangan Balok Lt.9 Zona 2	2 Hari	Rp 85.698.973,87
239	Pemasangan Tulangan Balok Lt.9 Zona 2	1 Hari	Rp 3.323.500,00
240	Pabrikasi Half Slab Lt.9 Zona 2	2 Hari	Rp 328.310.477,84
241	Pemasangan Half Slab Lt.9 Zona 2	1 Hari	Rp 5.717.800,00
242	Pabrikasi Tulangan Toping Pelat Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 44.798.687,20
243	Pemasangan Tulangan Toping Pelat Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 1.385.750,00
244	Pengecoran Balok, Pelat Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 297.762.286,31
245	Pembongkaran Bekisting Balok Lt.9 & Tangga Lt.8 Zona 2	1 Hari	Rp 2.202.250,00
Total Biaya			Rp 926.045.220,16
Total Biaya Seluruh Pekerjaan			Rp 17.931.961.567,65
Total Biaya Seluruh Pekerjaan			Rp 17.931.961.568,00

6.19 Perhitungan Biaya Pemasangan per Satuan.

Perhitungan perbandingan biaya antara metode HSPK dan Soedrajat 1984 di hitung pada pekerjaan tulangan balok lantai 1 zona 1.

Pekerjaan pabrikasi dan pemasangan tulangan berdasarkan koefisien HSPK Surabaya tahun 2019.

Nilai HSPK = Koef x Harga satuan

Kepala Tukang = $0,0007 \times \text{Rp } 160.000,00 = \text{Rp } 112,00$

Tukang = $0,007 \times \text{Rp } 125.000,00 = \text{Rp } 875,00$

Pemb Tukang = $0,007 \times \text{Rp } 115.000,00 = \text{Rp } 805,00$

Nilai HSPK = $\text{Rp } 1.692/\text{Kg}$

Perhitungan pekerjaan pabrikasi dan pemasangan tulangan berdasarkan Ir. Soedrajat tahun 1984.Untuk contoh perhitungan yang digunakan adalah perhitungan pekerjaan tulangan balok lantai 1 zona 1.

Biaya pabrikasi = Rp 3.597.200,00

Biaya Pemasangan = Rp 3.323.500,00

Volume Tulangan = 7728 Kg

$$\begin{aligned} \text{Nilai HSPK} &= \frac{\text{Biaya Pabrikasi} + \text{Biaya Pemasangan}}{\text{Volume Tulangan}} \\ &= \frac{\text{Rp } 3.597.200 + \text{Rp } 3.323.500}{7728 \text{ Kg}} \\ &= \text{Rp } 995,54/\text{Kg} \end{aligned}$$

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari analisa Perhitungan yang telah dilakukan pada pekerjaan struktur proyek apartemen Laviz Tower maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Perhitungan Durasi

Berdasarkan hasil analisa diperoleh rencana waktu pelaksanaan untuk pekerjaan struktur pada proyek apartemen Laviz Tower ini adalah selamaa 66 hari.

2. Perhitungan Biaya

Berdasarkan hasil analisa diperoleh rencana biaya pelaksanaan untuk pekerjaan struktur pada proyek ini sebesar Rp 17.931.961.568,00 (Tujuh Belas Milyar Sembilan Ratus Tiga Puluh Satu Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Satu Ribu Lima Ratus Enam Puluh Delapan Rupiah).

7.2 Saran

Adapun saran untuk penyempurnaan penulis pada perhitungan waktu dan biaya proyek apartemen Laviz Tower ini adalah.

1. Dalam Penggunaan metode precast half slab perlu memperhatikan jumlah elemen yang seragam.
2. Pada proyek ini pelaksanaan metode precast half slab sangat dimungkinkan untuk dilaksanakan, namun membutuhkan ketelitian dankeahlian dalam proses pembuatan hingga pemasangannya.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Ir. Soedrajat (1984) *ANALISA (cara modern) ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN*. Bandung: Nova
- PCI, (2004). *PCI Design Handbook Precast and Prestress Concrete 6th Edition.* Chicago: Illinois.
- Badan Standardisasi Nasional, (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI:03-2847-2013)*. Jakarta.
- University of wiconsin,(2007). *Reinforced concrete design 7th editon*. Madison: JHON WILEY & SONS,INC.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Dinas Pekerjaan Umum, (2019). Harga Satuan Pokok Kerja (HSPK) Kota Surabaya Tahun 2019. Surabaya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. (2008). *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*. Menteri Pekerjaan Umum. Jakarta.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS



Rendro Yuseno lahir di Tuban, 6 Juni 1998 merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan formal di SD Negeri 1 Nguluhan, SMP Negeri 1 Montong, SMA Negeri 1 Singgahan. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Singgahan Tuban pada tahun 2016, penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi yaitu pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pengelolaan dan Pemeliharaan Bangunan Sipil (TRPPBS) Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi Institut

Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis terdaftar dengan NRP 10111610013045. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti beberapa kegiatan pelatihan, antara lain Pelatihan Spiritual dan Kebangsaan 2016, LKMM PRA TD, LKMW TD 2016 dan Sertifikasi Pelatihan Pelaksanaan Bangunan Gedung 2019. Selain mengikuti pelatihan penulis juga pernah mengikuti kegiatan seminar dan kepanitiaan seperti D'village 7th Edition 2017 sebagai anggota panitia humas. Penulis juga pernah mengikuti magang kerja di PT. Pakuwon Group pada proyek pembangunan Gedung Apartemen LAVIZ Tower Surabaya.

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
TULANGAN KOLOM**

BESTAT KOLOM ZONA 1

LT.1 & LT.2

KOLOM 1

1 | Tulangan Longitudinal

2 Sengkang

 1,02 0,0975 0,0975	13	1,04	1,215	260	315,9	328,536	9,835390947	9	1,015	28,89	520	0
--	----	------	-------	-----	-------	---------	-------------	---	-------	-------	-----	---

KOLOM 2														
1	Tulangan Longitudinal													
	1,4 3,3		32	6,31	4,7	76	357,2	2253,932	2,553191489	2	2,6	38	0	152
Sengkang														
2	0,0975 0,0975 0,72 1,52	0,72	13	1,04	4,675	52	243,1	252,824	2,556149733	2	2,6	26,00	104	156
	1,52 0,0975 0,0975		13	1,04	1,715	208	356,72	370,9888	6,967930029	6	1,66	34,67	416	0
	0,0975 0,72 0,0975		13	1,04	0,915	572	523,38	544,3152	13,06010929	13	0,055	44,00	1144	0
KOLOM 3														
1	Tulangan Longitudinal													
	1,27 3,3		29	5,19	4,57	56	255,92	1328,2248	2,625820569	2	2,86	28	0	112
	1,16 3,3		25	3,85	4,46	56	249,76	961,576	2,69058296	2	3,08	28	0	112

2	Sengkang												
	0,0975 0,0975 0,62	13	1,04	4,475	104	465,4	484,016	2,670391061	2	3	52,00	208	312
	1,52 0,62 1,52												
	1,52 0,0975 0,0975	13	1,04	1,715	312	535,08	556,4832	6,967930029	6	1,66	52,00	624	0
	0,0975 1,02 0,0975	13	1,04	1,215	1040	1263,6	1314,144	9,835390947	9	1,015	115,56	2080	0
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-32			100		2965,7					50	0	200
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-29			80		1897,464					40	0	160
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-25			56		961,576					28	0	112
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13			2860		4411,0552					408,00	5720	624
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN			3096		10235,7752					526	5720	1096
	LT.3, & LT.5												
	KOLOM 1												
1	Tulangan Longitudinal												
	1,4 3,2	32	6,31	4,6	24	110,4	696,624	2,608695652	2	2,8	12	0	48
	1,27 3,2	29	5,19	4,47	24	107,28	556,7832	2,684563758	2	3,06	12	0	48

2	Sengkang	0,0975 0,0975 1,02 1,02 1,02	13	1,04	4,275	50	213,75	222,3	2,795321637	2	3,4	25,00	100	150
		1,02 0,0975 0,0975	13	1,04	1,215	250	303,75	315,9	9,835390947	9	1,015	27,78	500	0
		0,0975 1,02 0,0975	13	1,04	1,215	250	303,75	315,9	9,835390947	9	1,015	27,78	500	0
KOLOM 2														
1	Tulangan Longitudinal	1,4 3,2	32	6,31	4,6	76	349,6	2205,976	2,608695652	2	2,8	38	0	152
2	Sengkang	0,0975 0,0975 1,52 0,72 1,52	13	1,04	4,675	50	233,75	243,1	2,556149733	2	2,6	25,00	100	150
		1,52 0,0975 0,0975	13	1,04	1,715	200	343	356,72	6,967930029	6	1,66	33,33	400	0

	0,0975	13	1,04	0,915	550	503,25	523,38	13,06010929	13	0,055	42,31	1100	0
KOLOM 3													
1	Tulangan Longitudinal												
	1,27 3,2	29	5,19	4,47	56	250,32	1299,1608	2,684563758	2	3,06	28	0	112
2	Sengkang												
	0,0975 1,52 0,0975 0,62 0,62 0,62 1,52	13	1,04	4,475	100	447,5	465,4	2,670391061	2	3	50,00	200	300
	1,52 0,0975 0,0975	13	1,04	1,715	300	514,5	535,08	6,967930029	6	1,66	50,00	600	0
	0,0975 1,02	13	1,04	1,215	1000	1215	1263,6	9,835390947	9	1,015	111,11	2000	0

0,0975,]							
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-32	100		2902,6		50	0	200
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-29	80		1855,944		40	0	160
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-25	56		940,016		28	0	112
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13	2750		4241,38		393,00	5500	600
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN	2986		9939,94		511	5500	1072

LT.6, LT.7, & LT.8

KOLOM 1

1	Tulangan Longitudinal												
	1,48 3,2	32	6,31	4,68	24	112,32	708,7392	2,564102564	2	2,64	12	0	48
2	1,35 3,2	29	5,19	4,55	24	109,2	566,748	2,637362637	2	2,9	12	0	48
	Sengkang												
2	0,0975 0,0975 1,02 	13	1,04	4,275	50	213,75	222,3	2,795321637	2	3,4	25,00	100	150
	1,02 0,0975 0,0975	13	1,04	1,215	250	303,75	315,9	9,835390947	9	1,015	27,78	500	0
	0,0975 1,02	13	1,04	1,215	250	303,75	315,9	9,835390947	9	1,015	27,78	500	0

	3,2		25	3,85	4,36	56	244,16	940,016	2,752293578	2	3,28	28	0	112
2	Sengkang													
	0,0975 0,0975 0,62	1,52 1,52 0,62	13	1,04	4,475	100	447,5	465,4	2,670391061	2	3	50,00	200	300
			1,52 0,0975	1,04	1,715	300	514,5	535,08	6,967930029	6	1,66	50,00	600	0
	0,0975 1,02 0,0975		13	1,04	1,215	900	1093,5	1137,24	9,835390947	9	1,015	100,00	1800	0
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-32				100		2953,08					50	0	200
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-29				80		1889,16					40	0	160
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-25				56		940,016					28	0	112
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13				2650		4115,02					382	5300	600
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN				2886		9897,276					500	5300	1072

	1,16 3,3		25	3,85	4,46	56	249,76	961,576	2,69058296	2	3,08	28	0	112
2 Sengkang														
	0,0975 0,0975 0,62	1,52	13	1,04	4,475	104	465,4	484,016	2,670391061	2	3	52,00	208	312
	0,0975 0,0975	1,52	13	1,04	1,715	312	535,08	556,4832	6,967930029	6	1,66	52,00	624	0
	0,0975 1,02 0,0975	1,52	13	1,04	1,215	1040	1263,6	1314,144	9,835390947	9	1,015	115,56	2080	0
KOLOM 4														
1 Tulangan Longitudinal														
	1,09 3,3		25	3,85	4,39	96	421,44	1622,544	2,733485194	2	3,22	48	0	192
2 Sengkang														
	0,0975 0,0975 0,92	0,72	13	1,04	3,475	104	361,4	375,856	3,438848921	3	1,525	34,67	208	312

	0,72 0,0975	13	1,04	0,915	624	570,96	593,7984	13,06010929	13	0,055	48,00	1248	0
		13	1,04	1,115	416	463,84	482,3936	10,71748879	10	0,8	41,60	832	0
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-29			56			1328,2248				28	0	112
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-25			100,46			1872,304				51,08	0	192
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13			2600			3806,6912				344,00	5200	624
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN			2756,46			7007,22				423,08	5200	928
LT.,3, & LT.5													
KOLOM 3													
1	Tulangan Longitudinal												
		29	5,19	4,47	56	250,32	1299,1608	2,684563758	2	3,06	28	0	112
		25	3,85	4,36	56	244,16	940,016	2,752293578	2	3,28	28	0	112
2	Sengkang												
		13	1,04	4,475	100	447,5	465,4	2,670391061	2	3	50,00	200	300

TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-25	152	2525,6	76	0	304
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13	2500	3660,28	331,00	5000	600
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN	2708	7485,0408	435	5000	1016

LT.6, LT.7 & LT.8

KOLOM 3

2 Sengkang

0,0975	1,52											
0,0975	1,52	0,62	13	1,04	4,475	100	447,5	465,4	2,670391061	2	3	50,00
0,0975	1,52	0,62	13	1,04	1,715	300	514,5	535,08	6,967930029	6	1,66	50,00
0,0975	1,52	0,0975	13	1,04	1,215	900	1093,5	1137,24	9,835390947	9	1,015	100,00

KOLOM 4

		3,2		25	3,85	4,36	88	383,68	1477,168	2,752293578	2	3,28	44	0	176
2 Sengkang															
	0,0975 0,0975 0,92	0,72 0,72 0,92	13	1,04	3,475	100	347,5	361,4	3,438848921	3	1,525	33,33	200	300	
	0,72 0,0975	0,0975	13	1,04	0,915	500	457,5	475,8	13,06010929	13	0,055	38,46	1000	0	
	0,0975 0,92 0,0975	13	1,04	1,115	400	446	463,84	10,71748879	10	0,8	40,00	800	0		
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-29					56		1322,412					28	0	112	
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-25					144		2417,184					72	0	288	
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13					2300		3438,76					312	4600	600	
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN					2500		7178,356					412	4600	1000	

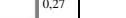
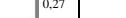
**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
TULANGAN SHEAR WALL**

BESTAT SHEAR WALL

No	SKETSA GAMBAR	DIA	BERAT	PNJG POTONGAN	JML POTONGAN	TOTAL PANJANG	BERAT	JML POT. /LONJOR	SISA	KEBUTUHAN	KAIT	BENGKOK	
[1]	[2]	mm	kg/m	m	bh	m	kg	bh	m	lonjor	bh	bh	
		[3]	[4]	[5]	[6]= jml pot x jml kolom	[7] = [5] x [6]	[8] = [4] x [7]	[9] = 12 / [5]	[10] = rounddown [9]	[11] = [(9) + [10]] x [5]	[12] = [6] / [10]	[13]	[14]
Lantai 1 & 2													
ZONA 1													
SW 1													
1	Tulangan Boundary Element 1												
		16	1,58	3,86	28	108,08	170,7664	3,1088083	3	0,42	9,333333333	0	0
		10	0,62	0,48	132	63,36	39,2832	25	25	1,7053E-15	5,28	132	132
		10	0,62	2,33	66	153,78	95,3436	5,1502146	5	0,35	13,2	132	198
2	Tulangan Boundary Element 2												
		16	1,58	3,86	16	61,76	97,5808	3,1088083	3	0,42	5,333333333	0	0
		13	1,04	3,75	40	150	156	3,2	3	0,75	13,333333333	0	0
		10	0,62	0,48	198	95,04	58,9248	25	25	1,7053E-15	7,92	198	198

3 Tulangan Boundary Element 3

	0,56 3,3		16	1,58	3,86	8	30,88	48,7904	3,1088083	3	0,42	2,666666667	0	0
	0,45 3,3		13	1,04	3,75	30	112,5	117	3,2	3	0,75	10	0	0
	0,15 0,06 0,27	0,27	10	0,62	0,48	165	79,2	49,104	25	25	1,7053E-15	6,6	165	165
	0,075 0,075 0,27 0,82 0,27 0,82	0,27	10	0,62	2,33	33	76,89	47,6718	5,1502146	5	0,35	6,6	66	99
	0,075 0,075 1,77 0,27 1,77 0,27	1,77	10	0,62	3,96	33	130,68	81,0216	3,030303	3	0,12	11	66	99
4	Tulangan WEB													
	0,75 1,8 0,75		10	0,62	3,3	132	435,6	270,072	3,63363636	3	2,1	44	0	528
	0,75 2 1,35		10	0,62	4,1	46	188,6	116,932	2,9268293	2	3,8	23	0	92
	1,66		10	0,62	1,66	46	76,36	47,3432	7,2289157	7	0,38	6,571428571	0	0

		0,27	10	0,62	0,48	396	190,08	117,8496	25	25	1,7053E-15	15,84	396	396
0,0975 0,0975 0,27		1,92 0,27 1,92	13	1,04	4,575	66	301,95	314,028	2,6229508	2	2,85	33	132	198

SW 4

1 Tulangan Boundary Element 1

0,56 3,3		16	1,58	3,86	14	54,04	85,3832	3,1088083	3	0,42	4,666666667	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	33	15,84	9,8208	25	25	1,7053E-15	1,32	33	33
0,075 0,075 0,27 0,62	0,62 0,27 0,62	10	0,62	1,93	33	63,69	39,4878	6,2176166	6	0,42	5,5	66	99

2 Tulangan Boundary Element 2

		0.27	10	0.62	0.48	165	79,2	49,104	25	25	1,7053E-15	6,6	165	165	
		0.075 0.075 0.27 0.62	10	0.62	1,93	33	63,69	39,4878	6,2176166	6	0,42	5,5	66	99	
		0.075 0.075 1,52 0.27	10	0.62	3,46	33	114,18	70,7916	3,4682081	3	1,62	11	66	99	
3 Tulangan Boundary Element 3															
		0,56 3,3	16	1,58	3,86	13	50,18	79,2844	3,1088083	3	0,42	4,333333333	0	0	
		0,45 3,3	13	1,04	3,75	34	127,5	132,6	3,2	3	0,75	11,333333333	0	0	
		0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	231	110,88	68,7456	25	25	1,7053E-15	9,24	231	231
		0,075 0,075 0,27 0,62	10	0,62	1,93	33	63,69	39,4878	6,2176166	6	0,42	5,5	66	99	

	1,95 3,8 1,45	10	0,62	7,2	66	475,2	294,624	1,6666667	1	4,8	66	0	132
	0,35 3,3	13	1,04	3,65	152	554,8	576,992	3,2876712	3	1,05	50,6666667	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	25	12	7,44	25	25	1,7053E-15	1	25

SW 5

1 Tulangan Boundary Element 1

	0,56 3,3	16	1,58	3,86	42	162,12	256,1496	3,1088083	3	0,42	14	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	198	95,04	58,9248	25	25	1,7053E-15	7,92	198
	0,075 0,075 0,27 0,27 0,72 0,72	10	0,62	2,13	99	210,87	130,7394	5,6338028	5	1,35	19,8	198	297

2 Tulangan Boundary Element 2

	0,56 3,3	16	1,58	3,86	8	30,88	48,7904	3,1088083	3	0,42	2,66666667	0	0

	0.45 3,3		13	1,04	3,75	20	75	78	3,2	3	0,75	6,666666667	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	99	47,52	29,4624	25	25	1,7053E-15	3,96	99	99
	0,075 0,075 0,27 0,72 0,27 0,72	0,27	10	0,62	2,13	33	70,29	43,5798	5,6338028	5	1,35	6,6	66	99
	0,075 0,075 1,02 0,27 1,02	0,27	10	0,62	2,46	33	81,18	50,3316	4,8780488	4	2,16	8,25	66	99
3	Tulangan Boundary Element 3													
	0,56 3,3		16	1,58	3,86	8	30,88	48,7904	3,1088083	3	0,42	2,666666667	0	0
	0,45 3,3		13	1,04	3,75	18	67,5	70,2	3,2	3	0,75	6	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	99	47,52	29,4624	25	25	1,7053E-15	3,96	99	99

	0,83		13	1,04	0,83	26	21,58	22,4432	14,457831	14	0,38	1,857142857	0	0	
	0,15		0,27	10	0,62	0,48	18	8,64	5,3568	25	25	1,7053E-15	0,72	18	
	0,06														
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19							32		283,2992				11	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16								145		884,326			46	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13									1792,0552				162	132	198
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10									2222,4768				343	2481	4439
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN							3052		5182,1572				562	2613	4637

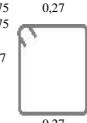
Lantai 3 & 5

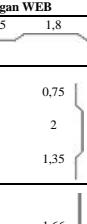
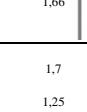
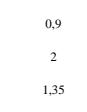
ZONA 1

SW 1

	0,56 3,2		16	1,58	3,76	16	60,16	95,0528	3,1914894	3	0,72	5,333333333	0	0
	0,45 3,2		13	1,04	3,65	40	146	151,84	3,2876712	3	1,05	13,333333333	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	192	92,16	57,1392	25	25	1,7053E-15	7,68	192	192
	0,075 0,075 0,27 0,27 0,72	0,27	10	0,62	2,13	64	136,32	84,5184	5,6338028	5	1,35	12,8	128	192
	0,075 0,075 1,02 1,02 0,27	0,27	10	0,62	2,46	64	157,44	97,6128	4,8780488	4	2,16	16	128	192
3	Tulangan WEB													
	0,75 1,45 0,65		10	0,62	2,85	128	364,8	226,176	4,2105263	4	0,6	32	0	512
	0,95 3,9 0,95		10	0,62	5,8	64	371,2	230,144	2,0689655	2	0,4	32	0	128
	0,35 3,2		13	1,04	3,55	136	482,8	502,112	3,3802817	3	1,35	45,333333333	0	0

		0.27	10	0.62	0.48	128	61,44	38,0928	25	25	1,7053E-15	5,12	128	128	
		0.075 0.075 0.27 0.82	0.27	10	0.62	2,33	32	74,56	46,2272	5,1502146	5	0,35	6,4	64	96
		0.075 0.075 1.42 0.27	1.42	10	0.62	3,26	32	104,32	64,6784	3,6809816	3	2,22	10,66666667	64	96
3 Tulangan Boundary Element 3															
		0,56 3,2		16	1,58	3,76	8	30,08	47,5264	3,1914894	3	0,72	2,66666667	0	0
		0,45 3,2		13	1,04	3,65	30	109,5	113,88	3,2876712	3	1,05	10	0	0
		0,15 0,06 0,27	0,27	10	0,62	0,48	160	76,8	47,616	25	25	1,7053E-15	6,4	160	160
		0,075 0,075 0,27 0,82	0,27	10	0,62	2,33	32	74,56	46,2272	5,1502146	5	0,35	6,4	64	96

		10	0,62	3,96	32	126,72	78,5664	3,030303	3	0,12	10,66666667	64	96
--	---	----	------	------	----	--------	---------	----------	---	------	-------------	----	----

4	Tulangan WEB		10	0,62	3,3	128	422,4	261,888	3,6363636	3	2,1	42,66666667	0	512
			10	0,62	4,1	46	188,6	116,932	2,9268293	2	3,8	23	0	92
			10	0,62	1,66	46	76,36	47,3432	7,2289157	7	0,38	6,571428571	0	0
			10	0,62	7,2	20	144	89,28	1,6666667	1	4,8	20	0	160
			13	1,04	3,55	94	333,7	347,048	3,3802817	3	1,35	31,33333333	0	0
			13	1,04	0,95	26	24,7	25,688	12,631579	12	0,6	2,166666667	0	0
			0,27	10	0,62	0,48	20	9,6	5,952	25	25	1,7053E-15	0,8	20

											
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16				58		344,5664			20	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13				402		1429,064			128	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10				1690		1871,3088			285	1674	3494
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN				2150		3644,9392			433	1674	3494

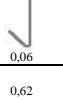
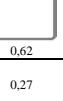
ZONA 2

SW 3

1 Tulangan Boundary Element													
0,56 3,2		16	1,58	3,76	36	135,36	213,8688	3,1914894	3	0,72	12	0	0
0,67 3,2		19	2,23	3,87	28	108,36	241,6428	3,1007752	3	0,39	9,333333333	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	384	184,32	114,2784	25	25	1,7053E-15	15,36	384	384
0,0975 0,0975 0,27 1,92	1,92 0,27 1,92	13	1,04	4,575	64	292,8	304,512	2,6229508	2	2,85	32	128	192

SW 4

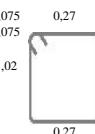
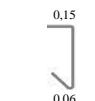
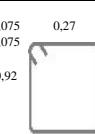
1 Tulangan Boundary Element 1													
0,56 3,2		16	1,58	3,76	4	15,04	23,7632	3,1914894	3	0,72	1,333333333	0	0
0,45 3,2		13	1,04	3,65	8	29,2	30,368	3,2876712	3	1,05	2,666666667	0	0

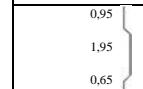
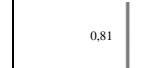
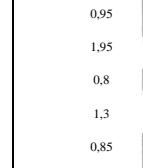
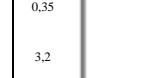
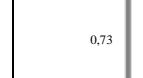
		0.27	10	0.62	0.48	32	15,36	9,5232	25	25	1,7053E-15	1,28	32	32	
		0.075	10	0.62	1,93	32	61,76	38,2912	6,2176166	6	0,42	5,333333333	64	96	
2 Tulangan Boundary Element 2															
		0.56	16	1,58	3,76	8	30,08	47,5264	3,1914894	3	0,72	2,666666667	0	0	
		0.45	13	1,04	3,65	26	94,9	98,696	3,2876712	3	1,05	8,666666667	0	0	
		0.15	0.27	10	0.62	0.48	160	76,8	47,616	25	25	1,7053E-15	6,4	160	160
		0.075	10	0.62	1,93	32	61,76	38,2912	6,2176166	6	0,42	5,333333333	64	96	
		0.075	10	0.62	3,46	32	110,72	68,6464	3,4682081	3	1,62	10,666666667	64	96	

3 Tulangan Boundary Element 3													
0,56 3,2		16	1,58	3,76	13	48,88	77,2304	3,1914894	3	0,72	4,333333333	0	0
0,45 3,2		13	1,04	3,65	34	124,1	129,064	3,2876712	3	1,05	11,333333333	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	224	107,52	66,6624	25	25	1,7053E-15	8,96	224	224
0,075 0,075 0,27 0,27 0,62		10	0,62	1,93	32	61,76	38,2912	6,2176166	6	0,42	5,333333333	64	96
0,075 0,075 2,02 2,02 0,27		10	0,62	4,46	32	142,72	88,4864	2,690583	2	3,08	16	64	96
4 Tulangan Boundary Element 4													
0,56 3,2		16	1,58	3,76	8	30,08	47,5264	3,1914894	3	0,72	2,666666667	0	0
0,45 3,2		13	1,04	3,65	28	102,2	106,288	3,2876712	3	1,05	9,333333333	0	0

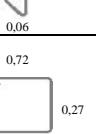
0,56 3,2		16	1,58	3,76	12	45,12	71,2896	3,1914894	3	0,72	4	0	0
0,45 3,2		13	1,04	3,65	30	109,5	113,88	3,2876712	3	1,05	10	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	192	92,16	57,1392	25	25	1,7053E-15	7,68	192	192
0,075 0,075 0,27	0,72 0,72 0,72	10	0,62	2,13	96	204,48	126,7776	5,6338028	5	1,35	19,2	192	288

2 Tulangan Boundary Element 2

		10	0.62	2,13	32	68,16	42,2592	5,6338028	5	1,35	6,4	64	96
		10	0.62	2,46	32	78,72	48,8064	4,8780488	4	2,16	8	64	96
3 Tulangan Boundary Element 3													
		16	1,58	3,76	8	30,08	47,5264	3,1914894	3	0,72	2,666666667	0	0
		13	1,04	3,65	18	65,7	68,328	3,2876712	3	1,05	6	0	0
		10	0.62	0,48	96	46,08	28,5696	25	25	1,7053E-15	3,84	96	96
		10	0.62	2,13	32	68,16	42,2592	5,6338028	5	1,35	6,4	64	96
		10	0.62	2,26	32	72,32	44,8384	5,3097345	5	0,7	6,4	64	96

4	Tulangan WEB													
		10	0,62	2,85	128	364,8	226,176	4,2105263	4	0,6	32	0	512	
		10	0,62	3,55	50	177,5	110,05	3,3802817	3	1,35	16,66666667	0	100	
		10	0,62	0,81	50	40,5	25,11	14,814815	14	0,66	3,571428571	0	0	
		10	0,62	5,85	16	93,6	58,032	2,0512821	2	0,3	8	0	128	
		13	1,04	3,55	102	362,1	376,584	3,3802817	3	1,35	34	0	0	
		13	1,04	0,73	26	18,98	19,7392	16,438356	16	0,32	1,625	0	0	
		0,27	10	0,62	0,48	18	8,64	5,3568	25	25	1,7053E-15	0,72	18	18
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19				28		241,6428					10	0	0
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16				97		576,2576					33	0	0
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13				508		1884,5632					173	128	192
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10				2335		2156,6576					333	2411	4303

	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN	2968		4859,1212		549	2539	4495						
Lantai 6, 7 & 8														
ZONA 1														
SW 1														
1	Tulangan Boundary Elemebt 1													
	0,6 3,2		16	1,58	3,8	8	30,4	48,032	3,1578947	3	0,6	2,666666667	0	0
	0,48 3,2		13	1,04	3,68	20	73,6	76,544	3,2608696	3	0,96	6,666666667	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	128	61,44	38,0928	25	25	1,7053E-15	5,12	128	128
	0,075 0,075 0,27 0,82	0,27 0,82	10	0,62	2,33	64	149,12	92,4544	5,1502146	5	0,35	12,8	128	192
2	Tulangan Boundary Elemebt 2													
	0,6 3,2		16	1,58	3,8	16	60,8	96,064	3,1578947	3	0,6	5,333333333	0	0
	0,48 3,2		13	1,04	3,68	40	147,2	153,088	3,2608696	3	0,96	13,333333333	0	0
	0,15 0,27		10	0,62	0,48	192	92,16	57,1392	25	25	1,7053E-15	7,68	192	192

													
	0,075 0,075 0,27 0,72	10	0,62	2,13	64	136,32	84,5184	5,6338028	5	1,35	12,8	128	192
	0,075 0,075 1,02 0,27	10	0,62	2,46	64	157,44	97,6128	4,8780488	4	2,16	16	128	192
3 Tulangan WEB													
	0,75 1,45 0,65	10	0,62	2,85	128	364,8	226,176	4,2105263	4	0,6	32	0	512
	0,95 3,9 0,95	10	0,62	5,8	64	371,2	230,144	2,0689655	2	0,4	32	0	128
	0,35 3,2	13	1,04	3,55	136	482,8	502,112	3,3802817	3	1,35	45,33333333	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	22	10,56	6,5472	25	25	1,7053E-15	0,88	22
SW 2													
1 Tulangan Boundary Elementt 1													
	0,6 3,2		16	1,58	3,8	18	68,4	108,072	3,1578947	3	0,6	6	0

	2 1,35		10	0,62	4,1	46	188,6	116,932	2,9268293	2	3,8	23	0	92
	1,66		10	0,62	1,66	46	76,36	47,3432	7,2289157	7	0,38	6,571428571	0	0
	1,7 1,25 0,9 2 1,35		10	0,62	7,2	20	144	89,28	1,6666667	1	4,8	20	0	160
	0,35 3,2		13	1,04	3,55	94	333,7	347,048	3,3802817	3	1,35	31,33333333	0	0
	0,95		13	1,04	0,95	26	24,7	25,688	12,631579	12	0,6	2,166666667	0	0
	0,15 0,06		0,27	10	0,62	0,48	20	9,6	5,952	25	25	1,7053E-15	0,8	20
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16					58	348,232				20	0	0	
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13					402	1433,6192				128	0	0	
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10					1690	1871,3088				285	1674	3494	
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN					2150	3653,16				433	1674	3494	
	ZONA 2													
	SW 3													
1	Tulangan Boundary Element													
	0,6 3,2		16	1,58	3,8	36	136,8	216,144	3,1578947	3	0,6	12	0	0

SW 4

1 Tulangan Boundary Element 1

0,6 3,2		16	1,58	3,8	4	15,2	24,016	3,1578947	3	0,6	1,333333333	0	0
0,48 3,2		13	1,04	3,68	8	29,44	30,6176	3,2608696	3	0,96	2,666666667	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	32	15,36	9,5232	25	25	1,7053E-15	1,28	32	32
0,075 0,075 0,27 0,27 0,62		10	0,62	1,93	32	61,76	38,2912	6,2176166	6	0,42	5,333333333	64	96

0,6 3,2		16	1,58	3,8	8	30,4	48,032	3,1578947	3	0,6	2,666666667	0	0
0,48 3,2		13	1,04	3,68	26	95,68	99,5072	3,2608696	3	0,96	8,666666667	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	160	76,8	47,616	25	25	1,7053E-15	6,4	160	160
0,075 0,075 0,27 0,27 0,62	0,27	10	0,62	1,93	32	61,76	38,2912	6,2176166	6	0,42	5,333333333	64	96
0,075 0,075 1,52 1,52 0,27	0,27	10	0,62	3,46	32	110,72	68,6464	3,4682081	3	1,62	10,666666667	64	96

3 Tulangan Boundary Element 3

		0.27	10	0.62	0.48	224	107,52	66,6624	25	25	1,7053E-15	8,96	224	224
		0.075 0.075 0.27 0.62	10	0.62	1,93	32	61,76	38,2912	6,2176166	6	0,42	5,333333333	64	96
		0.075 0.075 2,02 0.27	10	0.62	4,46	32	142,72	88,4864	2,690583	2	3,08	16	64	96
4	Tulangan Boundary Element 4													
		3.2 0.6	16	1,58	3,8	8	30,4	48,032	3,1578947	3	0,6	2,666666667	0	0
		3.2 0,48	13	1,04	3,68	28	103,04	107,1616	3,2608696	3	0,96	9,333333333	0	0
		0.27 0,15 0.06	10	0.62	0.48	160	76,8	47,616	25	25	1,7053E-15	6,4	160	160
		0.075 0.075 0.27 0.62	10	0.62	1,93	64	123,52	76,5824	6,2176166	6	0,42	10,666666667	128	192

5 Tulangan WEB

0,55 1,875 0,55	10	0,62	2,975	128	380,8	236,096	4,0336134	4	0,1	32	0	512
1,95 3,8 1,45	10	0,62	7,2	64	460,8	285,696	1,6666667	1	4,8	64	0	128
0,35 3,2	13	1,04	3,55	152	539,6	561,184	3,3802817	3	1,35	50,6666667	0	0
0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	25	12	7,44	25	25	1,7053E-15	1	25

SW 5

1 Tulangan Boundary Element 1

	0.6 3,2		16	1,58	3,8	8	30,4	48,032	3,1578947	3	0,6	2,666666667	0	0
	0,48 3,2		13	1,04	3,68	18	66,24	68,8896	3,2608696	3	0,96	6	0	0
	0,15 0,06	0,27	10	0,62	0,48	96	46,08	28,5696	25	25	1,7053E-15	3,84	96	96
	0,075 0,075 0,27 0,72 0,27	0,27 0,72	10	0,62	2,13	32	68,16	42,2592	5,6338028	5	1,35	6,4	64	96
	0,075 0,075 0,92 0,27 0,92	0,27 0,92	10	0,62	2,26	32	72,32	44,8384	5,3097345	5	0,7	6,4	64	96
4	Tulangan WEB													
	0,65 1,55 0,65		10	0,62	2,85	128	364,8	226,176	4,2105263	4	0,6	32	0	512
	0,95 1,95 0,65		10	0,62	3,55	50	177,5	110,05	3,3802817	3	1,35	16,66666667	0	100
	0,81		10	0,62	0,81	50	40,5	25,11	14,814815	14	0,66	3,571428571	0	0

	0,95		10	0,62	5,85	16	93,6	58,032	2,0512821	2	0,3	8	0	128
	1,95													
	0,8													
	1,3													
	0,85													
	0,35		13	1,04	3,55	102	362,1	376,584	3,3802817	3	1,35	34	0	0
	3,2													
	0,73		13	1,04	0,73	26	18,98	19,7392	16,438356	16	0,32	1,625	0	0
	0,15													
	0,27		10	0,62	0,48	18	8,64	5,3568	25	25	1,7053E-15	0,72	18	18
	0,06													
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19					28		244,1404					10	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16					97		582,388					33	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13					508		1889,68					173	128	192
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10					2335		2156,6576					333	2411	4303
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN					2968		4872,866					549	2539	4495

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
TULANGAN BALOK**

BESTAT BALOK

No	SKETSA GAMBAR	DIA	BERAT	PNG POTONGAN	JML POTONGAN	TOTAL PANJANG	BERAT	JML POT./LONJOR	SISA	KEBUTUHAN	KAIT	BENGKOK	
[1]	[2]	mm	kg/m	m	bh	m	kg	bh	m	lonjor	bh	bh	
				[5]	[6]= jml pot x jml kolom	[7] = [5] x [6]	[8] = [4] x [7]	[9] = 12 / [5]	[10] = rounddown [9]	[11] = ([9] - [10]) x [5]	[12] = [6] / [10]	[13]	[14]

Lantai 1, 3, 6 & 8

ZONA 1

Balok Memanjang

Baris 1

1	Tulangan Bawah												
0,285		19	2,23	6,575	4	26,3	58,649	1,8250951	1	5,425	4	0	4
		19	2,23	6,165	11	67,815	151,22745	1,946472	1	5,835	11	0	11
2	Tulangan Atas												
		19	2,23	3,225	7	22,575	50,34225	3,7209302	3	2,325	2,333333333	0	7

Baris 2

1	Tulangan Bawah												
0,285		19	2,23	11,785	4	47,14	105,1222	1,0182435	1	0,215	4	0	4
		19	2,23	10,315	2	20,63	46,0049	1,1633543	1	1,685	2	0	2
		19	2,23	3,772	2	7,544	16,82312	3,1813362	3	0,684	0,666666667	0	0
2	Tulangan Atas												
		19	2,23	11,785	4	47,14	105,1222	1,0182435	1	0,215	4	0	4
		19	2,23	5,85	4	23,4	52,182	2,0512821	2	0,3	2	0	0

		19	2,23	3,871	4	15,484	34,52932	3,0999742	3	0,387	1,333333333	0	0	
3 Balok Anak														
3		0,24	16	1,58	4,306	4	17,224	27,21392	2,7868091	2	3,388	2	0	4
		16	1,58	1,913	1	1,913	3,02254	6,2728698	6	0,522	0,166666667	0	0	
		0,285	19	2,23	5,526	7	38,682	86,26086	2,1715527	2	0,948	3,5	0	14
		19	2,23	1,524	3	4,572	10,19556	7,8740157	7	1,332	0,428571429	0	3	
		19	2,23	4,002	2	8,004	17,84892	2,9985007	2	3,996	1	0	2	
		0,24	16	1,58	0,823	4	3,292	5,20136	14,580802	14	0,478	0,285714286	0	8
Baris 3														
1	Tulangan Bawah													
		0,285	19	2,23	11,885	5	59,425	132,51775	1,0096761	1	0,115	5	0	5
		0,285	19	2,23	10,411	2	20,822	46,43306	1,152627	1	1,589	2	0	2
		0,285	19	2,23	5,328	2	10,656	23,76288	2,2522523	2	1,344	1	0	2
		0,285	19	2,23	1,966	3	5,898	13,15254	6,103764	6	0,204	0,5	0	3

	 0,285	19	2,23	11,885	5	59,425	132,51775	1,0096761	1	0,115	5	0	5	
	 10,126 0,285	19	2,23	10,411	2	20,822	46,43306	1,152627	1	1,589	2	0	2	
	 5,043 0,285	19	2,23	5,328	2	10,656	23,76288	2,2522523	2	1,344	1	0	2	
	 1,681 0,285	19	2,23	1,966	3	5,898	13,15254	6,103764	6	0,204	0,5	0	3	
	 0,285 2,48	19	2,23	3,05	12	36,6	81,618	3,9344262	3	2,85	4	0	12	
2	Tulangan Atas													
	 11,6 0,285	19	2,23	11,885	4	47,54	106,0142	1,0096761	1	0,115	4	0	4	
	 1,681 0,285	19	2,23	1,966	10	19,66	43,8418	6,103764	6	0,204	1,666666667	0	10	
	 6,881	19	2,23	6,881	6	41,286	92,06778	1,7439326	1	5,119	6	0	0	
	 5,081	19	2,23	5,081	4	20,324	45,32252	2,3617398	2	1,838	2	0	0	
3	Balok Anak													
	 0,24 3,826	0,24	16	1,58	4,306	4	17,224	27,21392	2,7868091	2	3,388	2	0	4
	 1,913	16	1,58	1,913	1	1,913	3,02254	6,2728698	6	0,522	0,166666667	0	0	
	 0,24 2,562	0,24	16	1,58	3,042	4	12,168	19,22544	3,9447732	3	2,874	1,333333333	0	8

	1	1												
0,24	 1,802	0,24	16	1,58	2,282	4	9,128	14,42224	5,2585451	5	0,59	0,8	0	8
0,24	 2,758	0,24	16	1,58	3,238	8	25,904	40,92832	3,7059914	3	2,286	2,666666667	0	16

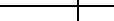
Baris 5

1	Tulangan Bawah													
	11,336	0,285	19	2,23	11,621	4	46,484	103,65932	1,0326134	1	0,379	4	0	4
	9,842	0,285	19	2,23	10,127	2	20,254	45,16642	1,1849511	1	1,873	2	0	2
	3,675		19	2,23	3,675	2	7,35	16,3905	3,2653061	3	0,975	0,666666667	0	0

2	Tulangan Atas													
	11,336	0,285	19	2,23	11,621	4	46,484	103,65932	1,0326134	1	0,379	4	0	4
	5,823		19	2,23	5,823	4	23,292	51,94116	2,0607934	2	0,354	2	0	0
	4,329		19	2,23	4,329	4	17,316	38,61468	2,7720028	2	3,342	2	0	0
	1,837	0,285	19	2,23	2,122	6	12,732	28,39236	5,6550424	5	1,39	1,2	0	6

Baris 6

1	Tulangan Bawah													
	0,285	 6,236	19	2,23	6,521	4	26,084	58,16732	1,8402086	1	5,479	4	0	4

	 0,285	19	2,23	8,034	6	48,204	107,49492	1,493652	1	3,966	6	0	6
	 0,285	19	2,23	3,732	3	11,196	24,96708	3,2154341	3	0,804	1	0	0
	 0,285	19	2,23	7,37	5	36,85	82,1755	1,6282225	1	4,63	5	0	5
	 0,285	19	2,23	1,985	4	7,94	17,7062	6,0453401	6	0,09	0,666666667	0	4
	 0,285	19	2,23	3,400	1	3,4	7,582	3,5294118	3	1,8	0,333333333	0	0
	 0,24	16	1,58	3,798	4	15,192	24,00336	3,1595577	3	0,606	1,333333333	0	4
	 0,285	19	2,23	8,485	6	50,91	113,5293	1,4142605	1	3,515	6	0	6
	 0,285	19	2,23	3,958	3	11,8725	26,475675	3,0322173	3	0,1275	1	0	0

Baris 2

1 Tulangan Bawah

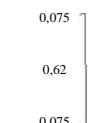
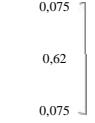
		19	2,23	2,7	2	5,4	12,042	4,4444444	4	1,2	0,5	0	0	
		19	2,23	8,321	5	41,605	92,77915	1,4421344	1	3,679	5	0	5	
		19	2,23	2,9	2	5,8	12,934	4,137931	4	0,4	0,5	0	0	
2	Tulangan Atas													
		19	2,23	9,535	4	38,14	85,0522	1,2585212	1	2,465	4	0	4	
		19	2,23	4	6	24	53,52	3	3	0	2	0	0	
		19	2,23	2,035	4	8,14	18,1522	5,8968059	5	1,825	0,8	0	4	
		19	2,23	5,97	2	11,94	26,6262	2,0100503	2	0,06	1	0	4	
		19	2,23	1,635	6	9,81	21,8763	7,3394495	7	0,555	0,857142857	0	6	
		19	2,23	8,321	4	33,284	74,22332	1,4421344	1	3,679	4	0	4	
		19	2,23	3,68	6	22,08	49,2384	3,2608696	3	0,96	2	0	0	
		19	2,23	1,735	2	3,47	7,7381	6,9164265	6	1,59	0,333333333	0	2	
3	Balok Amak													
		0,285	19	2,23	7,306	5	36,53	81,4619	1,6424856	1	4,694	5	0	5

3,368 ██████████	19	2,23	3,368	2	6,736	15,02128	3,5629454	3	1,896	0,666666667	0	0
5,6 0,285 █████ 0,285	19	2,23	6,17	4	24,68	55,0364	1,9448947	1	5,83	4	0	4
2,800 ██████████	19	2,23	2,800	2	5,6	12,488	4,2857143	4	0,8	0,5	0	0
2,8 0,24 █████ 0,24	16	1,58	3,28	4	13,12	20,7296	3,6585366	3	2,16	1,333333333	0	4
6,694 0,285 █████ 0,285	19	2,23	7,264	4	29,056	64,79488	1,6519824	1	4,736	4	0	4
3,347 ██████████	19	2,23	3,347	2	6,694	14,92762	3,5853003	3	1,959	0,666666667	0	0
6,694 0,285 █████ 0,285	19	2,23	7,264	4	29,056	64,79488	1,6519824	1	4,736	4	0	4
3,347 ██████████	19	2,23	3,347	2	6,694	14,92762	3,5853003	3	1,959	0,666666667	0	0

Baris 3

Tulangan Bawah														
1	11,25 0,285		19	2,23	11,82	7	82,74	184,5102	1,0152284	1	0,18	7	0	14
	3,4125 		19	2,23	3,4125	2	6,825	15,21975	3,5164835	3	1,7625	0,666666667	0	0
	5,65 0,285		19	2,23	6,22	7	43,54	97,0942	1,9292605	1	5,78	7	0	14

2	Tulangan Atas													
		11,25 0,285	19	2,23	11,82	4	47,28	105,4344	1,0152284	1	0,18	4	0	8
		1,4125 0,285	19	2,23	1,6975	14	23,765	52,99595	7,0692194	7	0,1175	2	0	14
		3,4125 —	19	2,23	3,4125	14	47,775	106,53825	3,5164835	3	1,7625	4,666666667	0	0
		5,65 0,285	19	2,23	6,22	4	24,88	55,4824	1,9292605	1	5,78	4	0	8
3	Balok Anak													
		3,437 0,24	16	1,58	3,917	4	15,668	24,75544	3,0635691	3	0,249	1,333333333	0	8
		3,347 0,24	16	1,58	3,827	4	15,308	24,18664	3,1356154	3	0,519	1,333333333	0	8
		5,588 0,24	16	1,58	6,068	4	24,272	38,34976	1,9775873	1	5,932	4	0	8
		2,794 —	16	1,58	2,794	1	2,794	4,41452	4,2949177	4	0,824	0,25	0	0
		6,746 0,24	16	1,58	7,226	4	28,904	45,66832	1,6606698	1	4,774	4	0	8
		3,373 —	16	1,58	3,373	1	3,373	5,32934	3,5576638	3	1,881	0,333333333	0	0
		6,81 0,24	16	1,58	7,29	4	29,16	46,0728	1,6460905	1	4,71	4	0	8

		16	1,58	3,405	1	3,405	5,3799	3,5242291	3	1,785	0,333333333	0	0
Sengkang													
1	Balok 50 x 70 	10	0,62	2,23	63 30 68 68 62 59 30	140,49 66,9 151,64 151,64 138,26 131,57 66,9	87,1038 41,478 94,0168 94,0168 85,7212 81,5734 41,478	5,3811659	5	0,85	12,60 6,00 13,60 13,60 12,40 11,80 6,00	126 60 136 136 124 118 60	189 90 204 204 186 177 90
		10	0,62	0,77	63 30 68 68 62 59 30	48,51 23,1 52,36 52,36 47,74 45,43 23,1	30,0762 14,322 32,4632 32,4632 29,5988 28,1666 14,322	15,584416	15	0,45	4,20 2,00 4,53 4,53 4,13 3,93 2,00	126 60 136 136 124 118 60	0 0 0 0 0 0 0
2	Balok 40 x 70 	10	0,62	2,03	66 68 58 51 51 64 64 7 7	133,98 138,04 85,5848 117,74 103,53 64,1886 103,53 129,92 129,92 14,21 14,21	83,0676 72,9988 5,91133		5	1,85	13,20 13,60 11,60 10,20 10,20 12,80 12,80 1,40 1,40	132 136 116 102 102 128 128 14 14	198 204 174 153 153 192 192 21 21
		10	0,62	0,77	66 68 58 51 51 64 64 7 7	50,82 52,36 44,66 39,27 39,27 49,28 49,28 5,39 5,39	31,5084 32,4632 27,6892 24,3474 24,3474 30,5536 30,5536 3,3418 3,3418	15,584416	15	0,45	4,40 4,53 3,87 3,40 3,40 4,27 4,27 0,47 0,47	132 136 116 102 102 128 128 14 14	0 0 0 0 0 0 0 0 0
3	Balok 30 x 60 				45 40	73,35 65,2	45,477 40,424				6,43 5,71	90 80	135 120

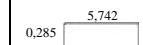
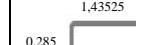
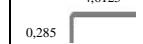
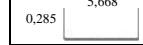
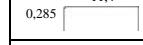
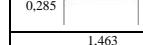
	0,075 0,075 0,72	0,42 	10	0,62	2,43	37 37	89,91 89,91	55,7442 55,7442	4,9382716	4	2,28	9,25 9,25	74 74	111 111
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19				389		4883,1012					242	0	352
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16				82		505,53996					35	0	132
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10				2560		2339,3468					346	5120	5232
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN				3031		7727,988					623	5120	5716

ZONA 2

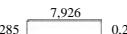
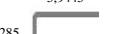
Balok Melintang

Baris 1

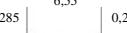
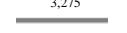
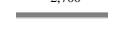
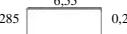
1 Tulangan Bawah															
	0,285	5,741 		19	2,23	6,311	5	31,555	70,36765	1,9014419	1	5,689	5	0	10
	0,285	6,15 		19	2,23	6,72	5	33,6	74,928	1,7857143	1	5,28	5	0	10
		3,075 		19	2,23	3,075	1	3,075	6,85725	3,902439	3	2,775	0,333333333	0	0
2 Tulangan Atas															
	0,285	1,43525 		19	2,23	1,72025	8	13,762	30,68926	6,9757303	6	1,6785	1,333333333	0	8
	0,285	1,5375 		19	2,23	1,8225	6	10,935	24,38505	6,5843621	6	1,065	1	0	6
	0,285	5,741 		19	2,23	6,311	2	12,622	28,14706	1,9014419	1	5,689	2	0	4
	0,285	6,15 		19	2,23	6,72	3	20,16	44,9568	1,7857143	1	5,28	3	0	6

3	Balok Anak															
		0,285	5,742	0,285	19	2,23	6,312	4	25,248	56,30304	1,9011407	1	5,688	4	0	8
		0,285	1,43525	0,285	19	2,23	1,72025	1	1,72025	3,8361575	6,9757303	6	1,6785	0,166666667	0	1
		0,285	4,6125	0,285	19	2,23	4,8975	1	4,8975	10,921425	2,4502297	2	2,205	0,5	0	1
Baris 2																
1	Tulangan Bawah															
		0,285	11,4	0,285	19	2,23	11,97	3	35,91	80,0793	1,0025063	1	0,03	3	0	3
		0,285	5,668	0,285	19	2,23	6,238	1	6,238	13,91074	1,9236935	1	5,762	1	0	2
			2,834		19	2,23	2,834	2	5,668	12,63964	4,2342978	4	0,664	0,5	0	0
		0,285	5,852	0,285	19	2,23	6,422	4	25,688	57,28424	1,8685768	1	5,578	4	0	8
			2,926		19	2,23	2,926	2	5,852	13,04996	4,101162	4	0,296	0,5	0	0
2	Tulangan Atas															
		0,285	11,4	0,285	19	2,23	11,97	3	35,91	80,0793	1,0025063	1	0,03	3	0	3
		0,285	5,852	0,285	19	2,23	6,422	3	19,266	42,96318	1,8685768	1	5,578	3	0	6
			1,463		19	2,23	1,748	10	17,48	38,9804	6,8649886	6	1,512	1,666666667	0	10

	0,285		19	2,23	9,601	4	38,404	85,64092	1,2498698	1	2,399	4	0	4
	1,7625		19	2,23	2,0475	6	12,285	27,39555	5,8608059	5	1,7625	1,2	0	6
	4,026		19	2,23	4,026	6	24,156	53,86788	2,9806259	2	3,948	3	0	0
	8,049		19	2,23	8,334	4	33,336	74,33928	1,4398848	1	3,666	4	0	4
	1,45		19	2,23	1,735	2	3,47	7,7381	6,9164265	6	1,59	0,333333333	0	2
	3,699		19	2,23	3,699	6	22,194	49,49262	3,24412	3	0,903	2	0	0
3	Balok Anak													
	0,24		16	1,58	6,109	4	24,436	38,60888	1,9643149	1	5,891	4	0	8
	2,815		16	1,58	2,815	1	2,8145	4,44691	4,2636347	4	0,742	0,25	0	0
	0,24		16	1,58	1,994	4	7,976	12,60208	6,0180542	6	0,036	0,666666667	0	8
	0,285		19	2,23	8,291	6	49,746	110,93358	1,4473526	1	3,709	6	0	12
	5,79075		19	2,23	6,07575	2	12,1515	27,097845	1,9750648	1	5,92425	2	0	2
	3,861		19	2,23	3,861	2	7,721	17,21783	3,1084056	3	0,4185	0,666666667	0	0

0,285		0,285	19	2,23	8,496	6	50,976	113,67648	1,4124294	1	3,504	6	0	12
0,285			19	2,23	6,2295	2	12,459	27,78357	1,9263183	1	5,7705	2	0	2
			19	2,23	3,963	2	7,926	17,67498	3,0280091	3	0,111	0,666666667	0	0

Baris 4

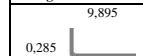
1	Tulangan Bawah													
0,285		0,285	19	2,23	7,12	6	42,72	95,2656	1,6853933	1	4,88	6	0	12
			19	2,23	3,275	1	3,275	7,30325	3,6641221	3	2,175	0,333333333	0	0
0,285		0,285	19	2,23	5,97	3	17,91	39,9393	2,0100503	2	0,06	1,5	0	6
			19	2,23	2,700	1	2,7	6,021	4,4444444	4	1,2	0,25	0	0
0,285		0,285	19	2,23	7,32	6	43,92	97,9416	1,6393443	1	4,68	6	0	12
			19	2,23	3,375	1	3,375	7,52625	3,5555556	3	1,875	0,333333333	0	0
2	Tulangan Atas													
0,285		0,285	19	2,23	7,12	4	28,48	63,5104	1,6853933	1	4,88	4	0	8
0,285			19	2,23	1,9225	8	15,38	34,2974	6,2418726	6	0,465	1,333333333	0	8

0,285		0,285	19	2,23	6,01	2	12,02	26,8046	1,9966722	1	5,99	2	0	4
0,285			19	2,23	1,645	4	6,58	14,6734	7,2948328	7	0,485	0,571428571	0	4
0,285		0,285	19	2,23	7,32	4	29,28	65,2944	1,6393443	1	4,68	4	0	8
0,285			19	2,23	1,9725	8	15,78	35,1894	6,0836502	6	0,165	1,333333333	0	8
3 Balok Anak														
0,285			19	2,23	11,985	10	119,85	267,2655	1,0012516	1	0,015	10	0	10
0,285		0,285	19	2,23	8,419	1	8,419	18,77437	1,4253474	1	3,581	1	0	2
			19	2,23	3,925	3	11,7735	26,254905	3,0577144	3	0,2265	1	0	0
0,285		0,285	19	2,23	8,619	1	8,619	19,22037	1,3922729	1	3,381	1	0	2
			19	2,23	4,025	3	12,0735	26,923905	2,9817369	2	3,951	1,5	0	0
0,285			19	2,23	1,985	6	11,91	26,5593	6,0453401	6	0,09	1	0	6
			19	2,23	3,400	2	6,8	15,164	3,5294118	3	1,8	0,666666667	0	0

		0.24	16	1,58	2,85	4	11,4	18,012	4,2105263	4	0,6	1	0	8
		0.285	19	2,23	4,623	5	23,115	51,54645	2,5957171	2	2,754	2,5	0	10

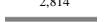
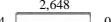
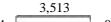
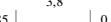
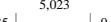
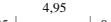
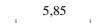
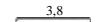
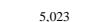
Balok Memanjang

Baris 1

1 Tulangan Bawah														
		0.285	19	2,23	10,18	7	71,26	158,9098	1,1787819	1	1,82	7	0	7
		0.285	19	2,23	8,154	7	57,078	127,28394	1,4716703	1	3,846	7	0	14
		0.285	19	2,23	8,79	4	35,16	78,4068	1,3651877	1	3,21	4	0	4
		0.285	19	2,23	2,679	2	5,358	11,94834	4,4792833	4	1,284	0,5	0	0
2 Tulangan Atas														
		0.285	19	2,23	10,18	4	40,72	90,8056	1,1787819	1	1,82	4	0	4
		0.285	19	2,23	8,154	4	32,616	72,73368	1,4716703	1	3,846	4	0	8
		0.285	19	2,23	8,79	3	26,37	58,8051	1,3651877	1	3,21	3	0	3
		0.285	19	2,23	4,269	14	59,766	133,27818	2,8109628	2	3,462	7	0	0
		0.285	19	2,23	2,181	7	15,267	34,04541	5,5020633	5	1,095	1,4	0	7

	 4,487	19	2,23	4,487	3	13,4595	30,014685	2,6746907	2	3,027	1,5	0	0
	 3,313	19	2,23	3,313	2	6,625	14,77375	3,6226415	3	2,0625	0,666666667	0	0
3 Balok Anak													
3	 6,289 0,285 0,285	19	2,23	6,859	4	27,436	61,18228	1,7495262	1	5,141	4	0	8
	 5,691 0,24 0,24	16	1,58	6,171	4	24,684	39,00072	1,9445795	1	5,829	4	0	8
	 1,874 0,24 0,24	16	1,58	2,354	4	9,416	14,87728	5,097706	5	0,23	0,8	0	8
	 5,292 0,285 0,285	19	2,23	5,862	7	41,034	91,50582	2,0470829	2	0,276	3,5	0	14
	 1,323 0,285	19	2,23	1,608	3	4,824	10,75752	7,4626866	7	0,744	0,428571429	0	3
	 2,646 0,285	19	2,23	2,931	2	5,862	13,07226	4,0941658	4	0,276	0,5	0	2
Baris 2													
1	Tulangan Bawah												
	 4,3 0,285 0,285	19	2,23	4,87	6	29,22	65,1606	2,4640657	2	2,26	3	0	12
	 1,6 0,285 0,285	19	2,23	2,17	6	13,02	29,0346	5,5299539	5	1,15	1,2	0	12
	 4,95 0,285 0,285	19	2,23	5,52	6	33,12	73,8576	2,173913	2	0,96	3	0	12

			0.285	19	2,23	6,45	6	38,7	86,301	1,8604651	1	5,55	6	0	12
			0.285	19	2,23	1,755	1	1,755	3,91365	6,8376068	6	1,47	0,166666667	0	1
2 Tulangan Atas															
			0,285	19	2,23	4,87	3	14,61	32,5803	2,4640657	2	2,26	1,5	0	6
			0,285	19	2,23	1,36	6	8,16	18,1968	8,8235294	8	1,12	0,75	0	6
			0,285	19	2,23	2,17	6	13,02	29,0346	5,5299539	5	1,15	1,2	0	12
			0,285	19	2,23	5,52	3	16,56	36,9288	2,173913	2	0,96	1,5	0	6
			0,285	19	2,23	1,5225	6	9,135	20,37105	7,8817734	7	1,3425	0,857142857	0	6
			0,285	19	2,23	6,45	4	25,8	57,534	1,8604651	1	5,55	4	0	8
			0,285	19	2,23	1,755	15	26,325	58,70475	6,8376068	6	1,47	2,5	0	15
3 Balok Anak															
			0,24	16	1,58	3,28	4	13,12	20,7296	3,6585366	3	2,16	1,333333333	0	8
			0,285	19	2,23	6,197	4	24,788	55,27724	1,9364208	1	5,803	4	0	8

	 2,814	19	2,23	2,814	1	2,8135	6,274105	4,2651502	4	0,746	0,25	0	0
	 2,648 0,24	16	1,58	3,128	4	12,512	19,76896	3,8363171	3	2,616	1,333333333	0	8
	 3,513 0,24	16	1,58	3,993	4	15,972	25,23576	3,0052592	3	0,021	1,333333333	0	8
Baris 3													
1	Tulangan Bawah												
	 3,8 0,285	19	2,23	4,37	6	26,22	58,4706	2,7459954	2	3,26	3	0	12
	 5,023 0,285	19	2,23	5,593	6	33,558	74,83434	2,1455391	2	0,814	3	0	12
	 4,95 0,285	19	2,23	5,52	6	33,12	73,8576	2,173913	2	0,96	3	0	12
	 5,85 0,285	19	2,23	6,42	6	38,52	85,8996	1,8691589	1	5,58	6	0	12
2	 1,4625 0,285	19	2,23	1,7475	1	1,7475	3,896925	6,8669528	6	1,515	0,166666667	0	1
	Tulangan Atas												
	 3,8 0,285	19	2,23	4,37	3	13,11	29,2353	2,7459954	2	3,26	1,5	0	6
	 0,95 0,285	19	2,23	1,235	6	7,41	16,5243	9,7165992	9	0,885	0,666666667	0	6
	 5,023 0,285	19	2,23	5,593	6	33,558	74,83434	2,1455391	2	0,814	3	0	12

	9.981 0,285	19	2,23	10,266	4	41,064	91,57272	1,1689071	1	1,734	4	0	4
	7,584 0,285 0,285	19	2,23	8,154	4	32,616	72,73368	1,4716703	1	3,846	4	0	8
	5,15 0,285 0,285	19	2,23	5,72	3	17,16	38,2668	2,0979021	2	0,56	1,5	0	6
	4,269	19	2,23	4,269	14	59,766	133,27818	2,8109628	2	3,462	7	0	0
	1,896 0,285	19	2,23	2,181	7	15,267	34,04541	5,5020633	5	1,095	1,4	0	7
	1,2875 0,285	19	2,23	1,5725	10	15,725	35,06675	7,6311606	7	0,9925	1,428571429	0	10
3	Balok Anak												
	6,289 0,285 0,285	19	2,23	6,859	4	27,436	61,18228	1,7495262	1	5,141	4	0	8
	Sengkang												
1	Balok 40 x 70 0,075 0,32 0,075 0,62 0,62 0,62 0,52	10	0,62	2,03	67 48 52 48 97,44 105,56 65,4472 60,4128 68 138,04 85,5848 58 117,74 72,9988 6 12,18 7,5516 49 99,47 61,6714 9 18,27 11,3274 63 127,89 79,2918 55 111,65 69,223 45 91,35 56,637 24 48,72 30,2064 59 119,77 74,2574 59 119,77 74,2574 52 105,56	136,01 97,44 60,4128 5,91133 1,85					13,40 9,60 10,40 9,60 9,60 13,60 11,60 1,20 9,80 1,80 12,60 11,00 9,00 4,80 11,80 11,80 10,40	134 96 104 96 96 136 116 12 98 18 126 110 90 48 118 118 104	201 144 156 144 144 204 174 18 147 27 189 165 135 72 177 177 156

	0,075 0,42	 0,42 0,12	10	0,62	1,23	29 31	35,67 38,13	22,1154 23,6406	9,7560976	9	0,93	3,22 3,44	58 62	87 93
6	Balok 20 x 40 0,075 0,32	 0,32 0,12	10	0,62	1,03	16 11 13 38 19 18 24 15 39	16,48 11,33 13,39 39,14 19,57 18,54 24,72 15,45 40,17	10,2176 7,0246 8,3018 24,2668 12,1334 11,4948 15,3264 9,579 24,9054	11,650485	11	0,67	1,45 1,00 1,18 3,45 1,73 1,64 2,18 1,36 3,55	32 22 26 76 38 36 48 30 78	48 33 39 114 57 54 72 45 117
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19					503		5625,9895				285	0	634
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16					45		261,63931				21	0	88
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10					2293		2265,2382				344,00	4586	6030
	TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN					2841		8152,867				650	4586	6752

Lantai 2, 5, 7 & 9

ZONA 1

Balok Memanjang

Baris 1

		0,285	19	2,23	11,785	4	47,14	105,1222	1,0182435	1	0,215	4	0	4	
		10,03 0,285	19	2,23	10,315	2	20,63	46,0049	1,1633543	1	1,685	2	0	2	
		3,772	19	2,23	3,772	2	7,544	16,82312	3,1813362	3	0,684	0,666666667	0	0	
2	Tulangan Atas														
		11,5 0,285	19	2,23	11,785	4	47,14	105,1222	1,0182435	1	0,215	4	0	4	
		5,85	19	2,23	5,85	4	23,4	52,182	2,0512821	2	0,3	2	0	0	
		3,871	19	2,23	3,871	4	15,484	34,52932	3,0999742	3	0,387	1,333333333	0	0	
3	Balok Anak														
		0,24 3,826	0,24	16	1,58	4,306	4	17,224	27,21392	2,7868091	2	3,388	2	0	4
		1,913		16	1,58	1,913	1	1,913	3,02254	6,2728698	6	0,522	0,166666667	0	0
		0,285 4,956	0,285	19	2,23	5,526	7	38,682	86,26086	2,1715527	2	0,948	3,5	0	14
		1,239	0,285	19	2,23	1,524	3	4,572	10,19556	7,8740157	7	1,332	0,428571429	0	3
		3,717	0,285	19	2,23	4,002	2	8,004	17,84892	2,9985007	2	3,996	1	0	2
		0,24 0,343	0,24	16	1,58	0,823	4	3,292	5,20136	14,580802	14	0,478	0,285714286	0	8

	16	1,58	2,392	1	2,392	3,77936	5,0167224	5	0,04	0,2	0	0
0,24	3,176	0,24	16	1,58	3,656	4	14,624	23,10592	3,2822757	3	1,032	1,333333333
0,24	5,474	0,24	16	1,58	5,954	4	23,816	37,62928	2,0154518	2	0,092	2
0,24	1,784	0,24	16	1,58	2,264	8	18,112	28,61696	5,3003534	5	0,68	1,6

Baris 4

		19	2,23	6,881	6	41,286	92,06778	1,7439326	1	5,119	6	0	0			
		5,081	19	2,23	5,081	4	20,324	45,32252	2,3617398	2	1,838	2	0	0		
3 Balok Anak																
		0,24	3,826	0,24	16	1,58	4,306	4	17,224	27,21392	2,7868091	2	3,388	2	0	4
			1,913		16	1,58	1,913	1	1,913	3,02254	6,2728698	6	0,522	0,166666667	0	0
		0,24	2,562	0,24	16	1,58	3,042	4	12,168	19,22544	3,9447732	3	2,874	1,333333333	0	8
		0,24	1,802	0,24	16	1,58	2,282	4	9,128	14,42224	5,2585451	5	0,59	0,8	0	8
		0,24	2,758	0,24	16	1,58	3,238	8	25,904	40,92832	3,7059914	3	2,286	2,666666667	0	16
Baris 5																
1 Tulangan Bawah																
			11,336	0,285	19	2,23	11,621	4	46,484	103,65932	1,0326134	1	0,379	4	0	4
			9,842	0,285	19	2,23	10,127	2	20,254	45,16642	1,1849511	1	1,873	2	0	2
			3,675		19	2,23	3,675	2	7,35	16,3905	3,2653061	3	0,975	0,666666667	0	0
2 Tulangan Atas																
			11,336	0,285	19	2,23	11,621	4	46,484	103,65932	1,0326134	1	0,379	4	0	4

	<u>5,823</u>	19	2,23	5,823	4	23,292	51,94116	2,0607934	2	0,354	2	0	0
	<u>4,329</u>	19	2,23	4,329	4	17,316	38,61468	2,7720028	2	3,342	2	0	0
	<u>1,837</u>	19	2,23	2,122	6	12,732	28,39236	5,6550424	5	1,39	1,2	0	6

Baris 6

1	Tulangan Bawah												
0,285	6.236 	19	2,23	6,521	4	26,084	58,16732	1,8402086	1	5,479	4	0	4
	5.978 	19	2,23	6,263	10	62,63	139,6649	1,9160147	1	5,737	10	0	10
2	Tulangan Atas												
0,285	2,989 	19	2,23	3,274	7	22,918	51,10714	3,6652413	3	2,178	2,333333333	0	7

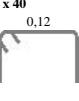
Balok Melintang

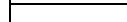
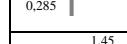
Baris 1

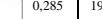
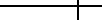
	0,285		19	2,23	1,635	6	9,81	21,8763	7,3394495	7	0,555	0,857142857	0	6
	0,285		19	2,23	8,321	4	33,284	74,22332	1,4421344	1	3,679	4	0	4
			19	2,23	3,68	6	22,08	49,2384	3,2608696	3	0,96	2	0	0
	0,285		19	2,23	1,735	2	3,47	7,7381	6,9164265	6	1,59	0,333333333	0	2
3	Balok Anak													
	0,285		19	2,23	7,306	5	36,53	81,4619	1,6424856	1	4,694	5	0	5
			19	2,23	3,368	2	6,736	15,02128	3,5629454	3	1,896	0,666666667	0	0
	0,285		19	2,23	6,17	4	24,68	55,0364	1,9448947	1	5,83	4	0	4
			19	2,23	2,800	2	5,6	12,488	4,2857143	4	0,8	0,5	0	0
	0,24		16	1,58	3,28	4	13,12	20,7296	3,6585366	3	2,16	1,333333333	0	4
	0,285		19	2,23	7,264	4	29,056	64,79488	1,6519824	1	4,736	4	0	4
			19	2,23	3,347	2	6,694	14,92762	3,5853003	3	1,959	0,666666667	0	0
	0,285		19	2,23	7,264	4	29,056	64,79488	1,6519824	1	4,736	4	0	4

	 3,347		19	2,23	3,347	2	6,694	14,92762	3,5853003	3	1,959	0,666666667	0	0
Baris 3														
1	Tulangan Bawah													
	 11,25 0,285	19	2,23	11,82	7	82,74	184,5102	1,0152284		1	0,18	7	0	14
	 3,4125	19	2,23	3,4125	2	6,825	15,21975	3,5164835	3	1,7625	0,666666667	0	0	
2	 5,65 0,285	19	2,23	6,22	7	43,54	97,0942	1,9292605	1	5,78	7	0	14	
	 11,25 0,285	19	2,23	11,82	4	47,28	105,4344	1,0152284	1	0,18	4	0	8	
	 1,4125 0,285	19	2,23	1,6975	14	23,765	52,99595	7,0692194	7	0,1175	2	0	14	
	 3,4125	19	2,23	3,4125	14	47,775	106,53825	3,5164835	3	1,7625	4,666666667	0	0	
3	 5,65 0,285	19	2,23	6,22	4	24,88	55,4824	1,9292605	1	5,78	4	0	8	
	 3,437 0,24	16	1,58	3,917	4	15,668	24,75544	3,0635691	3	0,249	1,333333333	0	8	
	 3,347 0,24	16	1,58	3,827	4	15,308	24,18664	3,1356154	3	0,519	1,333333333	0	8	
	 5,588 0,24	16	1,58	6,068	4	24,272	38,34976	1,9775873	1	5,932	4	0	8	

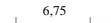
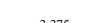
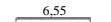
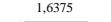
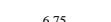
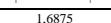
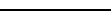
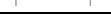
	2,794	16	1,58	2,794	1	2,794	4,41452	4,2949177	4	0,824	0,25		
	6,746	16	1,58	7,226	4	28,904	45,66832	1,6606698	1	4,774	4		
	3,373	16	1,58	3,373	1	3,373	5,32934	3,5576638	3	1,881	0,333333333		
	6,81	16	1,58	7,29	4	29,16	46,0728	1,6460905	1	4,71	4		
	3,405	16	1,58	3,405	1	3,405	5,3799	3,5242291	3	1,785	0,333333333		
Sengkang													
1	Balok 50 x 70 0,075 0,42 0,075 0,62 0,62 0,42	10	0,62	2,23	63 30 68 68 62 59 30	140,49 66,9 151,64 151,64 138,26 131,57 66,9	87,1038 41,478 94,0168 94,0168 85,7212 81,5734 41,478	5,3811659	5	0,85	12,60 6,00 13,60 13,60 12,40 11,80 6,00	126 60 136 136 124 118 60	189 90 204 204 186 177 90
	0,075 0,62 0,075	10	0,62	0,77	63 30 68 68 62 59 30	48,51 23,1 52,36 52,36 47,74 45,43 23,1	30,0762 14,322 32,4632 32,4632 29,5988 28,1666 14,322	15,584416	15	0,45	4,20 2,00 4,53 4,53 4,13 3,93 2,00	126 60 136 136 124 118 60	0 0 0 0 0 0 0
2	Balok 40 x 70 0,075 0,32 0,075 0,62 0,62 0,32	10	0,62	2,03	66 68 58 51 51 64 64	133,98 138,04 117,74 103,53 103,53 129,92 129,92	83,0676 85,5848 72,9988 64,1886 64,1886 80,5504 80,5504	5,91133	5	1,85	13,20 13,60 11,60 10,20 10,20 12,80 12,80	132 136 116 102 102 128 128	198 204 174 153 153 192 192

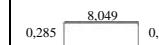
					7 7	14,21 14,21	8,8102 8,8102				1,40 1,40	14 14	21 21	
		0,075 0,62 0,075	10	0,62	0,77	66 68 58 51 51 64 64 7 7	50,82 52,36 44,66 39,27 39,27 49,28 49,28 5,39 5,39	31,5084 32,4632 27,6892 24,3474 24,3474 30,5536 30,5536 3,3418 3,3418	15,584416	15	0,45	4,40 4,53 3,87 3,40 3,40 4,27 4,27 0,47 0,47	132 136 116 102 102 128 128 14 14	0 0 0 0 0 0 0 0 0
3	Balok 30 x 60 	0,075 0,075 0,52	10	0,62	1,63	45 40 33 45 57 47 40	73,35 65,2 53,79 73,35 92,91 76,61 65,2	45,477 40,424 33,3498 45,477 57,6042 47,4982 40,424	7,3619632	7	0,59	6,43 5,71 4,71 6,43 8,14 6,71 5,71	90 80 66 90 114 94 80	135 120 99 135 171 141 120
4	Balok 20 x 60 	0,075 0,075 0,52	10	0,62	1,43	31 40 31 29 29	44,33 57,2 44,33 41,47 41,47	27,4846 35,464 27,4846 25,7114 25,7114	8,3916084	8	0,56	3,88 5,00 3,88 3,63 3,63	62 80 62 58 58	93 120 93 87 87
5	Balok 20 x 50 	0,075 0,075 0,42	10	0,62	1,23	14 29 17	17,22 35,67 20,91	10,6764 22,1154 12,9642	9,7560976	9	0,93	1,56 3,22 1,89	28 58 34	42 87 51
6	Balok 20 x 40 	0,075 0,075 0,42	10	0,62	1,23	16 23 19 23	19,68 28,29 23,37 28,29	12,2016 17,5398 14,4894 17,5398	9,7560976	9	0,93	1,78 2,56 2,11 2,56	32 46 38 46	48 69 57 69

	 9,316 0,285	19	2,23	9,601	6	57,606	128,46138	1,2498698	1	2,399	6	0	6	
	 3,525	19	2,23	3,525	2	7,05	15,7215	3,4042553	3	1,425	0,666666667	0	0	
	 8,049 0,285	19	2,23	8,334	5	41,67	92,9241	1,4398848	1	3,666	5	0	5	
	 2,900	19	2,23	2,900	2	5,8	12,934	4,137931	4	0,4	0,5	0	0	
2	Tulangan Atas													
	 9,316 0,285	19	2,23	9,601	4	38,404	85,64092	1,2498698	1	2,399	4	0	4	
	 1,7625 0,285	19	2,23	2,0475	6	12,285	27,39555	5,8608059	5	1,7625	1,2	0	6	
	 4,026	19	2,23	4,026	6	24,156	53,86788	2,9806259	2	3,948	3	0	0	
	 8,049 0,285	19	2,23	8,334	4	33,336	74,33928	1,4398848	1	3,666	4	0	4	
	 1,45 0,285	19	2,23	1,735	2	3,47	7,7381	6,9164265	6	1,59	0,333333333	0	2	
	 3,699	19	2,23	3,699	6	22,194	49,49262	3,24412	3	0,903	2	0	0	
3	Balok Anak													
	 5,629 0,24	0,24	16	1,58	6,109	4	24,436	38,60888	1,9643149	1	5,891	4	0	8

		16	1,58	2,815	1	2,8145	4,44691	4,2636347	4	0,742	0,25	0	0
0,24		16	1,58	1,994	4	7,976	12,60208	6,0180542	6	0,036	0,666666667	0	8
0,285		19	2,23	8,291	6	49,746	110,93358	1,4473526	1	3,709	6	0	12
0,285		19	2,23	6,07575	2	12,1515	27,097845	1,9750648	1	5,92425	2	0	2
		19	2,23	3,861	2	7,721	17,21783	3,1084056	3	0,4185	0,666666667	0	0
0,285		19	2,23	8,496	6	50,976	113,67648	1,4124294	1	3,504	6	0	12
0,285		19	2,23	6,2295	2	12,459	27,78357	1,9263183	1	5,7705	2	0	2
		19	2,23	3,963	2	7,926	17,67498	3,0280091	3	0,111	0,666666667	0	0

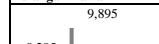
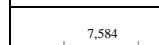
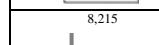
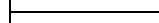
Baris 4

		19	2,23	2,700	1	2,7	6,021	4,4444444	4	1,2	0,25	0	0
		19	2,23	7,32	6	43,92	97,9416	1,6393443	1	4,68	6	0	12
		19	2,23	3,375	1	3,375	7,52625	3,5555556	3	1,875	0,333333333	0	0
2	Tulangan Atas												
		19	2,23	7,12	4	28,48	63,5104	1,6853933	1	4,88	4	0	8
		19	2,23	1,9225	8	15,38	34,2974	6,2418726	6	0,465	1,333333333	0	8
		19	2,23	6,01	2	12,02	26,8046	1,9966722	1	5,99	2	0	4
		19	2,23	1,645	4	6,58	14,6734	7,2948328	7	0,485	0,571428571	0	4
		19	2,23	7,32	4	29,28	65,2944	1,6393443	1	4,68	4	0	8
		19	2,23	1,9725	8	15,78	35,1894	6,0836502	6	0,165	1,333333333	0	8
3	Balok Anak												
		19	2,23	11,985	10	119,85	267,2655	1,0012516	1	0,015	10	0	10
		19	2,23	8,419	1	8,419	18,77437	1,4253474	1	3,581	1	0	2
		19	2,23	3,925	3	11,7735	26,254905	3,0577144	3	0,2265	1	0	0

0,285		0,285	19	2,23	8,619	1	8,619	19,22037	1,3922729	1	3,381	1	0	2
			19	2,23	4,025	3	12,0735	26,923905	2,9817369	2	3,951	1,5	0	0
0,285			19	2,23	1,985	6	11,91	26,5593	6,0453401	6	0,09	1	0	6
			19	2,23	3,400	2	6,8	15,164	3,5294118	3	1,8	0,666666667	0	0
0,24		0,24	16	1,58	2,85	4	11,4	18,012	4,2105263	4	0,6	1	0	8
0,285		0,285	19	2,23	4,623	5	23,115	51,54645	2,5957171	2	2,754	2,5	0	10

Balok Memanjang

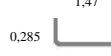
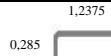
Baris 1

1	Tulangan Bawah														
	0,285			19	2,23	10,18	7	71,26	158,9098	1,1787819	1	1,82	7	0	7
	0,285		0,285	19	2,23	8,154	7	57,078	127,28394	1,4716703	1	3,846	7	0	14
	0,285			19	2,23	8,5	4	34	75,82	1,4117647	1	3,5	4	0	4
				19	2,23	2,679	2	5,358	11,94834	4,4792833	4	1,284	0,5	0	0
2	Tulangan Atas														
				19	2,23	10,18	4	40,72	90,8056	1,1787819	1	1,82	4	0	4

	0,285														
	0,285	7,584	0,285	19	2,23	8,154	4	32,616	72,73368	1,4716703	1	3,846	4	0	8
	0,285	8,215		19	2,23	8,5	3	25,5	56,865	1,4117647	1	3,5	3	0	3
		4,269		19	2,23	4,269	14	59,766	133,27818	2,8109628	2	3,462	7	0	0
	0,285	1,896		19	2,23	2,181	7	15,267	34,04541	5,5020633	5	1,095	1,4	0	7
		4,487		19	2,23	4,487	3	13,4595	30,014685	2,6746907	2	3,027	1,5	0	0
		3,313		19	2,23	3,313	2	6,625	14,77375	3,6226415	3	2,0625	0,666666667	0	0
3	Balok Anak														
	0,285	6,289	0,285	19	2,23	6,859	4	27,436	61,18228	1,7495262	1	5,141	4	0	8
	0,24	5,691	0,24	16	1,58	6,171	4	24,684	39,00072	1,9445795	1	5,829	4	0	8
	0,24	1,874		16	1,58	2,354	4	9,416	14,87728	5,097706	5	0,23	0,8	0	8
	0,285	5,292		19	2,23	5,862	7	41,034	91,50582	2,0470829	2	0,276	3,5	0	14
	0,285	1,323		19	2,23	1,608	3	4,824	10,75752	7,4626866	7	0,744	0,428571429	0	3

		19	2,23	2,931	2	5,862	13,07226	4,0941658	4	0,276	0,5	0	2
--	---	----	------	-------	---	-------	----------	-----------	---	-------	-----	---	---

Baris 2

1 Tulangan Bawah													
1		19	2,23	4,87	6	29,22	65,1606	2,4640657	2	2,26	3	0	12
		19	2,23	2,17	6	13,02	29,0346	5,5299539	5	1,15	1,2	0	12
		19	2,23	5,52	6	33,12	73,8576	2,173913	2	0,96	3	0	12
		19	2,23	6,45	6	38,7	86,301	1,8604651	1	5,55	6	0	12
		19	2,23	1,755	1	1,755	3,91365	6,8376068	6	1,47	0,166666667	0	1
2 Tulangan Atas													
2		19	2,23	4,87	3	14,61	32,5803	2,4640657	2	2,26	1,5	0	6
		19	2,23	1,36	6	8,16	18,1968	8,8235294	8	1,12	0,75	0	6
		19	2,23	2,17	6	13,02	29,0346	5,5299539	5	1,15	1,2	0	12
		19	2,23	5,52	3	16,56	36,9288	2,173913	2	0,96	1,5	0	6
		19	2,23	1,5225	6	9,135	20,37105	7,8817734	7	1,3425	0,857142857	0	6

	 0,285	5,88	0,285	19	2,23	6,45	4	25,8	57,534	1,8604651	1	5,55	4	0	8
	 0,285	1,47	0,285	19	2,23	1,755	15	26,325	58,70475	6,8376068	6	1,47	2,5	0	15
3 Balok Anak															
	 0,24	2,8	0,24	16	1,58	3,28	4	13,12	20,7296	3,6585366	3	2,16	1,333333333	0	8
	 0,285	5,627	0,285	19	2,23	6,197	4	24,788	55,27724	1,9364208	1	5,803	4	0	8
	 2,814			19	2,23	2,814	1	2,8135	6,274105	4,2651502	4	0,746	0,25	0	0
	 0,24	2,648	0,24	16	1,58	3,128	4	12,512	19,76896	3,8363171	3	2,616	1,333333333	0	8
	 0,24	3,513	0,24	16	1,58	3,993	4	15,972	25,23576	3,0052592	3	0,021	1,333333333	0	8
Baris 3															
1 Tulangans Bawah															
	 0,285	3,8	0,285	19	2,23	4,37	6	26,22	58,4706	2,7459954	2	3,26	3	0	12
	 0,285	5,023	0,285	19	2,23	5,593	6	33,558	74,83434	2,1455391	2	0,814	3	0	12
	 0,285	4,95	0,285	19	2,23	5,52	6	33,12	73,8576	2,173913	2	0,96	3	0	12
	 0,285	5,85	0,285	19	2,23	6,42	6	38,52	85,8996	1,8691589	1	5,58	6	0	12

	1,4625 0,285	19	2,23	1,7475	1	1,7475	3,896925	6,8669528	6	1,515	0,166666667	0	1
2 Tulangan Atas	0,285 	19	2,23	4,37	3	13,11	29,2353	2,7459954	2	3,26	1,5	0	6
	0,285 	19	2,23	1,235	6	7,41	16,5243	9,7165992	9	0,885	0,666666667	0	6
	0,285 	19	2,23	5,593	6	33,558	74,83434	2,1455391	2	0,814	3	0	12
	0,285 	19	2,23	5,52	3	16,56	36,9288	2,173913	2	0,96	1,5	0	6
	0,285 	19	2,23	1,5225	6	9,135	20,37105	7,8817734	7	1,3425	0,857142857	0	6
	0,285 	19	2,23	6,424	4	25,696	57,30208	1,867995	1	5,576	4	0	8
	0,285 	19	2,23	1,7485	15	26,2275	58,487325	6,8630255	6	1,509	2,5	0	15
3 Balok Anak	0,24 	16	1,58	6,21	4	24,84	39,2472	1,9323671	1	5,79	4	0	8
	0,24 	16	1,58	2,606	4	10,424	16,46992	4,6047583	4	1,576	1	0	8
	0,24 	16	1,58	2	4	8	12,64	6	6	0	0,666666667	0	8

Baris 4

1	Tulangan Bawah												
	9,981 0,285	19	2,23	10,266	6	61,596	137,35908	1,1689071	1	1,734	6	0	6
	7,584 0,285 0,285	19	2,23	8,154	6	48,924	109,10052	1,4716703	1	3,846	6	0	12
	5,15 0,285 0,285	19	2,23	5,72	5	28,6	63,778	2,0979021	2	0,56	2,5	0	10
	2,575	19	2,23	2,575	1	2,575	5,74225	4,6601942	4	1,7	0,25	0	0
2	Tulangan Atas												
	9,981 0,285	19	2,23	10,266	4	41,064	91,57272	1,1689071	1	1,734	4	0	4
	7,584 0,285 0,285	19	2,23	8,154	4	32,616	72,73368	1,4716703	1	3,846	4	0	8
	5,15 0,285 0,285	19	2,23	5,72	3	17,16	38,2668	2,0979021	2	0,56	1,5	0	6
	4,269	19	2,23	4,269	14	59,766	133,27818	2,8109628	2	3,462	7	0	0
	1,896 0,285	19	2,23	2,181	7	15,267	34,04541	5,5020633	5	1,095	1,4	0	7
	1,2875 0,285	19	2,23	1,5725	10	15,725	35,06675	7,6311606	7	0,9925	1,428571429	0	10
3	Balok Anak												
	6,289 0,285 0,285	19	2,23	6,859	4	27,436	61,18228	1,7495262	1	5,141	4	0	8

Sengkang															
1	Balok 40 x 70			10	0,62	2,03	67 48 52 48 68 58 6 49 9 63 55 45 24 59 59 52 64 63	136,01 97,44 105,56 97,44 138,04 117,74 12,18 99,47 18,27 127,89 111,65 91,35 48,72 119,77 119,77 105,56 129,92 127,89	84,3262 60,4128 65,4472 60,4128 85,5848 72,9988 7,5516 61,6714 11,3274 79,2918 69,223 56,637 30,2064 74,2574 74,2574 65,4472 80,5504 79,2918	5,91133	5	1,85	13,40 9,60 10,40 9,60 13,60 11,60 1,20 9,80 1,80 12,60 11,00 9,00 4,80 11,80 11,80 10,40 12,80 12,60	134 96 104 96 136 116 12 98 18 126 110 90 48 118 118 104 128 126	201 144 156 144 204 174 18 147 27 189 165 135 72 177 177 156 192 189
	0,075 0,075 0,62 0,32	0,075 0,62	0,075												
2	Balok 30 x 60			10	0,62	1,63	46 46 39 37 45 45 57 47 47	74,98 74,98 63,57 60,31 73,35 73,35 92,91 76,61 76,61	46,4876 46,4876 39,4134 37,3922 45,477 45,477 57,6042 47,4982 47,4982	7,3619632	7	0,59	6,57 6,57 5,57 5,29 6,43 6,43 8,14 6,71 6,71	92 92 78 74 90 90 114 94 94	138 138 117 111 135 135 171 141 141
	0,075 0,075 0,52 0,22	0,075 0,52	0,075												
3	Balok 20 x 60						48 29	68,64 41,47	42,5568 25,7114			6,00 3,63	96 58	144 87	

			10	0,62	1,43	28	40,04	24,8248	8,3916084	8	0,56	3,50	56	84
4	Balok 35 x 50		10	0,62	1,53	43 16 53 50 53 50 51 38	65,79 24,48 81,09 76,5 81,09 76,5 78,03 58,14	40,7898 15,1776 50,2758 47,43 50,2758 47,43 48,3786 36,0468	7,8431373	7	1,29	6,14 2,29 7,57 7,14 7,57 7,14 7,29 5,43	86 32 106 100 106 100 102 76	129 48 159 150 159 150 153 114
5	Balok 20 x 50		10	0,62	1,23	29 31	35,67 38,13	22,1154 23,6406	9,7560976	9	0,93	3,22 3,44	58 62	87 93
6	Balok 20 x 40		10	0,62	1,03	16 11 13 38 19 18 24 15 39	16,48 11,33 13,39 39,14 19,57 18,54 24,72 15,45 40,17	10,2176 7,0246 8,3018 24,2668 12,1334 11,4948 15,3264 9,579 24,9054	11,650485	11	0,67	1,45 1,00 1,18 3,45 1,73 1,64 2,18 1,36 3,55	32 22 26 76 38 36 48 30 78	48 33 39 114 57 54 72 45 117
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19						503	5635,2708					285	0	634
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16						45	261,63931					21	0	88
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10						2293	2265,2382					344,00	4586	6030
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN						2841	8162,1483					650	4586	6752

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
TULANGAN HALF SLAB**

BESTAT HALF SLAB

Pelat Z

Pelat Z																
1	Tulangan Arah X															
	0,2	2,750	0,2		10	0,62	3,150	15	47,25	29,295	3,8095238	3	2,55	5	0	0

2	Tulangan Arah Y															
	0,2	2,875	0,2		10	0,62	3,275	14	45,85	28,427	3,6641221	3	2,175	4,666666667	0	0

Pelat AA

1	Tulangan Arah X															
	0,2	1,200	0,2		10	0,62	1,600	13	20,8	12,896	7,5	7	0,8	1,857142857	0	0

2	Tulangan Arah Y															
	0,2	2,449	0,2		10	0,62	2,849	6	17,094	10,59828	4,2120042	4	0,604	1,5	0	0

Pelat AB

1	Tulangan Arah X															
	0,2	2,449	0,2		10	0,62	2,849	16	45,584	28,26208	4,2120042	4	0,604	4	0	0

2	Tulangan Arah Y															
	0,2	3,100	0,2		10	0,62	3,500	13	45,5	28,21	3,4285714	3	1,5	4,333333333	0	0

Pelat AC

1	Tulangan Arah X															
	0,2	2,450	0,2		10	0,62	2,850	23	65,55	40,641	4,2105263	4	0,6	5,75	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	4,500	0,2	10	0,62	4,900	13	63,7	39,494	2,4489796	2	2,2	6,5	0	0
Pelat AD															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	3,680	0,2	10	0,62	4,080	31	126,48	78,4176	2,9411765	2	3,84	15,5	0	0
Pelat AE															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,318	0,2	10	0,62	2,718	31	84,258	52,23996	4,415011	4	1,128	7,75	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	6,200	0,2	10	0,62	6,600	12	79,2	49,104	1,8181818	1	5,4	12	0	0
Pelat AF															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,500	0,2	10	0,62	1,900	10	19	11,78	6,3157895	6	0,6	1,666666667	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	2,000	0,2	10	0,62	2,400	8	19,2	11,904	5	5	-2,13163E-15	1,6	0	0

Pelat AG

1	Tulangan Arah X														
	0,2	5,134	0,2	10	0,62	5,534	41	226,894	140,67428	2,1684134	2	0,932	20,5	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	8,050	0,2	10	0,62	8,450	26	219,7	136,214	1,4201183	1	3,55	26	0	0

Pelat AH

1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,415	0,2	10	0,62	2,815	31	87,265	54,1043	4,2628774	4	0,74	7,75	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	6,025	0,2	10	0,62	6,425	13	83,525	51,7855	1,8677043	1	5,575	13	0	0

Pelat AI

1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,625	0,2	10	0,62	2,025	13	26,325	16,3215	5,9259259	5	1,875	2,6	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	2,415	0,2	10	0,62	2,815	9	25,335	15,7077	4,2628774	4	0,74	2,25	0	0

Pelat AQ

1	Tulangan Arah X														
	0,2	3,020	0,2	10	0,62	3,420	18	61,56	38,1672	3,5087719	3	1,74	6	0	0

Pelat L

Tulangan Arah X															
0,2	3,054	0,2		10	0,62	3,454	29	100,166	62,10292	3,4742328	3	1,638	9,666666667	0	0

Tulangan Arah Y															
0,2	5,799	0,2		10	0,62	6,199	16	99,184	61,49408	1,9357961	1	5,801	16	0	0

Pelat M

Tulangan Arah X															
0,2	3,116	0,2		10	0,62	3,516	16	56,256	34,87872	3,4129693	3	1,452	5,333333333	0	0

Tulangan Arah Y															
0,2	3,143	0,2		10	0,62	3,543	16	56,688	35,14656	3,3869602	3	1,371	5,333333333	0	0

Pelat N

Tulangan Arah X															
0,2	2,881	0,2		10	0,62	3,281	16	52,496	32,54752	3,6574215	3	2,157	5,333333333	0	0

Tulangan Arah Y															
0,2	3,123	0,2		10	0,62	3,523	15	52,845	32,7639	3,4061879	3	1,431	5	0	0

Pelat O

Tulangan Arah X															
0,2	3,000	0,2		10	0,62	3,400	29	98,6	61,132	3,5294118	3	1,8	9,666666667	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	5,732	0,2	10	0,62	6,132	15	91,98	57,0276	1,9569472	1	5,868	15	0	0
Pelat P															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,501	0,2	10	0,62	2,901	13	37,713	23,38206	4,1365047	4	0,396	3,25	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	2,550	0,2	10	0,62	2,950	13	38,35	23,777	4,0677966	4	0,2	3,25	0	0
Pelat Q															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,822	0,2	10	0,62	2,222	27	59,994	37,19628	5,4005401	5	0,89	5,4	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	5,300	0,2	10	0,62	5,700	10	57	35,34	2,1052632	2	0,6	5	0	0
Pelat R															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,115	0,2	10	0,62	1,515	19	28,785	17,8467	7,9207921	7	1,395	2,714285714	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	3,700	0,2	10	0,62	4,100	6	24,6	15,252	2,9268293	2	3,8	3	0	0

Pelat S

Pelat S															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,223	0,2	10	0,62	2,623	34	89,182	55,29284	4,5749142	4	1,508	8,5	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	6,800	0,2	10	0,62	7,200	12	86,4	53,568	1,6666667	1	4,8	12	0	0

Pelat T

Pelat T															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,557	0,2	10	0,62	2,957	19	56,183	34,83346	4,0581671	4	0,172	4,75	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	3,772	0,2	10	0,62	4,172	13	54,236	33,62632	2,8763183	2	3,656	6,5	0	0

Pelat AJ

Pelat AJ															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	5,085	0,2	10	0,62	5,485	40	219,4	136,028	2,1877849	2	1,03	20	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	7,850	0,2	10	0,62	8,250	26	214,5	132,99	1,4545455	1	3,75	26	0	0

Pelat AK

Pelat AK															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,515	0,2	10	0,62	2,915	31	90,365	56,0263	4,1166381	4	0,34	7,75	0	0

		10	0,62	2,718	31	84,258	52,23996	4,415011	4	1,128	7,75	0	0
2	Tulangan Arah Y												
		10	0,62	6,600	12	79,2	49,104	1,8181818	1	5,4	12	0	0
Pelat AF													
1	Tulangan Arah X												
		10	0,62	1,900	10	19	11,78	6,3157895	6	0,6	1,666666667	0	0
2	Tulangan Arah Y												
		10	0,62	2,400	8	19,2	11,904	5	5	-2,13163E-15	1,6	0	0
Pelat AG													
1	Tulangan Arah X												
		10	0,62	5,534	41	226,894	140,67428	2,1684134	2	0,932	20,5	0	0
2	Tulangan Arah Y												
		10	0,62	8,450	26	219,7	136,214	1,4201183	1	3,55	26	0	0
Pelat AH													
1	Tulangan Arah X												
		10	0,62	2,815	31	87,265	54,1043	4,2628774	4	0,74	7,75	0	0
2	Tulangan Arah Y												
		10	0,62	6,425	13	83,525	51,7855	1,8677043	1	5,575	13	0	0

Pelat AI

Pelat AI															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,625	0,2	10	0,62	2,025	13	26,325	16,3215	5,9259259	5	1,875	2,6	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	2,415	0,2	10	0,62	2,815	9	25,335	15,7077	4,2628774	4	0,74	2,25	0	0

Pelat AQ

1	Tulangan Arah X														
	0,2	3,020	0,2	10	0,62	3,420	18	61,56	38,1672	3,5087719	3	1,74	6	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	3,500	0,2	10	0,62	3,900	16	62,4	38,688	3,0769231	3	0,3	5,333333333	0	0

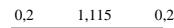
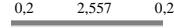
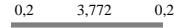
Pelat AR

1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,981	0,2	10	0,62	3,381	19	64,239	39,82818	3,5492458	3	1,857	6,333333333	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	3,755	0,2	10	0,62	4,155	15	62,325	38,6415	2,8880866	2	3,69	7,5	0	0

Pelat AS

1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,600	0,2	10	0,62	2,000	26	52	32,24	6	6	0	4,333333333	0	0

		10	0,62	2,222	27	59,994	37,19628	5,4005401	5	0,89	5,4	0	0
2 Tulangan Arah Y													
		10	0,62	5,700	10	57	35,34	2,1052632	2	0,6	5	0	0
Pelat R													
1 Tulangan Arah X													
		10	0,62	1,515	19	28,785	17,8467	7,9207921	7	1,395	2,714285714	0	0
2 Tulangan Arah Y													
		10	0,62	4,100	6	24,6	15,252	2,9268293	2	3,8	3	0	0
Pelat S													
1 Tulangan Arah X													
		10	0,62	2,623	34	89,182	55,29284	4,5749142	4	1,508	8,5	0	0
2 Tulangan Arah Y													
		10	0,62	7,200	12	86,4	53,568	1,6666667	1	4,8	12	0	0
Pelat T													
1 Tulangan Arah X													
		10	0,62	2,957	19	56,183	34,83346	4,0581671	4	0,172	4,75	0	0
2 Tulangan Arah Y													
		10	0,62	4,172	13	54,236	33,62632	2,8763183	2	3,656	6,5	0	0

Pelat AJ

1	Tulangan Arah X														
	0,2	5,085	0,2	10	0,62	5,485	40	219,4	136,028	2,1877849	2	1,03	20	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	7,850	0,2	10	0,62	8,250	26	214,5	132,99	1,4545455	1	3,75	26	0	0

Pelat AK

1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,515	0,2	10	0,62	2,915	31	90,365	56,0263	4,1166381	4	0,34	7,75	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	6,025	0,2	10	0,62	6,425	13	83,525	51,7855	1,8677043	1	5,575	13	0	0

Pelat AL

1	Tulangan Arah X														
	0,2	2,515	0,2	10	0,62	2,915	31	90,365	56,0263	4,1166381	4	0,34	7,75	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	6,025	0,2	10	0,62	6,425	13	83,525	51,7855	1,8677043	1	5,575	13	0	0

Pelat AM

1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,625	0,2	10	0,62	2,025	13	26,325	16,3215	5,9259259	5	1,875	2,6	0	0

2	Tulangan Arah Y														
	0,2	2,515	0,2	10	0,62	2,915	9	26,235	16,2657	4,1166381	4	0,34	2,25	0	0
Pelat AN															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	1,625	0,2	10	0,62	2,025	13	26,325	16,3215	5,9259259	5	1,875	2,6	0	0
Pelat AO															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	5,135	0,2	10	0,62	5,535	41	226,935	140,6997	2,1680217	2	0,93	20,5	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	8,051	0,2	10	0,62	8,451	26	219,726	136,23012	1,4199503	1	3,549	26	0	0
Pelat AP															
1	Tulangan Arah X														
	0,2	5,550	0,2	10	0,62	5,950	31	184,45	114,359	2,0168067	2	0,1	15,5	0	0
2	Tulangan Arah Y														
	0,2	6,150	0,2	10	0,62	6,550	28	183,4	113,708	1,8320611	1	5,45	28	0	0

TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10	950	2770,55618	490	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN	950	2770,55618	490	0	0

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
TULANGAN PELAT**

BESTAT PELAT TOPING

No	SKETSA GAMBAR	DIA	BERAT	PNJG POTONGAN	JML POTONGAN	TOTAL PANJANG	BERAT	JML POT./LONJOR	SISA	KEBUTUHAN	KAIT	BENGKOK	
		mm	kg/m	m	bh	m	kg	bh	lonjor	bh	bh		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]= jml pot x jml kalon	[7] = [5] x [6]	[8] = [4] x [7]	[9] = 12 / [5]	[10] = rounddown [9]	[11] = [9] - [10] x [5]	[12] = [6] / [10]	[13]	[14]

Lantai 1, 3, 6 & 8

ZONA 1

Tulangan Melintang

1 Tulangan Utama

	10	0,62	3,813	19	72,4375	44,91125	3,147541	3	0,5625	6,333333333	0	0
0,2	5,400	0,2		10	0,62	5,800	12	69,6	43,152	2,0689655	2	0,4
0,2	3,500	0,2		10	0,62	3,900	15	58,5	36,27	3,0769231	3	0,3
0,2	8,050	0,2		10	0,62	8,450	19	160,55	99,541	1,4201183	1	3,55
0,2	2,013	0,2		10	0,62	2,413	19	45,8375	28,41925	4,9740933	4	2,35
0,2	3,131	0,2		10	0,62	3,531	7	24,71875	15,325625	3,3982301	3	1,40625
0,2	2,013	0,2		10	0,62	2,413	13	31,3625	19,44475	4,9740933	4	2,35
0,2	10,250	0,2		10	0,62	10,650	10	106,5	66,03	1,1267606	1	1,35
0,2	0,755	0,2		10	0,62	1,155	10	11,55	7,161	10,38961	10	0,45
0,2	1,502	0,2		10	0,62	1,902	10	19,015	11,7893	6,3108073	6	0,591
0,2	3,795	0,2		10	0,62	4,195	10	41,9525	26,01055	2,8603778	2	3,6095
0,2	9,850	0,2		10	0,62	10,250	10	102,5	63,55	1,1707317	1	1,75

	0,2	0,750	0,2	10	0,62	1,150	10	11,5	7,13	10,434783	10	0,5	1	0	0
	0,2	1,495	0,2	10	0,62	1,895	10	18,95	11,749	6,3324538	6	0,63	1,666666667	0	0
	0,2	3,795	0,2	10	0,62	4,195	10	41,9525	26,01055	2,8603778	2	3,6095	5	0	0
2 Tulang Susut															
	0,2	10,250	0,2	10	0,62	10,650	16	170,4	105,648	1,1267606	1	1,35	16	0	0
	0,2	9,950	0,2	10	0,62	10,350	12	124,2	77,004	1,1594203	1	1,65	12	0	0
	0,2	9,450	0,2	10	0,62	9,850	15	147,75	91,605	1,2182741	1	2,15	15	0	0
	0,2	5,400	0,2	10	0,62	5,800	10	58	35,96	2,0689655	2	0,4	5	0	0
	0,2	3,500	0,2	10	0,62	3,900	12	46,8	29,016	3,0769231	3	0,3	4	0	0
	0,2	8,050	0,2	10	0,62	8,450	16	135,2	83,824	1,4201183	1	3,55	16	0	0
	0,2	10,250	0,2	10	0,62	10,650	8	85,2	52,824	1,1267606	1	1,35	8	0	0
	0,2	9,850	0,2	10	0,62	10,250	8	82	50,84	1,1707317	1	1,75	8	0	0

Tulangan Memanjang

	10	0,62	10,360	17	176,12	109,1944	1,1583012	1	1,64	17	0	0		
0,2	11,290	0,2	10	0,62	11,690	13	151,97	94,2214	1,0265184	1	0,31	13	0	0
0,2	7,790	0,2	10	0,62	8,190	19	155,61	96,4782	1,4652015	1	3,81	19	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10			886			3125,8556				504	0	0		
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN			886			3125,8556				504	0	0		

ZONA 2

	10	0,62	10,425	10	104,25	64,635	1,1510791	1	1,575	10	0	0
0,2 2,983 0,2	10	0,62	3,383	10	33,825	20,9715	3,5476718	3	1,8525	3,333333333	0	0
0,2 2,700 0,2	10	0,62	3,100	10	31	19,22	3,8709677	3	2,7	3,333333333	0	0
0,2 11,400 0,2	10	0,62	11,800	8	94,4	58,528	1,0169492	1	0,2	8	0	0
0,2 1,450 0,2	10	0,62	1,850	8	14,798	9,17476	6,4873632	6	0,9015	1,333333333	0	0
0,2 2,229 0,2	10	0,62	2,629	8	21,03	13,0386	4,5649073	4	1,485	2	0	0
0,2 0,720 0,2	10	0,62	1,120	8	8,962	5,55644	10,711895	10	0,7975	0,8	0	0
0,2 9,300 0,2	10	0,62	9,700	14	135,8	84,196	1,2371134	1	2,3	14	0	0
0,2 1,538 0,2	10	0,62	1,938	14	27,125	16,8175	6,1935484	6	0,375	2,333333333	0	0
0,2 2,971 0,2	10	0,62	3,371	14	47,187	29,25594	3,5603026	3	1,8885	4,666666667	0	0
0,2 8,051 0,2	10	0,62	8,451	13	109,863	68,11506	1,4199503	1	3,549	13	0	0
0,2 2,013 0,2	10	0,62	2,413	13	31,36575	19,446765	4,9735779	4	2,349	3,25	0	0

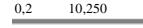
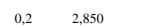
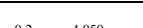
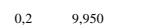
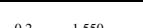
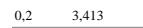
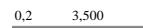
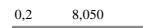
	0,2 3,338 0,2		10	0,62	3,738	13	48,59075	30,126265	3,2104876	3	0,78675	4,333333333	0	0
	0,2 7,850 0,2		10	0,62	8,250	26	214,5	132,99	1,4545455	1	3,75	26	0	0
	0,2 1,963 0,2		10	0,62	2,363	26	61,425	38,0835	5,0793651	5	0,1875	5,2	0	0
	0,2 1,963 0,2		10	0,62	2,363	26	61,425	38,0835	5,0793651	5	0,1875	5,2	0	0
	0,2 6,800 0,2		10	0,62	7,200	12	86,4	53,568	1,6666667	1	4,8	12	0	0
	0,2 5,300 0,2		10	0,62	5,700	10	57	35,34	2,1052632	2	0,6	5	0	0
2	Tulangan Susut													
	0,2 7,650 0,2		10	0,62	8,050	21	169,05	104,811	1,4906832	1	3,95	21	0	0
	0,2 9,350 0,2		10	0,62	9,750	10	97,5	60,45	1,2307692	1	2,25	10	0	0
	0,2 1,730 0,2		10	0,62	2,130	3	6,39	3,9618	5,6338028	5	1,35	0,6	0	0
	0,2 10,025 0,2		10	0,62	10,425	8	83,4	51,708	1,1510791	1	1,575	8	0	0
	0,2 11,400 0,2		10	0,62	11,800	7	82,6	51,212	1,0169492	1	0,2	7	0	0

0,2  9,300 0,2	10	0,62	9,700	12	116,4	72,168	1,2371134	1	2,3	12	0	0
0,2  8,051 0,2	10	0,62	8,451	11	92,961	57,63582	1,4199503	1	3,549	11	0	0
0,2  7,850 0,2	10	0,62	8,250	21	173,25	107,415	1,4545455	1	3,75	21	0	0
0,2  6,800 0,2	10	0,62	7,200	9	64,8	40,176	1,6666667	1	4,8	9	0	0
0,2  5,300 0,2	10	0,62	5,700	8	45,6	28,272	2,1052632	2	0,6	4	0	0

Tulangan Memanjang

1 Tulangan Utama

	10	0,62	1,650	20	33	20,46	7,2727273	7	0,45	2,857142857	0	0
0,2 2,750 0,2	10	0,62	3,150	5	15,75	9,765	3,8095238	3	2,55	1,666666667	0	0
0,2 6,983 0,2	10	0,62	7,383	33	243,639	151,05618	1,6253555	1	4,617	33	0	0
0,2 0,938 0,2	10	0,62	1,338	33	44,1375	27,36525	8,9719626	8	1,3	4,125	0	0
0,2 1,723 0,2	10	0,62	2,123	33	70,06725	43,441695	5,6517132	5	1,38375	6,6	0	0
0,2 11,085 0,2	10	0,62	11,485	21	241,185	149,5347	1,0448411	1	0,515	21	0	0
0,2 1,388 0,2	10	0,62	1,788	21	37,5375	23,27325	6,7132867	6	1,275	3,5	0	0
0,2 2,671 0,2	10	0,62	3,071	21	64,49625	39,987675	3,9072039	3	2,78625	7	0	0
0,2 1,913 0,2	10	0,62	2,313	21	48,5625	30,10875	5,1891892	5	0,4375	4,2	0	0
0,2 10,815 0,2	10	0,62	11,215	20	224,3	139,066	1,0699955	1	0,785	20	0	0
0,2 1,255 0,2	10	0,62	1,655	20	33,1	20,522	7,2507553	7	0,415	2,857142857	0	0
0,2 1,898 0,2	10	0,62	2,298	20	45,95	28,489	5,2230686	5	0,5125	4	0	0

		10	0,62	10,650	20	213	132,06	1,1267606	1	1,35	20	0	0
		10	0,62	3,250	20	65	40,3	3,6923077	3	2,25	6,666666667	0	0
		10	0,62	4,450	20	89	55,18	2,6966292	2	3,1	10	0	0
		10	0,62	10,350	15	155,25	96,255	1,1594203	1	1,65	15	0	0
		10	0,62	1,950	15	29,25	18,135	6,1538462	6	0,3	2,5	0	0
		10	0,62	4,400	15	66	40,92	2,7272727	2	3,2	7,5	0	0
		10	0,62	9,850	19	187,15	116,033	1,2182741	1	2,15	19	0	0
		10	0,62	2,763	19	52,4875	32,54225	4,3438914	4	0,95	4,75	0	0
		10	0,62	3,813	19	72,4375	44,91125	3,147541	3	0,5625	6,333333333	0	0
		10	0,62	5,800	12	69,6	43,152	2,0689655	2	0,4	6	0	0
		10	0,62	3,900	15	58,5	36,27	3,0769231	3	0,3	5	0	0
		10	0,62	8,450	19	160,55	99,541	1,4201183	1	3,55	19	0	0

0,2	2,013	0,2	10	0,62	2,413	19	45,8375	28,41925	4,9740933	4	2,35	4,75	0	0
0,2	3,131	0,2	10	0,62	3,531	7	24,71875	15,325625	3,3982301	3	1,40625	2,333333333	0	0
0,2	2,013	0,2	10	0,62	2,413	13	31,3625	19,44475	4,9740933	4	2,35	3,25	0	0
0,2	10,250	0,2	10	0,62	10,650	10	106,5	66,03	1,1267606	1	1,35	10	0	0
0,2	0,755	0,2	10	0,62	1,155	10	11,55	7,161	10,38961	10	0,45	1	0	0
0,2	1,502	0,2	10	0,62	1,902	10	19,015	11,7893	6,3108073	6	0,591	1,666666667	0	0
0,2	3,795	0,2	10	0,62	4,195	10	41,9525	26,01055	2,8603778	2	3,6095	5	0	0
0,2	9,850	0,2	10	0,62	10,250	10	102,5	63,55	1,1707317	1	1,75	10	0	0
0,2	0,750	0,2	10	0,62	1,150	10	11,5	7,13	10,434783	10	0,5	1	0	0
0,2	1,495	0,2	10	0,62	1,895	10	18,95	11,749	6,3324538	6	0,63	1,666666667	0	0
0,2	3,795	0,2	10	0,62	4,195	10	41,9525	26,01055	2,8603778	2	3,6095	5	0	0

	10	0,62	2,478	16	39,64	24,5768	4,8435923	4	2,09	4	0	0
0,2 1,925 0,2	10	0,62	2,325	16	37,2	23,064	5,1612903	5	0,375	3,2	0	0
0,2 7,790 0,2	10	0,62	8,190	24	196,56	121,8672	1,4652015	1	3,81	24	0	0
0,2 4,780 0,2	10	0,62	5,180	24	124,32	77,0784	2,3166023	2	1,64	12	0	0
0,2 2,525 0,2	10	0,62	2,925	24	70,2	43,524	4,1025641	4	0,3	6	0	0
0,2 9,960 0,2	10	0,62	10,360	21	217,56	134,8872	1,1583012	1	1,64	21	0	0
0,2 2,795 0,2	10	0,62	3,195	30	95,85	59,427	3,7558685	3	2,415	10	0	0
0,2 2,875 0,2	10	0,62	3,275	21	68,775	42,6405	3,6641221	3	2,175	7	0	0
0,2 1,919 0,2	10	0,62	2,319	21	48,69375	30,190125	5,1752022	5	0,40625	4,2	0	0
0,2 11,290 0,2	10	0,62	11,690	16	187,04	115,9648	1,0265184	1	0,31	16	0	0
0,2 0,934 0,2	10	0,62	1,334	16	21,34	13,2308	8,9971884	8	1,33	2	0	0
0,2 1,854 0,2	10	0,62	2,254	16	36,06	22,3572	5,3244592	5	0,73125	3,2	0	0

	0,2	1,500	0,2	10	0,62	1,900	16	30,392	18,84304	6,317452	6	0,603	2,666666667	0	0	
	0,2	2,080	0,2	10	0,62	2,480	16		39,672	24,59664	4,8396854	4	2,082	4	0	0
	0,2	7,790	0,2	10	0,62	8,190	24		196,56	121,8672	1,4652015	1	3,81	24	0	0
	0,2	1,887	0,2	10	0,62	2,287	24		54,894	34,03428	5,246475	5	0,56375	4,8	0	0
	0,2	1,875	0,2	10	0,62	2,275	24		54,6	33,852	5,2747253	5	0,625	4,8	0	0
2	Tulangan Susut															
	0,2	11,290	0,2	10	0,62	11,690	13		151,97	94,2214	1,0265184	1	0,31	13	0	0
	0,2	7,790	0,2	10	0,62	8,190	19		155,61	96,4782	1,4652015	1	3,81	19	0	0
	0,2	9,960	0,2	10	0,62	10,360	17		176,12	109,1944	1,1583012	1	1,64	17	0	0
	0,2	11,290	0,2	10	0,62	11,690	13		151,97	94,2214	1,0265184	1	0,31	13	0	0
	0,2	7,790	0,2	10	0,62	8,190	19		155,61	96,4782	1,4652015	1	3,81	19	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10								886		3125,8556				504	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN								886		3125,8556				504	0	0

ZONA 2

Tulangan Melintang

Tulangan Utama														
0,2	7,650	0,2	10	0,62	8,050	26	209,3	129,766	1,4906832	1	3,95	26	0	0
0,2	1,913	0,2	10	0,62	2,313	26	60,125	37,2775	5,1891892	5	0,4375	5,2	0	0
0,2	1,913	0,2	10	0,62	2,313	26	60,125	37,2775	5,1891892	5	0,4375	5,2	0	0
0,2	9,350	0,2	10	0,62	9,750	13	126,75	78,585	1,2307692	1	2,25	13	0	0
0,2	1,963	0,2	10	0,62	2,363	13	30,7125	19,04175	5,0793651	5	0,1875	2,6	0	0
0,2	3,113	0,2	10	0,62	3,513	13	45,6625	28,31075	3,4163701	3	1,4625	4,333333333	0	0
0,2	1,730	0,2	10	0,62	2,130	4	8,52	5,2824	5,6338028	5	1,35	0,8	0	0
0,2	10,025	0,2	10	0,62	10,425	10	104,25	64,635	1,1510791	1	1,575	10	0	0
0,2	2,983	0,2	10	0,62	3,383	10	33,825	20,9715	3,5476718	3	1,8525	3,333333333	0	0
0,2	2,700	0,2	10	0,62	3,100	10	31	19,22	3,8709677	3	2,7	3,333333333	0	0
0,2	11,400	0,2	10	0,62	11,800	8	94,4	58,528	1,0169492	1	0,2	8	0	0

<u>0,2</u>	<u>1,450</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	1,850	8	14,798	9,17476	6,4873632	6	0,9015	1,333333333	0	0
<u>0,2</u>	<u>2,229</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	2,629	8	21,03	13,0386	4,5649073	4	1,485	2	0	0
<u>0,2</u>	<u>0,720</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	1,120	8	8,962	5,55644	10,711895	10	0,7975	0,8	0	0
<u>0,2</u>	<u>9,781</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	10,181	14	142,534	88,37108	1,1786661	1	1,819	14	0	0
<u>0,2</u>	<u>1,538</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	1,938	14	27,125	16,8175	6,1935484	6	0,375	2,333333333	0	0
<u>0,2</u>	<u>2,971</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	3,371	14	47,187	29,25594	3,5603026	3	1,8885	4,666666667	0	0
<u>0,2</u>	<u>8,051</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	8,451	13	109,863	68,11506	1,4199503	1	3,549	13	0	0
<u>0,2</u>	<u>2,013</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	2,413	13	31,36575	19,446765	4,9735779	4	2,349	3,25	0	0
<u>0,2</u>	<u>3,338</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	3,738	13	48,59075	30,126265	3,2104876	3	0,78675	4,333333333	0	0
<u>0,2</u>	<u>7,850</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	8,250	26	214,5	132,99	1,4545455	1	3,75	26	0	0
<u>0,2</u>	<u>1,963</u>	<u>0,2</u>	10	0,62	2,363	26	61,425	38,0835	5,0793651	5	0,1875	5,2	0	0

	0,2	1,963	0,2	10	0,62	2,363	26	61,425	38,0835	5,0793651	5	0,1875	5,2	0	0
	0,2	6,800	0,2	10	0,62	7,200	12	86,4	53,568	1,6666667	1	4,8	12	0	0
	0,2	5,300	0,2	10	0,62	5,700	10	57	35,34	2,1052632	2	0,6	5	0	0
2 Tulangan Susut															
	0,2	7,650	0,2	10	0,62	8,050	21	169,05	104,811	1,4906832	1	3,95	21	0	0
	0,2	9,350	0,2	10	0,62	9,750	10	97,5	60,45	1,2307692	1	2,25	10	0	0
	0,2	1,730	0,2	10	0,62	2,130	3	6,39	3,9618	5,6338028	5	1,35	0,6	0	0
	0,2	10,025	0,2	10	0,62	10,425	8	83,4	51,708	1,1510791	1	1,575	8	0	0
	0,2	11,400	0,2	10	0,62	11,800	7	82,6	51,212	1,0169492	1	0,2	7	0	0
	0,2	9,781	0,2	10	0,62	10,181	12	122,172	75,74664	1,1786661	1	1,819	12	0	0
	0,2	8,051	0,2	10	0,62	8,451	11	92,961	57,63582	1,4199503	1	3,549	11	0	0
	0,2	7,850	0,2	10	0,62	8,250	21	173,25	107,415	1,4545455	1	3,75	21	0	0

		10	0,62	7,200	9	64,8	40,176	1,6666667	1	4,8	9	0	0
		10	0,62	5,700	8	45,6	28,272	2,1052632	2	0,6	4	0	0

Tulangan Memanjang

1	Tulangan Utama												
		10	0,62	11,205	20	224,1	138,942	1,0709505	1	0,795	20	0	0
		10	0,62	2,300	20	45,995	28,5169	5,2179585	5	0,50125	4	0	0
		10	0,62	1,640	20	32,795	20,3329	7,3181887	7	0,52175	2,857142857	0	0
		10	0,62	2,278	20	45,55	28,241	5,2689352	5	0,6125	4	0	0
		10	0,62	5,400	24	129,6	80,352	2,2222222	2	1,2	12	0	0
		10	0,62	1,650	20	33	20,46	7,2727273	7	0,45	2,857142857	0	0
		10	0,62	3,150	5	15,75	9,765	3,8095238	3	2,55	1,666666667	0	0
		10	0,62	7,743	33	255,519	158,42178	1,5497869	1	4,257	33	0	0
		10	0,62	1,338	33	44,1375	27,36525	8,9719626	8	1,3	4,125	0	0

	0,2	1,723	0,2	10	0,62	2,123	33	70,06725	43,441695	5,6517132	5	1,38375	6,6	0	0
	0,2	11,085	0,2	10	0,62	11,485	21	241,185	149,5347	1,0448411	1	0,515	21	0	0
	0,2	1,388	0,2	10	0,62	1,788	21	37,5375	23,27325	6,7132867	6	1,275	3,5	0	0
	0,2	2,671	0,2	10	0,62	3,071	21	64,49625	39,987675	3,9072039	3	2,78625	7	0	0
	0,2	1,913	0,2	10	0,62	2,313	21	48,5625	30,10875	5,1891892	5	0,4375	4,2	0	0
	0,2	10,815	0,2	10	0,62	11,215	20	224,3	139,066	1,0699955	1	0,785	20	0	0
	0,2	1,255	0,2	10	0,62	1,655	20	33,1	20,522	7,2507553	7	0,415	2,857142857	0	0
	0,2	1,898	0,2	10	0,62	2,298	20	45,95	28,489	5,2230686	5	0,5125	4	0	0
	0,2	2,223	0,2	10	0,62	2,623	34	89,182	55,29284	4,5749142	4	1,508	8,5	0	0
	0,2	1,822	0,2	10	0,62	2,222	27	59,994	37,19628	5,4005401	5	0,89	5,4	0	0
2	Tulangan Susut														
	0,2	10,805	0,2	10	0,62	11,205	16	179,28	111,1536	1,0709505	1	0,795	16	0	0

	0,2	5,000	0,2		10	0,62	5,400	19	102,6	63,612	2,222222	2	1,2	9,5	0	0
	0,2	7,343	0,2		10	0,62	7,743	27	209,061	129,61782	1,5497869	1	4,257	27	0	0
	0,2	11,085	0,2		10	0,62	11,485	17	195,245	121,0519	1,0448411	1	0,515	17	0	0
	0,2	10,815	0,2		10	0,62	11,215	16	179,44	111,2528	1,0699955	1	0,785	16	0	0
	0,2	2,223	0,2		10	0,62	2,623	28	73,444	45,53528	4,5749142	4	1,508	7	0	0
	0,2	1,822	0,2		10	0,62	2,222	22	48,884	30,30808	5,4005401	5	0,89	4,4	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10						1052			3350,0916					549	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN						1052			3350,0916					549	0	0

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
TULANGAN TANGGA**

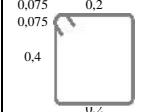
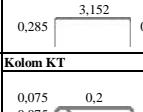
BESTAT TANGGA

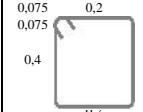
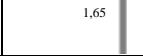
No	SKETSA GAMBAR	DIA	BERAT	PNJG POTONGAN	JML POTONGAN	TOTAL PANJANG	BERAT	JML POT./LONJOR	SISA	KEBUTUHAN	KAIT	BENGKOK
[1]		mm	kg/m	m	bh	m	kg	bh	m	lonjor	bh	bh
[2]	[3]	[4]	[5]	[6]= jml por x jml kolom	[7]=[5] x [6]	[8]=[4] x [7]	[9]=12 / [5]	[10]= rounddown [9]	[11]=[9]-[10] x [5]	[12]=[6] / [10]	[13]	[14]

Lantai 1 & 2

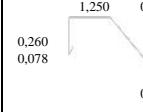
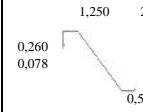
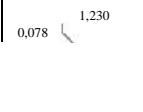
Tangga 1

1	Tulangan Arah Y												
		13,000	1,040	2,821	28,000	78,988	82,148	4,254	4,000	0,716	7,000	28,000	84,000
		13,000	1,040	5,606	28,000	156,956	163,234	2,141	2,000	0,789	14,000	28,000	84,000
		13,000	1,040	2,386	28,000	66,808	69,480	5,029	5,000	0,070	5,600	28,000	84,000
		13,000	1,040	5,143	28,000	143,992	149,752	2,333	2,000	1,715	14,000	28,000	84,000
2	Tulangan Arah X												
		10,000	0,620	1,376	96,000	132,096	81,900	8,721	8,000	0,992	12,000	0,000	0,000
		10,000	0,620	2,752	16,000	44,032	27,300	4,360	4,000	0,992	4,000	0,000	0,000

3	Balok Boedes												
		10	0,62	1,35	19	25,65	15,903	8,8518519	8	1,15	2,38	38	57
		19	2,23	3,722	4	14,888	33,20024	3,2240731	3	0,834	1,333333333	0	8

4	Kolom KT												
		10	0,62	1,35	11	14,85	9,207	8,8518519	8	1,15	1,38	22	33
		16	1,58	1,65	6	9,9	15,642	7,2727273	7	0,45	0,857142857	0	0

Tangga 2

1	Tulangan Arah Y												
		13,000	1,040	2,186	28,000	61,208	63,656	5,489	5,000	1,070	5,600	28,000	84,000
		13,000	1,040	4,980	28,000	139,449	145,027	2,409	2,000	2,039	14,000	28,000	84,000
		13,000	1,040	2,166	28,000	60,648	63,074	5,540	5,000	1,170	5,600	28,000	84,000

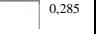
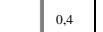
	0,520		0,260 0,078										
	0,078		1,230 2,835	13,000	1,040	4,923	28,000	137,832	143,345	2,438	2,000	2,155	14,000 28,000
2	Tulangan Arah X												
	1,376		10,000 0,000	0,000	1,376	64,000	88,064	0,000	8,721	8,000	0,992	8,000 0,000	0,000
3	Balok Boedes												
	0,075 0,075 0,4		0,2	10	0,62	1,35	19	25,65	15,903	8,8518519	8	1,15	2,38 38
4	Kolom KT												
	0,075 0,075 0,4		0,2	10	0,62	1,35	11	14,85	9,207	8,8518519	8	1,15	1,38 22
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19				8,00		66,40		2,67		0,00		16,00	
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16				12,00		31,28		1,71		0,00		0,00	
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13				224,00		879,72		79,80		224,00		672,00	

TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10	60,00	50,22	7,50	120,00	180,00
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN	304,00	1027,62	91,68	344,00	868,00

Lantai 3, 5, 6, 7 & 8

Tangga 1

1 Tulangan Arah Y												
	13,000	1,040	2,821	28,000	78,988	82,148	4,254	4,000	0,716	7,000	28,000	84,000
	13,000	1,040	5,574	28,000	156,065	162,307	2,153	2,000	0,853	14,000	28,000	84,000
	13,000	1,040	2,386	28,000	66,808	69,480	5,029	5,000	0,070	5,600	28,000	84,000
	13,000	1,040	5,061	28,000	141,701	147,369	2,371	2,000	1,879	14,000	28,000	84,000
2 Tulangan Arah X												
	10,000	0,62	1,376	76,000	104,576	64,837	8,721	8,000	0,992	9,500	0,000	0,000
	10,000	0,62	2,752	16,000	44,032	27,300	4,360	4,000	0,992	4,000	0,000	0,000
3 Balok Boedes												
	10	0,62	1,35	19	25,65	15,903	8,8518519	8	1,15	2,38	38	57

	0,4		0,4												
	0,285		0,285	19	2,23	3,722	4	14,888	33,20024	3,2240731	3	0,834	1,333333333	0	8
4	Kolom KT														
	0,075		0,2	0,075	10	0,62	1,35	11	14,85	9,207	8,8518519	8	1,15	1,38	22
	0,4		0,4												
	1,6		1,58	16	1,6	6	9,6	15,168	7,5	7	0,8	0,857142857	0	0	

Tangga 2

	0,078 2,753	0,520 1,230 0,260 0,078	13,000	1,040	4,841	28,000	135,541	140,962	2,479	2,000	2,319	14,000	28,000	84,000
2 Tulangan Arah X														
	1,376		10,000	0,62	1,376	64,000	88,064	54,600	8,721	8,000	0,992	8,000	0,000	0,000
	2,752		10,000	0,62	2,752	14,000	38,528	23,887	4,360	4,000	0,992	3,500	0,000	0,000
3 Balok Boedes														
	0,075 0,075 0,4	0,2 0,2 0,4	10	0,62	1,35	19	25,65	15,903	8,8518519	8	1,15	2,38	38	57
	0,285	3,152 0,285	19	2,23	3,722	4	14,888	33,20024	3,2240731	3	0,834	1,333333333	0	8
4 Kolom KT														
	0,075 0,075 0,4	0,2 0,2 0,4	10	0,62	1,35	11	14,85	9,207	8,8518519	8	1,15	1,38	22	33
	1,65		16	1,58	1,65	6	9,9	15,642	7,2727273	7	0,45	0,857142857	0	0
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-19					8,00		66,40					2,67	0,00	16,00
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-16					12,00		30,81					1,71	0,00	0,00
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-13					224,00		873,05					79,80	224,00	672,00
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN D-10					60,00		50,22					7,50	120,00	180,00
TOTAL KEBUTUHAN TULANGAN					304,00		1020,48					91,68	344,00	868,00

LAMPIRAN
REKAPITULASI PERHITUNGAN
VOLUME TULANGAN

REKAPITULASI PERHITUNGAN VOLUME TULANGAN KOLOM

Lantai	Zona	Berat	Jumlah Potongan	Jumlah Lonjor	Bengkok	Kait
		Kg	bh	Lonjor		
Lantai 1	Zona 1	10235,78	3096	526	1096	5720
	Zona 2	7007,22	2756,46	423,08	928	5200
Lantai 2	Zona 1	10235,78	3096	526	1096	5720
	Zona 2	7007,22	2756,46	423,08	928	5200
Lantai 3	Zona 1	9939,94	2986	511	1072	5500
	Zona 2	7485,041	2708	435	1016	5000
Lantai 5	Zona 1	9939,94	2986	511	1072	5500
	Zona 2	7485,041	2708	435	1016	5000
Lantai 6	Zona 1	9897,276	2886	500	1072	5300
	Zona 2	7178,356	2500	412	1000	4600
Lantai 7	Zona 1	9897,276	2886	500	1072	5300
	Zona 2	7178,356	2500	412	1000	4600
Lantai 8	Zona 1	9897,276	2886	500	1072	5300
	Zona 2	7178,356	2500	412	1000	4600

REKAPITULASI PERHITUNGAN VOLUME TULANGAN SHEAR WALL

Lantai	Zona	Berat	Jumlah Potongan	Jumlah Lonjor	Bengkok	Kait
		Kg	bh	Lonjor		
Lantai 1	Zona 1	3865,241	2201	443	3611	1726
	Zona 2	5182,157	3052	562	4637	2613
Lantai 2	Zona 1	3865,241	2201	443	3611	1726
	Zona 2	5182,157	3052	562	4637	2613
Lantai 3	Zona 1	3644,939	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4859,121	2968	549	4495	2539
Lantai 5	Zona 1	3644,939	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4859,121	2968	549	4495	2539
Lantai 6	Zona 1	3653,16	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4872,866	2968	549	4495	2539
Lantai 7	Zona 1	3653,16	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4872,866	2968	549	4495	2539
Lantai 8	Zona 1	3653,16	2150	433	3494	1674
	Zona 2	4872,866	2968	549	4495	2539

REKAPITULASI PERHITUNGAN VOLUME TULANGAN BALOK

Lantai	Zona	Berat	Jumlah Potongan	Jumlah Lonjor	Bengkok	Kait
		Kg	bh	Lonjor		
Lantai 1	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 2	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8162,148	2841	650	6752	4586
Lantai 3	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 5	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8162,148	2841	650	6752	4586
Lantai 6	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 7	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8162,148	2841	650	6752	4586
Lantai 8	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586
Lantai 9	Zona 1	7727,988	3031	623	5716	5120
	Zona 2	8152,867	2841	650	6752	4586

REKAPITULASI PERHITUNGAN VOLUME TULANGAN HALF SLAB

Lantai	Zona	Berat	Jumlah Potongan	Jumlah Lonjor	Bengkok	Kait
		Kg	bh	Lonjor		
Lantai 1	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 2	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0
Lantai 3	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 5	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0
Lantai 6	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 7	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0
Lantai 8	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2765,667	949	490	0	0
Lantai 9	Zona 1	2263,239	897	387	0	0
	Zona 2	2770,556	950	490	0	0

REKAPITULASI PERHITUNGAN VOLUME TULANGAN PELAT TOPING

Lantai	Zona	Berat	Jumlah Potongan	Jumlah Lonjor	Bengkok	Kait
		Kg	bh	Lonjor		
Lantai 1	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3328,946	1052	549	0	0
Lantai 2	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3350,092	1052	549	0	0
Lantai 3	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3328,946	1052	549	0	0
Lantai 5	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3350,092	1052	549	0	0
Lantai 6	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3328,946	1052	549	0	0
Lantai 7	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3350,092	1052	549	0	0
Lantai 8	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3328,946	1052	549	0	0
Lantai 9	Zona 1	3125,856	886	504	0	0
	Zona 2	3350,092	1052	549	0	0

Lantai	Berat	Jumlah Potongan	Jumlah Lonjor	Bengkok	Kait
	Kg	bh	Lonjor		
Lantai 1	1027,62	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 2	1027,62	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 3	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 5	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 6	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 7	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00
Lantai 8	1020,48	304,00	91,68	868,00	344,00

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
BETON**

BETON KOLOM

Lantai 1 & 2													
Zona 1													
Kolom	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
k1	1,10	1,10	2,60	2,00	6,29	24,60	10235,78	1,30	23,29				
k2	1,60	0,80	2,60	2,00	6,66								
k3	1,60	0,70	2,60	4,00	11,65								
Zona 2													
Kolom	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
k4	1,00	0,80	2,60	4,00	8,32	19,97	7007,22	0,89	19,08				
k3	1,60	0,70	2,60	4,00	11,65								
Lantai 3 & 5													
Zona 1													
Kolom	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
k1	1,10	1,10	2,50	2,00	6,05	23,65	9939,94	1,27	22,38				
k2	1,60	0,80	2,50	2,00	6,40								
k3	1,60	0,70	2,50	4,00	11,20								
Zona 2													
Kolom	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
k4	1,00	0,80	2,50	4,00	8,00	19,20	7485,04	0,95	18,25				
k3	1,60	0,70	2,50	4,00	11,20								
Lantai 6, 7 & 8													
Zona 1													
Kolom	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
k1	1,10	1,10	2,50	2,00	6,05	23,65	9897,28	1,26	22,39				
k2	1,60	0,80	2,50	2,00	6,40								
k3	1,60	0,70	2,50	4,00	11,20								
Zona 2													
Kolom	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
k4	1,00	0,80	2,50	4,00	8,00	19,20	7178,36	0,91	18,29				
k3	1,60	0,70	2,50	4,00	11,20								

BETON SHEAR WALL

Lantai 1 & 2													
Zona 1													
Shear Wall	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
SW1	11,70	0,35	3,15	1,00	12,90	27,13	3865,24	0,49	26,64				
SW2	13,80	0,35	3,15	1,00	14,23								
Zona 2													
Shear Wall	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor		Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
SW3	2,00	0,35	3,15	2,00	4,41	32,34	5182,16	0,66	31,68				
SW4	14,70	0,35	3,15	1,00	16,21								
SW5	11,65	0,35	3,15	1,00	11,72								
Lantai 3 & 5													
Zona 1													
Shear Wall	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
SW1	11,70	0,35	3,05	1,00	12,49	26,24	3644,94	0,46	25,77				
SW2	13,80	0,35	3,05	1,00	13,75								
Zona 2													
Shear Wall	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor		Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
SW3	2,00	0,35	3,05	2,00	4,27	31,27	4859,12	0,62	30,66				
SW4	14,70	0,35	3,05	1,00	15,69								
SW5	11,65	0,35	3,05	1,00	11,31								
Lantai 6, 7 & 8													
Zona 1													
Shear Wall	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
SW1	11,70	0,35	3,05	1,00	12,49	26,24	3653,16	0,47	25,77				
SW2	13,80	0,35	3,05	1,00	13,75								
Zona 2													
Shear Wall	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
SW3	2,00	0,35	3,05	2,00	4,27	31,27	4872,87	0,62	30,65				
SW4	14,70	0,35	3,05	1,00	15,69								
SW5	11,65	0,35	3,05	1,00	11,31								

BETON HALF SLAB

Lantai 1, 3, 6, & 8									
Zona 1									
Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat A			0,80	29,15	23,32	215,82	2263,24	0,29	215,53
Pelat B			0,70	14,54	10,18				
Pelat C			0,70	2,63	1,84				
Pelat D			0,70	16,50	11,55				
Pelat E			0,80	36,21	28,97				
Pelat U			0,70	9,98	6,98				
Pelat V			0,70	7,73	5,41				
Pelat W			0,70	2,82	1,97				
Pelat X			0,70	4,25	2,97				
Pelat Y			0,70	6,17	4,32				
Pelat Z			0,70	7,25	5,08				
Pelat AA			0,70	2,59	1,81				
Pelat AB			0,70	7,45	5,22				
Pelat AC			0,70	10,88	7,62				
Pelat AD			0,70	22,32	15,62				
Pelat AE			0,70	12,17	8,52				
Pelat AF			0,70	3,00	2,10				
Pelat AG			0,80	37,02	29,61				
Pelat AH			0,70	13,94	9,76				
Pelat AI			0,70	3,92	2,75				
Pelat AQ			0,70	9,66	6,76				
Pelat AR			0,70	8,00	5,60				
Pelat AS			0,70	8,12	5,68				
Pelat AT			0,70	7,89	5,52				
Pelat AU			0,70	9,51	6,66				
Zona 2									
Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat F			0,80	38,34	30,67	273,34	2765,667	0,35	272,99
Pelat G			0,70	17,22	12,05				
Pelat H			0,70	17,91	12,54				
Pelat I			0,80	35,17	28,14				
Pelat J			0,70	2,60	1,82				
Pelat K			0,70	22,53	15,77				
Pelat L			0,70	7,85	5,50				
Pelat M			0,70	9,16	6,41				
Pelat N			0,70	8,68	6,08				
Pelat O			0,70	16,47	11,53				
Pelat P			0,70	4,88	3,41				
Pelat Q			0,70	9,65	6,76				
Pelat R			0,70	4,25	2,98				
Pelat S			0,70	14,98	10,48				
Pelat T			0,70	8,05	5,63				

Pelat AJ			0,80	39,64	31,71				
Pelat AK			0,70	14,40	10,08				
Pelat AL			0,70	14,37	10,06				
Pelat AM			0,70	4,09	2,86				
Pelat AN			0,70	4,09	2,86				
Pelat AO			0,80	37,02	29,62				
Pelat AP			0,80	33,00	26,40				

Lantai 2, 5, 7, & 9

Zona 1

Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat A			0,80	29,15	23,32				
Pelat B			0,70	14,54	10,18				
Pelat C			0,70	2,63	1,84				
Pelat D			0,70	16,50	11,55				
Pelat E			0,80	36,21	28,97				
Pelat U			0,70	9,98	6,98				
Pelat V			0,70	7,73	5,41				
Pelat W			0,70	2,82	1,97				
Pelat X			0,70	4,25	2,97				
Pelat Y			0,70	6,17	4,32				
Pelat Z			0,70	7,25	5,08				
Pelat AA			0,70	2,59	1,81				
Pelat AB			0,70	7,45	5,22				
Pelat AC			0,70	10,88	7,62				
Pelat AD			0,70	22,32	15,62				
Pelat AE			0,70	12,17	8,52				
Pelat AF			0,70	3,00	2,10				
Pelat AG			0,80	37,02	29,61				
Pelat AH			0,70	13,94	9,76				
Pelat AI			0,70	3,92	2,75				
Pelat AQ			0,70	9,66	6,76				
Pelat AR			0,70	8,00	5,60				
Pelat AS			0,70	8,12	5,68				
Pelat AT			0,70	7,89	5,52				
Pelat AU			0,70	9,51	6,66				

Zona 2

Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat F			0,80	38,34	30,67				
Pelat G			0,70	17,22	12,05				
Pelat H			0,70	17,91	12,54				
Pelat I			0,80	35,17	28,14				
Pelat J			0,70	2,60	1,82				
Pelat K			0,70	22,53	15,77				
Pelat L			0,70	8,14	5,70				
Pelat M			0,70	9,16	6,41				

Pelat N		0,70	8,68	6,08	273,55	3350,092	0,43	273,12
Pelat O		0,70	16,47	11,53				
Pelat P		0,70	4,88	3,41				
Pelat Q		0,70	9,65	6,76				
Pelat R		0,70	4,25	2,98				
Pelat S		0,70	14,98	10,48				
Pelat T		0,70	8,05	5,63				
Pelat AJ		0,80	39,64	31,71				
Pelat AK		0,70	14,40	10,08				
Pelat AL		0,70	14,37	10,06				
Pelat AM		0,70	4,09	2,86				
Pelat AN		0,70	4,09	2,86				
Pelat AO		0,80	37,02	29,62				
Pelat AP		0,80	33,00	26,40				

BETON BALOK

Lantai 1, 3, 6, & 8									
Zona 1									
Balok	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	bh	m3	m3	Kg	m3	m3
CG 57	2,98	0,50	0,70		1,04				
B 25	3,53	0,20	0,50		0,35				
CG 58	3,51	0,50	0,80		1,40				
CG 58	3,70	0,50	0,80		1,48				
B 25	3,48	0,20	0,50		0,35				
CG 57	2,89	0,50	0,70		1,01				
B 26	8,35	0,20	0,60		1,00				
G 57	7,30	0,50	0,70		2,56				
B 24	2,92	0,20	0,40		0,23				
G 57	6,73	0,50	0,70		2,35				
B 25	4,50	0,20	0,50		0,45				
B 24	2,88	0,20	0,40		0,23				
G 57	6,73	0,50	0,70		2,35				
B 24	1,50	0,20	0,40		0,12				
B 24	2,32	0,20	0,40		0,19				
G 57	5,60	0,50	0,70		1,96				
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58				
G 47	7,58	0,40	0,70		2,12				
G 3A5	4,65	0,35	0,50		0,81				
G 3A5	1,73	0,35	0,50		0,30				
B 24	2,33	0,20	0,40		0,19				
B 24	2,85	0,20	0,40		0,23				
B 24	1,31	0,20	0,40		0,10				
G 3A5	2,32	0,35	0,50		0,41				
B 24	2,42	0,20	0,40		0,19				
G 47	7,58	0,40	0,70		2,12				
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58				
CG 47	0,85	0,40	0,70		0,24				

48,80 7727,99 0,98 47,82

CG 47	0,70	0,40	0,70		0,20				
B 26	7,43	0,20	0,60		0,89				
B 24	2,97	0,20	0,40		0,24				
G 47	5,55	0,40	0,70		1,55				
B 36	6,20	0,30	0,60		1,12				
G 57	7,00	0,50	0,70		2,45				
B 36	7,08	0,30	0,60		1,27				
B 24	1,90	0,20	0,40		0,15				
G 47	6,55	0,40	0,70		1,83				
B 25	4,95	0,20	0,50		0,50				
G 47	4,78	0,40	0,70		1,34				
B 24	2,45	0,20	0,40		0,20				
B 36	5,10	0,30	0,60		0,92				
G 36	4,95	0,30	0,60		0,89				
B 24	3,04	0,20	0,40		0,24				
G 36	3,50	0,30	0,60		0,63				
B 26	7,27	0,20	0,60		0,87				
B 24	2,98	0,20	0,40		0,24				
G 47	5,55	0,40	0,70		1,55				
B 36	6,20	0,30	0,60		1,12				
B 26	6,20	0,20	0,60		0,74				
G 47	5,80	0,40	0,70		1,62				
B 36	7,78	0,30	0,60		1,40				
G 47	6,75	0,40	0,70		1,89				

Zona 2

Balok	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
G 47	7,50	0,40	0,70		2,10				
B 24	2,45	0,20	0,40		0,20				
G 3A5	4,30	0,35	0,50		0,75				
G 3A5	1,60	0,35	0,50		0,28				
B 24	2,70	0,20	0,40		0,22				
B 26	5,48	0,20	0,60		0,66				
G 3A5	3,80	0,35	0,50		0,67				
G 3A5	2,10	0,35	0,50		0,37				
B 24	2,52	0,20	0,40		0,20				
B 24	1,30	0,20	0,40		0,10				
G 47	7,50	0,40	0,70		2,10				
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58				
G 47	7,59	0,40	0,70		2,12				
B 24	2,55	0,20	0,40		0,20				
G 3A5	5,00	0,35	0,50		0,88				
G 3A5	5,00	0,35	0,50		0,88				
G 3A5	4,95	0,35	0,50		0,87				
G 3A5	2,50	0,35	0,50		0,44				
B 24	2,52	0,20	0,40		0,20				
G 47	7,59	0,40	0,70		2,12				
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58				
B 26	3,75	0,20	0,60		0,45				
G 47	5,14	0,40	0,70		1,44				
B 24	1,50	0,20	0,40		0,12				

G 47	5,89	0,40	0,70		1,65	51,70	8152,87	1,04	50,66
B 24	2,50	0,20	0,40		0,20				
B 24	2,50	0,20	0,40		0,20				
B 24	3,15	0,20	0,40		0,25				
G 47	5,86	0,40	0,70		1,64				
G 47	5,15	0,40	0,70		1,44				
CG 47	0,85	0,40	0,70		0,24				
CB 36	0,95	0,30	0,60		0,17				
CG 47	0,85	0,40	0,70		0,24				
B 24	1,70	0,20	0,40		0,14				
B 36	7,65	0,30	0,60		1,38				
G 47	6,53	0,40	0,70		1,83				
B 36	7,54	0,30	0,60		1,36				
G 57	5,40	0,50	0,70		1,89				
B 36	6,20	0,30	0,60		1,12				
G 47	5,35	0,40	0,70		1,50				
B 25	3,77	0,20	0,50		0,38				
B 24	2,37	0,20	0,40		0,19				
B 36	6,80	0,30	0,60		1,22				
G 36	5,40	0,30	0,60		0,97				
B 24	1,15	0,20	0,40		0,09				
B 25	5,30	0,20	0,50		0,53				
G 36	5,25	0,30	0,60		0,94				
B 36	5,73	0,30	0,60		1,03				
G 47	5,79	0,40	0,70		1,62				
B 36	7,85	0,30	0,60		1,41				
G 47	6,75	0,40	0,70		1,89				
B 36	7,75	0,30	0,60		1,40				
G 47	5,80	0,40	0,70		1,62				
B 24	1,65	0,20	0,40		0,13				
G 47	5,52	0,40	0,70		1,55				
G 47	5,75	0,40	0,70		1,61				
CG 47	2,40	0,40	0,70		0,67				
B 26	5,79	0,20	0,60		0,69				

Lantai 2, 5, 7 & 9

Zona 1

Balok	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	bh	m3	m3	Kg	m3	m3
CG 57	2,98	0,50	0,70		1,04				
B 25	3,53	0,20	0,50		0,35				
CG 58	3,51	0,50	0,80		1,40				
CG 58	3,70	0,50	0,80		1,48				
B 25	3,48	0,20	0,50		0,35				
CG 57	2,89	0,50	0,70		1,01				
B 26	8,35	0,20	0,60		1,00				
G 57	7,30	0,50	0,70		2,56				
B 24	2,92	0,20	0,40		0,23				
G 57	6,73	0,50	0,70		2,35				
B 25	4,50	0,20	0,50		0,45				
B 24	2,88	0,20	0,40		0,23				
G 57	6,73	0,50	0,70		2,35				

B 24	1,50	0,20	0,40		0,12				
B 24	2,32	0,20	0,40		0,19				
G 57	5,60	0,50	0,70		1,96				
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58				
G 47	7,58	0,40	0,70		2,12				
G 3A5	4,65	0,35	0,50		0,81				
G 3A5	1,73	0,35	0,50		0,30				
B 24	2,33	0,20	0,40		0,19				
B 24	2,85	0,20	0,40		0,23				
B 24	1,31	0,20	0,40		0,10				
G 3A5	2,32	0,35	0,50		0,41				
B 24	2,42	0,20	0,40		0,19				
G 47	7,58	0,40	0,70		2,12				
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58				
CG 47	0,85	0,40	0,70		0,24				
CG 47	0,70	0,40	0,70		0,20				
B 26	7,43	0,20	0,60		0,89				
B 24	2,97	0,20	0,40		0,24				
G 47	5,55	0,40	0,70		1,55				
B 36	6,20	0,30	0,60		1,12				
G 57	7,00	0,50	0,70		2,45				
B 36	7,08	0,30	0,60		1,27				
B 24	1,90	0,20	0,40		0,15				
G 47	6,55	0,40	0,70		1,83				
B 25	4,95	0,20	0,50		0,50				
G 47	4,78	0,40	0,70		1,34				
B 24	2,45	0,20	0,40		0,20				
B 36	5,10	0,30	0,60		0,92				
G 36	4,95	0,30	0,60		0,89				
B 24	3,04	0,20	0,40		0,24				
G 36	3,50	0,30	0,60		0,63				
B 26	7,27	0,20	0,60		0,87				
B 24	2,98	0,20	0,40		0,24				
G 47	5,55	0,40	0,70		1,55				
B 36	6,20	0,30	0,60		1,12				
B 26	6,20	0,20	0,60		0,74				
G 47	5,80	0,40	0,70		1,62				
B 36	7,78	0,30	0,60		1,40				
G 47	6,75	0,40	0,70		1,89				

Zona 2

Balok	Panjang	Lebar	Tinggi	Jumlah	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	bh	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
G 47	7,50	0,40	0,70		2,10				
B 24	2,45	0,20	0,40		0,20				
G 3A5	4,30	0,35	0,50		0,75				
G 3A5	1,60	0,35	0,50		0,28				
B 24	2,70	0,20	0,40		0,22				
B 26	5,48	0,20	0,60		0,66				
G 3A5	3,80	0,35	0,50		0,67				
G 3A5	2,10	0,35	0,50		0,37				
B 24	2,52	0,20	0,40		0,20				

48,80 7727,99 0,98 47,82

B 24	1,30	0,20	0,40		0,10			
G 47	7,50	0,40	0,70		2,10			
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58			
G 47	7,59	0,40	0,70		2,12			
B 24	2,55	0,20	0,40		0,20			
G 3A5	5,00	0,35	0,50		0,88			
G 3A5	5,00	0,35	0,50		0,88			
G 3A5	4,95	0,35	0,50		0,87			
G 3A5	2,50	0,35	0,50		0,44			
B 24	2,52	0,20	0,40		0,20			
G 47	7,59	0,40	0,70		2,12			
B 26	4,80	0,20	0,60		0,58			
B 26	3,75	0,20	0,60		0,45			
G 47	5,14	0,40	0,70		1,44			
B 24	1,50	0,20	0,40		0,12			
G 47	5,89	0,40	0,70		1,65			
B 24	2,50	0,20	0,40		0,20			
B 24	2,50	0,20	0,40		0,20			
B 24	3,15	0,20	0,40		0,25			
G 47	5,86	0,40	0,70		1,64			
G 47	5,15	0,40	0,70		1,44			
CG 47	0,85	0,40	0,70		0,24			
CB 36	0,95	0,30	0,60		0,17			
CG 47	0,85	0,40	0,70		0,24			
B 24	1,70	0,20	0,40		0,14			
B 36	7,65	0,30	0,60		1,38			
G 47	6,53	0,40	0,70		1,83			
B 36	7,54	0,30	0,60		1,36			
G 57	5,40	0,50	0,70		1,89			
B 36	6,20	0,30	0,60		1,12			
G 47	5,35	0,40	0,70		1,50			
B 25	3,77	0,20	0,50		0,38			
B 24	2,37	0,20	0,40		0,19			
B 36	6,80	0,30	0,60		1,22			
G 36	5,40	0,30	0,60		0,97			
B 24	1,15	0,20	0,40		0,09			
B 25	5,30	0,20	0,50		0,53			
G 36	5,25	0,30	0,60		0,94			
B 36	5,73	0,30	0,60		1,03			
G 47	5,79	0,40	0,70		1,62			
B 36	7,85	0,30	0,60		1,41			
G 47	6,75	0,40	0,70		1,89			
B 36	7,75	0,30	0,60		1,40			
G 47	5,80	0,40	0,70		1,62			
B 24	1,65	0,20	0,40		0,13			
G 47	5,52	0,40	0,70		1,55			
G 47	6,08	0,40	0,70		1,70			
CG 47	2,32	0,40	0,70		0,65			
B 26	6,20	0,20	0,60		0,74			

51,82 8162,15 1,04 50,78

Lantai 1, 3, 6, & 8									
Zona 1									
Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat A			0,70	29,15	20,40	167,32	3125,86	0,40	166,92
Pelat B			0,50	14,54	7,27				
Pelat C			0,50	2,63	1,32				
Pelat D			0,50	16,50	8,25				
Pelat E			0,70	36,21	25,35				
Pelat U			0,50	9,98	4,99				
Pelat V			0,50	7,73	3,86				
Pelat W			0,50	2,82	1,41				
Pelat X			0,50	4,25	2,12				
Pelat Y			0,50	6,17	3,09				
Pelat Z			0,50	7,25	3,63				
Pelat AA			0,50	2,59	1,29				
Pelat AB			0,50	7,45	3,73				
Pelat AC			0,50	10,88	5,44				
Pelat AD			0,50	22,32	11,16				
Pelat AE			0,50	12,17	6,08				
Pelat AF			0,50	3,00	1,50				
Pelat AG			0,70	37,02	25,91				
Pelat AH			0,50	13,94	6,97				
Pelat AI			0,50	3,92	1,96				
Pelat AQ			0,50	9,66	4,83				
Pelat AR			0,50	8,00	4,00				
Pelat AS			0,50	8,12	4,06				
Pelat AT			0,50	7,89	3,95				
Pelat AU			0,50	9,51	4,76				
Zona 2									
Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat F			0,70	38,34	26,84	218,80	3328,946	0,42	218,37
Pelat G			0,50	17,22	8,61				
Pelat H			0,50	17,91	8,96				
Pelat I			0,70	35,17	24,62				
Pelat J			0,50	2,60	1,30				
Pelat K			0,50	22,53	11,26				
Pelat L			0,50	7,85	3,93				
Pelat M			0,50	9,16	4,58				
Pelat N			0,50	8,68	4,34				
Pelat O			0,50	16,47	8,24				
Pelat P			0,50	4,88	2,44				
Pelat Q			0,50	9,65	4,83				
Pelat R			0,50	4,25	2,13				
Pelat S			0,50	14,98	7,49				
Pelat T			0,50	8,05	4,02				

Pelat AJ			0,70	39,64	27,75				
Pelat AK			0,50	14,40	7,20				
Pelat AL			0,50	14,37	7,19				
Pelat AM			0,50	4,09	2,04				
Pelat AN			0,50	4,09	2,04				
Pelat AO			0,70	37,02	25,92				
Pelat AP			0,70	33,00	23,10				

Lantai 2, 5, 7, & 9

Zona 1

Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat A			0,70	29,15	20,40				
Pelat B			0,50	14,54	7,27				
Pelat C			0,50	2,63	1,32				
Pelat D			0,50	16,50	8,25				
Pelat E			0,70	36,21	25,35				
Pelat U			0,50	9,98	4,99				
Pelat V			0,50	7,73	3,86				
Pelat W			0,50	2,82	1,41				
Pelat X			0,50	4,25	2,12				
Pelat Y			0,50	6,17	3,09				
Pelat Z			0,50	7,25	3,63				
Pelat AA			0,50	2,59	1,29				
Pelat AB			0,50	7,45	3,73	167,32	3125,86	0,40	166,92
Pelat AC			0,50	10,88	5,44				
Pelat AD			0,50	22,32	11,16				
Pelat AE			0,50	12,17	6,08				
Pelat AF			0,50	3,00	1,50				
Pelat AG			0,70	37,02	25,91				
Pelat AH			0,50	13,94	6,97				
Pelat AI			0,50	3,92	1,96				
Pelat AQ			0,50	9,66	4,83				
Pelat AR			0,50	8,00	4,00				
Pelat AS			0,50	8,12	4,06				
Pelat AT			0,50	7,89	3,95				
Pelat AU			0,50	9,51	4,76				

Zona 2

Pelat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³
Pelat F			0,70	38,34	26,84				
Pelat G			0,50	17,22	8,61				
Pelat H			0,50	17,91	8,96				
Pelat I			0,70	35,17	24,62				
Pelat J			0,50	2,60	1,30				
Pelat K			0,50	22,53	11,26				
Pelat L			0,50	8,14	4,07				
Pelat M			0,50	9,16	4,58				

Pelat N		0,50	8,68	4,34	218,94	3350,092	0,43	218,51
Pelat O		0,50	16,47	8,24				
Pelat P		0,50	4,88	2,44				
Pelat Q		0,50	9,65	4,83				
Pelat R		0,50	4,25	2,13				
Pelat S		0,50	14,98	7,49				
Pelat T		0,50	8,05	4,02				
Pelat AJ		0,70	39,64	27,75				
Pelat AK		0,50	14,40	7,20				
Pelat AL		0,50	14,37	7,19				
Pelat AM		0,50	4,09	2,04				
Pelat AN		0,50	4,09	2,04				
Pelat AO		0,70	37,02	25,92				
Pelat AP		0,70	33,00	23,10				

BETON TANGGA

Lantai 1 & 2

	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
Tangga 1													
Anak tg	2,752	0,28	0,1738	0,02433	0,06696	4,59373	1027,62	0,13	4,46				
Pelat tg	2,835	2,752	0,16	7,80192	1,24831								
Bordes	2,752	1,45	0,16	3,9904	0,63846								
Balok	2,752	0,2	0,4	0,5504	0,22016								
Kolom KT	0,4	0,2	1,65	0,08	0,132								
Tangga 2													
Anak tg	2,752	0,28	0,1738	0,02433	0,06696								
Pelat tg	2,794	2,752	0,16	7,68909	1,23025								
Bordes	2,752	1,45	0,16	3,9904	0,63846								
Balok	2,752	0,2	0,4	0,5504	0,22016								
Kolom KT	0,4	0,2	1,65	0,08	0,132								

Lantai 3, 5, 6, 7 & 8

	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume Beton Kotor	Total Volume Beton	Berat Tulangan	Volume Tulangan	Volume Beton Bersih				
	m	m	m	m ²	m ³	m ³	Kg	m ³	m ³				
Tangga 1													
Anak tg	2,752	0,28	0,177	0,02478	0,06819	4,53756	1020,48	0,13	4,41				
Pelat tg	2,753	2,752	0,16	7,57626	1,2122								
Bordes	2,752	1,45	0,16	3,9904	0,63846								
Balok	2,752	0,2	0,4	0,5504	0,22016								
Kolom KT	0,4	0,2	1,6	0,08	0,128								
Tangga 2													
Anak tg	2,752	0,28	0,177	0,02478	0,06819								
Pelat tg	2,761	2,752	0,16	7,59827	1,21572								
Bordes	2,752	1,45	0,16	3,9904	0,63846								
Balok	2,752	0,2	0,4	0,5504	0,22016								
Kolom KT	0,4	0,2	1,6	0,08	0,128								

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN VOLUME
BEKISTING**

BEKISTING KOLOM

Lantai 1 & 2						
Zona 1						
Kolom	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n	
	m	m	m	bh	m2	m2
k1	1,10	1,10	2,60	2,00	22,88	95,68
k2	1,60	0,80	2,60	2,00	24,96	
k3	1,60	0,70	2,60	4,00	47,84	
Zona 2						
Kolom	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n	
	m	m	m	bh	m2	m2
k4	1,00	0,80	2,60	4,00	37,44	85,28
k3	1,60	0,70	2,60	4,00	47,84	

Lantai 3, 5, 6, 7 & 8						
Zona 1						
Kolom	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n	
	m	m	m	bh	m2	m2
k1	1,10	1,10	2,50	2,00	22,00	92,00
k2	1,60	0,80	2,50	2,00	24,00	
k3	1,60	0,70	2,50	4,00	46,00	
Zona 2						
Kolom	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n	
	m	m	m	bh	m2	m2
k4	1,00	0,80	2,50	4,00	36,00	82,00

k3	1,60	0,70	2,50	4,00	46,00	02,00
----	------	------	------	------	-------	-------

BEKISTING SHEAR WALL

Lantai 1 & 2							
Zona 1							
Shear wall	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n		
	m	m	m	bh	m2	m2	
SW1	11,70	0,35	3,15	1,00	75,92	165,06	
SW2	13,80	0,35	3,15	1,00	89,15		
Zona 2							
Shear wall	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n		
	m	m	m	bh	m2	m2	
SW3	2,00	0,35	3,15	2,00	29,61	200,03	
SW4	14,70	0,35	3,15	1,00	94,82		
SW5	11,65	0,35	3,15	1,00	75,60		
Lantai 3, 5, 6, 7 & 8							
Zona 1							
Shear wall	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n		
	m	m	m	bh	m2	m2	
SW1	11,70	0,35	3,05	1,00	73,51	159,82	
SW2	13,80	0,35	3,05	1,00	86,32		
Zona 2							
Shear wall	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p + l)2.t.n		
	m	m	m	bh	m2	m2	
SW3	2,00	0,35	3,05	2,00	28,67		

SW4	14,70	0,35	3,05	1,00	91,81	193,68
SW5	11,65	0,35	3,05	1,00	73,20	

BEKISTING BALOK

Lantai 1, 3, 6 & 8					
Zona 1					
Balok	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi 1 (t1)	Tinggi 2 (t2)	Volume Bekisting (l + t1 + t2).p
	m	m	m	bh	m ²
CG 57	2,98	0,50	0,70	0,58	5,31
B 25	3,53	0,20	0,38	0,38	3,39
CG 58	3,51	0,50	0,68	0,68	6,52
CG 58	3,70	0,50	0,68	0,68	6,88
B 25	3,48	0,20	0,38	0,38	3,34
CG 57	2,89	0,50	0,70	0,58	5,14
B 26	8,35	0,20	0,60	0,48	10,69
G 57	7,30	0,50	0,58	0,58	12,12
B 24	2,92	0,20	0,28	0,28	2,22
G 57	6,73	0,50	0,58	0,58	11,16
B 25	4,50	0,20	0,38	0,38	4,32
B 24	2,88	0,20	0,28	0,28	2,19
G 57	6,73	0,50	0,58	0,58	11,16
B 24	1,50	0,20	0,28	0,28	1,14
B 24	2,32	0,20	0,28	0,28	1,76
G 57	5,60	0,50	0,70	0,58	9,96
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
G 47	7,58	0,40	0,58	0,58	11,82
G 3A5	4,65	0,35	0,38	0,38	5,16
G 3A5	1,73	0,35	0,38	0,38	1,91
B 24	2,33	0,20	0,28	0,28	1,77
B 24	2,85	0,20	0,28	0,28	2,17
B 24	1,31	0,20	0,28	0,28	1,00

G 3A5	2,32	0,35	0,38	0,38	2,58
B 24	2,42	0,20	0,28	0,28	1,84
G 47	7,58	0,40	0,58	0,58	11,82
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
CG 47	0,85	0,40	0,70	0,58	1,43
CG 47	0,70	0,40	0,70	0,58	1,18
B 26	7,43	0,20	0,60	0,48	9,51
B 24	2,97	0,20	0,28	0,28	2,25
G 47	5,55	0,40	0,58	0,58	8,66
B 36	6,20	0,30	0,48	0,48	7,81
G 57	7,00	0,50	0,58	0,58	11,62
B 36	7,08	0,30	0,48	0,48	8,92
B 24	1,90	0,20	0,28	0,28	1,44
G 47	6,55	0,40	0,58	0,58	10,22
B 25	4,95	0,20	0,50	0,38	5,35
G 47	4,78	0,40	0,58	0,58	7,46
B 24	2,45	0,20	0,28	0,28	1,86
B 36	5,10	0,30	0,48	0,48	6,43
G 36	4,95	0,30	0,48	0,48	6,24
B 24	3,04	0,20	0,28	0,28	2,31
G 36	3,50	0,30	0,48	0,48	4,41
B 26	7,27	0,20	0,60	0,48	9,30
B 24	2,98	0,20	0,28	0,28	2,26
G 47	5,55	0,40	0,58	0,58	8,66
B 36	6,20	0,30	0,48	0,48	7,81
B 26	6,20	0,20	0,48	0,48	7,19
G 47	5,80	0,40	0,58	0,58	9,05
B 36	7,78	0,30	0,48	0,48	9,80
G 47	6,75	0,40	0,58	0,58	10,53
Total Volume Bekisting (m2)					311,34
Zona 2					
Balok	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi 1 (t1)	Tinggi 2 (t2)	Volume Bekisting (l + t1 + t2).p

	m	m	m	bh	m2
G 47	7,50	0,40	0,70	0,58	12,60
B 24	2,45	0,20	0,28	0,28	1,86
G 3A5	4,30	0,35	0,38	0,38	4,77
G 3A5	1,60	0,35	0,38	0,38	1,78
B 24	2,70	0,20	0,28	0,28	2,05
B 26	5,48	0,20	0,48	0,48	6,35
G 3A5	3,80	0,35	0,38	0,38	4,22
G 3A5	2,10	0,35	0,38	0,38	2,33
B 24	2,52	0,20	0,28	0,28	1,91
B 24	1,30	0,20	0,28	0,28	0,99
G 47	7,50	0,40	0,70	0,58	12,60
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
G 47	7,59	0,40	0,58	0,58	11,84
B 24	2,55	0,20	0,28	0,28	1,94
G 3A5	5,00	0,35	0,38	0,38	5,55
G 3A5	5,00	0,35	0,38	0,38	5,55
G 3A5	4,95	0,35	0,38	0,38	5,49
G 3A5	2,50	0,35	0,38	0,38	2,78
B 24	2,52	0,20	0,28	0,28	1,91
G 47	7,59	0,40	0,58	0,58	11,84
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
B 26	3,75	0,20	0,60	0,48	4,80
G 47	5,14	0,40	0,58	0,58	8,02
B 24	1,50	0,20	0,28	0,28	1,14
G 47	5,89	0,40	0,58	0,58	9,19
B 24	2,50	0,20	0,28	0,28	1,90
B 24	2,50	0,20	0,28	0,28	1,90
B 24	3,15	0,20	0,28	0,28	2,40
G 47	5,86	0,40	0,58	0,58	9,13
G 47	5,15	0,40	0,70	0,58	8,65
CG 47	0,85	0,40	0,70	0,58	1,43
CB 36	0,95	0,30	0,60	0,48	1,31
CG 47	0,85	0,40	0,70	0,58	1,43

B 24	1,70	0,20	0,28	0,28	1,29
B 36	7,65	0,30	0,48	0,48	9,64
G 47	6,53	0,40	0,58	0,58	10,18
B 36	7,54	0,30	0,48	0,48	9,51
G 57	5,40	0,50	0,58	0,58	8,96
B 36	6,20	0,30	0,48	0,48	7,81
G 47	5,35	0,40	0,58	0,58	8,34
B 25	3,77	0,20	0,38	0,38	3,62
B 24	2,37	0,20	0,28	0,28	1,80
B 36	6,80	0,30	0,48	0,48	8,57
G 36	5,40	0,30	0,48	0,48	6,80
B 24	1,15	0,20	0,28	0,28	0,87
B 25	5,30	0,20	0,38	0,38	5,09
G 36	5,25	0,30	0,48	0,48	6,61
B 36	5,73	0,30	0,48	0,48	7,22
G 47	5,79	0,40	0,70	0,58	9,72
B 36	7,85	0,30	0,48	0,48	9,89
G 47	6,75	0,40	0,58	0,58	10,53
B 36	7,75	0,30	0,48	0,48	9,77
G 47	5,80	0,40	0,58	0,58	9,05
B 24	1,65	0,20	0,28	0,28	1,25
G 47	5,52	0,40	0,70	0,58	9,28
G 47	5,75	0,40	0,58	0,58	8,97
CG 47	2,40	0,40	0,70	0,58	4,03
B 26	5,79	0,20	0,60	0,48	7,41
Total Volume Bekisting (m2)					338,16
Lantai 2, 5, 7 & 9					
Zona 1					
Balok	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi 1 (t1)	Tinggi 2 (t2)	Volume Bekisting (l + t1 + t2).p
	m	m	m	bh	m2
CG 57	2,98	0,50	0,70	0,58	5,31
B 25	3,53	0,20	0,38	0,38	3,39

CG 58	3,51	0,50	0,68	0,68	6,52
CG 58	3,70	0,50	0,68	0,68	6,88
B 25	3,48	0,20	0,38	0,38	3,34
CG 57	2,89	0,50	0,70	0,58	5,14
B 26	8,35	0,20	0,60	0,48	10,69
G 57	7,30	0,50	0,58	0,58	12,12
B 24	2,92	0,20	0,28	0,28	2,22
G 57	6,73	0,50	0,58	0,58	11,16
B 25	4,50	0,20	0,38	0,38	4,32
B 24	2,88	0,20	0,28	0,28	2,19
G 57	6,73	0,50	0,58	0,58	11,16
B 24	1,50	0,20	0,28	0,28	1,14
B 24	2,32	0,20	0,28	0,28	1,76
G 57	5,60	0,50	0,70	0,58	9,96
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
G 47	7,58	0,40	0,58	0,58	11,82
G 3A5	4,65	0,35	0,38	0,38	5,16
G 3A5	1,73	0,35	0,38	0,38	1,91
B 24	2,33	0,20	0,28	0,28	1,77
B 24	2,85	0,20	0,28	0,28	2,17
B 24	1,31	0,20	0,28	0,28	1,00
G 3A5	2,32	0,35	0,38	0,38	2,58
B 24	2,42	0,20	0,28	0,28	1,84
G 47	7,58	0,40	0,58	0,58	11,82
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
CG 47	0,85	0,40	0,70	0,58	1,43
CG 47	0,70	0,40	0,70	0,58	1,18
B 26	7,43	0,20	0,60	0,48	9,51
B 24	2,97	0,20	0,28	0,28	2,25
G 47	5,55	0,40	0,58	0,58	8,66
B 36	6,20	0,30	0,48	0,48	7,81
G 57	7,00	0,50	0,58	0,58	11,62
B 36	7,08	0,30	0,48	0,48	8,92
B 24	1,90	0,20	0,28	0,28	1,44

G 47	6,55	0,40	0,58	0,58	10,22
B 25	4,95	0,20	0,50	0,38	5,35
G 47	4,78	0,40	0,58	0,58	7,46
B 24	2,45	0,20	0,28	0,28	1,86
B 36	5,10	0,30	0,48	0,48	6,43
G 36	4,95	0,30	0,48	0,48	6,24
B 24	3,04	0,20	0,28	0,28	2,31
G 36	3,50	0,30	0,48	0,48	4,41
B 26	7,27	0,20	0,60	0,48	9,30
B 24	2,98	0,20	0,28	0,28	2,26
G 47	5,55	0,40	0,58	0,58	8,66
B 36	6,20	0,30	0,48	0,48	7,81
B 26	6,20	0,20	0,48	0,48	7,19
G 47	5,80	0,40	0,58	0,58	9,05
B 36	7,78	0,30	0,48	0,48	9,80
G 47	6,75	0,40	0,58	0,58	10,53
Total Volume Bekisting (m2)					311,34

Zona 2

Balok	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi 1 (t1)	Tinggi 2 (t2)	Volume Bekisting (l + t1 + t2).p
	m	m	m	bh	m2
G 47	7,50	0,40	0,70	0,58	12,60
B 24	2,45	0,20	0,28	0,28	1,86
G 3A5	4,30	0,35	0,38	0,38	4,77
G 3A5	1,60	0,35	0,38	0,38	1,78
B 24	2,70	0,20	0,28	0,28	2,05
B 26	5,48	0,20	0,48	0,48	6,35
G 3A5	3,80	0,35	0,38	0,38	4,22
G 3A5	2,10	0,35	0,38	0,38	2,33
B 24	2,52	0,20	0,28	0,28	1,91
B 24	1,30	0,20	0,28	0,28	0,99
G 47	7,50	0,40	0,70	0,58	12,60
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14

G 47	7,59	0,40	0,58	0,58	11,84
B 24	2,55	0,20	0,28	0,28	1,94
G 3A5	5,00	0,35	0,38	0,38	5,55
G 3A5	5,00	0,35	0,38	0,38	5,55
G 3A5	4,95	0,35	0,38	0,38	5,49
G 3A5	2,50	0,35	0,38	0,38	2,78
B 24	2,52	0,20	0,28	0,28	1,91
G 47	7,59	0,40	0,58	0,58	11,84
B 26	4,80	0,20	0,60	0,48	6,14
B 26	3,75	0,20	0,60	0,48	4,80
G 47	5,14	0,40	0,58	0,58	8,02
B 24	1,50	0,20	0,28	0,28	1,14
G 47	5,89	0,40	0,58	0,58	9,19
B 24	2,50	0,20	0,28	0,28	1,90
B 24	2,50	0,20	0,28	0,28	1,90
B 24	3,15	0,20	0,28	0,28	2,40
G 47	5,86	0,40	0,58	0,58	9,13
G 47	5,15	0,40	0,70	0,58	8,65
CG 47	0,85	0,40	0,70	0,58	1,43
CB 36	0,95	0,30	0,60	0,48	1,31
CG 47	0,85	0,40	0,70	0,58	1,43
B 24	1,70	0,20	0,28	0,28	1,29
B 36	7,65	0,30	0,48	0,48	9,64
G 47	6,53	0,40	0,58	0,58	10,18
B 36	7,54	0,30	0,48	0,48	9,51
G 57	5,40	0,50	0,58	0,58	8,96
B 36	6,20	0,30	0,48	0,48	7,81
G 47	5,35	0,40	0,58	0,58	8,34
B 25	3,77	0,20	0,38	0,38	3,62
B 24	2,37	0,20	0,28	0,28	1,80
B 36	6,80	0,30	0,48	0,48	8,57
G 36	5,40	0,30	0,48	0,48	6,80
B 24	1,15	0,20	0,28	0,28	0,87
B 25	5,30	0,20	0,38	0,38	5,09

G 36	5,25	0,30	0,48	0,48	6,61
B 36	5,73	0,30	0,48	0,48	7,22
G 47	5,79	0,40	0,70	0,58	9,72
B 36	7,85	0,30	0,48	0,48	9,89
G 47	6,75	0,40	0,58	0,58	10,53
B 36	7,75	0,30	0,48	0,48	9,77
G 47	5,80	0,40	0,58	0,58	9,05
B 24	1,65	0,20	0,28	0,28	1,25
G 47	5,52	0,40	0,70	0,58	9,28
G 47	6,08	0,40	0,58	0,58	9,49
CG 47	2,32	0,40	0,70	0,58	3,90
B 26	6,20	0,20	0,60	0,48	7,93
Total Volume Bekisting (m2)					339,07

BEKISTING TANGGA

Lantai 1 & 2				
Panjang (p)	Panjang (p)	Lebar (l)	Jumlah (n)	Volume Bekisting (p.l.n)
	m	m	bh	m2
Tangga 1				
Anak Tangga	1,376	0,173	19	4,522912
Pelat Tangga	2,835	1,376	2	7,80192
	2,835	0,3	4	3,402
Balok Bordes	2,752	0,2	1	0,5504
	2,752	0,4	1	1,1008
	2,752	0,24	1	0,66048
Pelat Bordes	2,752	1,45	1	3,9904
	4,202	0,16	1	0,67232
Kolom KT	1,65	0,2	2	0,66
	1,65	0,4	2	1,32
Tangga 2				

Anak Tangga	1,376	0,173	19	4,522912
Pelat Tangga	2,794	1,376	2	7,689088
	2,794	0,3	4	3,3528
Balok Bordes	2,752	0,2	1	0,5504
	2,752	0,4	1	1,1008
	2,752	0,24	1	0,66048
Pelat Bordes	2,752	1,45	1	3,9904
	4,202	0,16	1	0,67232
Kolom KT	1,65	0,2	2	0,66
	1,65	0,4	2	1,32
Total Volume Bekisting (m2)				49,20
Lantai 3, 5, 6, 7 & 8				

Tangga 1

Anak Tangga	1,376	0,177	18	4,383936
Pelat Tangga	2,753	1,376	2	7,576256
	2,753	0,3	4	3,3036
Balok Bordes	2,752	0,2	1	0,5504
	2,752	0,4	1	1,1008
	2,752	0,24	1	0,66048
Pelat Bordes	2,752	1,45	1	3,9904
	4,202	0,16	1	0,67232
Kolom KT	1,6	0,2	2	0,64
	1,6	0,4	2	1,28

Tangga 2

Anak Tangga	1,376	0,177	18	4,383936
Pelat Tangga	2,761	1,376	2	7,598272
	2,761	0,3	4	3,3132
Balok Bordes	2,752	0,2	1	0,5504
	2,752	0,4	1	1,1008
	2,752	0,24	1	0,66048
Pelat Bordes	2,752	1,45	1	3,9904
	4,202	0,16	1	0,67232

Kolom KT	1,6	0,2	2	0,64
	1,6	0,4	2	1,28
Total Volume Bekisting (m2)				48,35

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN DURASI
PEMASANGAN HALF SLAB**

PEMASANGAN HALF SLAB

Lantai	Zona	Waktu Pemasangan			
Lantai 1	Zona 1	6,00	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,19	Jam	1	Hari
Lantai 2	Zona 1	6,04	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,22	Jam	1	Hari
Lantai 3	Zona 1	6,08	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,27	Jam	1	Hari
Lantai 5	Zona 1	6,12	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,30	Jam	1	Hari
Lantai 6	Zona 1	6,16	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,34	Jam	1	Hari
Lantai 7	Zona 1	6,20	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,38	Jam	1	Hari
Lantai 8	Zona 1	6,24	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,42	Jam	1	Hari
Lantai 9	Zona 1	6,27	Jam	1	Hari
	Zona 2	5,45	Jam	1	Hari

Jumlah Pekerja **Mandor** = **1** **Orang**
Tukang = **2** **Orang**
Pembantu Tukang = **6** **Orang**

1. Lantai 1 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)=(3)(6)*60	(12)=(5)(9)*60	(13)=(4)(8)*60	(14)=(3)(7)*60	(15)	(16)=(10)+(1)+(12)+(13)+(14)+(15)
Pelat A	5,60	37,05	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,015	0,014	0,013	0,008	0,1	0,250
Pelat B	2,44	37,05	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,012	0,008	0,1	0,240
Pelat C	0,44	37,05	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,008	0,013	0,012	0,008	0,1	0,240
Pelat D	2,77	37,05	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,011	0,008	0,1	0,239
Pelat E	6,95	37,05	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,031	0,012	0,010	0,008	0,1	0,261
Pelat U	1,68	37,05	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,010	0,008	0,1	0,235
Pelat V	1,30	37,05	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,011	0,008	0,1	0,236
Pelat W	0,47	37,05	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,011	0,008	0,1	0,237
Pelat X	0,71	37,05	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,011	0,008	0,1	0,238
Pelat Y	1,04	37,05	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,013	0,008	0,1	0,239

Pelat Z	1,22	37,05	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,013	0,008	0,1	0,238
Pelat AA	0,43	37,05	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,013	0,008	0,1	0,240
Pelat AB	1,25	37,05	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,014	0,008	0,1	0,241
Pelat AC	1,83	37,05	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,014	0,008	0,1	0,239
Pelat AD	3,75	37,05	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,015	0,006	0,013	0,008	0,1	0,243
Pelat AE	2,04	37,05	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,008	0,007	0,013	0,008	0,1	0,235
Pelat AF	0,50	37,05	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,008	0,008	0,012	0,008	0,1	0,236
Pelat AG	7,11	37,05	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,031	0,008	0,011	0,008	0,1	0,258
Pelat AH	2,34	37,05	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,008	0,008	0,010	0,008	0,1	0,233
Pelat AI	0,66	37,05	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,010	0,008	0,1	0,235
Pelat AQ	1,62	37,05	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,013	0,008	0,1	0,240
Pelat AR	1,34	37,05	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,014	0,008	0,1	0,242
Pelat AS	1,36	37,05	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,015	0,008	0,1	0,241
Pelat AT	1,33	37,05	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,008	0,004	0,014	0,008	0,1	0,234
Pelat AU	1,60	37,05	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,008	0,004	0,013	0,008	0,1	0,233
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona													6,00		

2. Lantai 1 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
		Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)=[(3)[(6)*60]	(12)=[(5)[(9)*60]	(13)=[(4)[(8)*60]	(14)=[(3)[(7)*60]	(15)	(16)=[(10)+(11)+(12)+(13)+(14)+(15)]
Pelat F	7,36	37,05	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,031	0,012	0,009	0,008	0,1	0,259
Pelat G	2,89	37,05	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,007	0,008	0,1	0,234
Pelat H	3,01	37,05	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,006	0,008	0,1	0,233
Pelat I	6,75	37,05	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,031	0,011	0,005	0,008	0,1	0,255
Pelat J	0,44	37,05	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,004	0,008	0,1	0,230
Pelat K	3,78	37,05	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,015	0,011	0,004	0,008	0,1	0,237
Pelat L	1,32	37,05	8,67	138	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,003	0,008	0,1	0,229
Pelat M	1,54	37,05	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,003	0,008	0,1	0,228
Pelat N	1,46	37,05	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,002	0,008	0,1	0,228
Pelat O	2,77	37,05	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,004	0,008	0,1	0,229
Pelat P	0,82	37,05	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,004	0,008	0,1	0,230
Pelat Q	1,62	37,05	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,005	0,008	0,1	0,231
Pelat R	0,71	37,05	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,005	0,008	0,1	0,231
Pelat S	2,52	37,05	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,008	0,008	0,1	0,233
Pelat T	1,35	37,05	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,008	0,008	0,1	0,234
Pelat AJ	7,61	37,05	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,009	0,008	0,1	0,233
Pelat AK	2,42	37,05	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,007	0,008	0,1	0,232
Pelat AL	2,41	37,05	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,007	0,008	0,1	0,231
Pelat AM	0,69	37,05	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,008	0,008	0,1	0,232
Pelat AN	0,69	37,05	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,007	0,008	0,1	0,232
Pelat AO	7,11	37,05	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,031	0,009	0,005	0,008	0,1	0,253
Pelat AP	6,34	37,05	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,031	0,009	0,004	0,008	0,1	0,252
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona													5,19		

3. Lantai 2 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak	Jarak	Jarak	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Waktu	Waktu Angkat	Waktu Swings	Waktu Trolly	Waktu Turun	Waktu	Waktu Dor Dolat
-------	-------	-------	-------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------	-----------------

Pelat	Berat	Vertikal	Horisontal	Swing	Angkat	Turun	Trolley	Swing	Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Pemasangan	Waktu Per Pelat
		Ton	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]+[3][6]*[6]*[60]	[12]+[5][9]*[9]*[60]	[13]+[4][18]*[60]	[14]+[3][7]*[7]*[60]	[15]	[16]=-[10]+[11]+[12]+[13]-[14]+[15]
Pelat A	5,60	40,35	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,017	0,014	0,013	0,008	0,1	0,252
Pelat B	2,44	40,35	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,012	0,008	0,1	0,241
Pelat C	0,44	40,35	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,008	0,013	0,012	0,008	0,1	0,242
Pelat D	2,77	40,35	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,011	0,008	0,1	0,240
Pelat E	6,95	40,35	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,034	0,012	0,010	0,008	0,1	0,264
Pelat U	1,68	40,35	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,010	0,008	0,1	0,237
Pelat V	1,30	40,35	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,011	0,008	0,1	0,238
Pelat W	0,47	40,35	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,011	0,008	0,1	0,239
Pelat X	0,71	40,35	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,011	0,008	0,1	0,240
Pelat Y	1,04	40,35	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,013	0,008	0,1	0,240
Pelat Z	1,22	40,35	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,013	0,008	0,1	0,239
Pelat AA	0,43	40,35	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,013	0,008	0,1	0,241
Pelat AB	1,25	40,35	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,014	0,008	0,1	0,242
Pelat AC	1,83	40,35	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,014	0,008	0,1	0,240
Pelat AD	3,75	40,35	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,017	0,006	0,013	0,008	0,1	0,245
Pelat AE	2,04	40,35	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,008	0,007	0,013	0,008	0,1	0,237
Pelat AF	0,50	40,35	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,008	0,008	0,012	0,008	0,1	0,237
Pelat AG	7,11	40,35	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,034	0,008	0,011	0,008	0,1	0,261
Pelat AH	2,34	40,35	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,008	0,008	0,010	0,008	0,1	0,235
Pelat AI	0,66	40,35	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,010	0,008	0,1	0,236
Pelat AQ	1,62	40,35	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,013	0,008	0,1	0,242
Pelat AR	1,34	40,35	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,008	0,012	0,014	0,008	0,1	0,243
Pelat AS	1,36	40,35	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,015	0,008	0,1	0,242
Pelat AT	1,33	40,35	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,008	0,004	0,014	0,008	0,1	0,235
Pelat AU	1,60	40,35	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,008	0,004	0,013	0,008	0,1	0,234
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona															6,04

4. Lantai 2 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
		Ton	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]+[3][6]*[6]*[60]	[12]+[5][9]*[9]*[60]	[13]+[4][18]*[60]	[14]+[3][7]*[7]*[60]	[15]	[16]=-[10]+[11]+[12]+[13]-[14]+[15]
Pelat F	7,36	40,35	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,034	0,012	0,009	0,008	0,1	0,262
Pelat G	2,89	40,35	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,007	0,008	0,1	0,236
Pelat H	3,01	40,35	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,006	0,008	0,1	0,235
Pelat I	6,75	40,35	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,034	0,011	0,005	0,008	0,1	0,259
Pelat J	0,44	40,35	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,004	0,008	0,1	0,232
Pelat K	3,78	40,35	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,017	0,011	0,004	0,008	0,1	0,239
Pelat L	1,37	40,35	7,94	122	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,002	0,008	0,1	0,229
Pelat M	1,54	40,35	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,003	0,008	0,1	0,230
Pelat N	1,46	40,35	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,002	0,008	0,1	0,229
Pelat O	2,77	40,35	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,004	0,008	0,1	0,230
Pelat P	0,82	40,35	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,004	0,008	0,1	0,231
Pelat Q	1,62	40,35	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,005	0,008	0,1	0,232
Pelat R	0,71	40,35	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,008	0,011	0,005	0,008	0,1	0,233
Pelat S	2,52	40,35	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,008	0,008	0,1	0,235

Pelat T	1,35	40,35	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,008	0,010	0,008	0,008	0,1	0,236
Pelat AJ	7,61	40,35	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,009	0,008	0,1	0,234
Pelat AK	2,42	40,35	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,007	0,008	0,1	0,233
Pelat AL	2,41	40,35	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,007	0,008	0,1	0,232
Pelat AM	0,69	40,35	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,008	0,008	0,1	0,234
Pelat AN	0,69	40,35	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,008	0,009	0,007	0,008	0,1	0,233
Pelat AO	7,11	40,35	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,034	0,009	0,005	0,008	0,1	0,257
Pelat AP	6,34	40,35	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,034	0,009	0,004	0,008	0,1	0,255
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona														5,22	

5. Lantai 3 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
[1]	Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][16]*60	[12]=[5][19]*60	[13]=[4][18]*60	[14]=[3][17]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]	
Pelat A	5,60	43,65	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,018	0,014	0,013	0,009	0,1	0,254
Pelat B	2,44	43,65	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,009	0,012	0,012	0,009	0,1	0,243
Pelat C	0,44	43,65	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,009	0,013	0,012	0,009	0,1	0,243
Pelat D	2,77	43,65	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,009	0,012	0,011	0,009	0,1	0,242
Pelat E	6,95	43,65	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,036	0,012	0,010	0,009	0,1	0,268
Pelat U	1,68	43,65	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,010	0,009	0,1	0,238
Pelat V	1,30	43,65	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,011	0,009	0,1	0,239
Pelat W	0,47	43,65	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,011	0,009	0,1	0,240
Pelat X	0,71	43,65	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,011	0,009	0,1	0,241
Pelat Y	1,04	43,65	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,013	0,009	0,1	0,242
Pelat Z	1,22	43,65	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,013	0,009	0,1	0,240
Pelat AA	0,43	43,65	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,013	0,009	0,1	0,242
Pelat AB	1,25	43,65	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,014	0,009	0,1	0,243
Pelat AC	1,83	43,65	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,014	0,009	0,1	0,241
Pelat AD	3,75	43,65	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,018	0,006	0,013	0,009	0,1	0,247
Pelat AE	2,04	43,65	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,009	0,007	0,013	0,009	0,1	0,238
Pelat AF	0,50	43,65	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,009	0,008	0,012	0,009	0,1	0,239
Pelat AG	7,11	43,65	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,036	0,008	0,011	0,009	0,1	0,265
Pelat AH	2,34	43,65	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,009	0,008	0,010	0,009	0,1	0,236
Pelat AI	0,66	43,65	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,010	0,009	0,1	0,237
Pelat AQ	1,62	43,65	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,009	0,012	0,013	0,009	0,1	0,243
Pelat AR	1,34	43,65	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,009	0,012	0,014	0,009	0,1	0,244
Pelat AS	1,36	43,65	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,015	0,009	0,1	0,243
Pelat AT	1,33	43,65	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,009	0,004	0,014	0,009	0,1	0,236
Pelat AU	1,60	43,65	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,009	0,004	0,013	0,009	0,1	0,236
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona														6,08	

6. Lantai 3 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
[1]	Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][16]*60	[12]=[5][19]*60	[13]=[4][18]*60	[14]=[3][17]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]	
Pelat F	7,36	43,65	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,036	0,012	0,009	0,009	0,1	0,266
Pelat G	2,89	43,65	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,007	0,009	0,1	0,237

Pelat H	3.01	43,65	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,006	0,009	0,1	0,236
Pelat I	6,75	43,65	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,036	0,011	0,005	0,009	0,1	0,262
Pelat J	0,44	43,65	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,004	0,009	0,1	0,233
Pelat K	3,78	43,65	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,018	0,011	0,004	0,009	0,1	0,242
Pelat L	1,32	43,65	8,67	138	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,003	0,009	0,1	0,231
Pelat M	1,54	43,65	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,003	0,009	0,1	0,231
Pelat N	1,46	43,65	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,002	0,009	0,1	0,231
Pelat O	2,77	43,65	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,004	0,009	0,1	0,232
Pelat P	0,82	43,65	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,004	0,009	0,1	0,233
Pelat Q	1,62	43,65	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,005	0,009	0,1	0,233
Pelat R	0,71	43,65	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,009	0,011	0,005	0,009	0,1	0,234
Pelat S	2,52	43,65	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,008	0,009	0,1	0,236
Pelat T	1,35	43,65	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,009	0,010	0,008	0,009	0,1	0,237
Pelat AJ	7,61	43,65	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,009	0,009	0,1	0,236
Pelat AK	2,42	43,65	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,007	0,009	0,1	0,234
Pelat AL	2,41	43,65	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,007	0,009	0,1	0,234
Pelat AM	0,69	43,65	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,008	0,009	0,1	0,235
Pelat AN	0,69	43,65	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,009	0,009	0,007	0,009	0,1	0,234
Pelat AO	7,11	43,65	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,036	0,009	0,005	0,009	0,1	0,260
Pelat AP	6,34	43,65	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,036	0,009	0,004	0,009	0,1	0,259

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

5,27

7. Lantai 5 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak	Jarak	Jarak	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Waktu	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat	
		Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min							
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3]/{[16]*[60]}	[12]=[5]/{[9]*[60]}	[13]=[4]/{[8]*[60]}	[14]=[3]/{[7]*[60]}	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
Pelat A	5,60	46,85	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,020	0,014	0,013	0,010	0,1	0,256
Pelat B	2,44	46,85	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,012	0,010	0,1	0,244
Pelat C	0,44	46,85	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,010	0,013	0,012	0,010	0,1	0,245
Pelat D	2,77	46,85	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,011	0,010	0,1	0,243
Pelat E	6,95	46,85	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,039	0,012	0,010	0,010	0,1	0,271
Pelat U	1,68	46,85	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,010	0,010	0,1	0,239
Pelat V	1,30	46,85	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,011	0,010	0,1	0,240
Pelat W	0,47	46,85	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,011	0,010	0,1	0,241
Pelat X	0,71	46,85	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,011	0,010	0,1	0,242
Pelat Y	1,04	46,85	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,013	0,010	0,1	0,243
Pelat Z	1,22	46,85	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,013	0,010	0,1	0,242
Pelat AA	0,43	46,85	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,013	0,010	0,1	0,244
Pelat AB	1,25	46,85	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,014	0,010	0,1	0,245
Pelat AC	1,83	46,85	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,014	0,010	0,1	0,243
Pelat AD	3,75	46,85	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,020	0,006	0,013	0,010	0,1	0,249
Pelat AE	2,04	46,85	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,010	0,007	0,013	0,010	0,1	0,240
Pelat AF	0,50	46,85	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,010	0,008	0,012	0,010	0,1	0,240
Pelat AG	7,11	46,85	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,039	0,008	0,011	0,010	0,1	0,268
Pelat AH	2,34	46,85	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,010	0,008	0,010	0,010	0,1	0,238
Pelat AI	0,66	46,85	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,010	0,010	0,1	0,239
Pelat AQ	1,62	46,85	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,013	0,010	0,1	0,244

Pelat AR	1,34	46,85	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,014	0,010	0,1	0,246
Pelat AS	1,36	46,85	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,015	0,010	0,1	0,245
Pelat AT	1,33	46,85	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,010	0,004	0,014	0,010	0,1	0,238
Pelat AU	1,60	46,85	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,010	0,004	0,013	0,010	0,1	0,237

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

6,12

8. Lantai 5 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat	
															Jam	Jam
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3][16]*60	[12]-[5][19]*60	[13]-[4][18]*60	[14]-[3][17]*60	[15]	[16]-[10]+[11]+[12]+[13]-[14]+[15]	
Pelat F	7,36	46,85	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,039	0,012	0,009	0,010	0,1	0,269	
Pelat G	2,89	46,85	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,007	0,010	0,1	0,238	
Pelat H	3,01	46,85	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,006	0,010	0,1	0,237	
Pelat I	6,75	46,85	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,039	0,011	0,005	0,010	0,1	0,265	
Pelat J	0,44	46,85	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,004	0,010	0,1	0,234	
Pelat K	3,78	46,85	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,020	0,011	0,004	0,010	0,1	0,244	
Pelat L	1,37	46,85	7,94	122	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,002	0,010	0,1	0,231	
Pelat M	1,54	46,85	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,003	0,010	0,1	0,232	
Pelat N	1,46	46,85	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,002	0,010	0,1	0,232	
Pelat O	2,77	46,85	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,004	0,010	0,1	0,233	
Pelat P	0,82	46,85	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,004	0,010	0,1	0,234	
Pelat Q	1,62	46,85	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,005	0,010	0,1	0,235	
Pelat R	0,71	46,85	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,005	0,010	0,1	0,236	
Pelat S	2,52	46,85	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,008	0,010	0,1	0,237	
Pelat T	1,35	46,85	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,008	0,010	0,1	0,238	
Pelat AJ	7,61	46,85	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,009	0,010	0,1	0,237	
Pelat AK	2,42	46,85	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,007	0,010	0,1	0,236	
Pelat AL	2,41	46,85	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,007	0,010	0,1	0,235	
Pelat AM	0,69	46,85	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,008	0,010	0,1	0,237	
Pelat AN	0,69	46,85	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,007	0,010	0,1	0,236	
Pelat AO	7,11	46,85	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,039	0,009	0,005	0,010	0,1	0,263	
Pelat AP	6,34	46,85	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,039	0,009	0,004	0,010	0,1	0,262	

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

5,30

9. Lantai 6 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat	
															Jam	Jam
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3][16]*60	[12]-[5][19]*60	[13]-[4][18]*60	[14]-[3][17]*60	[15]	[16]-[10]+[11]+[12]+[13]-[14]+[15]	
Pelat A	5,60	50,05	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,021	0,014	0,013	0,010	0,1	0,258	
Pelat B	2,44	50,05	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,012	0,010	0,1	0,245	
Pelat C	0,44	50,05	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,010	0,013	0,012	0,010	0,1	0,246	
Pelat D	2,77	50,05	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,011	0,010	0,1	0,244	
Pelat E	6,95	50,05	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,042	0,012	0,010	0,010	0,1	0,274	
Pelat U	1,68	50,05	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,010	0,010	0,1	0,241	
Pelat V	1,30	50,05	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,011	0,010	0,1	0,242	
Pelat W	0,47	50,05	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,011	0,010	0,1	0,243	

Pelat X	0,71	50,05	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,011	0,010	0,1	0,244
Pelat Y	1,04	50,05	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,013	0,010	0,1	0,244
Pelat Z	1,22	50,05	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,013	0,010	0,1	0,243
Pelat AA	0,43	50,05	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,013	0,010	0,1	0,245
Pelat AB	1,25	50,05	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,014	0,010	0,1	0,246
Pelat AC	1,83	50,05	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,014	0,010	0,1	0,244
Pelat AD	3,75	50,05	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,021	0,006	0,013	0,010	0,1	0,251
Pelat AE	2,04	50,05	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,010	0,007	0,013	0,010	0,1	0,241
Pelat AF	0,50	50,05	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,010	0,008	0,012	0,010	0,1	0,242
Pelat AG	7,11	50,05	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,042	0,008	0,011	0,010	0,1	0,271
Pelat AH	2,34	50,05	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,010	0,008	0,010	0,010	0,1	0,239
Pelat AI	0,66	50,05	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,010	0,010	0,1	0,240
Pelat AQ	1,62	50,05	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,013	0,010	0,1	0,246
Pelat AR	1,34	50,05	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,010	0,012	0,014	0,010	0,1	0,247
Pelat AS	1,36	50,05	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,015	0,010	0,1	0,246
Pelat AT	1,33	50,05	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,010	0,004	0,014	0,010	0,1	0,239
Pelat AU	1,60	50,05	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,010	0,004	0,013	0,010	0,1	0,238

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

6,16

10. Lantai 6 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak	Jarak	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	
		m	m	Drajat	m/min	m/min	drajat/min								
[1]		[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][16]*60	[12]=[5][19]*60	[13]=[4][18]*60	[14]=[3][17]*60	[15]
Pelat F	7,36	50,05	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,042	0,012	0,009	0,010	0,1	0,272
Pelat G	2,89	50,05	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,007	0,010	0,1	0,240
Pelat H	3,01	50,05	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,006	0,010	0,1	0,239
Pelat I	6,75	50,05	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,042	0,011	0,005	0,010	0,1	0,269
Pelat J	0,44	50,05	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,004	0,010	0,1	0,236
Pelat K	3,78	50,05	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,021	0,011	0,004	0,010	0,1	0,246
Pelat L	1,32	50,05	8,67	138	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,003	0,010	0,1	0,234
Pelat M	1,54	50,05	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,003	0,010	0,1	0,234
Pelat N	1,46	50,05	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,002	0,010	0,1	0,233
Pelat O	2,77	50,05	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,004	0,010	0,1	0,235
Pelat P	0,82	50,05	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,004	0,010	0,1	0,235
Pelat Q	1,62	50,05	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,005	0,010	0,1	0,236
Pelat R	0,71	50,05	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,010	0,011	0,005	0,010	0,1	0,237
Pelat S	2,52	50,05	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,008	0,010	0,1	0,239
Pelat T	1,35	50,05	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,010	0,010	0,008	0,010	0,1	0,240
Pelat AJ	7,61	50,05	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,009	0,010	0,1	0,238
Pelat AK	2,42	50,05	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,007	0,010	0,1	0,237
Pelat AL	2,41	50,05	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,007	0,010	0,1	0,236
Pelat AM	0,69	50,05	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,008	0,010	0,1	0,238
Pelat AN	0,69	50,05	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,010	0,009	0,007	0,010	0,1	0,237
Pelat AO	7,11	50,05	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,042	0,009	0,005	0,010	0,1	0,267
Pelat AP	6,34	50,05	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,042	0,009	0,004	0,010	0,1	0,265

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

5,34

11. Lantai 7 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajt/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	121	131	141	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][6]*60	[12]=[5][9]*60	[13]=[4][8]*60	[14]=[3][7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
Pelat A	5,60	53,25	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,022	0,014	0,013	0,011	0,1	0,260
Pelat B	2,44	53,25	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,011	0,012	0,012	0,011	0,1	0,247
Pelat C	0,44	53,25	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,011	0,013	0,012	0,011	0,1	0,247
Pelat D	2,77	53,25	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,011	0,012	0,011	0,011	0,1	0,246
Pelat E	6,95	53,25	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,044	0,012	0,010	0,011	0,1	0,278
Pelat U	1,68	53,25	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,010	0,011	0,1	0,242
Pelat V	1,30	53,25	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,011	0,011	0,1	0,243
Pelat W	0,47	53,25	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,011	0,011	0,1	0,244
Pelat X	0,71	53,25	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,011	0,011	0,1	0,245
Pelat Y	1,04	53,25	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,013	0,011	0,1	0,246
Pelat Z	1,22	53,25	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,013	0,011	0,1	0,244
Pelat AA	0,43	53,25	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,013	0,011	0,1	0,246
Pelat AB	1,25	53,25	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,011	0,014	0,011	0,011	0,1	0,247
Pelat AC	1,83	53,25	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,014	0,011	0,1	0,245
Pelat AD	3,75	53,25	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,022	0,006	0,013	0,011	0,1	0,253
Pelat AE	2,04	53,25	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,011	0,007	0,013	0,011	0,1	0,242
Pelat AF	0,50	53,25	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,011	0,008	0,012	0,011	0,1	0,243
Pelat AG	7,11	53,25	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,044	0,008	0,011	0,011	0,1	0,275
Pelat AH	2,34	53,25	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,011	0,008	0,010	0,011	0,1	0,240
Pelat AI	0,66	53,25	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,010	0,011	0,1	0,241
Pelat AQ	1,62	53,25	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,011	0,012	0,013	0,011	0,1	0,247
Pelat AR	1,34	53,25	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,011	0,012	0,014	0,011	0,1	0,248
Pelat AS	1,36	53,25	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,015	0,011	0,1	0,247
Pelat AT	1,33	53,25	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,011	0,004	0,014	0,011	0,1	0,240
Pelat AU	1,60	53,25	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,011	0,004	0,013	0,011	0,1	0,240
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona														6,20	

12. Lantai 7 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajt/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][6]*60	[12]=[5][9]*60	[13]=[4][8]*60	[14]=[3][7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
Pelat F	7,36	53,25	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,044	0,012	0,009	0,011	0,1	0,276
Pelat G	2,89	53,25	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,007	0,011	0,1	0,241
Pelat H	3,01	53,25	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,006	0,011	0,1	0,240
Pelat I	6,75	53,25	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,044	0,011	0,005	0,011	0,1	0,272
Pelat J	0,44	53,25	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,004	0,011	0,1	0,237
Pelat K	3,78	53,25	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,022	0,011	0,004	0,011	0,1	0,248
Pelat L	1,37	53,25	7,94	122	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,002	0,011	0,1	0,234
Pelat M	1,54	53,25	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,003	0,011	0,1	0,235
Pelat N	1,46	53,25	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,002	0,011	0,1	0,235
Pelat O	2,77	53,25	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,004	0,011	0,1	0,236
Pelat P	0,82	53,25	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,004	0,011	0,1	0,237
Pelat Q	1,62	53,25	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,005	0,011	0,1	0,237

Pelat R	0,71	53,25	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,011	0,011	0,005	0,011	0,1	0,238
Pelat S	2,52	53,25	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,008	0,011	0,1	0,240
Pelat T	1,35	53,25	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,011	0,010	0,008	0,011	0,1	0,241
Pelat AJ	7,61	53,25	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,009	0,011	0,1	0,240
Pelat AK	2,42	53,25	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,007	0,011	0,1	0,238
Pelat AL	2,41	53,25	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,007	0,011	0,1	0,238
Pelat AM	0,69	53,25	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,008	0,011	0,1	0,239
Pelat AN	0,69	53,25	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,011	0,009	0,007	0,011	0,1	0,238
Pelat AO	7,11	53,25	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,044	0,009	0,005	0,011	0,1	0,270
Pelat AP	6,34	53,25	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,044	0,009	0,004	0,011	0,1	0,269

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

13. Lantai 8 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak	Jarak	Jarak	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	
		Vertikal	Horisontal	Swing	Angkat	Turun	Trolley	Swing							
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3][1][6]*[60]	[12]-[5][1][9]*[60]	[13]-[4][1][8]*[60]	[14]-[3][1][7]*[60]	[15]	[16]-[10]+[11][12]+[13]-[14]+[15]
Pelat A	5,60	56,45	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,024	0,014	0,013	0,012	0,1	0,262
Pelat B	2,44	56,45	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,012	0,012	0,1	0,248
Pelat C	0,44	56,45	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,012	0,013	0,012	0,012	0,1	0,249
Pelat D	2,77	56,45	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,011	0,012	0,1	0,247
Pelat E	6,95	56,45	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,047	0,012	0,010	0,012	0,1	0,281
Pelat U	1,68	56,45	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,010	0,012	0,1	0,243
Pelat V	1,30	56,45	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,011	0,012	0,1	0,244
Pelat W	0,47	56,45	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,011	0,012	0,1	0,245
Pelat X	0,71	56,45	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,011	0,012	0,1	0,246
Pelat Y	1,04	56,45	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,013	0,012	0,1	0,247
Pelat Z	1,22	56,45	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,013	0,012	0,1	0,246
Pelat AA	0,43	56,45	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,013	0,012	0,1	0,248
Pelat AB	1,25	56,45	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,014	0,012	0,1	0,249
Pelat AC	1,83	56,45	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,014	0,012	0,1	0,247
Pelat AD	3,75	56,45	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,024	0,006	0,013	0,012	0,1	0,255
Pelat AE	2,04	56,45	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,012	0,007	0,013	0,012	0,1	0,244
Pelat AF	0,50	56,45	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,012	0,008	0,012	0,012	0,1	0,244
Pelat AG	7,11	56,45	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,047	0,008	0,011	0,012	0,1	0,278
Pelat AH	2,34	56,45	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,012	0,008	0,010	0,012	0,1	0,242
Pelat AI	0,66	56,45	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,010	0,012	0,1	0,243
Pelat AQ	1,62	56,45	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,012	0,013	0,012	0,012	0,1	0,248
Pelat AR	1,34	56,45	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,014	0,012	0,1	0,250
Pelat AS	1,36	56,45	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,015	0,012	0,1	0,249
Pelat AT	1,33	56,45	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,012	0,004	0,014	0,012	0,1	0,242
Pelat AU	1,60	56,45	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,012	0,004	0,013	0,012	0,1	0,241

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

14. Lantai 8 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak	Jarak	Jarak	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu	
		Vertikal	Horisontal	Swing	Angkat	Turun	Trolley	Swing							
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3][1][6]*[60]	[12]-[5][1][9]*[60]	[13]-[4][1][8]*[60]	[14]-[3][1][7]*[60]	[15]	[16]-[10]+[11][12]+[13]-[14]+[15]

Pelat F	7,36	56,45	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,047	0,012	0,009	0,012	0,1	0,279
Pelat G	2,89	56,45	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,007	0,012	0,1	0,242
Pelat H	3,01	56,45	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,006	0,012	0,1	0,241
Pelat I	6,75	56,45	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,047	0,011	0,005	0,012	0,1	0,275
Pelat J	0,44	56,45	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,004	0,012	0,1	0,238
Pelat K	3,78	56,45	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,024	0,011	0,004	0,012	0,1	0,250
Pelat L	1,32	56,45	8,67	138	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,003	0,012	0,1	0,237
Pelat M	1,54	56,45	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,003	0,012	0,1	0,236
Pelat N	1,46	56,45	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,002	0,012	0,1	0,236
Pelat O	2,77	56,45	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,004	0,012	0,1	0,237
Pelat P	0,82	56,45	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,004	0,012	0,1	0,238
Pelat Q	1,62	56,45	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,005	0,012	0,1	0,239
Pelat R	0,71	56,45	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,005	0,012	0,1	0,240
Pelat S	2,52	56,45	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,008	0,012	0,1	0,241
Pelat T	1,35	56,45	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,008	0,012	0,1	0,242
Pelat AJ	7,61	56,45	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,009	0,012	0,1	0,241
Pelat AK	2,42	56,45	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,007	0,012	0,1	0,240
Pelat AL	2,41	56,45	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,007	0,012	0,1	0,239
Pelat AM	0,69	56,45	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,008	0,012	0,1	0,241
Pelat AN	0,69	56,45	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,007	0,012	0,1	0,240
Pelat AO	7,11	56,45	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,047	0,009	0,005	0,012	0,1	0,273
Pelat AP	6,34	56,45	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,047	0,009	0,004	0,012	0,1	0,272

Waktu Pemasangan Half Slab per Zona

5,42

15. Lantai 9 Zona 1

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	Ton	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drafit/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]+[3]*[6]*[60]	[12]= [5]*[9]*[60]	[13]=[4]*[8]*[60]	[14]=[3]*[7]*[60]	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
Pelat A	5,60	59,65	44,38	176	40	80	56	216	0,1	0,025	0,014	0,013	0,012	0,1	0,264
Pelat B	2,44	59,65	41,35	159	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,012	0,012	0,1	0,249
Pelat C	0,44	59,65	39,34	172	80	80	56	216	0,1	0,012	0,013	0,012	0,012	0,1	0,250
Pelat D	2,77	59,65	37,5	161	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,011	0,012	0,1	0,248
Pelat E	6,95	59,65	33,42	157	20	80	56	216	0,1	0,050	0,012	0,010	0,012	0,1	0,284
Pelat U	1,68	59,65	34,43	123	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,010	0,012	0,1	0,245
Pelat V	1,30	59,65	37,24	127	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,011	0,012	0,1	0,246
Pelat W	0,47	59,65	37,36	138	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,011	0,012	0,1	0,247
Pelat X	0,71	59,65	38,43	146	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,011	0,012	0,1	0,248
Pelat Y	1,04	59,65	42,78	139	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,013	0,012	0,1	0,248
Pelat Z	1,22	59,65	42,79	123	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,013	0,012	0,1	0,247
Pelat AA	0,43	59,65	45,19	140	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,013	0,012	0,1	0,249
Pelat AB	1,25	59,65	47,41	144	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,014	0,012	0,1	0,250
Pelat AC	1,83	59,65	46,97	119	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,014	0,012	0,1	0,248
Pelat AD	3,75	59,65	44,39	82	40	80	56	216	0,1	0,025	0,006	0,013	0,012	0,1	0,257
Pelat AE	2,04	59,65	42,14	97	80	80	56	216	0,1	0,012	0,007	0,013	0,012	0,1	0,245
Pelat AF	0,50	59,65	41,2	109	80	80	56	216	0,1	0,012	0,008	0,012	0,012	0,1	0,246
Pelat AG	7,11	59,65	36,73	105	20	80	56	216	0,1	0,050	0,008	0,011	0,012	0,1	0,281
Pelat AH	2,34	59,65	32,47	108	80	80	56	216	0,1	0,012	0,008	0,010	0,012	0,1	0,243

Pelat AI	0,66	59,65	33,74	119	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,010	0,012	0,1	0,244
Pelat AQ	1,62	59,65	44,61	151	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,013	0,012	0,1	0,250
Pelat AR	1,34	59,65	48,12	154	80	80	56	216	0,1	0,012	0,012	0,014	0,012	0,1	0,251
Pelat AS	1,36	59,65	50,44	131	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,015	0,012	0,1	0,250
Pelat AT	1,33	59,65	47,87	51	80	80	56	216	0,1	0,012	0,004	0,014	0,012	0,1	0,243
Pelat AU	1,60	59,65	45,11	52	80	80	56	216	0,1	0,012	0,004	0,013	0,012	0,1	0,242
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona															6,27

16. Lantai 9 Zona 2

Pelat	Berat	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat					
															Jam	Jam				
															[11]=[3]*[6]*60	[12]=[5]*[9]*60	[13]=[4]*[8]*60	[14]=[3]*[7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
Pelat F	7,36	59,65	28,64	151	20	80	56	216	0,1	0,050	0,012	0,009	0,012	0,1	0,282					
Pelat G	2,89	59,65	24,64	148	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,007	0,012	0,1	0,244					
Pelat H	3,01	59,65	21,71	146	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,006	0,012	0,1	0,243					
Pelat I	6,75	59,65	18,04	144	20	80	56	216	0,1	0,050	0,011	0,005	0,012	0,1	0,279					
Pelat J	0,44	59,65	14,95	136	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,004	0,012	0,1	0,240					
Pelat K	3,78	59,65	11,78	139	40	80	56	216	0,1	0,025	0,011	0,004	0,012	0,1	0,252					
Pelat L	1,37	59,65	7,94	122	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,002	0,012	0,1	0,237					
Pelat M	1,54	59,65	8,41	133	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,003	0,012	0,1	0,238					
Pelat N	1,46	59,65	8,31	129	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,002	0,012	0,1	0,237					
Pelat O	2,77	59,65	11,92	131	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,004	0,012	0,1	0,239					
Pelat P	0,82	59,65	14,87	132	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,004	0,012	0,1	0,239					
Pelat Q	1,62	59,65	17,31	131	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,005	0,012	0,1	0,240					
Pelat R	0,71	59,65	18,19	137	80	80	56	216	0,1	0,012	0,011	0,005	0,012	0,1	0,241					
Pelat S	2,52	59,65	25,62	133	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,008	0,012	0,1	0,243					
Pelat T	1,35	59,65	28,14	136	80	80	56	216	0,1	0,012	0,010	0,008	0,012	0,1	0,244					
Pelat AJ	7,61	59,65	28,91	113	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,009	0,012	0,1	0,242					
Pelat AK	2,42	59,65	24,66	114	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,007	0,012	0,1	0,241					
Pelat AL	2,41	59,65	21,97	116	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,007	0,012	0,1	0,240					
Pelat AM	0,69	59,65	25,64	122	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,008	0,012	0,1	0,242					
Pelat AN	0,69	59,65	22,78	123	80	80	56	216	0,1	0,012	0,009	0,007	0,012	0,1	0,241					
Pelat AO	7,11	59,65	18,26	119	20	80	56	216	0,1	0,050	0,009	0,005	0,012	0,1	0,277					
Pelat AP	6,34	59,65	12,41	122	20	80	56	216	0,1	0,050	0,009	0,004	0,012	0,1	0,275					
Waktu Pemasangan Half Slab per Zona																5,45				

**LAMPIRAN
PERHITUNGAN DURASI
PEMASANGAN TULANGAN KOLOM**

PEMASANGAN TULANGAN KOLOM

Jumlah Pekerja

Mandor = 1 **Orang**
Tukang = 1 **Orang**
Pembantu Tukang = 6 **Orang**

1. Lantai 1 Zona 1

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][1][6]*60	[12]=[5][1][9]*60	[13]=[4][1][8]*60	[14]=[3][1][7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K1	40,35	48,22	8	80	80	56	216	0,25	0,008	0,001	0,014	0,008	0,25	0,532
K1	40,35	48,18	146	80	80	56	216	0,25	0,008	0,011	0,014	0,008	0,25	0,542
K2	40,35	53,77	37	80	80	56	216	0,25	0,008	0,003	0,016	0,008	0,25	0,536
K2	40,35	53,78	117	80	80	56	216	0,25	0,008	0,009	0,016	0,008	0,25	0,542
K3	40,35	42,78	37	80	80	56	216	0,25	0,008	0,003	0,013	0,008	0,25	0,532
K3	40,35	35,41	49	80	80	56	216	0,25	0,008	0,004	0,011	0,008	0,25	0,531
K3	40,35	35,04	107	80	80	56	216	0,25	0,008	0,008	0,010	0,008	0,25	0,535
K3	40,35	42,19	120	80	80	56	216	0,25	0,008	0,009	0,013	0,008	0,25	0,539
SW 1	40,35	44,047	77	80	80	56	216	0,25	0,008	0,006	0,013	0,008	0,25	0,536
SW 2	40,35	38,18	79	80	80	56	216	0,25	0,008	0,006	0,011	0,008	0,25	0,534
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona														5,36
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)														1,00

2. Lantai 1 Zona 2

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][1][6]*60	[12]=[5][1][9]*60	[13]=[4][1][8]*60	[14]=[3][1][7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K3	40,35	27,94	56	80	80	56	216	0,25	0,008	0,004	0,008	0,008	0,25	0,529
K3	40,35	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,008	0,005	0,004	0,008	0,25	0,526
K3	40,35	20,45	93	80	80	56	216	0,25	0,008	0,007	0,006	0,008	0,25	0,530
K3	40,35	27,66	99	80	80	56	216	0,25	0,008	0,008	0,008	0,008	0,25	0,533
K4	40,35	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,008	0,005	0,004	0,008	0,25	0,526
K4	40,35	12,29	73	80	80	56	216	0,25	0,008	0,006	0,004	0,008	0,25	0,526
K4	40,35	12,28	82	80	80	56	216	0,25	0,008	0,006	0,004	0,008	0,25	0,527
K4	40,35	14,85	89	80	80	56	216	0,25	0,008	0,007	0,004	0,008	0,25	0,528
SW 3	40,35	33,08	71	80	80	56	216	0,25	0,008	0,005	0,010	0,008	0,25	0,532
SW 3	40,35	32,39	87	80	80	56	216	0,25	0,008	0,007	0,010	0,008	0,25	0,533
SW 4	40,35	27,05	78	80	80	56	216	0,25	0,008	0,006	0,008	0,008	0,25	0,531
SW 5	40,35	21,75	77	80	80	56	216	0,25	0,008	0,006	0,006	0,008	0,25	0,529

[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][6]*60	[12]=[5][9]*60	[13]=[4][8]*60	[14]=[3][7]*60	[15]	[16]=[10]=[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K1	46,85	48,22	8	80	80	56	216	0,25	0,010	0,001	0,014	0,010	0,25	0,534
K1	46,85	48,18	146	80	80	56	216	0,25	0,010	0,011	0,014	0,010	0,25	0,545
K2	46,85	53,77	37	80	80	56	216	0,25	0,010	0,003	0,016	0,010	0,25	0,538
K2	46,85	53,78	117	80	80	56	216	0,25	0,010	0,009	0,016	0,010	0,25	0,545
K3	46,85	42,78	37	80	80	56	216	0,25	0,010	0,003	0,013	0,010	0,25	0,535
K3	46,85	35,41	49	80	80	56	216	0,25	0,010	0,004	0,011	0,010	0,25	0,534
K3	46,85	35,04	107	80	80	56	216	0,25	0,010	0,008	0,010	0,010	0,25	0,538
K3	46,85	42,19	120	80	80	56	216	0,25	0,010	0,009	0,013	0,010	0,25	0,541
SW 1	46,85	44,047	77	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,013	0,010	0,25	0,539
SW 2	46,85	38,18	79	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,011	0,010	0,25	0,537
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona												5,39		
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)												1,00		

6. Lantai 3 Zona 2

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][6]*60	[12]=[5][9]*60	[13]=[4][8]*60	[14]=[3][7]*60	[15]	[16]=[10]=[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K3	46,85	27,94	56	80	80	56	216	0,25	0,010	0,004	0,008	0,010	0,25	0,532
K3	46,85	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,010	0,005	0,004	0,010	0,25	0,529
K3	46,85	20,45	93	80	80	56	216	0,25	0,010	0,007	0,006	0,010	0,25	0,533
K3	46,85	27,66	99	80	80	56	216	0,25	0,010	0,008	0,008	0,010	0,25	0,535
K4	46,85	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,010	0,005	0,004	0,010	0,25	0,529
K4	46,85	12,29	73	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,004	0,010	0,25	0,529
K4	46,85	12,28	82	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,004	0,010	0,25	0,530
K4	46,85	14,85	89	80	80	56	216	0,25	0,010	0,007	0,004	0,010	0,25	0,531
SW 3	46,85	33,08	71	80	80	56	216	0,25	0,010	0,005	0,010	0,010	0,25	0,535
SW 3	46,85	32,39	87	80	80	56	216	0,25	0,010	0,007	0,010	0,010	0,25	0,536
SW 4	46,85	27,05	78	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,008	0,010	0,25	0,534
SW 5	46,85	21,75	77	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,006	0,010	0,25	0,532
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona												6,38		
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)												1,00		

7. Lantai 5 Zona 1

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][6]*60	[12]=[5][9]*60	[13]=[4][8]*60	[14]=[3][7]*60	[15]	[16]=[10]=[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K1	50,05	48,22	8	80	80	56	216	0,25	0,010	0,001	0,014	0,010	0,25	0,536
K1	50,05	48,18	146	80	80	56	216	0,25	0,010	0,011	0,014	0,010	0,25	0,546
K2	50,05	53,77	37	80	80	56	216	0,25	0,010	0,003	0,016	0,010	0,25	0,540
K2	50,05	53,78	117	80	80	56	216	0,25	0,010	0,009	0,016	0,010	0,25	0,546
K3	50,05	42,78	37	80	80	56	216	0,25	0,010	0,003	0,013	0,010	0,25	0,536
K3	50,05	35,41	49	80	80	56	216	0,25	0,010	0,004	0,011	0,010	0,25	0,535

8. Lantai 5 Zona 2

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajt/min							
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3]*[6]*[60]	[12]-[5]*[19]*[60]	[13]-[4]*[8]*[60]	[14]-[3]*[7]*[60]	[15]	[16]-[10]-[11]-[12]-[13]-[14]-[15]
K3	50,05	27,94	56	80	80	56	216	0,25	0,010	0,004	0,008	0,010	0,25	0,533
K3	50,05	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,010	0,005	0,004	0,010	0,25	0,530
K3	50,05	20,45	93	80	80	56	216	0,25	0,010	0,007	0,006	0,010	0,25	0,534
K3	50,05	27,66	99	80	80	56	216	0,25	0,010	0,008	0,008	0,010	0,25	0,537
K4	50,05	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,010	0,005	0,004	0,010	0,25	0,530
K4	50,05	12,29	73	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,004	0,010	0,25	0,530
K4	50,05	12,28	82	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,004	0,010	0,25	0,531
K4	50,05	14,85	89	80	80	56	216	0,25	0,010	0,007	0,004	0,010	0,25	0,532
SW 3	50,05	33,08	71	80	80	56	216	0,25	0,010	0,005	0,010	0,010	0,25	0,536
SW 3	50,05	32,39	87	80	80	56	216	0,25	0,010	0,007	0,010	0,010	0,25	0,537
SW 4	50,05	27,05	78	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,008	0,010	0,25	0,535
SW 5	50,05	21,75	77	80	80	56	216	0,25	0,010	0,006	0,006	0,010	0,25	0,533
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona													6,40	
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)													1,00	

9. Lantai 6 Zona 1

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat	
	m	m	Dragat	m/min	m/min	m/min	drat/min								
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=[3][1][6]*60	[12]=[5][1][9]*60	[13]=[4][1][8]*60	[14]=[3][1][7]*60	[15]	[16]=[10]-[1][1][12]-[13]+[14]-[15]	
K1	53,25	48,22	8	80	80	56	216	0,25	0,011	0,001	0,014	0,011	0,25	0,537	
K1	53,25	48,18	146	80	80	56	216	0,25	0,011	0,011	0,014	0,011	0,25	0,548	
K2	53,25	53,77	37	80	80	56	216	0,25	0,011	0,003	0,016	0,011	0,25	0,541	
K2	53,25	53,78	117	80	80	56	216	0,25	0,011	0,009	0,016	0,011	0,25	0,547	
K3	53,25	42,78	37	80	80	56	216	0,25	0,011	0,003	0,013	0,011	0,25	0,538	
K3	53,25	35,41	49	80	80	56	216	0,25	0,011	0,004	0,011	0,011	0,25	0,537	
K3	53,25	35,04	107	80	80	56	216	0,25	0,011	0,008	0,010	0,011	0,25	0,541	
K3	53,25	42,19	120	80	80	56	216	0,25	0,011	0,009	0,013	0,011	0,25	0,544	
SW 1	53,25	44,047	77	80	80	56	216	0,25	0,011	0,006	0,013	0,011	0,25	0,541	
SW 2	53,25	38,18	79	80	80	56	216	0,25	0,011	0,006	0,011	0,011	0,25	0,540	
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona													5,41		
Waktu Pemasangan Tulangan per (Zona/Hari)													1,00		

10. Lantai 6 Zona 2

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3]/[6]*60	[12]-[5]/[9]*60	[13]-[4]/[8]*60	[14]-[3]/[7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K3	53,25	27,94	56	80	80	56	216	0,25	0,011	0,004	0,008	0,011	0,25	0,535
K3	53,25	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,011	0,005	0,004	0,011	0,25	0,532
K3	53,25	20,45	93	80	80	56	216	0,25	0,011	0,007	0,006	0,011	0,25	0,535
K3	53,25	27,66	99	80	80	56	216	0,25	0,011	0,008	0,008	0,011	0,25	0,538
K4	53,25	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,011	0,005	0,004	0,011	0,25	0,532
K4	53,25	12,29	73	80	80	56	216	0,25	0,011	0,006	0,004	0,011	0,25	0,531
K4	53,25	12,28	82	80	80	56	216	0,25	0,011	0,006	0,004	0,011	0,25	0,532
K4	53,25	14,85	89	80	80	56	216	0,25	0,011	0,007	0,004	0,011	0,25	0,533
SW 3	53,25	33,08	71	80	80	56	216	0,25	0,011	0,005	0,010	0,011	0,25	0,538
SW 3	53,25	32,39	87	80	80	56	216	0,25	0,011	0,007	0,010	0,011	0,25	0,539
SW 4	53,25	27,05	78	80	80	56	216	0,25	0,011	0,006	0,008	0,011	0,25	0,536
SW 5	53,25	21,75	77	80	80	56	216	0,25	0,011	0,006	0,006	0,011	0,25	0,535
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona														6,42
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)														1,00

11. Lantai 7 Zona 1

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3]/[6]*60	[12]-[5]/[9]*60	[13]-[4]/[8]*60	[14]-[3]/[7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K1	56,45	48,22	8	80	80	56	216	0,25	0,012	0,001	0,014	0,012	0,25	0,538
K1	56,45	48,18	146	80	80	56	216	0,25	0,012	0,011	0,014	0,012	0,25	0,549
K2	56,45	53,77	37	80	80	56	216	0,25	0,012	0,003	0,016	0,012	0,25	0,542
K2	56,45	53,78	117	80	80	56	216	0,25	0,012	0,009	0,016	0,012	0,25	0,549
K3	56,45	42,78	37	80	80	56	216	0,25	0,012	0,003	0,013	0,012	0,25	0,539
K3	56,45	35,41	49	80	80	56	216	0,25	0,012	0,004	0,011	0,012	0,25	0,538
K3	56,45	35,04	107	80	80	56	216	0,25	0,012	0,008	0,010	0,012	0,25	0,542
K3	56,45	42,19	120	80	80	56	216	0,25	0,012	0,009	0,013	0,012	0,25	0,545
SW 1	56,45	44,047	77	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,013	0,012	0,25	0,543
SW 2	56,45	38,18	79	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,011	0,012	0,25	0,541
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona														5,43
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)														1,00

12. Lantai 7 Zona 2

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horisontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]-[3]/[6]*60	[12]-[5]/[9]*60	[13]-[4]/[8]*60	[14]-[3]/[7]*60	[15]	[16]=[10]+[11]+[12]+[13]+[14]+[15]
K3	56,45	27,94	56	80	80	56	216	0,25	0,012	0,004	0,008	0,012	0,25	0,536
K3	56,45	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,012	0,005	0,004	0,012	0,25	0,533

K3	56,45	20,45	93	80	80	56	216	0,25	0,012	0,007	0,006	0,012	0,25	0,537
K3	56,45	27,66	99	80	80	56	216	0,25	0,012	0,008	0,008	0,012	0,25	0,539
K4	56,45	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,012	0,005	0,004	0,012	0,25	0,533
K4	56,45	12,29	73	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,004	0,012	0,25	0,533
K4	56,45	12,28	82	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,004	0,012	0,25	0,534
K4	56,45	14,85	89	80	80	56	216	0,25	0,012	0,007	0,004	0,012	0,25	0,535
SW 3	56,45	33,08	71	80	80	56	216	0,25	0,012	0,005	0,010	0,012	0,25	0,539
SW 3	56,45	32,39	87	80	80	56	216	0,25	0,012	0,007	0,010	0,012	0,25	0,540
SW 4	56,45	27,05	78	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,008	0,012	0,25	0,538
SW 5	56,45	21,75	77	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,006	0,012	0,25	0,536
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona														6,43
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)														1,00

13. Lantai 8 Zona 1

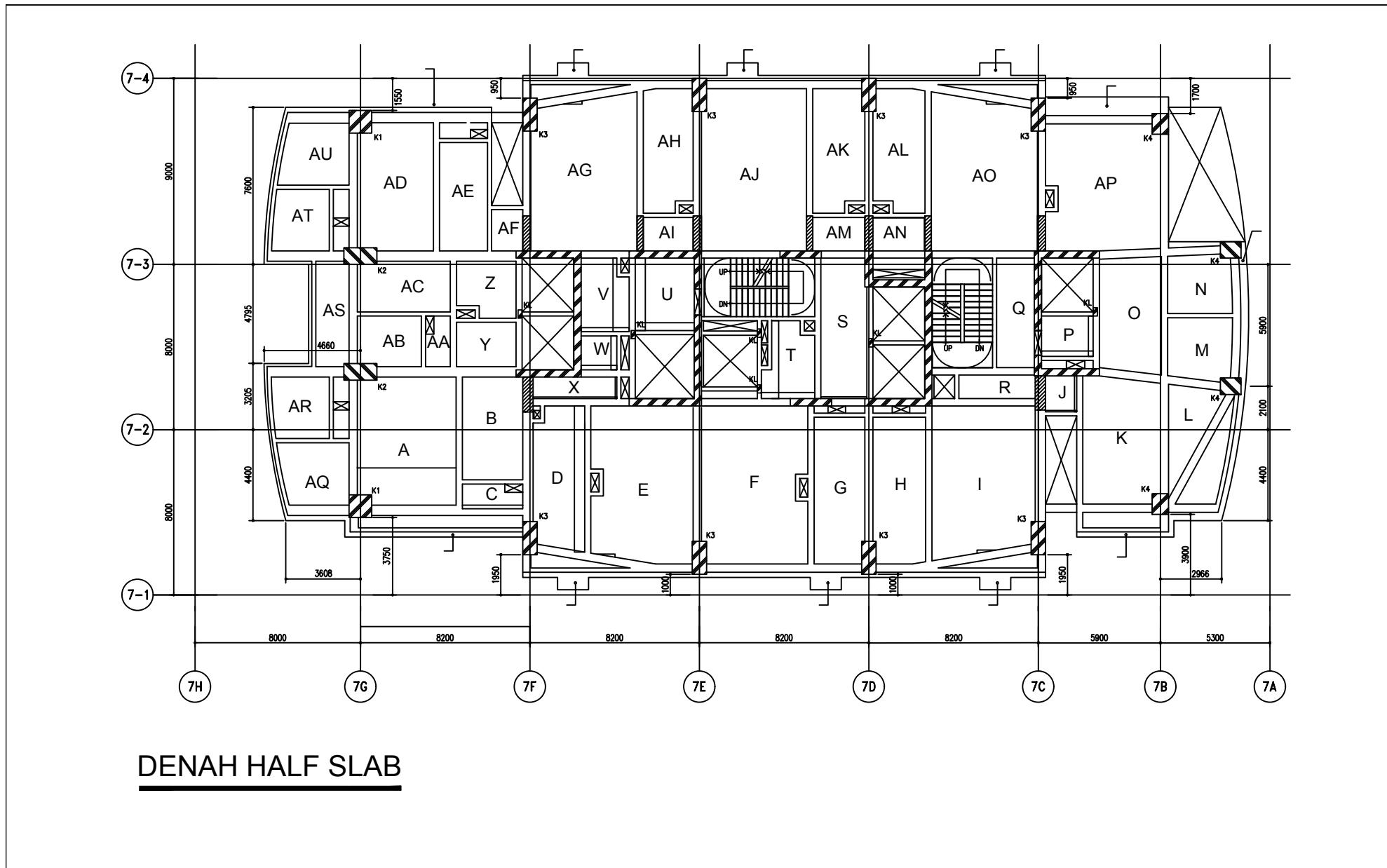
Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
	[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=(3)*[6]*60	[12]=(5)*[9]*60	[13]=(4)*[8]*60	[14]=(3)*[7]*60	[15]
K1	59,65	48,22	8	80	80	56	216	0,25	0,012	0,001	0,014	0,012	0,25	0,540
K1	59,65	48,18	146	80	80	56	216	0,25	0,012	0,011	0,014	0,012	0,25	0,550
K2	59,65	53,77	37	80	80	56	216	0,25	0,012	0,003	0,016	0,012	0,25	0,544
K2	59,65	53,78	117	80	80	56	216	0,25	0,012	0,009	0,016	0,012	0,25	0,550
K3	59,65	42,78	37	80	80	56	216	0,25	0,012	0,003	0,013	0,012	0,25	0,540
K3	59,65	35,41	49	80	80	56	216	0,25	0,012	0,004	0,011	0,012	0,25	0,539
K3	59,65	35,04	107	80	80	56	216	0,25	0,012	0,008	0,010	0,012	0,25	0,544
K3	59,65	42,19	120	80	80	56	216	0,25	0,012	0,009	0,013	0,012	0,25	0,547
SW 1	59,65	44,047	77	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,013	0,012	0,25	0,544
SW 2	59,65	38,18	79	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,011	0,012	0,25	0,542
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona														5,44
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)														1,00

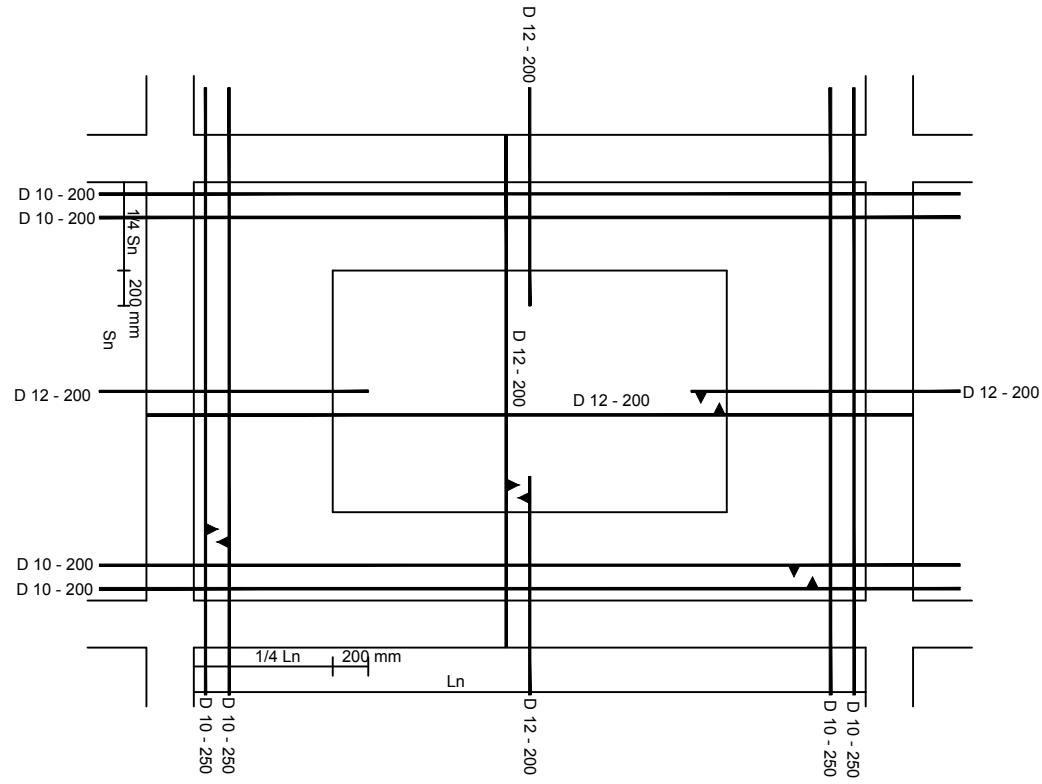
14. Lantai 8 Zona 2

Kolom	Jarak Vertikal	Jarak Horizontal	Jarak Swing	Kecepatan Angkat	Kecepatan Turun	Kecepatan Trolley	Kecepatan Swing	Waktu Pengikatan	Waktu Angkat	Waktu Swing	Waktu Trolley	Waktu Turun	Waktu Pemasangan	Waktu Per Pelat
	m	m	Drajat	m/min	m/min	m/min	drajat/min	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
	[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]=(3)*[6]*60	[12]=(5)*[9]*60	[13]=(4)*[8]*60	[14]=(3)*[7]*60	[15]
K3	59,65	27,94	56	80	80	56	216	0,25	0,012	0,004	0,008	0,012	0,25	0,537
K3	59,65	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,012	0,005	0,004	0,012	0,25	0,534
K3	59,65	20,45	93	80	80	56	216	0,25	0,012	0,007	0,006	0,012	0,25	0,538
K3	59,65	27,66	99	80	80	56	216	0,25	0,012	0,008	0,008	0,012	0,25	0,541
K4	59,65	14,87	65	80	80	56	216	0,25	0,012	0,005	0,004	0,012	0,25	0,534
K4	59,65	12,29	73	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,004	0,012	0,25	0,534
K4	59,65	12,28	82	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,004	0,012	0,25	0,535
K4	59,65	14,85	89	80	80	56	216	0,25	0,012	0,007	0,004	0,012	0,25	0,536
SW 3	59,65	33,08	71	80	80	56	216	0,25	0,012	0,005	0,010	0,012	0,25	0,540

SW 3	59,65	32,39	87	80	80	56	216	0,25	0,012	0,007	0,010	0,012	0,25		0,541
SW 4	59,65	27,05	78	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,008	0,012	0,25		0,539
SW 5	59,65	21,75	77	80	80	56	216	0,25	0,012	0,006	0,006	0,012	0,25		0,537
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona														6,45	
Waktu Pemasangan Tulangan per Zona (Hari)														1,00	

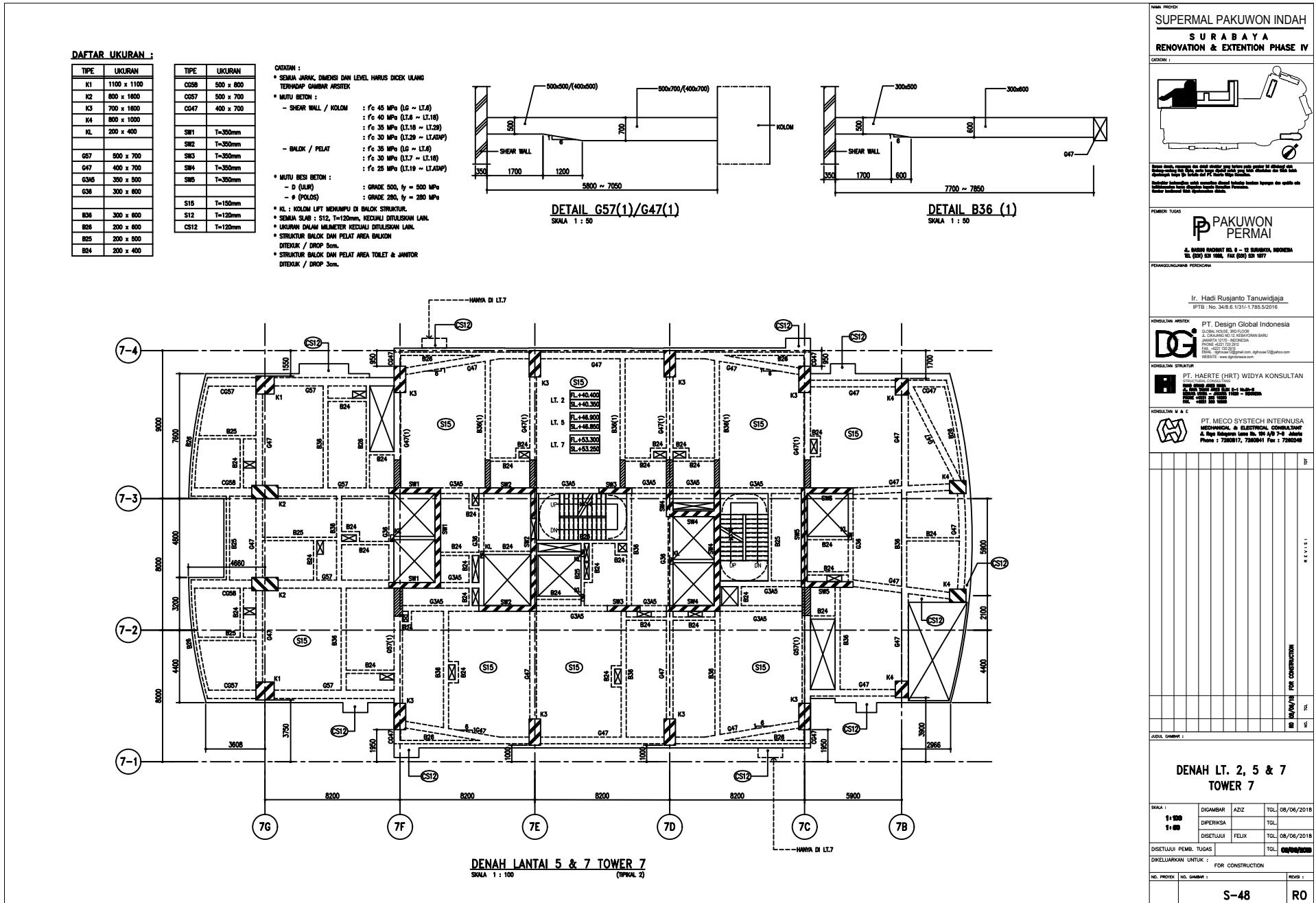
**LAMPIRAN
GAMBAR PERENCANAAN
TULANGAN HALF SLAB**

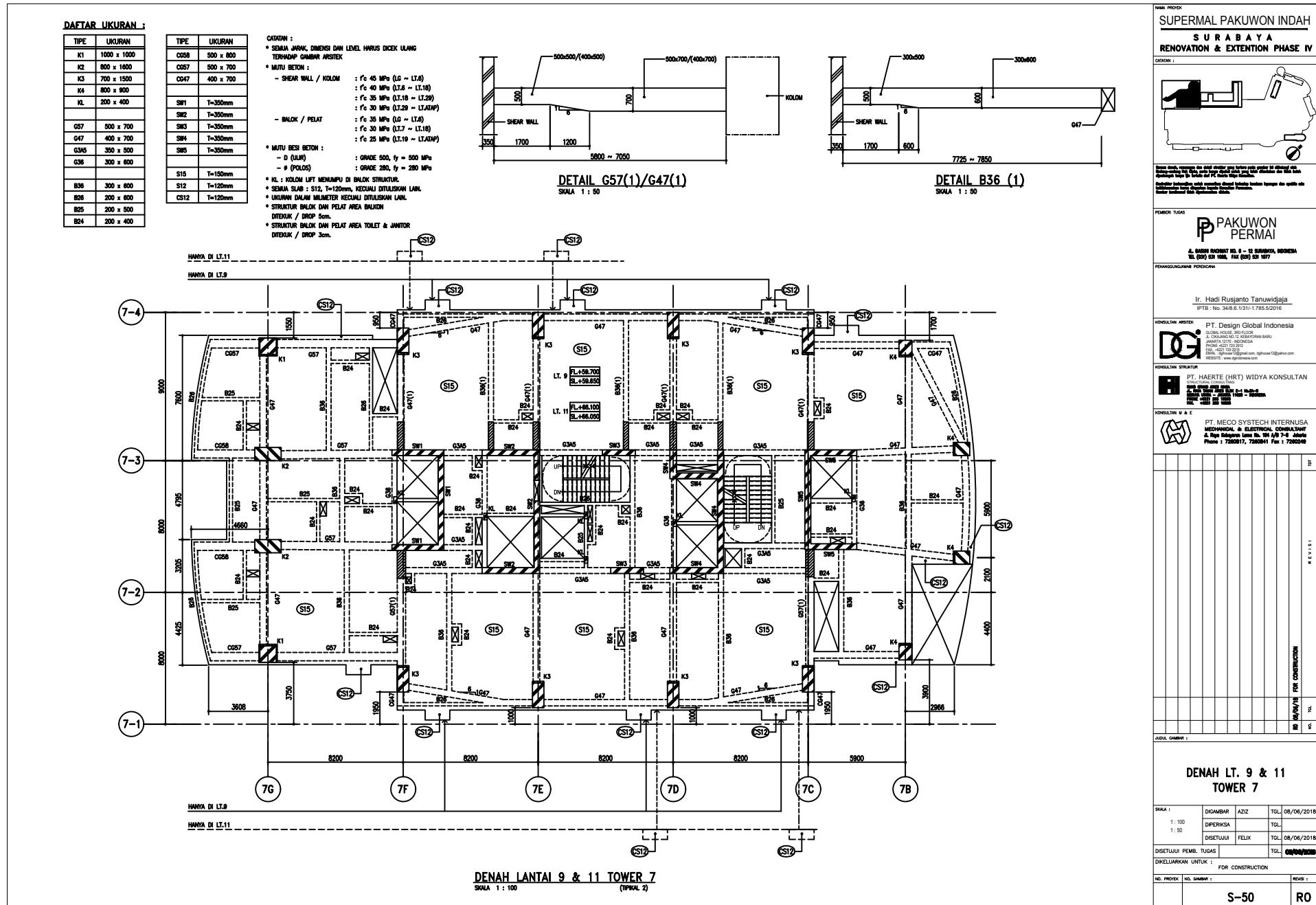




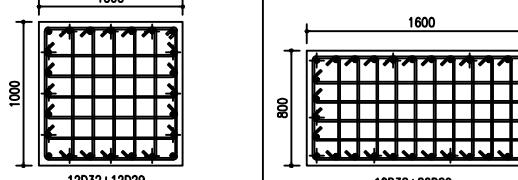
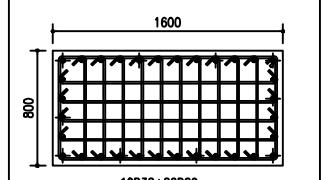
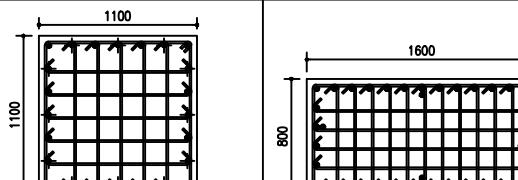
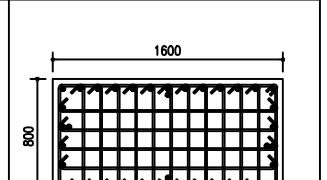
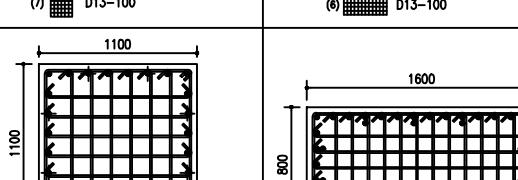
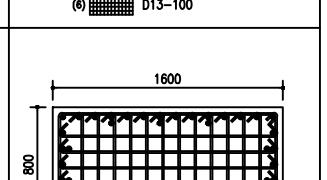
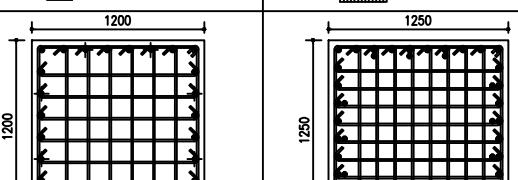
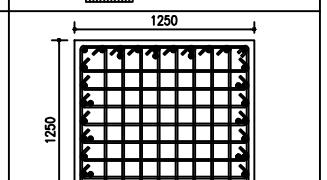
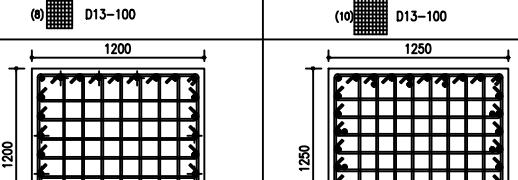
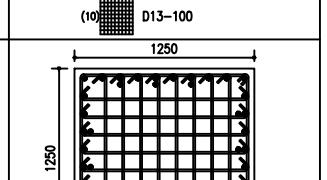
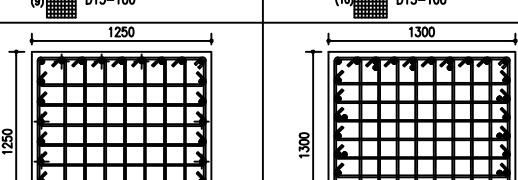
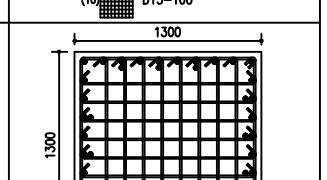
DENAH PENULANGAN PELAT

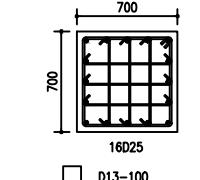
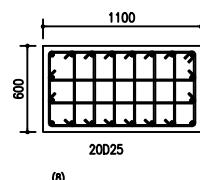
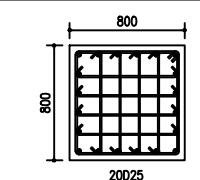
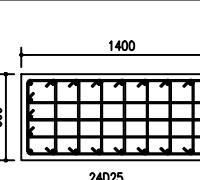
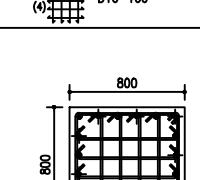
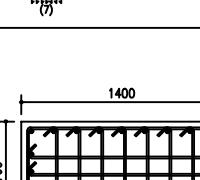
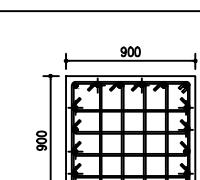
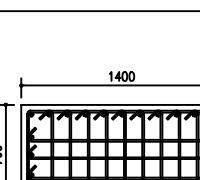
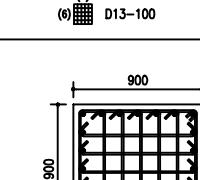
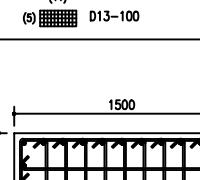
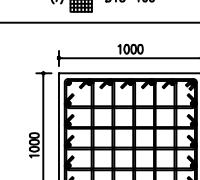
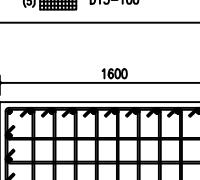
**LAMPIRAN
GAMBAR PERENCANAAN
BANGUNAN**

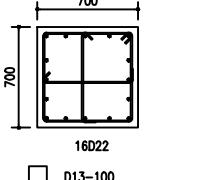
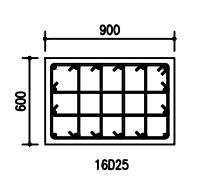




PEMBESIAN KOLOM K1 & K2 (LT.LG~LT.ATAP)

TYPE LEVEL	K1	K2
LT.11 LT.10 LT.9	 <p>1000 1000 12D32+12D29 (7) D13-100</p>	 <p>1600 800 10032+22D29 (12) D13-100 (6) D13-100</p>
LT.9 LT.8 LT.7 LT.6 LT.5 LT.4 LT.3 LT.2 LT.1	 <p>1100 1100 12D32+12D29 (7) D13-100</p>	 <p>1600 800 4x2D32+30D32 (13) D13-100 (6) D13-100</p>
LT.1 LT.0 LT.P7	 <p>1100 1100 20D32+8D29 (8) D13-100</p>	 <p>1600 800 10x2D32+28D32 (7) D13-100 (14) D13-100</p>
LT.P7 LT.P6 LT.P5	 <p>1200 1200 20D32+8D29 (8) D13-100</p>	 <p>1250 1250 12x2D32+24D32 (10) D13-100 (10) D13-100</p>
LT.P5 LT.P4 LT.P3 LT.P2 LT.P1	 <p>1200 1200 22D32+100D29 (9) D13-100</p>	 <p>1250 1250 12x2D32+24D32 (10) D13-100 (10) D13-100</p>
LT.P1 LT.G LT.LG	 <p>1250 1250 22D32+100D29 (9) D13-100</p>	 <p>1300 1000 12x2D32+24D32 (10) D13-100 (10) D13-100</p>

TYPE LEVEL	K1	K2
LT.36 LT.35 LT.33 LT.32 LT.31	 <p>700 700 16D25 (4) D13-100 (3) D10-100</p>	 <p>1100 600 20D25 (4) D10-100</p>
LT.31 LT.30 LT.29 LT.28 LT.27 LT.26 LT.25	 <p>800 800 20D25 (4) D13-100 (4) D10-100</p>	 <p>1400 600 24D25 (4) D13-100 (3) D10-100</p>
LT.25 LT.23 LT.22	 <p>800 800 10D29+10D25 (6) D13-100</p>	 <p>1400 700 24D29 (5) D13-100</p>
LT.22 LT.21 LT.20 LT.19	 <p>900 900 10D29+10D25 (6) D13-100</p>	 <p>1400 700 28D29 (5) D13-100</p>
LT.19 LT.18 LT.17 LT.16 LT.15	 <p>900 900 24D29 (7) D13-100</p>	 <p>1500 700 28D29 (11) D13-100</p>
LT.15 LT.12 LT.11	 <p>1000 1000 24D29 (7) D13-100</p>	 <p>1600 800 28D29 (11) D13-100</p>

TYPE LEVEL	K1	K2
LT.ATAP LT.51 LT.50 LT.39 LT.38 LT.37 LT.36	 <p>700 700 16D22 (1) D13-100 (1) D10-100</p>	 <p>900 600 16D25 (4) D10-100</p>

CATATAN :

- * SEMUA JARAK, DIMENSI DAN LEVEL HARUS DICEK ULANG TERHADAP GAMBAR ARSITEK
- * MUTU BETON :

- AREA TOWER : f'c 45 MPa (LG ~ LT.6)
f'c 40 MPa (LT.6 ~ LT.18)
f'c 35 MPa (LT.18 ~ LT.29)
f'c 30 MPa (LT.29 ~ LT.ATAP)
- AREA DI LUAR TOWER : f'c 35 MPa (LG ~ PODIUM)

- * MUTU BESI BETON :

- D (ULIR) : GRADE 500, fy = 500 MPa

- P (POLOS) : GRADE 280, fy = 280 MPa

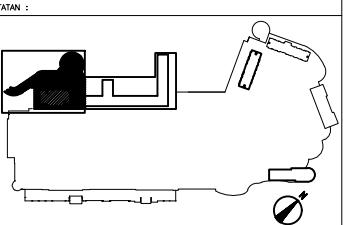
* UKURAN DALAM MILIMETER KECUALI DITULISKAN LAIN.

* SAMBUNGAN TULANGAN UTAMA/LENTUR KOLOM HARUS DIATUR SUPAYA TIDAK BERADA DI LT.LG & LT.LO

GF LT.1 } BEBAS DARI
LG LO } SAMBUNGAN TUL.UTAMA

NAMA PROYEK
SUPERMAL PAKUWON INDAH
S U R A B A Y A
R E N O V A T I O N & E X T E N S I O N P H A S E I V

CATATAN :



PEMBERI TUGAS
PAKUWON PERMAI
JL. BASIKI RACHMAT NO. 8 – 12 SURABAYA, INDONESIA
TEL. (031) 531 1088, FAX (031) 531 1077

PENANGGUNGJAWAB PERENCANA

Ir. Hadi Rusjanto Tanuwidjaja
IPTB : No. 34/8.6.1/31/-1.785.5/2016

KONSULTAN ARSITEK
PT. Design Global Indonesia
GLOBAL HOUSE, 3RD FLOOR
JL. CIKANO NO.12, KEBAYORAN BARU
JAKARTA 12170 - INDONESIA
PHONE: +6221 720 2915
FAX: +6221 720 2915
EMAIL: dghouse12@gmail.com, dghouse12@yahoo.com
WEBSITE: www.dgdesigns.com

KONSULTAN STRUKTUR
PT. HAERTE (HRT) WIDYA KONSULTAN
STRUCTURAL CONSULTANT
PUSAT KONSELING DAN KONSEP
JL. RAYA DAMAI ANES BLOK E-1 No.5A-B
KOTA BANDUNG 40132 - INDONESIA
PHONE: +6221 283 19285
FAX: +6221 283 19285

KONSULTAN M & E
PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT
Jl. Raya Kebayoran Lama No. 194 A/B 7-8 Jakarta
Phone : 7260817, 7260841 Fax : 7260249

R E V I S I

FOR CONSTRUCTION

NO. 09/02/18

RE

NO.

JUDUL GAMBAR :

DETAIL KOLOM (1)

TOWER 7

SKALA :

DIGAMBAR AZIZ TGL. 09/02/2018

N.T.S DIPERIKSA TGL.

DISETUJUI FELIX TGL. 09/02/2018

DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION

NO. PROYEK NO. GAMBAR : REVISI :

SC-12 RO

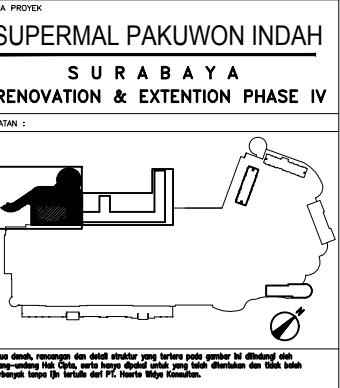
09/02/2018

PEMBESIAN KOLOM K3 & K4 (LT.LG~LT.ATAP)

TYPE LEVEL	K3	K4
LT.9 LT.8 LT.7 LT.6 LT.5 LT.3 LT.2 LT.1		
LT.1		
LT.10 LT.P7 LT.P6		
LT.P6 LT.P5 LT.P4 LT.P3		
LT.P3 LT.P4 LT.P3 LT.P2 LT.P1		
LT.P1 LT.G LT.LG		

TYPE LEVEL	K3	K4
LT.36 LT.35 LT.33 LT.32 LT.31		
LT.31 LT.30 LT.29 LT.28 LT.27 LT.26		
LT.26 LT.25 LT.23 LT.22		
LT.22 LT.21 LT.20 LT.19		
LT.19 LT.18 LT.17 LT.16 LT.15		
LT.15 LT.12 LT.11 LT.10 LT.9		

TYPE LEVEL	K3	K4
LT.ATAP LT.51 LT.50 LT.39 LT.38 LT.37 LT.36		



PEMBERI TUGAS : **PAKUWON PERMAI**
JL. BASMI RACHMAT NO. 8 – 12 SURABAYA, INDONESIA
TEL. (031) 531 1080, FAX (031) 531 1077
PENANGGUNGJAWAB PERENCANAAN : Ir. Hadi Rusjanto Tanuwidjaja
IPTB : No. 34/8.6.1/31/-1.785.5/2016

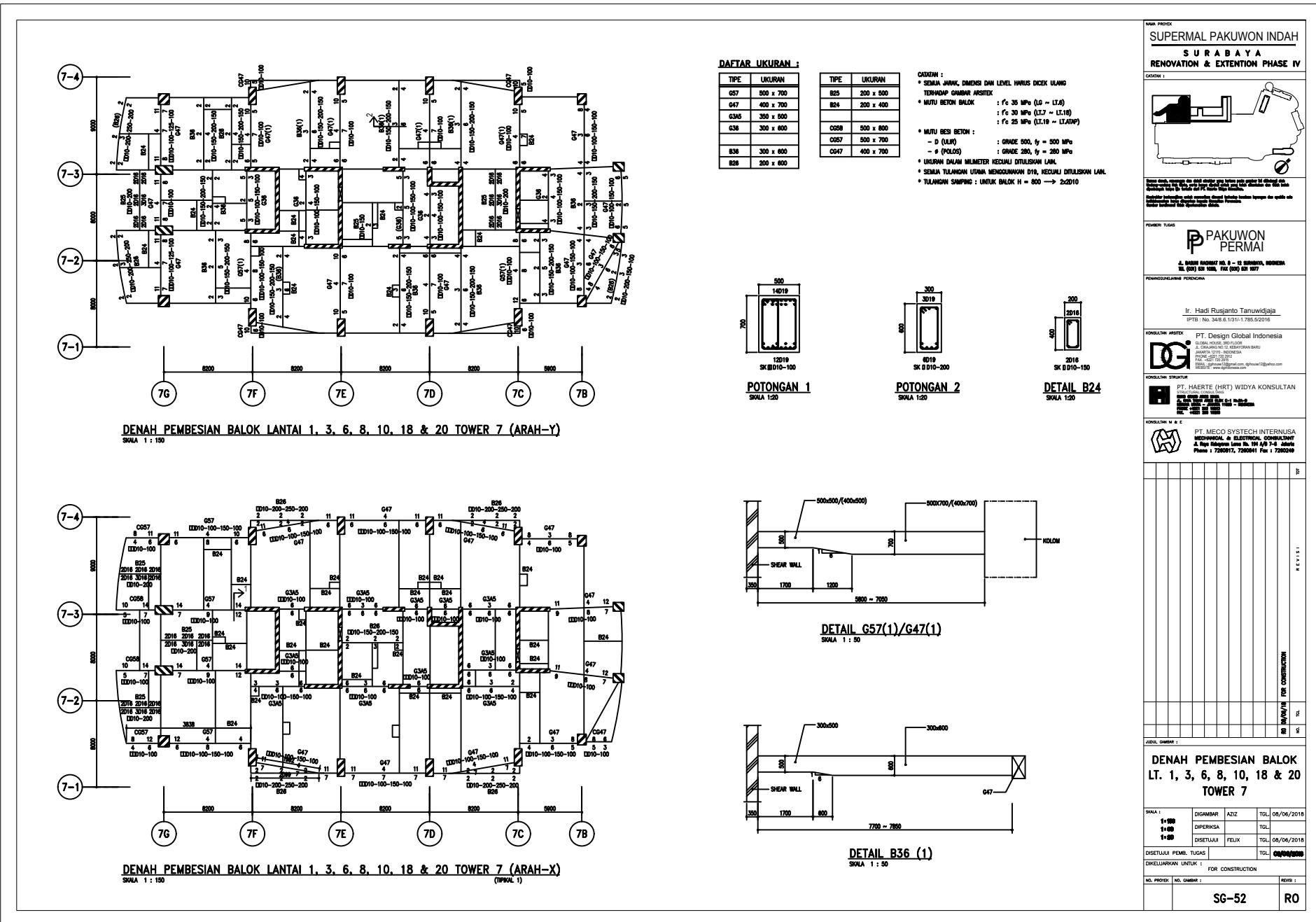
KONSULTAN ARSITEK : PT. Design Global Indonesia
DGi
GLOBAL HOUSE, 3RD FLOOR
JL. CIKAMPO NO.12, KEBAYORAN BARU
JAKARTA 12170 - INDONESIA
PHONE: +6221 720 2915
FAX: +6221 720 2915
EMAIL: dghouse12@gmail.com, dghouse12@yahoo.com
WEBSITE: www.dgdesigns.com

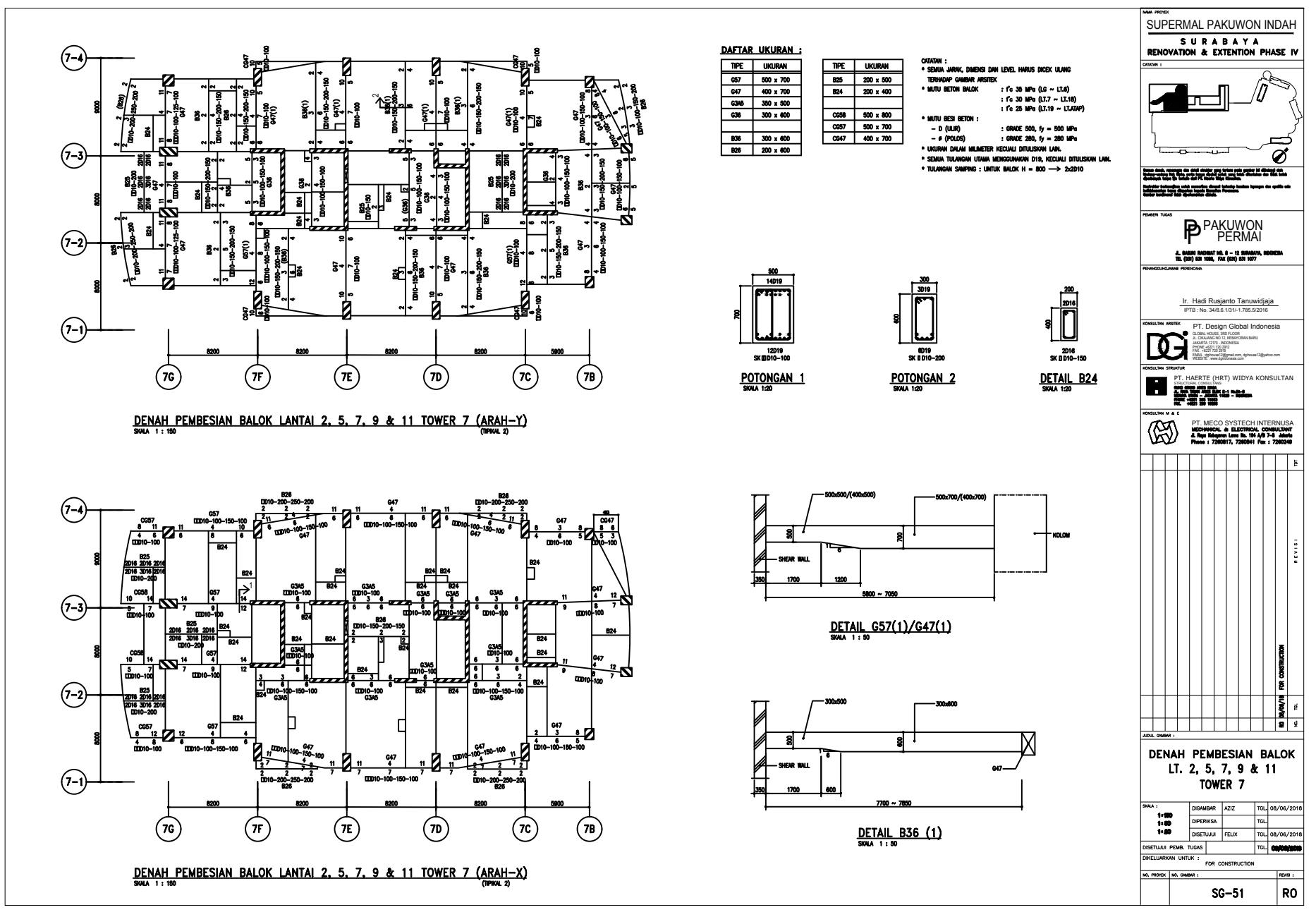
KONSULTAN STRUKTUR : PT. HAERTE (HRT) WIDYA KONSULTANT
STRUCTURAL CONSULTANT
RUMAH MASA DEPAN INDONESIA
JL. RAYA TAMAN AREAL BLOK E-1 No.5A-B
JAKARTA 12170 - INDONESIA
PHONE: +6221 283 19285
FAX: +6221 283 19285

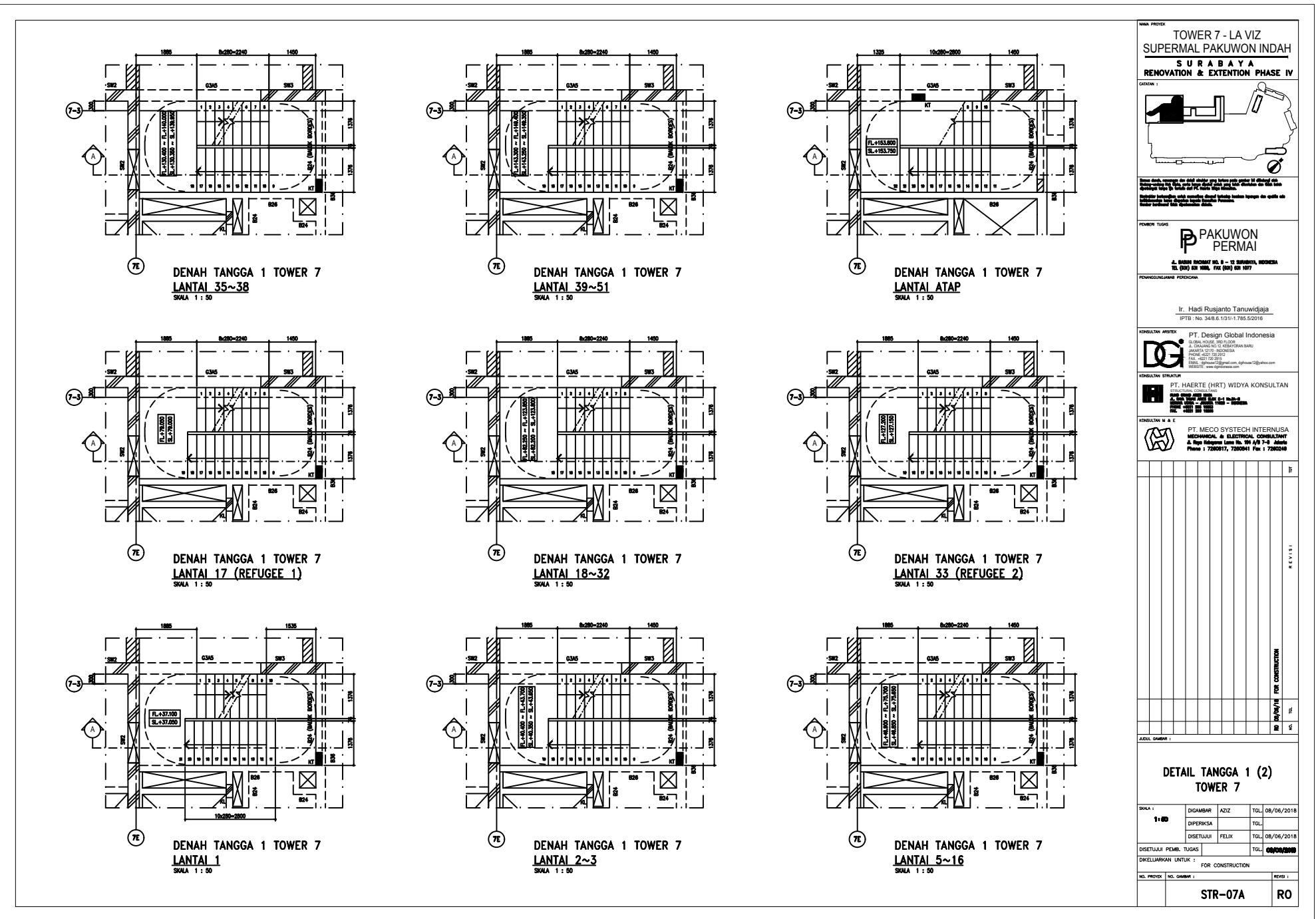
KONSULTAN M&E : PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT
Jl. Raya Kebayoran Lemo No. 194 A/B 7-8 Jembatan
Phone : 7260817, 7260841 Fax : 7260249

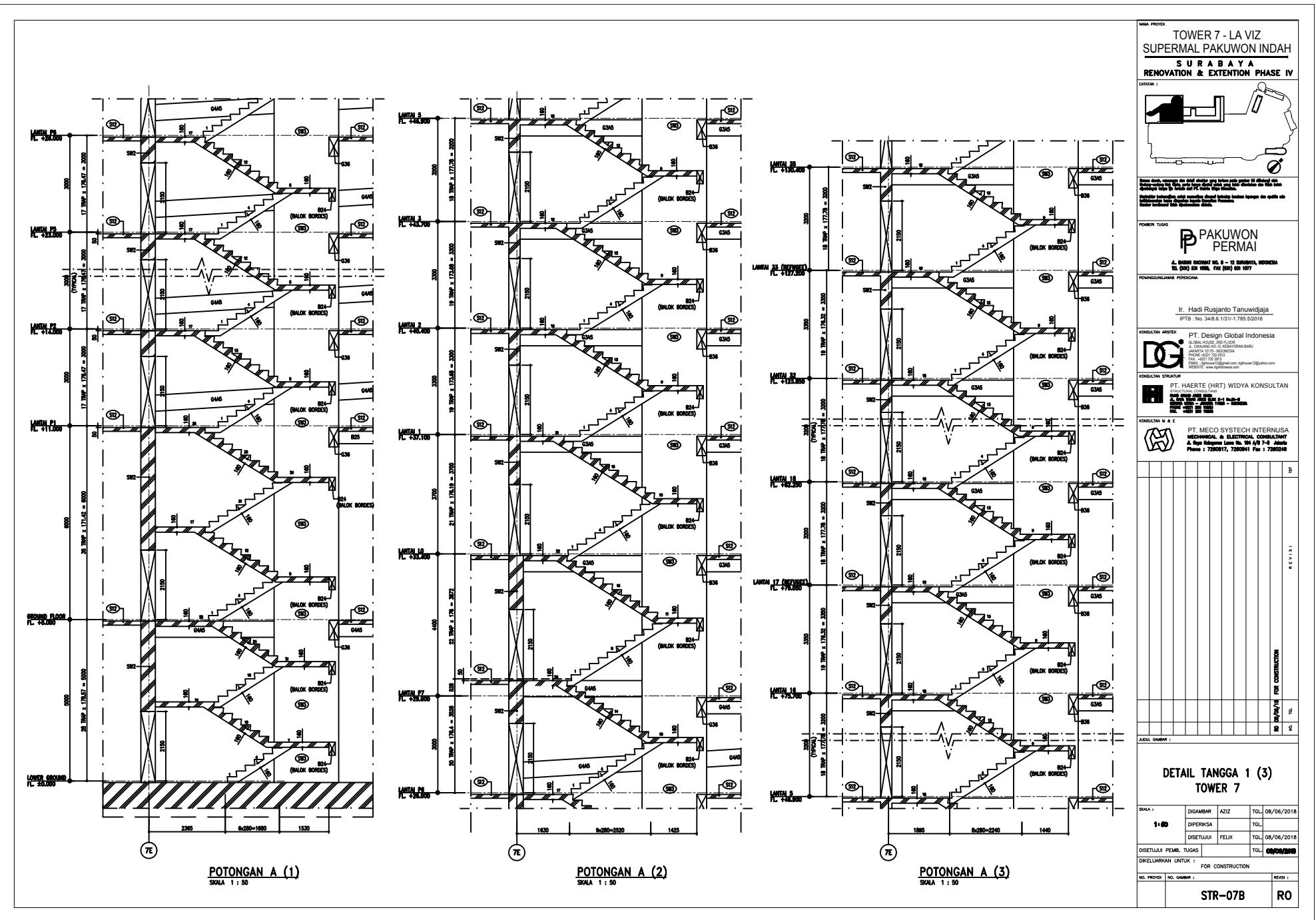
R E V I S I
09/02/18 FOR CONSTRUCTION
09/02/18 FOR CONSTRUCTION
JUDUL GAMBAR : DETAIL KOLOM (2)
TOWER 7

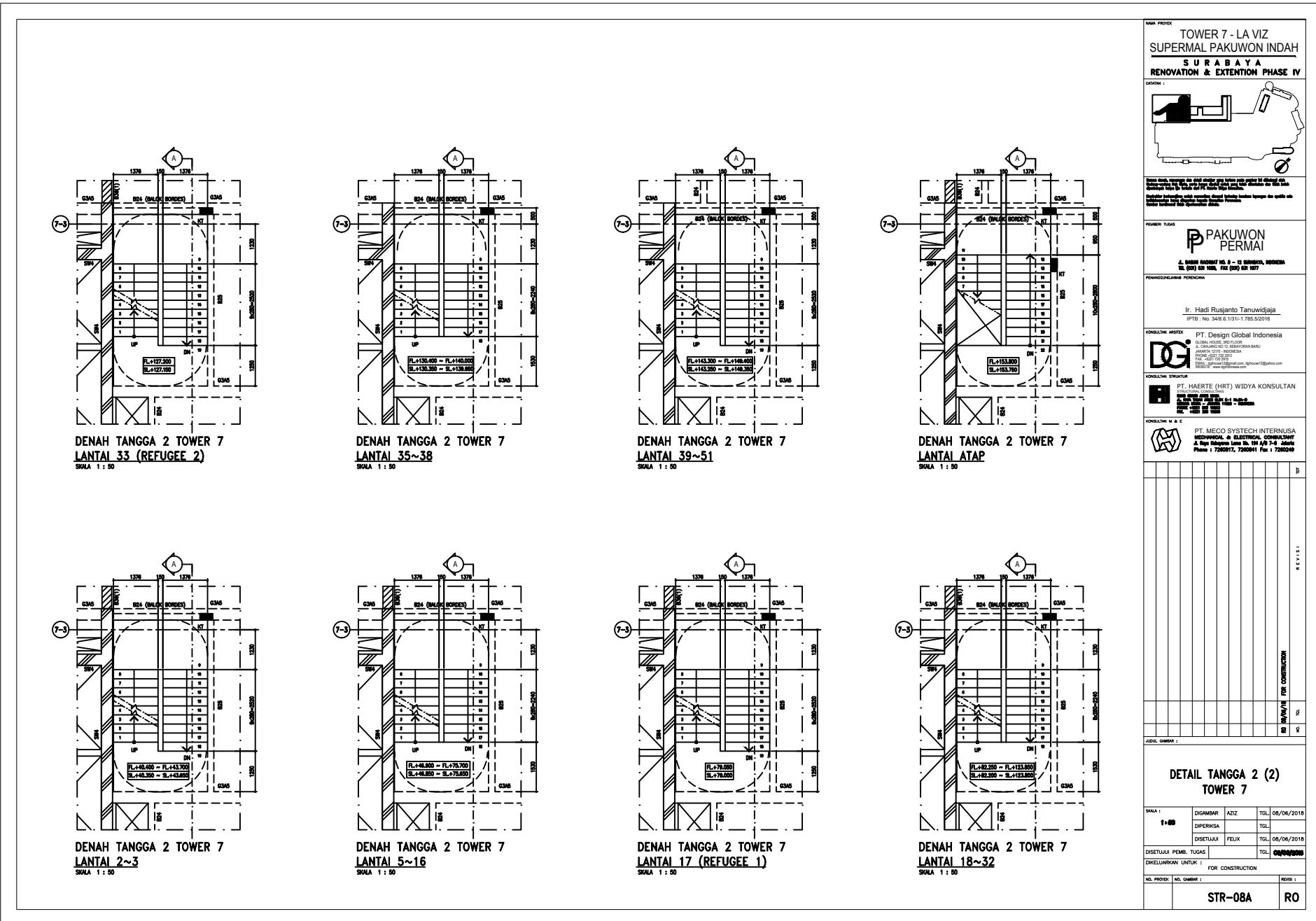
SKALA : DIGAMBAR AZIZ TGL. 09/02/2018
N.T.S DIPERIKSA TGL.
DISETUJUI FELIX TGL. 09/02/2018
DISETUJUI PEMB. TUGAS TGL. 09/02/2018
DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION
NO. PROYEK NO. GAMBAR : REVISI :
SC-13 RO

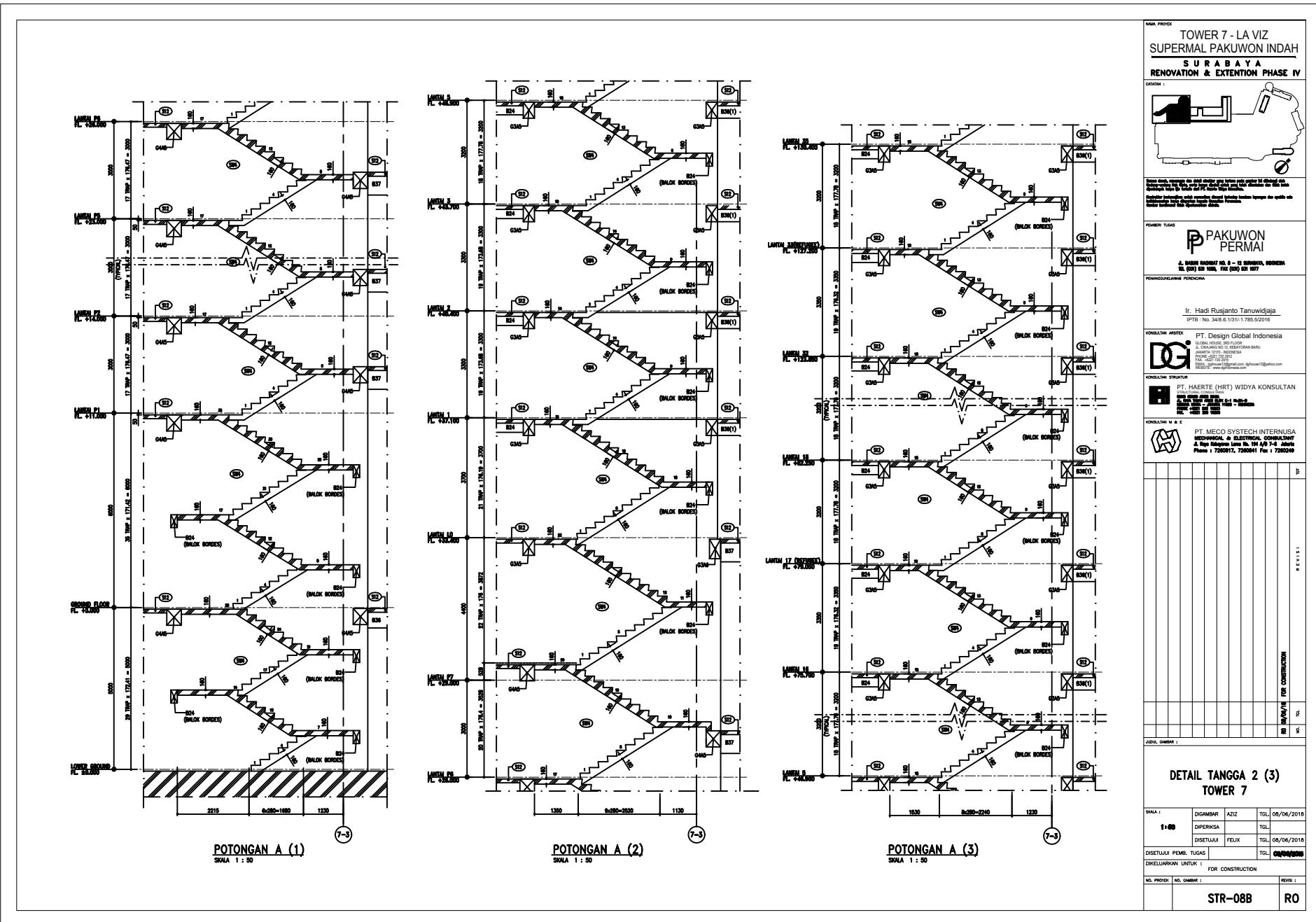


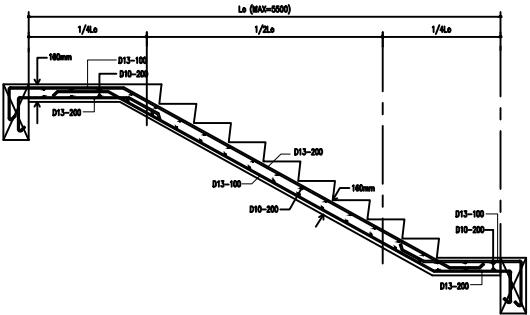




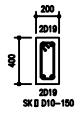




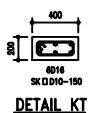




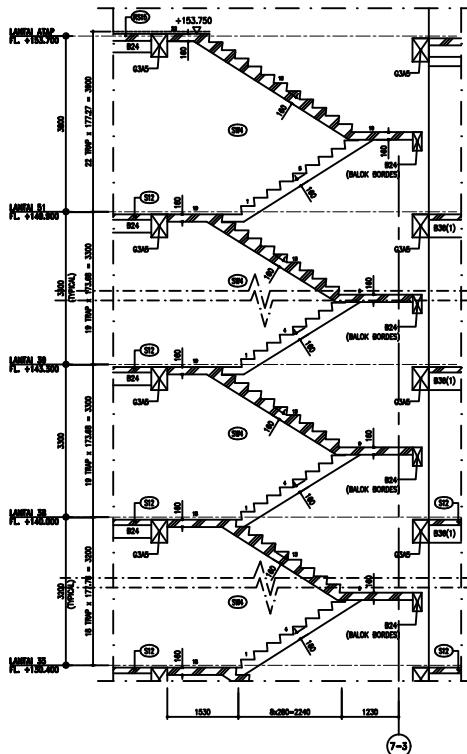
DETAIL PRINSIP PEMBESIAN TANGGA 02 (T=160mm)



DETAIL B24
(BALOK BORDES)



DETAIL KT



POTONGAN A (4)

**DETAIL TANGGA 2 (4)
TOWER 7**

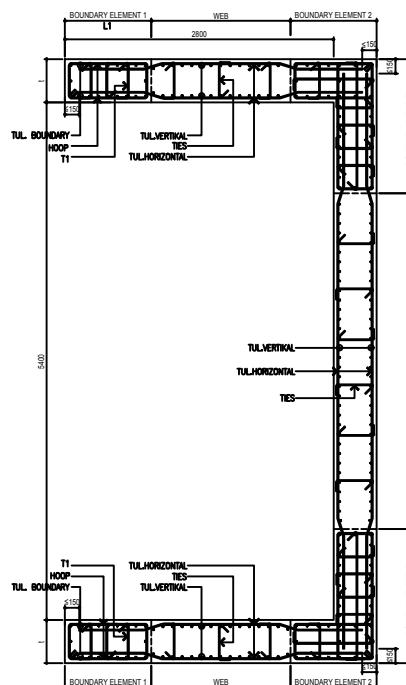
SKALA :		DIGAMBAR	AZIZ	TGL.	08/06/2011
1:50		DIPERIKSA		TGL.	
1:50		DISETUJUI		TGL.	
DISETUJUI PEMB. TUGAS			TGL. 08/06/2011		
DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION					
NO. PROJEK	NO. GAMBAR :	PENSI :			
	STR-08C	RO			

PEMBESIAN SHEARWALL SW1 (LT.LG~LT.21)

PEMBESIAN SHEARWALL SW1 (LT.21~LT.ATAP)

LEVEL	t (mm)	BOUNDARY ELEMENT 1				BOUNDARY ELEMENT 2	WEB			
		L1(mm)	TULANGAN BOUNDARY	HOOP	T1		TUL.HORIZONTAL	TUL.VERTICAL	TIES	
LT.ATAP LT.25 LT.24 LT.23 LT.22 LT.21 LT.20 LT.19	350	500	10D13	D10-150	J 1D10-150		24D13 D10-150	D10-150 (MASING - MASING SISI)	D10-150 (MASING - MASING SISI)	J V : D10-10 H : D10-10
LT.29 LT.28 LT.27 LT.26 LT.25 LT.23 LT.22 LT.21	350	600	12D13	D10-150	J 1D10-150		24D13 D10-150	D10-150 (MASING - MASING SISI)	D10-150 (MASING - MASING SISI)	J V : D10-10 H : D10-10

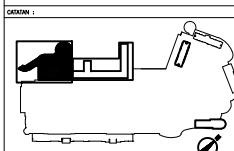
- CATATAN :**
- * SEMUA JARAK, DIMENSI DAN LEVEL HARUS DICEK ULANG TERHADAP GAMBAR ARSITEK
- * MUTU BETON SHEARWALL :
 - : $f_c = 45 \text{ MPa}$ (L6 ~ LT6)
 - : $f_c = 40 \text{ MPa}$ (LT6 ~ LT18)
 - : $f_c = 35 \text{ MPa}$ (LT18 ~ LT29)
 - : $f_c = 30 \text{ MPa}$ (LT29 ~ LT40)
- * MUTU BESI BETON :
 - D (ULIR) : GRADE 500, fy = 500 MP
 - D (POLOS) : GRADE 280, fy = 280 MP
- * UKURAN DALAM MILIMETER KECUALI DIUTSULAN LAIN.
- * SUMBERLILAH TULJAHAN BOUNDARY DAN TULJAHAN LINGKARAN HARAUS DATUR SUPADA TIDAK BERBEDA DENGAN LT40



PRINSIP PEMBESIAN SHEARWALL SW1

SKALA 1:25

NAMA PROYEK
SUPERMAL PAKUWON INDAH
SURABAYA
RENOVATION & EXTENTION PHASE IV



Batasan dalam, respongan dasi detail struktur yang terdiri pada gender di diskong objek Wawasan-wawasan Pdt. Gede, carna langsung objektif sebab yang tidak diakui dan tidak diakui dengan tegas oleh Pdt. Gede. Wawasan Pdt. Gede.

Konsekuensi budaya untuk memfasilitasi dimulai ketika berada lapangan dasi spesialis objek klasifikasi berdasarkan kepada karakteristik Penempatan.

Untuk berdikari dimulai diklasifikasi dibatasi.

MEMORI TUGAS
 **PAKUWON
PERMAI**
JL. PAKUWON PACIFIC NO. 8 - 12 SUMBERAYA, INDONESIA
TEL. (031) 531 1086, FAX (031) 531 1877

PENANGGUNGJUAMAN PERENCANA

Ir. Hadi Rusjanto Tanuwidjaja
IPTB : No. 34/8.6.1/31/-1.785.5/2016

KONSULTAN ARSITEK PT. Design Global Indonesia
 GLOBAL HOUSE, 8TH FLOOR
JL. CIKAJANG NO. 12, KEBAYORAN BARU
JAKARTA 12170 - INDONESIA
PHONE : 021-522 220 2912
FAX : 021-522 220 2913
EMAIL : dghouse12@gmail.com, dghouse12@yahoo.com
WEBSITE : www.dghouse.com

KONSULTAN STRUKTUR
PT. HAERTE (HRT) WIDYA KONSULTAN
STRUCTURAL CONSULTANT
RUMAH SAKIT ANAK BANDUNG

KONSULTAN M & E
PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
JL. MARGA MULIA 2, GULUNG GADING
Telp. (021) 555 1888

Mechanical & Electrical Consultant
J. Raya Kebayoran Lane No. 106 A/B 7-8 Jakarta
Phone : 7260817, 7260841 Fax : 7260248

REVISE

100% of the time.

THEORY OF THE STATE

AUCTION

FOR CONSTRUCTION

10/02/14 TG

JUDUL GAMBAR :

DETAIL SHEARWALL SW1

TOWER 7

1:25	DIGAMBAR	AZIZ	TGL. 09/02/20
	DIPERIKSA		TGL.
	DIREKSI	EEW	TGL. 09/02/20

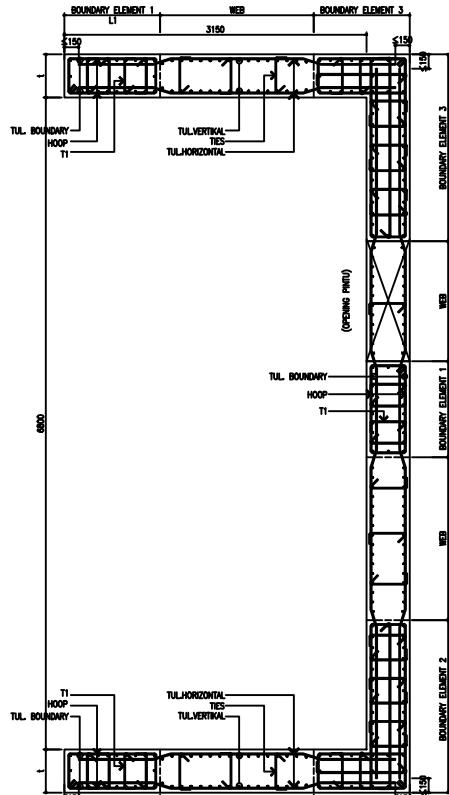
DISETUJUI	FELIX	TGL.	09/02/20
DISETUJUI PEMB. TUGAS		TGL.	09/02/20
DIKELUARKAN UNTUK :			

FOR CONSTRUCTION

DETAIL SHEARWALL SW1

PEMBESIAN SHEARWALL SW2 (LT.LG~LT.ATAP)

LEVEL	t (mm)	BOUNDARY ELEMENT 1			BOUNDARY ELEMENT 2	BOUNDARY ELEMENT 3	WEB		
		L1(mm)	TULANGAN BOUNDARY	HOOP			TUL.HORIZONTAL	TUL.VERTICAL	TIES
LT.ATAP									
LT.51									
LT.39									
LT.37									
LT.36									
LT.35									
LT.33									
LT.32									
LT.31									
LT.30									
LT.29									
LT.28									
LT.27									
LT.26									
LT.25									
LT.23									
LT.22									
LT.21									
LT.20									
LT.19									
LT.18									
LT.17									
LT.16									
LT.15									
LT.3	350	500	10D13	D10-150	1D10-150	D10-150	36D13	D10-150 (MASING - MASING SIS) D10-150 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1050 H : D10-1050
LT.27	350	700	12D13	D10-125	1D10-125	D10-125	36D13	D10-125 (MASING - MASING SIS) D10-125 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.26	350	900	8D16 + 10D13	D10-100	2D10-100	D10-100	8D16 + 30D13	D10-100 (MASING - MASING SIS) D10-100 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.25	350	900	16D16	D10-100	2D10-100	D10-100	8D16 + 30D13	D10-100 (MASING - MASING SIS) D10-100 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.23	350	900	16D16	D10-100	2D10-100	D10-100	8D16 + 30D13	D10-100 (MASING - MASING SIS) D10-100 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.22	350	900	16D16	D10-100	2D10-100	D10-100	8D16 + 30D13	D10-100 (MASING - MASING SIS) D10-100 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.21	350	1000	16D16	D13-100	2D13-100	D13-100	40D16	D13-200 + D10-200 (MASING - MASING SIS) D13-200 + D10-200 (MASING - MASING SIS)	V : D10-500 H : D10-500
LT.20	350	1000	16D16	D13-100	2D13-100	D13-100	42D16	D13-200 + D10-200 (MASING - MASING SIS) D13-200 + D10-200 (MASING - MASING SIS)	V : D10-500 H : D10-500
LT.19	450	1000	18D16	D13-100	3D10-100	D13-100	42D16 + 3D10-100	D13-200 + D10-200 (MASING - MASING SIS) D13-200 + D10-200 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.P7									
LT.P6									
LT.P5									
LT.P4									
LT.P3									
LT.P2									
LT.P1	450	1000	22D16	D13-100	4D10-100	D10-100	10019 + 34D16	D13-100 (MASING - MASING SIS) D13-100 (MASING - MASING SIS)	V : D10-1000 H : D10-1000
LT.6									
LT.G	450	1000	22D16	D13-100	4D13-100	D13-100	10019 + 34D16	D13-100 (MASING - MASING SIS) D13-100 (MASING - MASING SIS)	V : D10-500 H : D10-500
LT.LG									



PRINSIP PEMBESIAN SHEARWALL SW2

SKALA 1:25

CIRKUM :

- * SEMUA ANAK, DIMENSI DAN LEVEL HARUS DICEK ULANG TERHADP GAMBAR ARSITEK
- * MUTU BETON SHEARWALL : f'c = 45 MPa (LT ~ LT.4)
f'c = 40 MPa (LT.8 ~ LT.18)
f'c = 35 MPa (LT.19 ~ LT.29)
f'c = 30 MPa (LT.30 ~ LT.ATAP)

* MUTU BESI BETON :

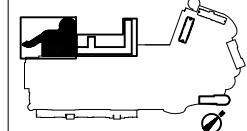
- D (ULR) : GRADE 500, fy = 500 MPa
- # (POLIS) : GRADE 280, fy = 280 MPa

* UKURAN DALAM MILIMETER KECUALI DITULISKAN LAIN.

* SAMBUNGAN TULANGAN BOUNDARY DAN TULANGAN VERTICAL SHEARWALL HARUS DATAR SUPAYA TIDAK BERADA DI LTLG

JANGKAUAN OF
BERAS DARI
SAMBUNGAN TUL. VERTICAL

NAMA PROYK : SUPERMAL PAKUWON INDAH
S U R A B A Y A
R E N O V A T I O N & E X T E N T I O N P H A S E I V
GAMBAR :



PERANGKUTAN PERENCANA
Ir. Hadi Rusjanto Tanuwidjaja
IPTB No. 348.8.1311-1785.02/2016

KONSULTAN ARSITEK PT. DESIGN GLOBAL INDONESIA
JL. PENGANTAR NO. 12 NEGERI BAWIHAYAH
A. COKRO NO 12 NEGERI BAWIHAYAH
KOTA SURABAYA 60131 INDONESIA
PHONE: (031) 272 2725
EMAIL: dgi.surabaya@gmail.com
WEBSITE: www.dgi-surabaya.com

KONSULTAN STRUKTUR PT. HAERTE (HRT) WIDYA KONSULTAN
JL. PENGANTAR NO. 12 NEGERI BAWIHAYAH
A. COKRO NO 12 NEGERI BAWIHAYAH
KOTA SURABAYA 60131 INDONESIA

KONSULTAN M&E PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
JL. PENGANTAR NO. 12 NEGERI BAWIHAYAH
A. COKRO NO 12 NEGERI BAWIHAYAH
KOTA SURABAYA 60131 INDONESIA
Phone : 7250817, 7250841 Fax : 7250249

E : L.1.1.1

B : L.1.1.1

F : L.1.1.1

G : L.1.1.1

H : L.1.1.1

I : L.1.1.1

J : L.1.1.1

K : L.1.1.1

L : L.1.1.1

M : L.1.1.1

N : L.1.1.1

O : L.1.1.1

P : L.1.1.1

Q : L.1.1.1

R : L.1.1.1

S : L.1.1.1

T : L.1.1.1

U : L.1.1.1

V : L.1.1.1

W : L.1.1.1

X : L.1.1.1

Y : L.1.1.1

Z : L.1.1.1

FOR CONSTRUCTION

NO. PROYK : SW-11 NO. GAMBAR : RO

NTS DIPERIKSA TGL. 09/02/2018

DISETUJUI PEMB. TUGAS TGL. 09/02/2018

DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION

NO. PROYK NO. GAMBAR : ROVER :

SW-11 RO

DETAIL SHEARWALL SW2
TOWER 7

SKALA : DIGAMBAR AZIZ TGL. 09/02/2018

NTS DIPERIKSA TGL. 09/02/2018

DISETUJUI FELIX TGL. 09/02/2018

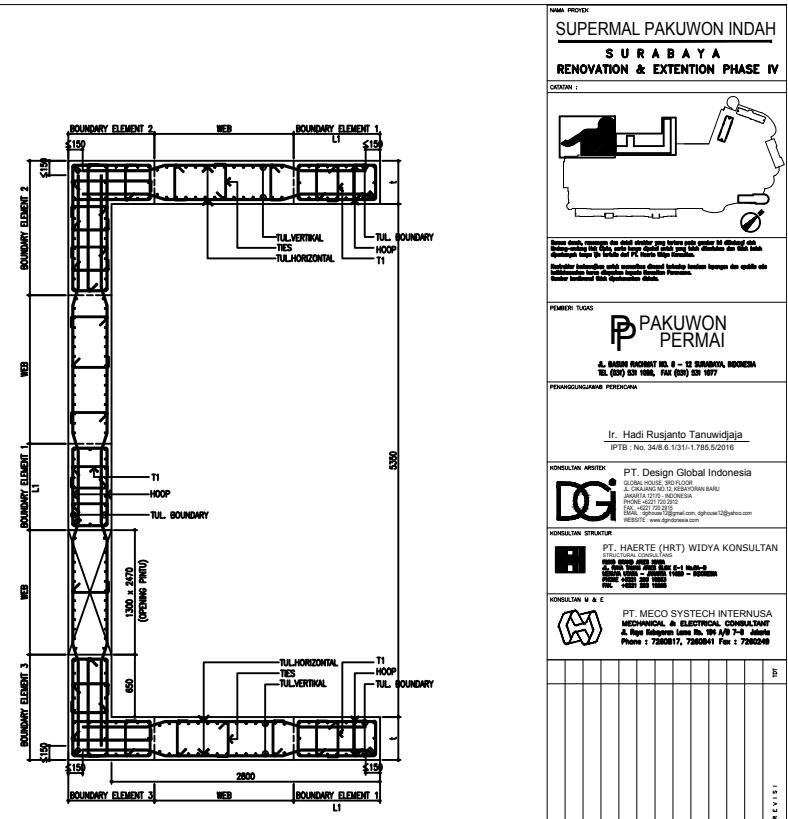
DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION

NO. PROYK NO. GAMBAR : ROVER :

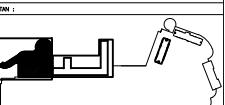
SW-11 RO

PEMBESIAN SHEARWALL SW5 (LT.LG~LT.ATAP)

LEVEL	t (mm)	BOUNDARY ELEMENT 1			BOUNDARY ELEMENT 2	BOUNDARY ELEMENT 3	WEB		
		L1(mm)	TULANGAN BOUNDARY	HOOP			TUL.HORIZONTAL	TUL.VERTICAL	TIES
LT.ATAP									
LT.51									
LT.36									
LT.37									
LT.36									
LT.35									
LT.33									
LT.32									
LT.31									
LT.30									
LT.29									
LT.28									
LT.27									
LT.26									
LT.25									
LT.23									
LT.22									
LT.21									
LT.20									
LT.19									
LT.18									
LT.17									
LT.16									
LT.15									
LT.14									
LT.13									
LT.12									
LT.11									
LT.10									
LT.9									
LT.8									
LT.7									
LT.6									
LT.5									
LT.4									
LT.3									
LT.2									
LT.1									
LT.0									
LT.P7									
LT.P6									
LT.P5									
LT.P4									
LT.P3									
LT.G									
LT.LG									



NAMA PROYEK : SUPERMAL PAKUWON INDAH
S U R A B A Y A
R E N O V A T I O N & E X T E N S I O N P H A S E I V



PEMERIKSA TUGAS
P PAKUWON PERMAI
JL. BESIH KAVENAGE NO. 8 - 12 SUMBERA, INDONESIA
TEL. (031) 531 1000, FAX (031) 531 1007
PENGANGGURAN PERENCANA
Ir. Hadi Rusjanto Tanuwidjaja
IPTB No. 348.8.1311-1785.02/2016

KONSULTAN ARSITEK PT. DESIGN GLOBAL INDONESIA
DGI
JL. KARTINI NO. 12 NEGERIYAN BARU
A. GROBONG, KABUPATEN BOGOR
JAWA BARAT 16132 INDONESIA
PHONE: +62 21 702 2121
EMAIL: dgi@designglobal.id
WEBSITE: www.designglobal.com

KONSULTAN STRUKTUR PT. HAERTE (HRT) WIDYA KONSULTANT

PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
PT. MECHANICAL & ELECTRICAL CONTRACTOR
JL. PUSPITO NO. 99 RT. 7/8 - AMB. 1
Phone : 7280817, 7280841 Fax : 7280249
E-mail : meco@mecco.com
Website : www.mecosystech.com

KONSULTAN M&E

PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
PT. MECHANICAL & ELECTRICAL CONTRACTOR
JL. PUSPITO NO. 99 RT. 7/8 - AMB. 1
Phone : 7280817, 7280841 Fax : 7280249
E-mail : meco@mecco.com
Website : www.mecosystech.com

JUDUL GAMBAR :

DETAIL SHEARWALL SW5 TOWER 7

SKALA : DIGAMBAR AZIZ TGL : 09/02/2018

NTS DIPERIKSA TGL :

DISETJUJU FELIX TGL : 09/02/2018

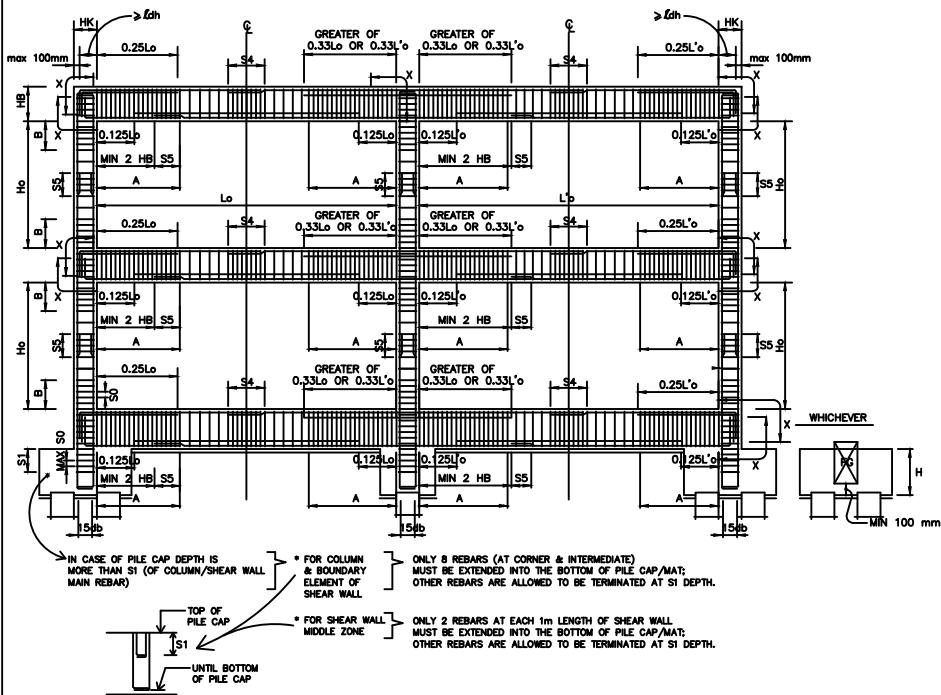
DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION

NO. PROYEK NO. GAMBAR : REVISI :

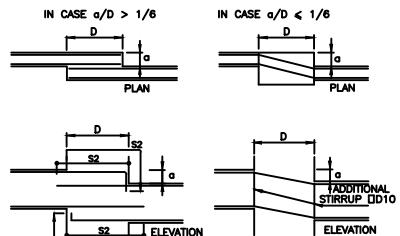
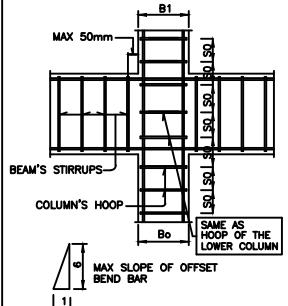
SW-14 RO

TYPICAL DETAILS 2

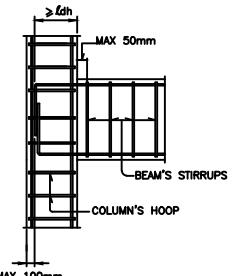
9. COLUMN, GIRDER AND BEAM



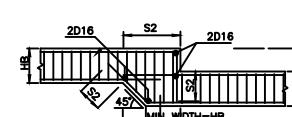
9-4 BEAM-COLUMN JOINT DETAILS (INTERIOR JOINT)



9-5 BEAM-COLUMN JOINT DETAILS (EXTERIOR JOINT)

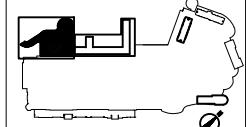


9-6 TYPICAL DEPRESSED BEAM DETAILS



NAMA PROYEK
SUPERMAL PAKUWON INDAH
S U R A B A Y A
RENOVATION & EXTENTION PHASE IV

CATATAN :



Batas dekat, respongan das dudu sektor yang terdiri pada gender di diketahui oleh
ketua-wakil RT/RW, serta luasnya dudu sektor yang tidak diketahui dan tidak
diketahui luasnya dudu sektor di PT. Ranta Wigia Samarinda.

Keterbatasan informasi untuk mengetahui dimensi lokasi kawasan liputan dan spesifikasi
kawasan liputan disampaikan kepada Kepala Perwakilan.
Untuk menghindari hal ini dilakukan teknik:

MEMERI TUGAS
 **PAKUWON
PERMAI**
 JLN. RAYA PAKUWON NO. 2 - 22 SURABAYA, INDONESIA
 TEL. (031) 531 1980, FAX (031) 531 1877

Ir. Hadi Rusjanto Tanuwidjaja

SBP : No. 0326/P-K/A-1DPB/XV-2013

KONSULTAN ARSITEK PT. Design Global Indonesia
GLOBAL HOUSE, 3RD FLOOR
JL. CIRAHONG NO. 12, KEBAYORAN BARU
JAKARTA 12110 - INDONESIA
TELEPHONE: +62 21 722 2012
FAX: +62 21 722 2015
EMAIL: dgphouse12@gmail.com, dghouse12@yahoo.com
WEBSITE: www.dgphouse12.com

KONSULTAN M & E
 PT. MECO SYSTECH INTERNUSA
 MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTANT
 Jl. Raya Kalibaru Lantai No. 194 A/B 7-8
 Jurang
 Phone : 7260817, 7260941 Fax : 7260249

15

1

INSTRUCTION

02/02/18 FOR CO
TCL

TYPICAL DETAILS 2

TOWER 7

NFB	DIPERIKSA	TGL.	
	DISETUJUI	FELIX	TGL. 09/02/2018

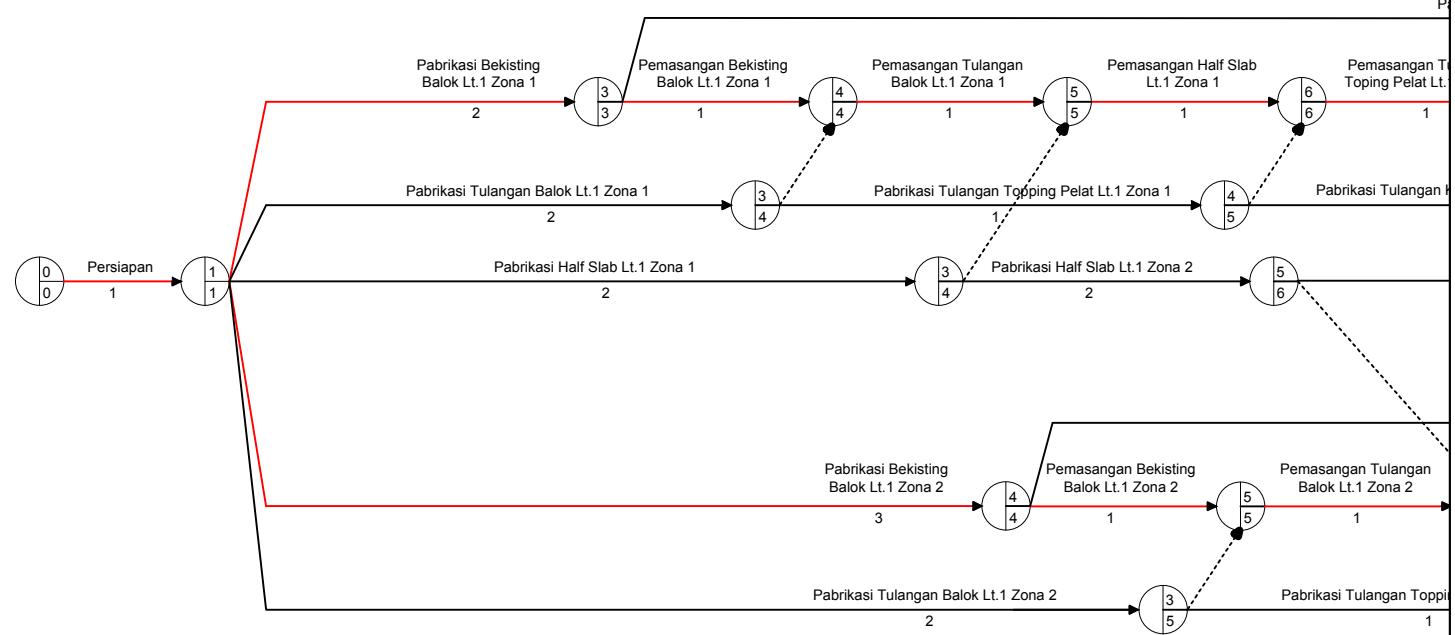
DISETULUI PEMB. TUGAS	TGL.	08/09/2015
DIKELUARKAN UNTUK : FOR CONSTRUCTION		
NO. PROYEX	NO. GAMBAR :	REVISI :

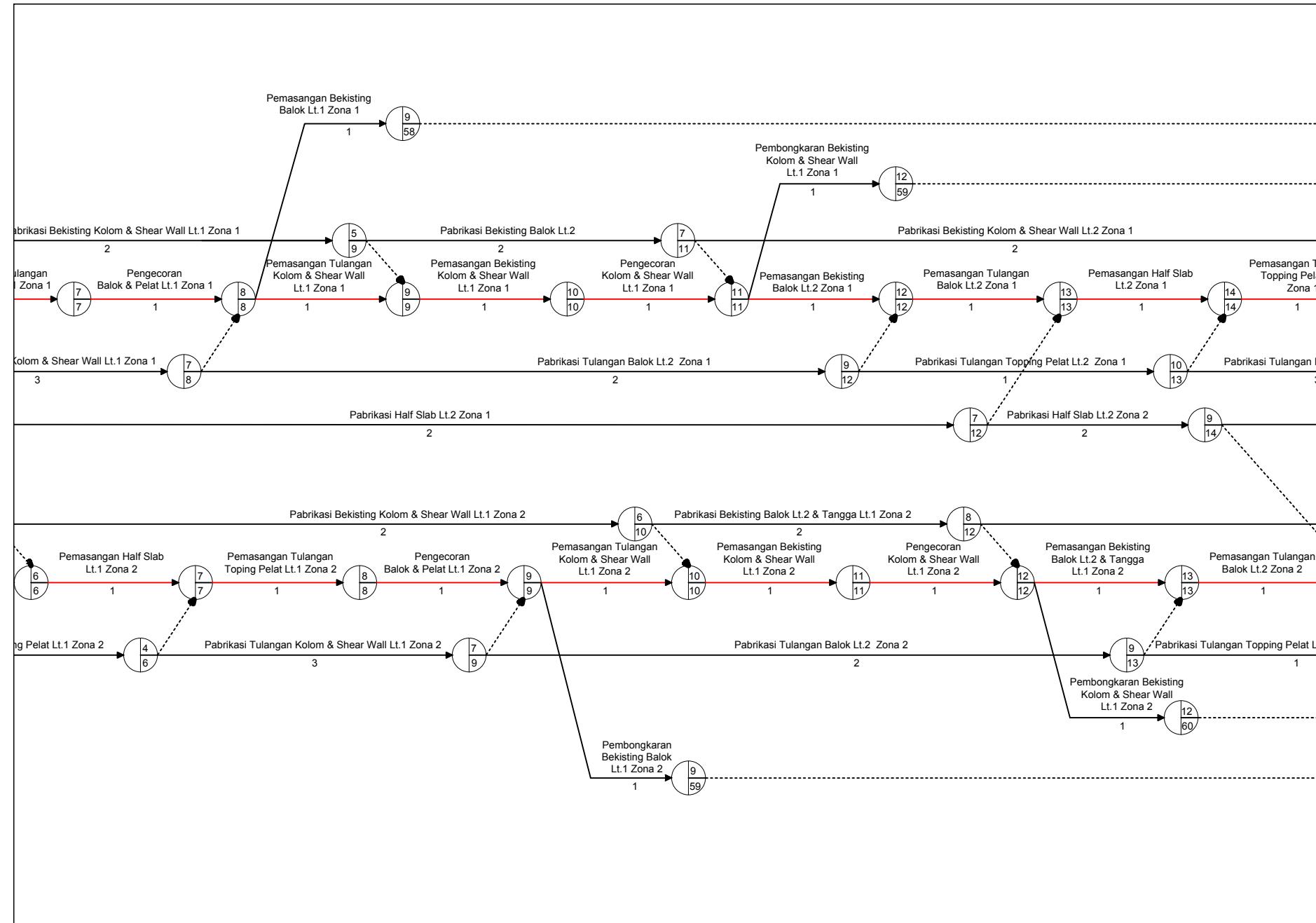
	T-03	RO
--	------	----

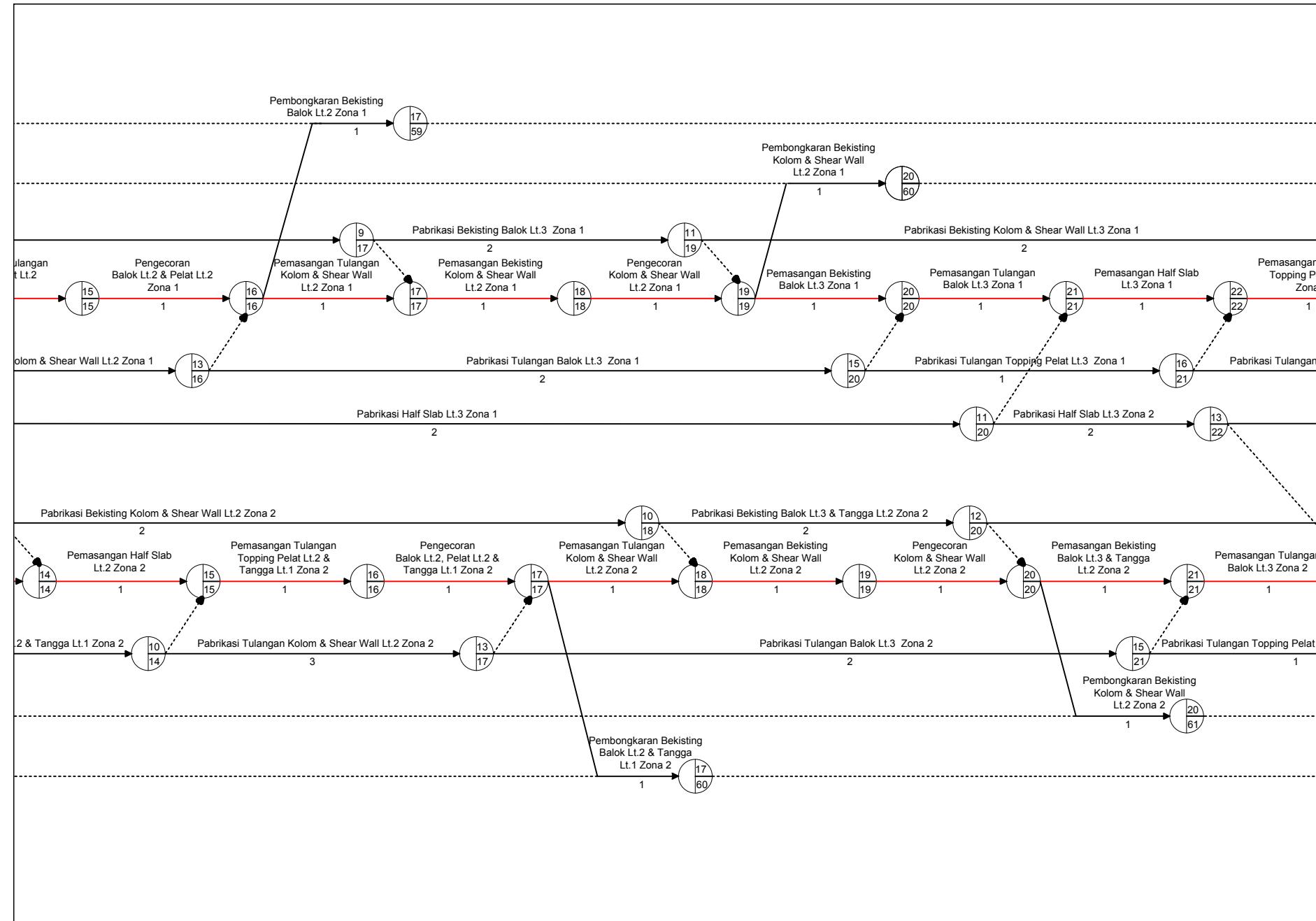
TYPICAL DETAILS 2
TOWER 7

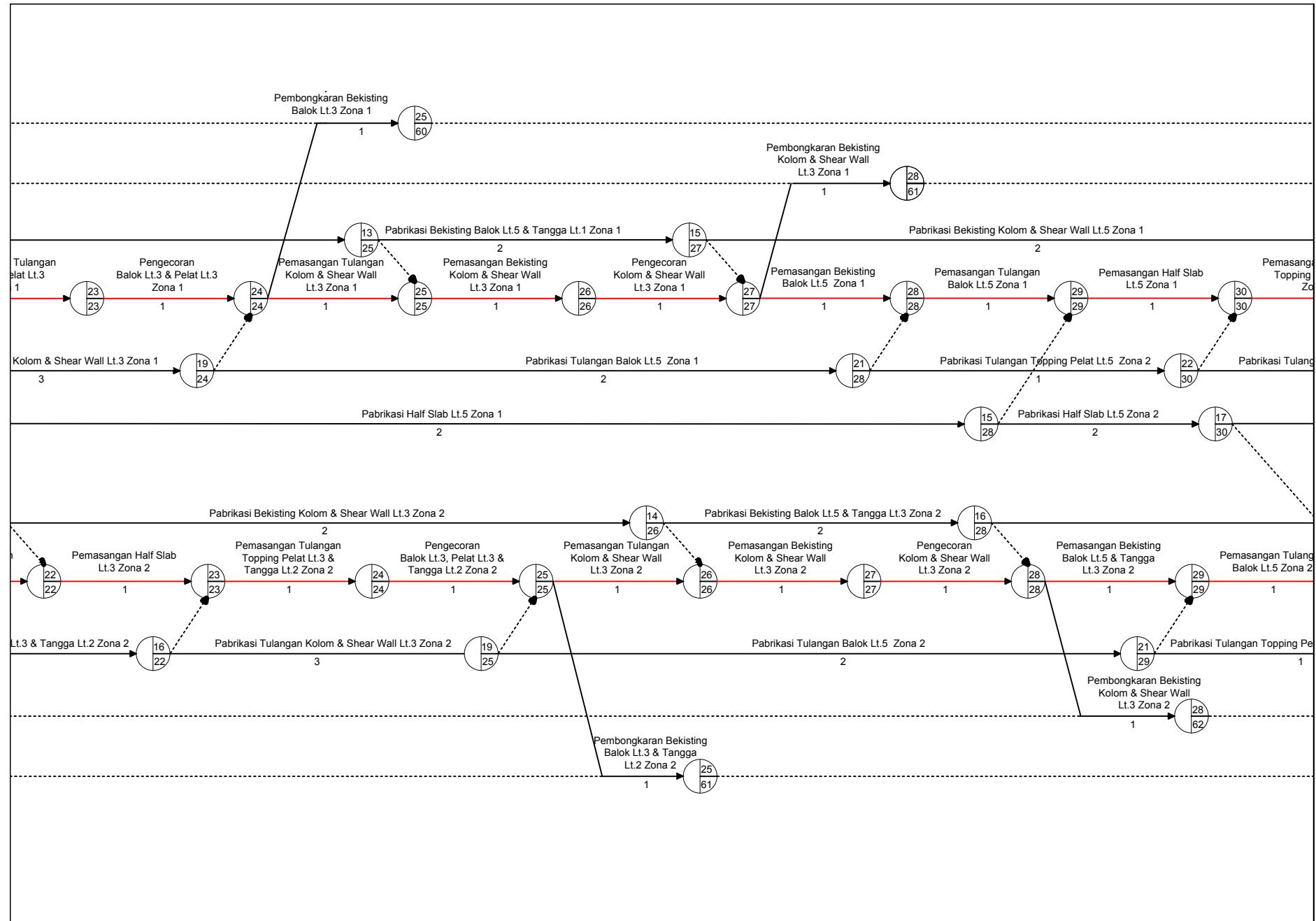
B U PEMB. TUGAS KRAN UNTUK : R	DIGAMBAR	AZIZ	TGL.	09/02/2018
	DIPERIKSA		TGL.	
	DISETUJUI	FEIJU	TGL.	09/02/2018
FOR CONSTRUCTION		CONTRACTOR		
X	NO. GAMBAR :	REV'D :		
	T-03	RO		

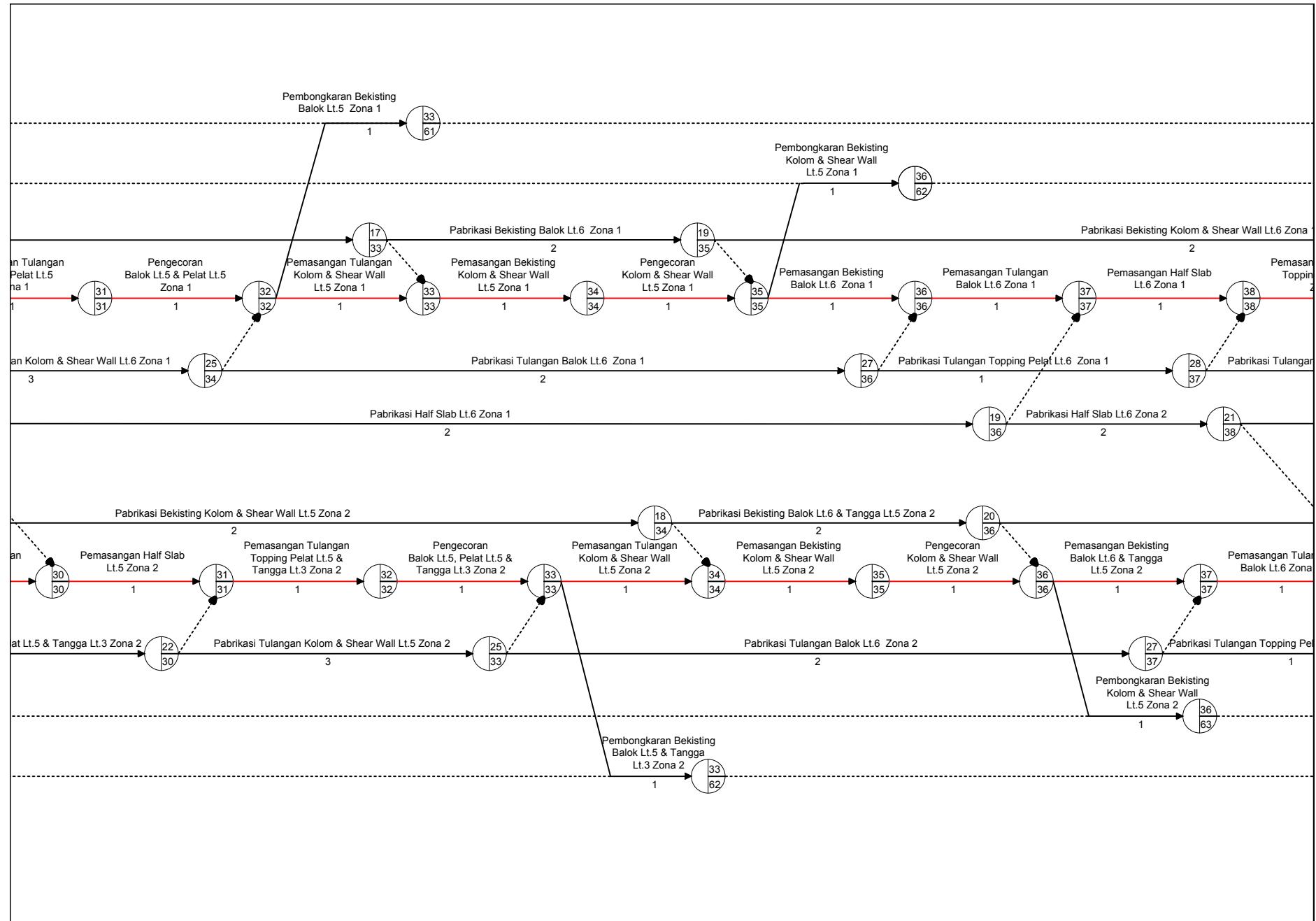
LAMPIRAN
NETWORK PLANING

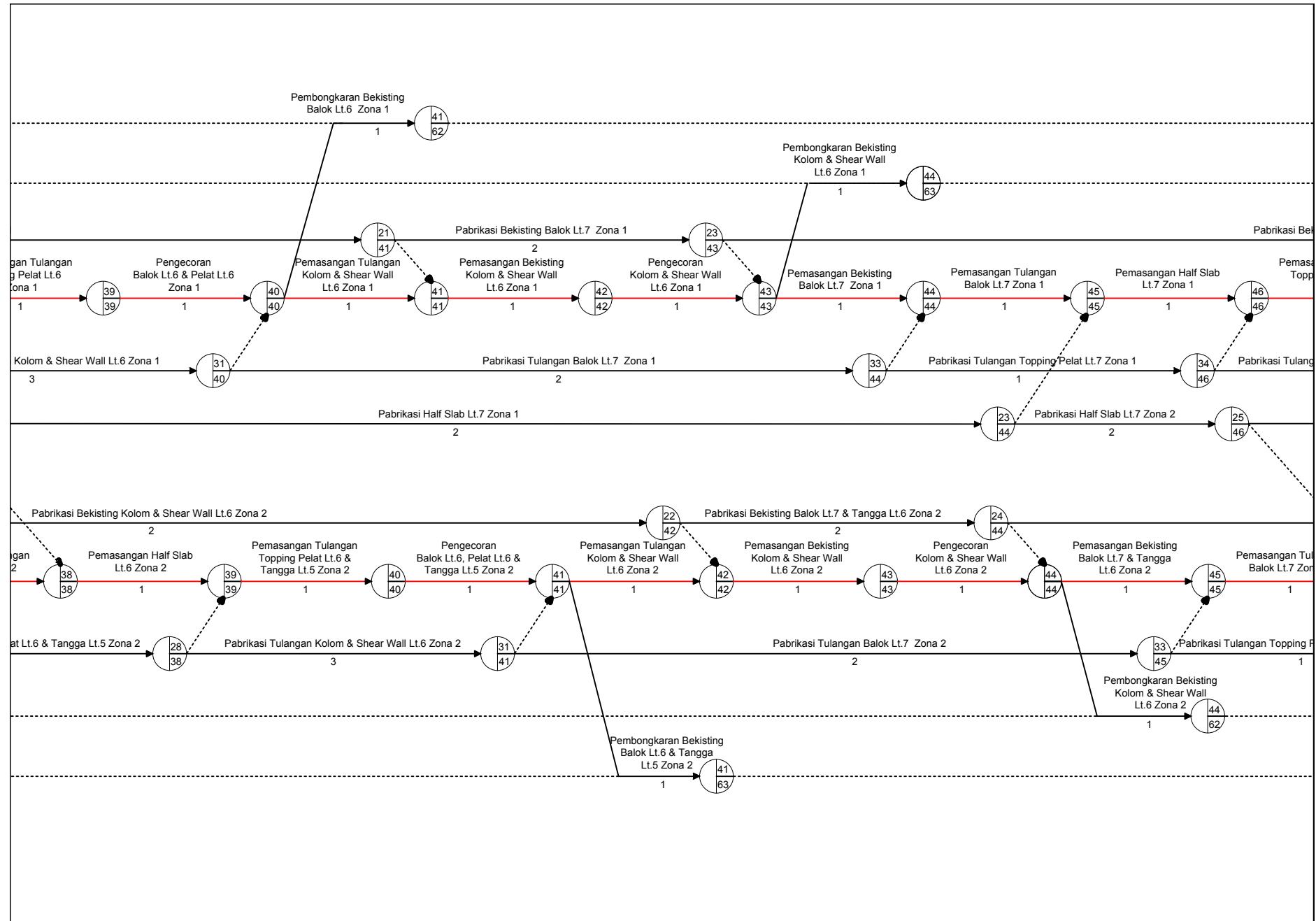


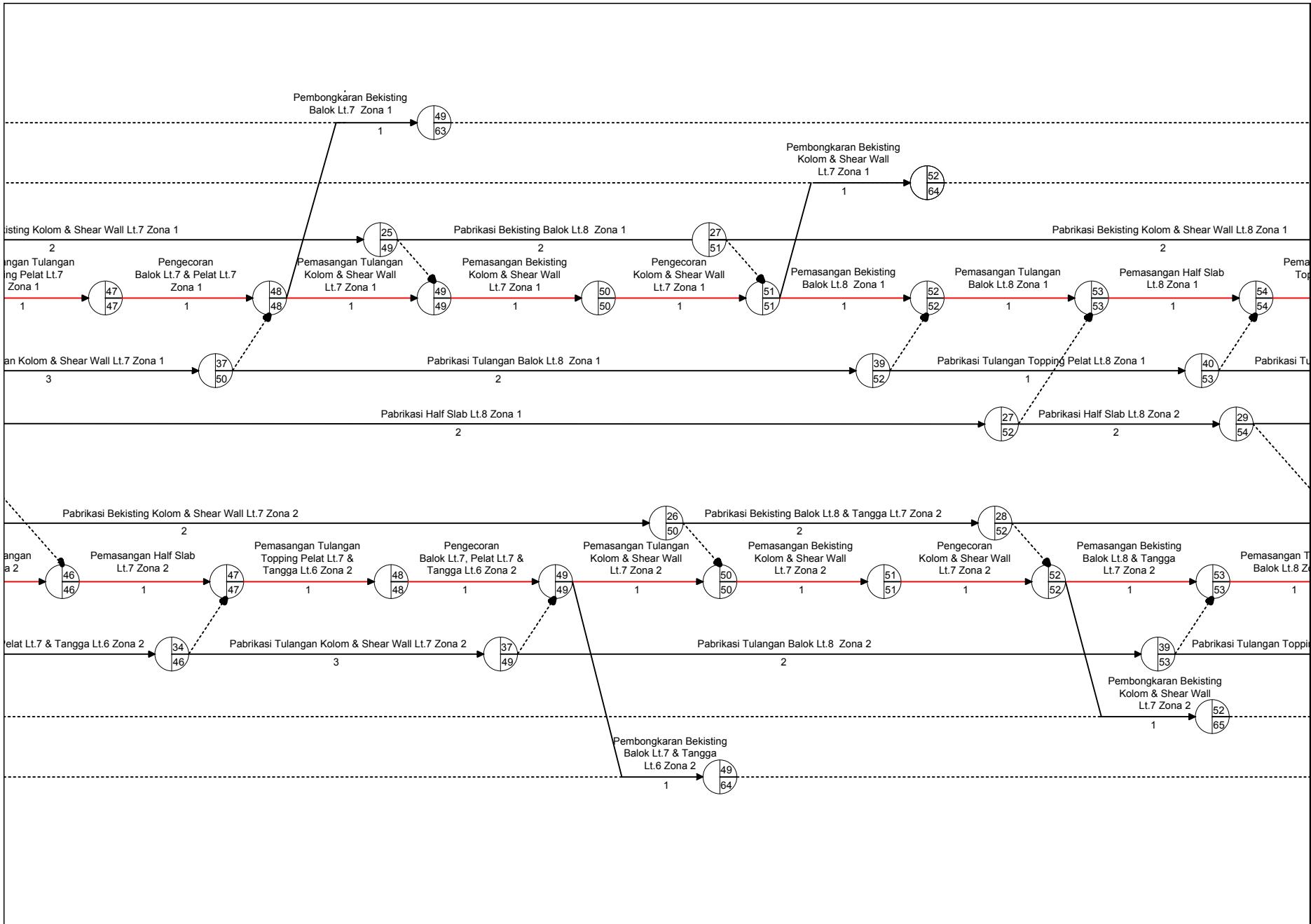


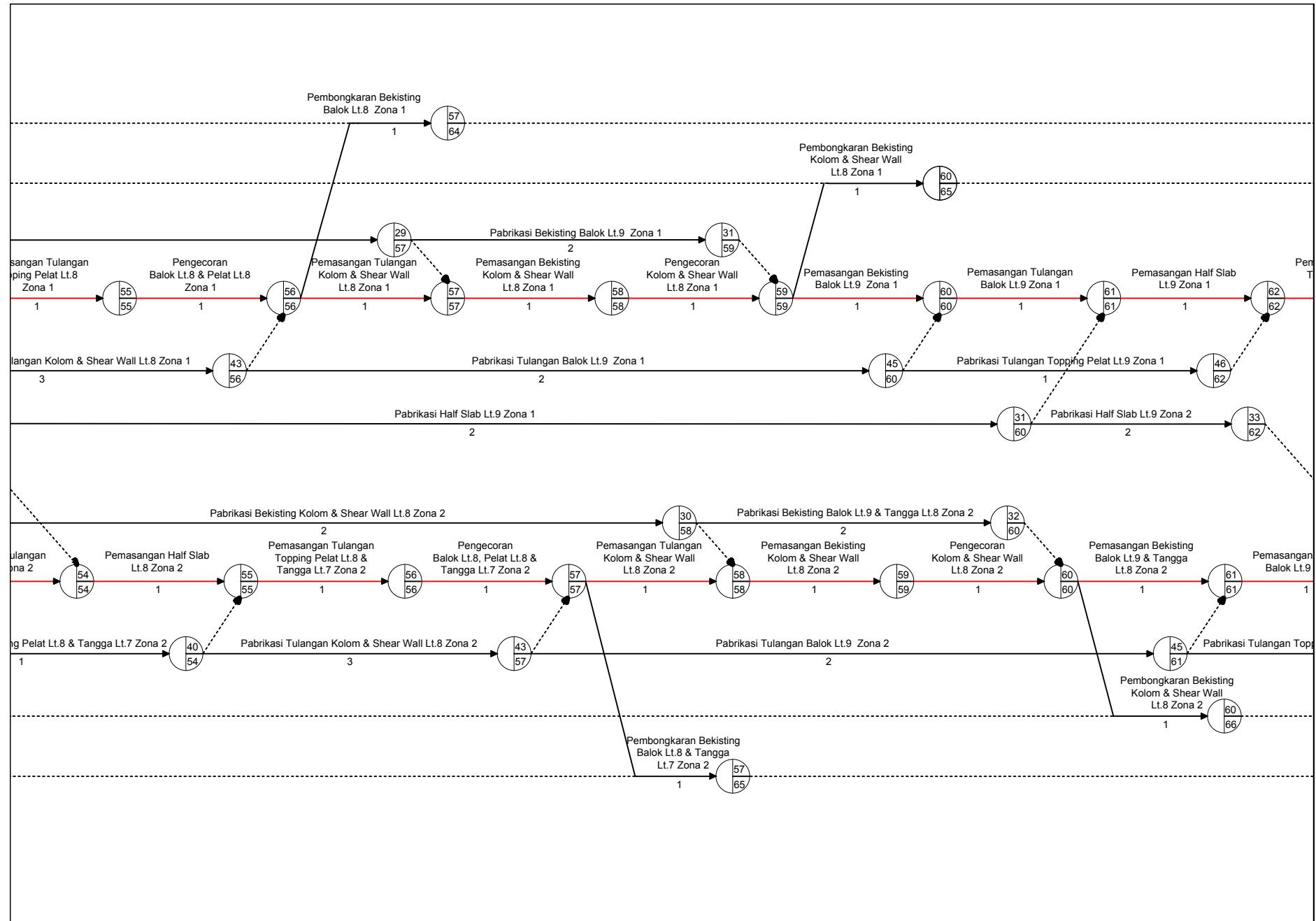


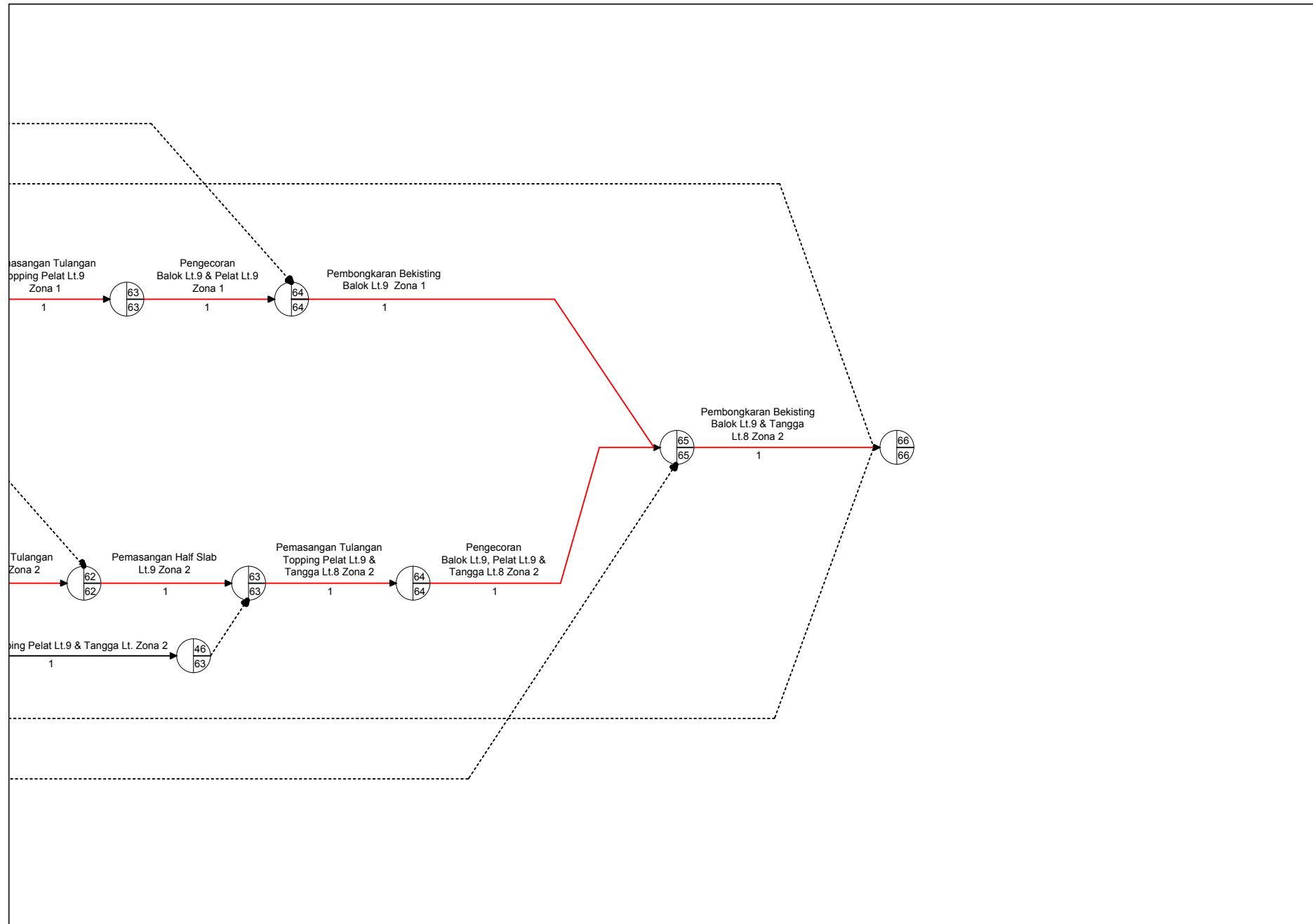












**LAMPIRAN
PERHITUNGAN KURVA S**

