

TUGAS AKHIR - VC191845

PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

CIPUTRA SETIA BHAKTI

NRP 2035201049

Dosen Pembimbing

Ir. Sukobar, MT

NIP 195712011986011002

**Program Studi Teknologi Rekayasa Pengelolaan Dan
Pemeliharaan Bangunan Sipil**

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



TUGAS AKHIR - VC191845

**PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU
PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

CIPUTRA SETIA BHAKTI

NRP 2035201049

Dosen Pembimbing

Ir. Sukobar, MT

NIP 195712011986011002

Program Studi Teknologi Rekayasa Pengelolaan Dan

Pemeliharaan Bangunan Sipil

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022



FINAL PROJECT - VC191845

**PLANNING OF COST CALCULATION AND TIME
PROJECT IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION OF
EDUCATION BUILDING STATE FINANCE POLYTECHNIC
STAN**

CIPUTRA SETIA BHAKTI

NRP 2035201049

Advisor

Ir. Sukobar, MT

NIP 195712011986011002

Study Program Civil Infrastructure Management And Maintenance

Department of Civil Infrastructure Engineering

Faculty of Vocation

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

TUGAS AKHIR

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



Oleh : CIPUTRA SETIA BHAKTI

NRP. 2035201049

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Ir. Sukobar, MT

2. Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.MRE

3. Dimas Pustaka Dibiantara, ST., M.Sc.



Pembimbing

26/7/22

Penguji

18/8/2022

Penguji

25/07/22

SURABAYA

Juli, 2022

1 AUG 2022

APPROVAL SHEET

PLANNING OF COST CALCULATION AND TIME PROJECT IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION OF EDUCATION BUILDING STATE FINANCE POLYTECHNIC STAN

FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree bachelor of Applied Science at
Undergraduate Study Program of Civil Infrastructure Management And Maintenance
Department of Civil Infrastructure Engineering
Faculty of Vocation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember


By:  CIPUTRA SETIA BHAKTI

NRP. 2035201049

Approved by Final Project Examiner Team:


1. Ir. Sukobar, MT

Advisor

 26/7 '22


2. Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.Dipl. IIIg.MRE

Examiner

 11-2022

3. Dimas Pustaka Dibiantara, ST., M.Sc.

Examiner

 29/08 '22

SURABAYA

Juli, 2022


01 AUG 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NRP : Ciputra Setia Bhakti / 2035201049
Program studi : Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Dosen Pembimbing / NIP : Ir. Sukobar, MT / 195712011986011002

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN" adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.


Dosen Pembimbing
Ir. Sukobar, MT
NIP. 195712011986011002

Surabaya, Juli 2022

Mahasiswa



Ciputra Setia Bhakti
NRP. 2035201049

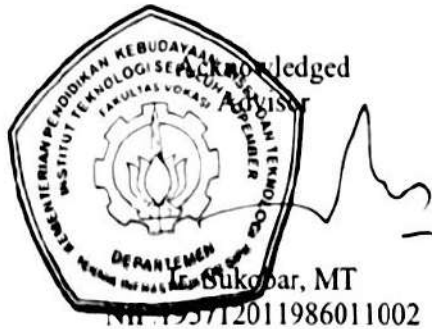
STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

Name of student / NRP : Ciputra Setia Bhakti / 2035201049
Departement : Departement of Civil Infrastructure Engineering
Advisor / NIP : Ir. Sukobar, MT / 195712011986011002

hereby declare that the Final Project with the title of "PLANNING OF COST CALCULATION AND TIME PROJECT IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION OF EDUCATION BUILDING STATE FINANCE POLYTECHNIC STAN " is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember..



Surabaya, July 2022

Student

Ciputra Setia Bhakti
NRP.2035201049



Berita Acara Sidang Proyek Akhir

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS

Semester Genap 2021/2022

Nomor BA :

Nomor Jadwal : **79**

Program Studi : D4 Teknik Sipil (TRPPBS)
Diinput oleh : Ir. A. Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE
Bahwa pada hari ini : Senin, 18 Juli 2022 Pukul : 14:00 s/d 17:00
Di tempat : R-1

Telah dilaksanakan sidang Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

Yang dihadiri dan dipresentasikan oleh mahasiswa : (Hadir / Tidak Hadir)
CIPUTRA SETIA BHAKTI Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Pembimbing: (Hadir / Tidak Hadir)

1	Ir. Sukobar, M.T.	Hadir
2	-	Tidak Hadir
3	-	Tidak Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Penguji : (Hadir / Tidak Hadir)

1	Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE.	Hadir
2	Dimas Pustaka Dibiantara, ST., M.Sc.	Hadir
3	-	Tidak Hadir

Bahwasanya, musyawarah pembimbing dan penguji pada sidang proyek akhir ini memutuskan:

CIPUTRA SETIA BHAKTI
LULUS, DENGAN REVISI MAYOR

Catatan / revisi / masukan :

1. Ir. A. Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE
 - a hal 119 - jelaskan koefisien tenaga kerja dan fabrikasi
 - b biodata kok 2?
 - c RAB eksisting dimasukkan sebagai penjelasan pembanding, pakai RAP eksisting
 - d hal 169 - proporsi pekerja, tkg, kpl tkg, mandor
 - e penjelasan pembagian zonasi, alasannya dan dikerjakan seri/paralel
 - f
2. Dimas Pustaka Dibiantara, ST., M.Sc.

- a abstrak dan latar belakang perlu penjelasan alasan munculnya judul ini
- b perhatikan penulisan laporan (tabel2 dan format pelaporan)
- c pada kesimpulan, jelaskan perbedaan yang ada serta alasannya. tidak ada tabel di kesimpulan.
- d tambahkan pembahasan durasi dan biaya pada bab pembahasan dan analisis
- e
- f

3.

- a
- b
- c
- d
- e
- f

Tindak lanjut :

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

Penutup :

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

Lampiran :

Tempelkan screen capture peserta meeting online disini.





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : Ciputra Setia Bhakti
Nrp : 2035201049
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU
 PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
 PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	4/11/21	- Buat network planning untuk				
		Mengetahui metode yang akan				
		Digunakan		B	C	K
2.	22/12/21	- Buat zona kerja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Mulai hitung Volume				
3.	27/12/21	- Pakai Logika saat mengerjakan				
		- Mulai kerjakan laporan		B	C	K
		- Cek perhitungan pengecoran		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Kolom				
4.	31/12/21	- Selesaikan kesimpulan				
		- Siapkan presentasi untuk sidang		B	C	K
5.	25/01/22	- Perbaiki laporan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Revisi Sidang				
6.	03/03/22	- Cek kelogisan perhitungan				
		Volume dan durasi		B	C	K
		- lanjutkan progress		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	01/04/22	- Selesaikan laporan dan rekap				
		- Buat lay out Crane				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket B C K

:
 = Lebih cepat dari jadwal
 = Sesuai dengan jadwal
 = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : Ciputra Setia Bhakti
Nrp : 2035201049
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU
PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
8.	28/04/22	- Selesaikan laporan dan lampiran				
		- Bandingkan perhitungan dengan				
		Kondisi eksisting di lapangan		B	C	K
9.	9/06/22	- Perbaiki Abstrak		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Cek kerapian laporan				
		- Buat presentasi persiapan sidang				
		- Cek semua pekerjaan dari awal		B	C	K
		Sampai akhir untuk cek kesalahan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Yang terlewat				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

Nama Mahasiswa / NRP : **Ciputra Setia Bhakti / 2035201049**
Departemen : **Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, FV - ITS**
Dosen Pembimbing : **Ir. Sukobar, MT**

Abstrak

Bangunan yang dijadikan lokasi studi dalam penulisan proyek akhir berjudul “Perencanaan Estimasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara STAN” adalah gedung Gedung Pendidikan Keuangan Negara STAN yang berada di Jalan Bintaro Utama Sektor V, Jurang Manggu Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan- Banten. Gedung lantai 12 ini dibangun di tanah dengan luas $\pm 21.037 \text{ m}^2$ dengan beton bertulang sebagai material utama. Dengan waktu pekerjaan adalah 52 minggu untuk pekerjaan struktur. Yang dalam prakteknya di lapangan terjadi pembengkakan biaya sebesar 4 (empat) persen dari Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).

Dalam penyusunan tugas akhir ini membahas tentang perhitungan efisiensi biaya pelaksanaan proyek pembangunan gedung PKN STAN ditinjau mulai dari struktur bawah dan struktur atas. Struktur bawah terdiri dari pondasi borepile, pile cap dan tie beam. Sedangkan Struktur atas antara lain kolom, shear wall, balok, pelat dan tangga. Perhitungan waktu ditentukan dengan menghitung total volume dalam satu pekerjaan dibagi dengan kapasitas produksi di setiap pekerjaan. Untuk biaya pelaksanaan ditentukan dengan perhitungan volume item pekerjaan dari setiap pekerjaan, kemudian diperlukan upah pekerja, biaya sewa alat berat, ataupun harga material. Sehingga dari perhitungan tersebut dapat disusun Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dan dapat dihitung bobot setiap pekerjaan.

Dari hasil akhir dari perhitungan waktu dan biaya didapat kurva-S. Perencanaan metode pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) secara umum karena berpengaruh terhadap waktu dan biaya di suatu proyek. Hasil dari proyek akhir ini adalah durasi pelaksanaan proyek, rekapitulasi biaya, metode pelaksanaan yang digunakan, serta kurva S. Dari hasil analisa, didapatkan durasi pekerjaan selama 282 hari kerja dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp 49,713,656,392,-

Kata kunci: *Estimasi biaya, waktu pelaksanaan, rencana anggaran pelaksanaan (RAP), metode pelaksanaan.*

“halaman ini dikosongkan”

**PLANNING OF COST CALCULATION AND TIME PROJECT IMPLEMENTATION
OF CONTRUCTION OF EDUCATION BUILDING STATE FINANCE
POLYTECHNIC STAN**

Student Name / NRP : **Ciputra Setia Bhakti / 2035201049**
Department : **Department of Civil Infrastructure Engineering,FV-ITS**
Advisor : **Ir. Sukobar, MT**

Abstract

The building which is used as the location's study of the final project entitled "Planning Of Cost Calculation And Time Of Contruction Of Education Building State Finance Polytechnic STAN" is the Education Building State Finance Polytechnic STAN located at Jalan Bintaro Utama Sektor V, Jurang Manggu Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan- Banten. This 12 story building was built on land with an area of $\pm 21.037 \text{ m}^2$ with reinforcement concrete as the main material.with working time of 52 weeks for structure work. In practice there is swelling cost of 4 (four) percent from Implementation Budget Plan (RAP)

In preparing this final project, it discusses the calculation of the time and cost of implementing Education Building State Finance Polytechnic STAN construction project reviewed strat from the lower and upper structures. The lower structure consists of bore pile foundation, pile cap, and tie beam. Meanwhile, the upper structures include columns, shear wall beams, plates and stairs, the calculation of time was determined by calculating the total volume in one job divided by the production capacity in each job. The implementation costs were determined by calculating the volume of work items from each job; besides, worker salary, heavy equipment rental costs, or material prices are required. Therefore,

From these calculations an Implementation Budget Plan (RAP) can be drawn up and the workload can be calculated. In addition, the final result of the calculation of time and cost is obtained S-curve. Planning for implementation methods and occupational health and safety (K3) is also important since it affects the time and cost of a project.The results of this final project are the duration of project implementation, cost recapitulation, implementation method used, and the S curve. From the results of the analysis, it is found that the work duration is 282 working days with an implementation cost of Rp 49,713,656,392,-

Key words: *Cost estimation, implementation time, implementation budget plan (RAP), implementation method*

“halaman ini dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Perencanaan Estimasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan” dengan baik. Proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pengelolaan dan Pemeliharaan Bangunan Sipil, Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulisan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan, dukungan serta perhatian dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas anugerah dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan pada penulis.
2. Ayah dan ibu, juga keluarga penulis lainnya yang telah memberi dukungan dan doa demi kesehatan dan keberhasilan penulis.
3. Bapak Mohamad Khoiri, ST., MT., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil FV – ITS.
4. Ir. Sukobar, MT.. Selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan, ilmu serta masukan selama proses penulisan proyek akhir ini.
5. Teman – teman khususnya Toni Pradana dan Firdaus Ahmad Tohirin.
6. Serta pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan pada penulisan proyek akhir ini, untuk itu penulisan mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik di masa depan. Penulis juga memohon maaf atas kekurangan yang ada pada proyek akhir ini.

Surabaya, 4 Januari 2022

Penulis

“halaman ini dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
APPROVAL SHEET	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
STATEMENT OF ORIGINALITY.....	vii
Abstrak	ix
Abstract	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan	1
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Umum	3
2.2. Item pekerjaan	3
2.2.1. Pekerjaan Pengukuran.....	3
2.2.2. Pekerjaan Pemagaran	4
2.2.3. Pekerjaan Bouwplank.....	6
2.2.4. Pekerjaan Direksi Keet.....	6
2.2.5. Pekerjaan Galian.....	6
2.2.6. Pekerjaan Urugan.....	8
2.2.7. Pekerjaan Pondasi <i>Bore Pile</i>	8
2.2.8. Pekerjaan Pile Cap & Sloof.....	8
2.2.9. Pekerjaan Bekisting.....	9
2.2.10. Pekerjaan Pembesian	11
2.2.11. Pekerjaan Pengecoran	14
2.2.12. Pekerjaan Pengangkatan Material	15
2.3. <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	17
2.4. Metode Pelaksanaan	17
2.4.1. Pekerjaan Pengukuran.....	17
2.4.2. Pekerjaan Pemagaran.....	17

2.4.3.	Pekerjaan Bouwplank	17
2.4.4.	Pekerjaan Bouwplank	17
2.4.5.	Pekerjaan Lantai Kerja.....	18
2.4.6.	Pekerjaan <i>Bore Pile</i>	18
2.4.8.	Pekerjaan Kolom & <i>Shear Wall</i>	19
2.4.9.	Pekerjaan Balok.....	20
2.4.10.	Pekerjaan Pelat	20
2.4.11.	Pekerjaan Tangga.....	21
2.5.	Alat Berat	21
2.5.1.	<i>Hydraulic Drilling Rig</i>	22
2.5.2.	<i>Crawler Crane</i>	22
2.5.3.	<i>Dump Truck</i>	23
2.5.4.	<i>Exavator</i>	24
2.5.5.	<i>Concrete Pump</i>	25
2.5.6.	<i>Tower Crane</i>	27
2.5.7.	<i>Bar Bender</i>	28
2.5.8.	<i>Bar Cutter</i>	28
2.5.9.	<i>Mixer Truck</i>	28
2.5.10.	<i>Vibrator</i>	29
2.5.11.	<i>Concrete Bucket</i>	29
2.6.	Waktu Penjadwalan.....	29
2.6.1.	Bagan Balok atau <i>Bar Chart</i>	30
2.6.2.	Kurva S atau <i>Hanumn Curve</i>	30
2.6.3.	<i>Network Planning</i>	31
2.7.	Waktu Penjadwalan.....	33
2.8.	<i>Quality Control</i>	34
2.8.1.	Beton <i>Ready mix</i>	34
2.8.2.	Baja Tulangan.....	34
2.9.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	35
BAB 3 METODOLOGI		37
3.1.	Umum.....	37
3.2.	Uraian Metodologi.....	37
3.2.1.	Perumusan Masalah	37
3.2.2.	Pengumpulan Data.....	37
3.2.3.	Pengolahan data	38
3.2.4.	Kesimpulan.....	39

3.2.5. <i>Flow Chart</i>	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Data Umum Proyek	43
4.2. Data Bangunan	43
4.2.1. Pembagian Zona	43
4.2.2. Data Struktur	43
4.3. Data Perhitungan Volume	49
4.4. Metode Pelaksanaan	71
4.5.1. Pekerjaan Persiapan	71
4.5.2. Pekerjaan Struktur Bawah.....	72
4.5.3. Pekerjaan Struktur Atas	76
4.5. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	81
4.6. Perhitungan Waktu dan Biaya	84
4.6.1. Pekerjaan Persiapan	84
4.6.2. Pekerjaan Struktur Bawah.....	93
4.6.3. Pekerjaan Struktur Atas	129
4.7. Perhitungan Produktivitas <i>Tower Crane</i>	179
4.7.1. Perhitungan Waktu Siklus <i>Tower Crane</i>	179
4.7.2. Perhitungan Biaya <i>Tower Crane</i>	182
4.8. Perhitungan Perancah	182
4.9. Rekapitulasi waktu dan biaya.....	185
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	189
5.1. Kesimpulan.....	189
5.2. Saran	189
DAFTAR PUSTAKA	191
LAMPIRAN	192
BIODATA PENULIS	193

“halaman ini dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keperluan Jam Kerja Buruh Untuk Pengukuran.....	4
Tabel 2. 2 Keperluan Jam Kerja Yang Diperlukan Setiap 2,36 m ³ Untuk Pembuatan Konstruksi Ringan.....	4
Tabel 2. 3 Keperluan Jam Kerja Yang Diperlukan Untuk Pemasangan Papan Kasar.....	5
Tabel 2. 4 Keperluan Banyaknya Paku Yang Dibutuhkan Untuk Konstruksi Kayu.....	5
Tabel 2. 5 Fakto Bucket (Fb).....	6
Tabel 2. 6 Fakto Konversi Galian.....	7
Tabel 2. 7 Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa).....	7
Tabel 2. 8 Waktu Gali (detik).....	7
Tabel 2. 9 Waktu Putar (detik).....	7
Tabel 2. 10 Waktu Buang (detik).....	7
Tabel 2. 11 Kapasitas Penimbunan Dengan Tangan Atau Ala Sekop.....	8
Tabel 2. 12 Keprluan mortar untuk 1000 buah batako, dengan tebal dinding 1 ½ batu (± 30cm).....	9
Tabel 2. 13 Bahan yang digunakan untuk campuran 1 m ³ mortar atau spesi yang terdiri dari semen dan pasir.....	9
Tabel 2. 14 Jam kerja pekerjaan bekisting tiap 10 m ²	11
Tabel 2. 15 Ukuran Baja Tulangan Polos.....	11
Tabel 2. 16 Ukuran Baja Tulangan Ulir.....	12
Tabel 2. 17 Jam Kerja yang Diperlukan Untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan.....	13
Tabel 2. 18 Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan Memasang 100 Buah Batang Tulangan.....	14
Tabel 2. 19 Efisiensi Operasional Alat dan Pemeliharaan.....	21
Tabel 2. 20 Faktor Operator dan Mekanik.....	22
Tabel 2. 21 Tabel 2. 22 Faktor Cuaca.....	22
Tabel 2. 23 Spesifikasi Hydraulic Drilling Rig Machine.....	22
Tabel 2. 24 Spesifikasi Crawler Crane.....	23
Tabel 2. 25 Faktor Efisiensi Alat (Fa) untuk Dump truck.....	24
Tabel 2. 26 Spesifikasi Dump Truck.....	24
Tabel 2. 27 Faktor Bucket untuk Excavator.....	25
Tabel 2. 28 Faktor Konversi Galian (Fv) untuk alat Excavator.....	25
Tabel 2. 29 Faktor Efisiensi Alat (Fa) Excavator.....	25
Tabel 2. 30 Spesifikasi Concrete Pump.....	26
Tabel 2. 31 Spesifikasi Tower Crane.....	27
Tabel 4. 1 Data Pile Cap & Bore Pile.....	43
Tabel 4. 2 Data Tie Beam.....	44
Tabel 4. 3 Data Kolom.....	44
Tabel 4. 4 Data Shear Wall.....	44
Tabel 4. 5 Data Balok lantai 1.....	45
Tabel 4. 6 Data Balok lantai 2,4,6.....	46
Tabel 4. 7 Data Balok lantai 3,5,7.....	47
Tabel 4. 8 Data Balok lantai 8,8M.....	47
Tabel 4. 9 Data Pelat.....	49
Tabel 4. 10 Data Mutu Material.....	49
Tabel 4. 11 Data Jam Kerja yang Diperlukan.....	88
Tabel 4. 12 Data Tulangan Bore pile.....	95
Tabel 4. 13 Faktor Bucket.....	100
Tabel 4. 14 Faktor Kondisi Alat.....	100

Tabel 4. 15 Waktu Gali (Detik).....	100
Tabel 4. 16 Waktu Putar (Detik).....	100
Tabel 4. 17 Waktu Buang (Detik).....	101
Tabel 4. 18 Kapasitas Angkut, Jarak Ekonomis, Waktu Memuat dan Membongkat, serta Kecepatan Angkut.....	101
Tabel 4. 19 Spesifikasi Exavator	101
Tabel 4. 20 Spesifikasi Dump Truck	102
Tabel 4. 21 Keperluan mortar untuk 1000 buah pasangan.....	108
Tabel 4. 22 Bahan yang diperlukan untuk campuran 1 m ³ mortar atau spesi yang terdiri dari semen dan pasir saja.....	108
Tabel 4. 23 Jam Kerja Tiap 100 Blok Batako	109
Tabel 4. 24 Data Volume Pile Cap	111
Tabel 4. 25 Data Volume Tie Beam	120
Tabel 4. 26 Data Volume Kolom.....	129
Tabel 4. 27 Kebutuhan Kayu Bekisting Kolom	136
Tabel 4. 28 Data Volume Shear Wall	139
Tabel 4. 29 Kebutuhan Kayu Bekisting Shear Wall.....	146
Tabel 4. 30 Kebutuhan Kayu Bekisting Balok.....	151
Tabel 4. 31 Data Volume Balok	154
Tabel 4. 32 Kebutuhan Kayu Bekisting Pelat	161
Tabel 4. 33 Data Volume Pelat.....	163
Tabel 4. 34 Kebutuhan Kayu Bekisting Balok.....	167
Tabel 4. 35 Data Volume Tangga.....	170
Tabel 4. 36 Spesifikasi Tower Crane	179
Tabel 4. 37 Produksi Siklus Tower Crane.....	179
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Tower Crane Zona 1	182
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Tower Crane Zona 2.....	182
Tabel 4. 40 Rekap Durasi Pekerjaan.....	186
Tabel 4. 41 Rekapitulasi Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung PKN STAN ...	186
Tabel 4. 42 Rekapitulasi Luas Bangunan.....	187

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Pilecap dan Tie Beam	18
Gambar 2. 2 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Kolom & Shear Wall	19
Gambar 2. 3 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Balok	20
Gambar 2. 4 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Pelat.....	20
Gambar 2. 5 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Tangga.....	21
Gambar 2. 6 Pile Drilling Machine.....	22
Gambar 2. 7 Crawling Crane.....	23
Gambar 2. 8 Dump Truck	23
Gambar 2. 9 Exavator	24
Gambar 2. 10 Concrete Pump	26
Gambar 2. 11 Tower Crane	27
Gambar 2. 12 Bar Bender.....	28
Gambar 2. 13 Bar Cutter	28
Gambar 2. 14 Truck Mixer.....	29
Gambar 2. 15 Vibrator	29
Gambar 2. 16 Concrete Pump	29
Gambar 2. 17 Bentuk Lay Out Jaringan Kerja.....	31
Gambar 2. 18 Hubungan Keterkaitan Finish to Start.....	32
<i>Gambar 2. 19 Hubungan Keterkaitan Finish to Finish</i>	<i>32</i>
Gambar 2. 20 Hubungan Keterkaitan Start to Finish.....	32
Gambar 2. 21 Hubungan Keterkaitan Start to Start.....	32
Gambar 2. 22 Hubungan Keterkaitan Long Time to Lead Time	32
Gambar 2. 23 Hubungan Keterkaitan Lag Time	33
Gambar 2. 24 Hubungan Perhitungan EET.....	33
Gambar 2. 25 Alat Pelindungan Diri	35
Gambar 2. 26 Safety Meeting.....	36
Gambar4.1PembagianZona.....	43
Gambar 4. 2 Konfigurasi Bouwplank	72
Gambar 4. 3 Direksi Kit.....	72
Gambar 4. 4 Fabrikasi Tulangan Borepile	72
Gambar 4. 5 Pemasangan Tulangan Borepile	73
Gambar 4. 6 Pengecoran Borepile.....	73
Gambar 4. 7 Alur Pekerjaan Borepile.....	73
Gambar 4. 8 Pekerjaan Urugan Tanah.....	74
Gambar 4. 9 Pekerjaan Bekisting Pile Cap	74
Gambar 4. 10 Pekerjaan Penulangan Pilecap.....	75
Gambar 4. 11 Proses Perataan Beton Pilecap.....	75
Gambar 4. 12 Pekerjaan Bekisting Tie Beam	76
Gambar 4. 13 Sketsa Beksiting Balok	151

“halaman ini dikosongkan”

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan perkembangan dan kemajuan suatu institusi pendidikan harus ditunjang dengan fasilitas yang memumpuni agar proses pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik. Untuk itu diperlukan suatu gedung yang dapat mengakomodir semua kegiatan pembelajaran baik akademik maupun non akademik. Untuk itu diperlukan metode pembangunan dan kualitas bangunan yang memadai serta sesuai dengan umur rencana. Maka dengan ini, dilaksanakan perencanaan Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan

Demi kelancaran dalam proses pelaksanaan pekerjaan proyek diperlukan manajemen konstruksi yang meliputi perhitungan biaya pekerjaan dan waktu pelaksanaan yang tepat. Keberhasilan suatu proyek dapat ditinjau dari keuntungan biaya, mutu pekerjaan, dan ketepatan waktu dalam proses pelaksanaan. Sehingga diperlukan analisis perhitungan estimasi biaya serta penjadwalan sesuai dengan kondisi dilapangan agar pekerjaan dapat berjalan dengan baik dan tepat waktu.

Maka dari itu, pada penyusunan Proposal Proyek Akhir ini penulis membahas mengenai perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan mulai dari lantai 1 sampai dengan lantai 8 *Mezzanine* pada pekerjaan struktur. Total nilai Rencana Anggaran Pelaksanaan Anggaran Pelaksanaan (RAP) untuk pekerjaan struktur adalah sebesar Rp 49,997,851,471.64. Proyek gedung PKN STAN ketika dilaksanakan terdapat pembengkakan biaya dari perhitungan semula sebesar 4 (empat persen) dari Rencana Anggaran Pelaksanaan. penulis mencoba merencanakan ulang pekerjaan struktur sebagai pembandingan dan kontrol pekerjaan struktur pada gedung PKN STAN.

Dengan demikian pada perhitungan estimasi biaya dan waktu pelaksanaan dan metode pelaksanaan yang tertuang dalam Laporan Proyek Akhir ini dapat digunakan sebagai acuan serta referensi dalam penanganan manajemen konstruksi yang baik. Dan pembahasan pada Laporan Proyek Akhir ini dapat menjadi *controlling* untuk pencapaian proyek pembangunan Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang diatas, maka dapat diambil permasalahan yang akan ditinjau pada Laporan Proyek Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana metode pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan?
2. Berapakah waktu pelaksanaan serta penjadwalan pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan?
3. Berapakah biaya pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan penulis dari penyusunan Laporan Proyek Akhir ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan
2. Mengetahui perhitungan perencanaan waktu pelaksanaan beserta penjadwalan pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan
3. Mengetahui perhitungan perencanaan estimasi biaya pelaksanaan pekerjaan struktur

pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan

1.4. Batasan Masalah

Dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir “Perencanaan Estimasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan” banyak hal yang harus ditinjau. Oleh karena itu, dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir ini perlu ada batasan-batasan sebagai berikut

1. Politeknik Keuangan Negara Stan
2. Lantai yang ditinjau hanya lantai 1 sampai dengan lantai 8 *Mezzanine* (Atap).
3. Dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini tidak meninjau Detail Perhitungan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
4. Harga produktivitas alat untuk setiap pekerjaan dapat mengacu pada harga di lapangan.
5. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) menggunakan HSPK Pemkot Tangerang atau sekitarnya.
6. Perhitungan pada Laporan Proyek Akhir ini meninjau metode pelaksanaan, perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan serta penjadwalan pada pekerjaan struktur atas saja tanpa perhitungan pekerja persiapan, arsitektural, mekanikal elektrik dan pumbling, dan pekerjaan *finishing*.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang didapat dari proyek akhir ini adalah:

1. Memberikan informasi dan wawasan pembelajaran dalam perencanaan perhitungan biaya pelaksanaan, waktu penjadwalan, serta metode pelaksanaan suatu proyek.
2. Mendapatkan hasil perencanaan estimasi biaya dan waktu pelaksanaan beserta penjadwalannya dan metode pelaksanaan pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Keuangan Negara Stan
3. Menjadikan sumber referensi dan perbandingan bagi pembaca dalam merencanakan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur pada proyek serupa agar tercapainya biaya, mutu, dan waktu yang tepat.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dalam jangka waktu terbatas. Kegiatan proyek konstruksi ini berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan pembangunan untuk menghasilkan tujuan tertentu yang berupa bangunan/konstruksi. Dalam melaksanakan kegiatan proyek konstruksi perlu memerhatikan berbagai aspek, dimulai dari segi waktu, biaya, mutu, serta metode pelaksanaan pekerjaan.

Menurut (Erviyanto 2005:15) dalam proses pelaksanaan kegiatan konstruksi terdapat rangkaian yang berurutan dan saling berkaitan yakni:

1. Lahirnya suatu gagasan yang muncul dari suatu kebutuhan (*need*).
2. Pemikiran kemungkinan keterlaksanaannya (*feasibility study*).
3. Keputusan untuk membangun dan membuat penjelasan (penjabaran) yang lebih rinci tentang rumusan kebutuhan (*briefing*).
4. Menuangkan dalam bentuk rencana awal (*preliminary design*).
5. Membuat rancangan yang lebih rinci dan pasti (*design development* dan *detail design*).
6. Melakukan persiapan administrasi untuk pelaksanaan pembangunan dengan memilih calon pelaksana (*procurement*).
7. Melaksanakan pembangunan dalam lokasi yang telah disediakan (*construction*).
8. Melakukan pemeliharaan dan mempersiapkan penggunaan bangunan (*maintenance, start-up dan implementation*).

Dari beberapa penjelasan tersebut untuk mewujudkan manajemen pelaksanaan konstruksi yang baik, maka disusunlah suatu pelaksanaan kegiatan konstruksi dengan memanfaatkan serta mengendalikan sumber daya yang ada. Pada tahap perencanaan manajemen pelaksanaan konstruksi terdapat beberapa tahapan yakni tahap perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian. Pada tahapan perencanaan disusun urutan pekerjaan serta item pekerjaan yang saling berkaitan. Tahapan penjadwalan memperhitungkan durasi yang dibutuhkan pada saat pelaksanaan untuk tiap-tiap item pekerjaan. Dan pada tahapan pengendalian memperhitungkan alokasi biaya dan peralatan yang digunakan pada tiap-tiap item pekerjaan.

Adapun materi yang akan dibahas dalam tinjauan pustaka Laporan Proyek Akhir ini adalah Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan yang meliputi perhitungan volumen, durasi, produktivitas, penjadwalan dan waktu pelaksanaan (Network Planning dan Kurva S).

2.2. Item pekerjaan

2.2.1. Pekerjaan Pengukuran

Pekerjaan pengukuran adalah suatu pekerjaan membuat benchmark bagian-bagian bangunan sesuai gambar rencana proyek dengan menggunakan alat waterpass dan theodolite. Metode pekerjaan pengukuran dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Melakukan survey lapangan dan pengukuran pada lokasi yang telah direncanakan, pekerjaan pengukuran dikerjakan oleh surveyor sesuai dengan gambar perencanaan.
- b. Pengawasan oleh pelaksana dan pengawas untuk memastikan ketepatan pengukuran sesuai gambar rencana
- c. Pemasangan tanda atau titik berupa patok/papan bowplank sebagai acuan pekerjaan yang akan dilakukan.

Tabel 2. 1 Keperluan Jam Kerja Buruh Untuk Pengukuran

Jenis Pekerjaan	Hasil Pekerjaan
Pengukuran rangka (Plygon utama)	1,5 km / regu / hari
Pengukuran Situasi	5 Ha / regu / hari
Pengukuran Trace Saluran	0,5 km / regu / hari
Penggambaran atau memplot hasil ukuran situasi, dengan skala 1 : 2000 di lapangan	20 Ha / orang / hari
Penggambaran trace saluran dengan skala 1 : 5000 di lapangan	2 – 2,5 km / orang / hari

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 178)

Perhitungan volume pekerjaan pengukuran yaitu sebagai berikut:

- Luas Lapangan :
 $L = \text{panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \dots\dots\dots(2. 1)$
- Keliling Lapangan :
 $K = 2 \times [\text{panjang (m)} + \text{lebar (m)}] \dots\dots\dots(2. 2)$
- Luas Bangunan :
 $L = \text{panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \dots\dots\dots(2. 3)$
- Keliling Bangunan :
 $K = 2 \times [\text{panjang (m)} + \text{lebar (m)}] \dots\dots\dots(2. 4)$

2.2.2. Pekerjaan Pemagaran

Pekerjaan pemagaran adalah suatu pekerjaan konstruksi kayu dengan dinding seng, guna melindungi gangguan proyek dari gangguan lingkungan sekitar. Berikut adalah metode perhitungan volume kayu dan seng untuk pekerjaan pemagaran pemagaran:

- Volume tiang vertikal :
 $V = \text{dimensi tiang (m}^2\text{)} \times \text{tinggi (m)} \times \text{jumlah tian} \dots\dots\dots(2. 5)$
- Volume tiang horizontal :
 $V = \text{dimensi tiang (m}^2\text{)} \times \text{tinggi (m)} \times \text{jumlah tiang} \dots\dots\dots(2. 6)$

Waktu yang diperlukan untuk pemasangan lantai kayu, atap papan serta dinding papan tergantung dari ukuran papan, banyaknya lubang pada papan, serta cara memasang papan tersebut. Berikut ini adalah keperluan untuk pemasangan papan kasar:

Tabel 2. 2 Keperluan Jam Kerja Yang Diperlukan Setiap 2,36 m³ Untuk Pembuatan Konstruksi Ringan

Jenis Pekerjaan	Jam kerja / 2,36 m ³		
	Persiapan	Mendirikan	Jumlah
Ambang :			
- Sebatang kayu	12 – 18	8 - 12	20 - 30
- Beberapa batang kayu	15 - 25	8 - 12	25 - 35
Tiang, sebatang kayu	8 - 12	8 - 12	16 - 24
Pendukung mendatar:			
- Sebatang kayu	12 - 18	10 - 15	24 - 35
- Beberapa batang kayu	15 - 25	10 - 15	27 - 40
Balok pendukung lantai	12 - 18	9 - 15	22 - 23
Balok kerangka langit-langit	15 - 20	10 - 16	25 - 35
Penguat balok pendukung lantai			
- Setiap 1000 batang	10 - 15	10 - 15	20 - 30
- Setiap 2.36 m ³	30 - 40	30 - 40	60 – 80
Kerangka tegak dinding	15 - 25	8 - 12	18 - 37

Jenis Pekerjaan	Jam kerja / 2,36 m ³		
	Persiapan	Mendirikan	Jumlah
Kerangka dinding pemisah	12 - 25	8 - 15	20 - 40
Kayu penutup kerangka tegak	-	-	20 - 40
Balok atas kuda – kuda pendukung atap	10 - 20	10 - 15	20 - 35
Bagian pendukung bubungan dan lembah	20 - 30	12 - 20	30 - 45
Kuda – kuda ukuran kecil	25 - 30	15 - 20	40 - 50

(Sumber: Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Nova, Bandung hal.145)

Tabel 2. 3 Keperluan Jam Kerja Yang Diperlukan Untuk Pemasangan Papan Kasar

Jenis Pekerjaan	Jam kerja / 10 m ²	Jam kerja/ 36 m ²
Lantai kasar		
- Tidak dengan sambungan pendukung	1,72 – 3,13	14 – 25
- Miring terhadap pendukung	2,27 – 3,78	17 – 29
- Dengan sambungan pendukung	2,05 – 3,56	16 - 27
- Miring terhadap pendukung	2,59 – 4,32	19 - 31
Atap		
- Tidak dengan sambungan, rata	2,16 – 3,24	17 - 25
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap	2,92 – 4,32	22 - 32
- Dengan sambungan rata	2,48 – 3,78	19 - 28
- ujung kuda-kuda dan jendela atap	3,24 – 4,86	24 - 35
Lapisan dinding		
- Tidak dengan sambungan pendukung	1,94 – 3,24	16 - 26
- Miring terhadap pendukung	2,48 - 4	19 - 30
- Dengan sambungan pendukung	2,16 – 3,78	17 - 29
- Miring terhadap pendukung	2,7 – 4,43	20 - 32
Papan Dinding	1,62 – 3,02	14 - 26

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 179)

Berikut adalah kebutuhan kayu sesuai dengan jenis kayu dan mode konstruksinya:

Tabel 2. 4 Keperluan Banyaknya Paku Yang Dibutuhkan Untuk Konstruksi Kayu

Bahan kayu & jenis konstruksi	Satuan (m ³)	Kebutuhan paku (kg)
Kerangka Kayu :		
- Ambang, satu balok	2,36	2.27 – 4,55
- Ambang, terdiri dari beberapa kayu	2,36	4.55 – 9,09
- Tiang (posts)	2,36	-
- Balok pendukung	2,36	4.55 – 11,36
- Kerangka tegak dinding (studs)	2,36	4.55 – 6,82
- Kayu dasar & atas kerangka tegak	2,36	4.55 – 9,09
- Balok pendukung lantai	2,36	4.55 – 11,32
- Kayu penguatan	2,36	9.09 – 11,32
- Kayu kuda-kuda bagian atas	2,36	3.64 – 6,82
Lapis papan, lantai :		
Lantai dengan sambungan		
- Mendatar	2,36	9,09 – 13,64
- Miring	2,36	9,09 – 13,64
Atap dengan sambungan		
- Mendatar	2,36	9,09 – 13,64

Bahan kayu & jenis konstruksi	Satuan (m ³)	Kebutuhan paku (kg)
- Miring	2,36	9,09 – 13,64
Lapisan dinding	92,9 m ²	5,45 – 9,09
Lapisan tanpa sambungan		
- Tegak lurus kayu pendukung	2,36	9,09 – 13,64
- Miring terhadap kayu pendukung	2,36	9,09 – 13,64
Atap tidak dengan sambungan		
- Mendatar	2,36	9,09 – 13,64
- Miring	2,36	9,09 – 13,64
Lapisan dengan sambungan		
- Dipasang tegak lurus kayu pendukung	2,36	9,09 – 13,64
- Dipasang miring terhadap kayu pendukung	2,36	9,09 – 13,64

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 175)

2.2.3. Pekerjaan Bouwplank

Pekerjaan bouwplank adalah penanda berupa papan kayu sebagai acuan galian bangunan, pembuatan bouwplank menggunakan kayu dan tiang kayu berikut adalah perhitungan volume untuk pekerjaan bouwplank:

$$\text{- Jumlah tiang vertikal} = \frac{\text{keliling bouwplank}}{\text{jarak antar tiang}} \dots\dots\dots(2. 7)$$

- Volume tiang vertikal :

$$V = \text{Dimensi tiang (m}^2\text{)} \times \text{tinggi tiang (m)} \times \text{jumlah tiang (m)} \dots\dots\dots(2. 8)$$

$$\text{- Jumlahpapan} = \frac{\text{keliling bouwplank (m)} \times \text{tinggi papan (m)}}{\text{dimensi papan (m}^2\text{)}} \dots\dots\dots(2. 9)$$

2.2.4. Pekerjaan Direksi Keet

Direksi keet adalah kantor sementara proyek yang dibangun sebagai tempat bekerja para pegawai baik kontraktor maupun konsultan pengawas. Direksi keet yang dibangun sementara tanpa mengurangi fungsi sebagai kantor utama di lapangan.

2.2.5. Pekerjaan Galian

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan pilecap, *tie beam*, gunan mencapai sesuai elevasi yang direncanakan berikut adalah faktor dan perhitungan volume galian:

Tabel 2. 5 Fakto Bucket (Fb)

Kondisi Operasi	Kondisi Lapangan	Faktor Bucket (Fb)
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1 - 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0 - 1,1
Agak Sulit	Tanah biasa berbatu	1,0 - 0,9
Sulit	Batu pecah hasil	0,9 - 0,8

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 6 Fakto Konversi Galian

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum hal. 44)

Tabel 2. 7 Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa)

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 8 Waktu Gali (detik)

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 9 Waktu Putar (detik)

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 10 Waktu Buang (detik)

Kondisi Pembuangan	Waktu Buang
Ke dalam dump truck/ponton	5 – 8 detik
Ke alat berat lain	8 – 12 detik
Ke tempat pembuangan	3 – 6 detik

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Berikut adalah rumus perhitungan volume durasi pekerjaan galian

1. Perhitungan Volume

Perhitungan volume galian dan urugan untuk kotak:

$$V = \text{pnjng (m)} \times \text{lebar (m)} \times \text{kedalaman (m)} \dots\dots\dots(2. 10)$$

Perhitungan volume galian dan urugan trapesium :

$$V = \frac{1}{2} \times L. \text{ alas (m}^2) \times \text{kedalaman galian (m)} \dots\dots\dots(2. 11)$$

2. Perhitungan Durasi

Durasi menggali dan memuat

$$= \frac{\frac{\text{volume menggali}}{\text{kapasitas bucket}} \times \text{kapasitas produksi}}{\text{jumlah buruh}} \dots\dots\dots(2. 12)$$

Durasi urugan

$$= \frac{\frac{\text{volume urugan}}{\text{kapasitas bucket}} \times \text{kapasitas produksi}}{\text{jumlah buruh}} \dots\dots\dots(2. 13)$$

2.2.6. Pekerjaan Urugan

Pekerjaan yang dilakukan di proyek gedung PKN STAN meliputi:

- Urugan Pasir
- Urugan tanah kembali

Menghitung Volume galian dan urugan persegi :

$$\text{Volume} = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{kedalaman galian (m)} \dots\dots\dots(2.14)$$

Menghitung volume galian dan urugan trapesium :

$$\text{Volume} = \frac{1}{2} \times \text{Luas Alas (m}^2) \times \text{kedalaman galian (m)} \dots\dots\dots(2.15)$$

Tabel 2. 11 Kapasitas Penimbunan Dengan Tangan Atau Ala Sekop

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

(Sumber: Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan , Nova, Bandung)

2.2.7. Pekerjaan Pondasi Bore Pile

Bedasarkan : Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil. Pada proyek ini pondasi yang digunakan untuk menerima beban bangunan adalah pondasi *bore pile*. Alat berat yang digunakan adalah *Mesin Bor* . Untuk perhitungan volume pekerjaan *bore pile* adalah sebagai berikut :

$$\text{Vol. bore pile} = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \text{Kedalaman} \dots\dots\dots(2.16)$$

Kapasitas pengeboran per unit mesin bor, dengan jam kerja normal 8 jam kerja dapat menyelesaikan pekerjaan pengeboran dan pengecoran dalam ukuran volume beton sebanyak 2-5 m3 dengan sistem wash boring dan 1 - 3 m3 dengan sistem dry drilling.

2.2.8. Pekerjaan Pile Cap & Sloof

Pekerjaan Sloof dan pilecap terdiri atas :

1. Pembesian
 - Pekerjaan pembesian meliputi :
 - Fabrikasi tulangan (Potong, bengkok, kait)
 - Pemasangan tulangan
2. Bekisting

Pekerjaan bekisting meliputi :

- Pemasangan bekisting

Pemasangan bekisting batako biasanya digunakan untuk pile cap atau sloof agar mempermudah dalam pemasangan, serta tidak perlu pembongkaran bekisting. Sehingga dapat langsung di urug dalam tanah. Batako yang digunakan untuk bekisting batako adalah batako yang berukuran 40 cm x 20 cm x 10 cm.

Adapun perhitungan volume material batako adalah :

- Batako

Banyaknya batako yang diperlukan :

$$\frac{\text{Volume bekisting pile cap/sloof (m}^3\text{)}}{\text{dimensi batako (m}^3\text{)}} \dots\dots\dots(2.17)$$

- Mortar

Volume mortar yang dibutuhkan :

$$\frac{\text{keperluan batako x volume mortar}}{1000 \text{ buah batako}} \dots\dots\dots(2.18)$$

Tabel 2. 12 Keprluan mortar untuk 1000 buah batako, dengan tebal dinding 1 ½ batu (± 30cm)

Tebal sambungan (voeg), cm	0,65	0,75	0,95	1	1,25	1,50	1,75	1,75	2
m ³ mortar	0,42	0,50	0,58	0,66	0,73	0,81	0,89	0,97	1,05

(Sumber : Soedrajat. (1984). Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan. Bandung: Nova. Tabel 6-3. Halaman 123)

- Semen

Volume semen yang dibutuhkan:

$$\text{Volume mortar x kebutuhan semen} \dots\dots\dots (2.19)$$

Tabel 2. 13 Bahan yang digunakan untuk campuran 1 m³ mortar atau spesi yang terdiri dari semen dan pasir

Campuran Semen : Pasir	Semen		Pasir (m ³)	Keterangan
	Kantong	m ³		
1:1	24,75	0,7	0,7	1 zak semen = 42,5 kg = 0,02832 m ³
1:2	16,60	0,47	0,96	
1:3	12,75	0,36	1,08	1 m ³ pasir = ± 1550 kg
1:4	10,25	0,29	1,16	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 125)

- Semen

Volume semen yang dibutuhkan :

$$\text{volume mortar x kebutuhan pasir} \dots\dots\dots(2.20)$$

3. Pengecoran

Pengecoran menggunakan alat berat. Pengangkutan beton basah ke lokasi proyek dibawa oleh *concrete mixer truck*.

2.2.9. Pekerjaan Bekisting

Pada proyek pembangunan gedung PKN STAN bekisting menggunakan bekisting kayu dengan ukuran 1,22 m x 2,44 dengan tebal 12 mm. Kayu-kayu cetak ini dapat dipakai

kembali sebanyak 50% sampai 80% (Soedradjat, 1984). Pekerjaan bekisting pada proyek gedung proyek Pembangunan meliputi:

- a. Pekerjaan Tie Beam
- b. Pekerjaan Kolom
- c. Pekerjaan Shear Wall
- d. Pekerjaan Balok
- e. Pekerjaan Plat
- f. Pekerjaan Tangga

2.2.9.1. Perhitungan Volume Bekisting

Untuk Volume berdasarkan luasan penampang besiting yaitu:

1. Bekisting Plat

$$L (m^2) = p \times l \dots\dots\dots(2.21)$$

$$\sum \text{multiplek (lembar)} = \frac{L}{2,97} \dots\dots\dots(2.22)$$

$$\text{Berat per lembar} = (2,44 \times 1,22 \times 0,012) m \times 675 \text{ kg/m}^3 \dots\dots(2.23)$$

2. Bekisting Balok dan Tie Beam

$$L(m^2) = [2 \times (h_{balok} - t_{plat}) \times Ln_{balok}] + [(L_{balok} (2 \times t_{multiplek})) \times Ln_{balok}] \dots\dots\dots(2.24)$$

3. Bekisting Kolom & Shear Wall

$$L (m^2) = [2 \times (b_{balok} + t_{kolom})] + [2 \times (h_{balok} + t_{kolom})] \dots\dots\dots(2.25)$$

4. Bekisting tangga

- Anak tangga

$$L (m^2) = t \text{ injakan} \times L \text{ pelat tangga} \times \text{jmlh injakan} \dots\dots\dots(2.26)$$

- Plat Bordes

$$L (m^2) = P \times L \dots\dots\dots(2.27)$$

- Plat Tangga

$$L (m^2) = (L \text{ plat tangga} \times P \text{ plat tangga}) - (t \text{ plat tangga} \times p \text{ plat tangga}) \dots\dots\dots(2.28)$$

$$\sum \text{Multiplek (lembar)} = \frac{L \text{ anak tangga} + L \text{ bordes} + L \text{ plat tangga}}{2,97} \dots\dots\dots(2.29)$$

2.2.9.2. Perhitungan Durasi Bekisting

Pekerjaan bekisting meliputi menyetel, memasang, membuka, membersihkan, dan reparasi. Untuk perhitungan jam kerja bekisting tiap 10 m². Sehingga durasi total pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut :

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Durasi menyetel} + \text{durasi memasang} + \text{durasi membuka} + \text{durasi membersihkan} + \text{durasi reparasi}) \dots\dots(2.30)$$

1. Durasi Menyetel

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu menyetel} \dots\dots\dots(2.31)$$

2. Durasi Memasang

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu memasang} \dots\dots\dots(2.32)$$

3. Durasi Membuka

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka} \dots\dots\dots(2.33)$$

4. Durasi Membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membersihkan} \dots\dots\dots(2.34)$$

Tabel 2. 14 Jam kerja pekerjaan bekisting tiap 10 m²

	Jam Kerja Tiap Luasan Cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan Membersihkan	Reparasi
Pondasi / Pangkal Jembatan	3 – 7	2 – 4	2 – 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan
Dinding	5 – 9	3 – 5	2 – 5	
Lantai	3 – 8	2 – 4	2 – 4	
Atap	3 – 9	2 – 5	2 – 4	
Tiang	4 – 8	2 – 4	2 – 4	
Kepala Tiang	5 – 11	3 – 7	2 – 5	
Balok-balok	6 – 10	3 – 4	2 – 5	
Tangga-tangga	6 – 12	4 – 8	3 – 5	
Sudut-sudut Tiang Balok *berukir	5 – 11	3 – 9	3 – 5	
Ambang Jendela dan Lintel	5 – 10	3 – 6	3 - 5	

(Sumber: Ir. A Soedrajat. S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86

2.2.10. Pekerjaan Pembesian

Tulangan beton dihitung berdasarkan dalam kg atau ton. Para pelaksana membuat khusus pembengkokan tulangan, dimana dapat terlihat detail keperluan penulangan yang dimaksudkan untuk efisiensi dan memperinci kebutuhan tulangan.

Pada perhitungan volume kebutuhan besi, perhitungannya menyangkut tentang panjang bengkokan, kaitan dan panjang dari besi tersebut. Perhitungan volume pembesian direncanakan berdasarkan SNI 2847-2013 tentang Beton Struktural. Pekerjaan pembesian pada proyek Pembangunan gedung PKN STAN ini meliputi:

- a. Pekerjaan Tie Beam
- b. Pekerjaan Kolom
- c. Pekerjaan Shear Wall
- d. Pekerjaan Balok
- e. Pekerjaan Plat
- f. Pekerjaan Tangga

2.2.10.1. Perhitungan Volume Pembesian

Untuk Volume pembesian didapat dari perhitungan dengan cara dikalikan panjang keseluruhan dari elemen struktur sesuai dengan gambar Detail Engineering Drawing (DED) dengan berat tulangan per meter pada peraturan SNI yaitu:

1. Volume besi (dalam kg)

$$V (Kg) = \text{panjang total} \times \text{berat (kg/m)} \dots\dots(2.35)$$

2. Volume besi (dalam batang 12 m)

$$V (Kg) = \frac{p}{12 \text{ meter/batang}} \dots\dots\dots(2.36)$$

Tabel 2. 15 Ukuran Baja Tulangan

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

(Sumber : SNI 2052-2017 Tabel 1)

Tabel 2. 16 Ukuran Baja Tulangan Ulir

No.	Pena- maan	Diameter Nominal (d)	Luas penampang nomimal (A)	Tinggi sirip (H)		Jarak sirip melintang (P) Maks	Lebar sirip melintang (P) Maks	Berat nominal per meter
				min	maks			
				mm	mm			
1	S 6	6	28	0,30	0,60	4,20	4,70	0,222
2	S 8	8	50	0,40	0,80	5,60	6,30	0,395
3	S 10	10	79	0,50	1,00	7,00	7,90	0,617
4	S 13	13	133	0,70	1,30	9,10	10,20	1,042
5	S 16	16	201	0,80	1,60	11,20	12,60	1,578
6	S 19	19	284	1,00	1,90	13,30	14,90	2,226
7	S 22	22	380	1,10	2,20	15,40	17,30	2,984
8	S 25	25	491	1,30	2,50	17,50	19,70	3,853
9	S 29	29	661	1,50	2,90	20,30	22,80	5,185
10	S 32	32	804	1,60	3,20	22,40	25,10	6,313
11	S 36	36	1018	1,80	3,60	25,20	28,30	7,990
12	S 40	40	1257	2,00	4,00	28,00	31,40	9,865
13	S 50	50	1964	2,50	5,00	35,00	39,30	15,413
14	S 54	54	2290	2,70	5,40	37,80	42,30	17,978
15	S 57	57	2552	2,90	5,70	39,90	44,60	20,031

(Sumber : SNI 2052-2017 Tabel 1)

2.2.10.2. Perhitungan Durasi Pembesian

Perhitungan durasi dibagi menjadi empat, yaitu memotong, membengkokkan, mengaitkan, memasang. Durasi yang dibutuhkan untuk membuat bengkokkan, kaitan, potongan dan pemasangan tergantung dari banyaknya beton yang dibutuhkan sehingga dapat ditentukan durasi pekerja untuk membuat bengkokkan, kaitan dan potongan serta durasi memasang pembesian.

Berikut ini adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan tenaga kerja untuk membuat bengkokan, kaitan, memotong dan memasang :

1. Durasi Memotong

$$Durasi\ per\ orang\ (jam) = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ memotong))}{8\ jam} \dots (2.37)$$

$$Durasi\ per\ grup = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ memotong))}{\sum\ pekerja} \dots (2.38)$$

2. Durasi Membengkokkan dengan mesin

$$Durasi\ per\ orang\ (jam) = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ bengkokkan))}{8\ jam} \dots (2.39)$$

$$Durasi\ per\ grup = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ bengkokkan))}{\sum\ pekerja} \dots (2.40)$$

3. Durasi Mengaitkan dengan mesin

$$Durasi\ per\ orang\ (jam) = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ mengait))}{8\ jam} \dots (2.41)$$

$$Durasi\ per\ grup = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ mengait))}{\sum\ pekerja} \dots (2.42)$$

4. Durasi Memasang

$$Durasi\ per\ orang\ (jam) = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ memasang))}{8\ jam} \dots (2.43)$$

$$Durasi\ per\ grup = \frac{((\frac{\sum Tulangan\ (buah)}{100} \times waktu\ memasang))}{\sum\ pekerja} \dots (2.44)$$

Keterangan:

- Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen pekerjaan struktur dalam buah
- Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen pekerjaan struktur yang dihitung
- Jumlah bengkok adalah total bengkokan pada elemen pekerjaan struktur yang dihitung
- Jumlah grup adalah jumlah grup pekerja dalam suatu pekerjaan.
- Kapasitas produksi di ambil dari tabel pada tiap pekerjaan berdasarkan diameter tulangnya.

Untuk waktu bengkokkan dan mengaitkan, menurut Soedrajat (1984) diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan tergantung diameternya.

Tabel 2. 17 Jam Kerja yang Diperlukan Untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan

Ukuran Besi Beton	Dengan Tangan		Dengan Mesin	
	Bengkokan (jam)	Kait (jam)	Bengkokan (jam)	Kait (jam)
½" (12mm)	2 – 4	3 – 6	0,8 – 1,5	1,2 – 2,5
5/8" (16mm)	2,5 – 5	4 – 8	1 – 2	1,6 – 3
¾" (19 mm)				
7/8" (22mm)				
1" (25mm)	3 – 6	5 – 10	1,2 – 2,5	2 – 4
1 1/8" (28.5mm)	4 – 7	6 – 12	1,5 – 3	2,5 – 5
1 ¼" (31.75mm)				
1 ½" (38.1mm)				

(Sumber : Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 91)

Kemudian untuk waktu mesang tulangan yang dibutuhkan pekerja per 100 buah batang adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 18 Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Ukuran Besi Beton	Panjang batang tulangan		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
½” (12mm)	3,5 – 6	5 – 7	6 – 8
5/8 “ (16mm)	4,5 – 7	6 – 8,5	7 – 9,5
¾ “ (19 mm)			
7/8” (22mm)	5,5 – 8	7 – 10	8,5 – 11,5
1” (25mm)			
1 1/8” (28.5mm)	6,5 – 9	8 – 12	10 – 14
1 ¼” (31.75mm)			

(Sumber: Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 92)

2.2.11. Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran dilaksanakan sesudah pekerjaan pembesian dan pekerjaan bekisting selesai, pekerjaan pengecoran dilakukan dengan bantuan *concrete pump* tipe *long boom* untuk bagian tinggi bangunan karena jangkauan ketinggian *concrete pump* adalah 44 m. pekerjaan pengecoran pada proyek pembangunan gedung PKN STAN meliputi:

- a. Pekerjaan Bore Pile
- b. Pekerjaan Pile Cap
- c. Pekerjaan Tie Beam
- d. Pekerjaan Kolom
- e. Pekerjaan Shear Wall
- f. Pekerjaan Balok
- g. Pekerjaan Plat
- h. Pekerjaan Tangga

2.2.11.1. Perhitungan Volume Pengecoran

Untuk perhitungan volume pekerjaan pengecoran dihitung sesuai dengan item pekerjaan:

1. Pengecoran Bore Pile

$$V (m^3) = \frac{1}{4} \pi x \text{ diameter}^2 x \text{ tinggi} \dots \dots \dots (2.45)$$

2. Pengecoran Pile Cap

$$V (m^3) = \text{panjang} x \text{ lebar} x \text{ tinggi} \dots \dots \dots (2.46)$$

3. Pengecoran Kolom & Shear Wall

$$V (m^3) = \text{panjang} x \text{ lebar} x \text{ tinggi} \dots \dots \dots (2.47)$$

4. Pengecoran Tie Beam & Balok

$$V (m^3) = \text{panjang} x \text{ lebar} x \text{ tinggi} \dots \dots \dots (2.48)$$

5. Pengecoran Plat Lantai

$$V (m^3) = \text{panjang} x \text{ lebar} x \text{ tebal plat} \dots \dots \dots (2.49)$$

6. Pengecoran Tangga

- Volume Anak Tangga

$$V (m^3) = \left[\frac{l \text{ injakan} x t \text{ injakan}}{2} x l \text{ anak tangga} \right] x \sum \text{ Anak tangga} \dots \dots \dots (2.50)$$

$$V (m^3) = l \text{ anak tangga} \times t \text{ plat} \times L \text{ tangga} \dots\dots(2.51)$$

- Volume Plat Lantai Tangga

$$V (m^3) = l \text{ bordes} \times p \text{ bordes} \times t \text{ plat} \dots\dots(2.52)$$

- Volume Plat Bordes Tanga

$$V (m^3) = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \dots\dots(2.53)$$

2.2.11.2. Perhitungan Durasi Pengecoran

Untuk perhitungan durasi pengecoran semua dihitung dengan alat *concrete pump* berikut adalah perhitungan durasi volume pengecora menggunakan *concrete pump* dari *mixer truck*:

$$Q = DC \left(\frac{m^3}{jam} \right) \times \text{Efisiensi Kerja} \dots\dots(2.54)$$

Dimana:

Delivery capacity (m^3/jam) = 60 m^3/jam diambil dari rata-rata produktivitas *concrete pump*. Untuk efisiensi kerja terdapat nilai yang bergantung kepada kondisi lapangan, seperti faktor pemeliharaan alat, operator, dan kondisi cuaca.

❖ Waktu persiapan

Waktu persiapan untuk pekerjaan pengecoran terdiri:

-Pengaturan posisi truck mixer dan *concrete pump* selama
= 5 menit

- Pemasangan pompa = 10 menit

- Idle (waktu tunggu) pompa = 10 menit

❖ Waktu tambahan persiapan

-Durasi pergantian antar truk mixer:

$$\text{Jumlah truck mixer} \times 5 \text{ menit/truck mixer} \dots\dots(2.55)$$

❖ Waktu operasional pengecoran

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

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas produksi}} \dots\dots(2.56)$$

❖ Waktu pasca pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan meliputi:

-Waktu pembersihan pompa = 15 menit

-Waktu pembongkaran pompa = 15 menit

-Waktu persiapan kembali = 5 menit

❖ Total durasi pengecoran = Waktu persiapan +

Waktu tambahan persiapan + Waktu pengecoran +

Waktu pasca pelaksanaan.....(2.57)

2.2.12. Pekerjaan Pengangkatan Material

Pekerjaan pengangkatan dilakukan menggunakan *tower crane* berikut adalah pekerjaan pengangkatan material meliputi:

- a. Pekerjaan bekisting
- b. Pekerjaan Pembesian
- c. Pekerjaan Pengecoran

Perhitungan durasi pekerjaan menggunakan *Tower Crane* terdapat beberapa tahap :

- a. Jarak asal terhadap Tower Crane

$$D_1 = \sqrt{(y_{tc} - y_{ab})^2 + (x_{ab} - x_{tc})^2} \dots\dots\dots(2.58)$$

Keterangan:

- y_{tc} = koordinat y posisi *tower crane*
- y_{ab} = koordinat y posisi asal
- x_{ab} = koordinat x posisi asal
- x_{tc} = koordinat x posisi *tower crane*

b. Jarak tujuan terhadap Tower Crane

$$D_2 = \sqrt{(y_{tc} - y_{tj})^2 + (x_{tj} - x_{tc})^2} \dots\dots\dots(2.59)$$

Keterangan:

- y_{tc} = koordinat y posisi tower crane
- y_{tj} = koordinat y posisi tujuan
- x_{tj} = koordinat x posisi tujuan
- x_{tc} = koordinat x posisi tower crane

c. Jarak trolley

$$d = |D_2 - D_1| \dots\dots\dots(2.60)$$

Keterangan:

- D_2 = Jarak Asal Terhadap Tower crane
- D_1 = Jarak Tujuan Terhadap Tower crane

d. Sudut slewing

$$D_3 = \sqrt{(y_{tc} - y_{ab})^2 + (x_{tc} - x_{ab})^2} \dots\dots\dots(2.61)$$

Keterangan:

- y_{tc} = koordinat y posisi *tower crane*
- y_{ab} = koordinat y posisi awal
- x_{tc} = koordinat x posisi *tower crane*
- x_{ab} = koordinat x posisi awal

e. Pengangkatan

$$\text{Total waktu pengangkatan} = \text{hoisting} + \text{slewing} + \text{trolley} + \text{landing} \dots\dots\dots(2.62)$$

- *Hoisting*

$$\text{Jarak vertikal} = \text{Tinggi tujuan} - \text{tinggi asal} + \text{tinggi penambahan} \dots\dots\dots(2.63)$$

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak vertikal}}{\text{Kecepatan angkut}} \dots\dots\dots(2.64)$$

- *Slewing*

$$\text{Durasi} = \frac{\text{sudut}}{\text{Kecepatan putar}} \dots\dots\dots(2.65)$$

- *Trolley*

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak trolley}}{\text{Kecepatan trolley}} \dots\dots\dots(2.66)$$

- *Landing*

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak landing}}{\text{Kecepatan turun}} \dots\dots\dots(2.67)$$

f. Bongkar Muat

Waktu bongkar muat adalah proses pengkaitan material dari tempat fabrikasi ke tempat yang akan dipasang

g. Perhitungan waktu siklus

$$\text{Waktu siklus} = \text{waktu muat} + \text{waktu angkut} + \text{waktu kembali} + \text{waktu bongkar} \dots\dots\dots(2.68)$$

2.3. Work Breakdown Structure (WBS)

Work breakdown structure (WBS) adalah suatu metode pengorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan hierarkis. Dalam penyusunan WBS, hal yang harus dilakukan yaitu mempelajari seluruh dokumen proyek yang meliputi kontrak, gambar-gambar, dan spesifikasi proyek. Kemudian diuraikan menjadi bagian-bagian dengan mengikuti pola struktur dan hirarki tertentu menjadi item-item pekerjaan yang cukup terperinci.

2.4. Metode Pelaksanaan

2.4.1. Pekerjaan Pengukuran

Pekerjaan pengukuran meliputi beberapa tahap seperti berikut:

- a. Melakukan survey lapangan dan pengukuran pada lokasi yang telah direncanakan, pekerjaan pengukuran dikerjakan oleh surveyor sesuai dengan gambar perencanaan.
- b. Pemasangan tanda atau titik berupa patok/papan bowplank sebagai acuan pekerjaan yang akan dilakukan.

Setelah pemasangan bowplank telah selesai, pekerjaan dilaporkan kepada pimpinan terkait untuk mendapatkan persetujuan untuk mendapatkan pekerjaan selanjutnya.

2.4.2. Pekerjaan Pemagaran

Pagar pengaman proyek dibutuhkan selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Sebelum pagar pengaman proyek dibuat, terlebih dahulu dilakukan pengukuran untuk batas - batas area pekerjaan dengan wilayah sekitar. Pagar sementara didirikan mengelilingi batas area lokasi pekerjaan. Untuk keluar masuk orang, pada bagian depan pagar pengaman proyek dibuat pintu lengkap dengan sistem satu pintu. Pagar pengaman proyek dapat dibongkar setelah pelaksanaan pekerjaan proyek selesai.

2.4.3. Pekerjaan Bouwplank

Pekerjaan Bouwplank di proyek dilakukan beberapa tahap hingga siap disetujui untuk dilaksanakan berikut yang meliputi:

- a. Pemasangan patok dan papan bouwplank boleh menggunakan kayu/papan kelas III yang di ratakan pada sisi kerjanya.
- b. Tinggi bouwplank sama dengan titik nol atau apabila dikehendaki lain harus dibicarakan dan mendapat persetujuan dengan Direksi/Pimpinan terkait.
- c. Setelah pemasangan bouwplank harus dilaporkan kepada Direksi/ Pimpinan terkait untuk mendapatkan persetujuan sebelum pekerjaan selanjutnya.

2.4.4. Pekerjaan Bouwplank

Pekerjaan ini meliputi penimbunan kembali galian pondasi, penimbunan rencana lantai bangunan, penggalian, pemadatan tiap lapisan, sehingga titik peil bangunan sesuai dengan gambar perencanaan. Ketentuan dalam melaksanakan pekerjaan seperti yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Galian tanah

- Sebelum melaksanakan penggalian, posisi galian dan ukuran harus sesuai gambar sudah dipastikan benar dan harus mendapat persetujuan Direksi/Pengawas lapangan.
- Penggalian tanah pondasi dapat dikerjakan setelah pemasangan bouwplank dan patok-patok disetujui Direksi/Pengawas lapangan.
- Dasar galian harus mencapai tanah keras, jika pada galian terdapat bagian-bagian tanah yang longgar (tidak padat), maka bagian ini harus diisi dengan pasir urug.

- Untuk mempertahankan kepadatan muka tanah galian, maka lubang yang sudah siap dilanjutkan dengan urugan pasir dan batu kosong.
2. Urugan
- Pekerjaan urugan yang dikerjakan adalah penimbunan kembali tanah hingga sesuai dengan elevasi bangunan rencana yang akan dicapai

2.4.5. Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja dilakukan apabila pekerjaan sebelumnya yaitu pekerjaan urugan pasir selesai dilakukan. Pekerjaan lantai kerja menggunakan campuran beton dengan kekuatan K-100 yang diletakkan diatas urugan pasir pada *pilecap*, *tie beam* dan plat lantai 1.

2.4.6. Pekerjaan Bore Pile

Pada pekerjaan pengeboran bore pile, alat yang digunakan adalah hydraulic drilling rig machine. Hydraulic drilling rig machine berfungsi untuk membuat lubang pada tanah. Berikut adalah metode pelaksanaan pekerjaan pengeboran bore pile:

Alat : *Hydraulic drilling rig machine*

Berikut adalah metode pelaksanaan pengeboran menggunakan *drilling machine*:

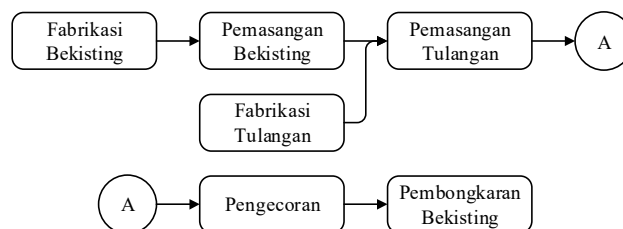
1. Menandai titik yang akan dibor harus sesuai dengan gambar rencana dan telah disetujui direksi
2. *Hydraulic drilling rig machine* menuju titik bor
3. Pengeboran dimulai
4. Mengatur kedalaman tanah yang telah dibor untuk kontrol kedalaman
5. Pasang temporary casing untuk mencegah kelongsoran tanah yang telah dibor. Menggunakan crawler crane

Pekerjaan selanjutnya metode pmebesian dan pengecoran bore pile yang terdiri dari:

1. Fabrikasi tulangan
Tulangan *bore pile* terdiri atas tulangan utama yang berbentuk lurus dan tulangan sengkang yang berbentuk spiral. Pekerjaan fabrikasi meliputi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan. Pemotongan dilakukan menggunakan *bar cutter*, sedangkan untuk pembengkokan dan pengaitan menggunakan *bar bender*. Pekerjaan fabrikasi tulangan *bore pile* dilakukan di dalam area proyek.
2. Pemasangan Tulangan
Tulangan yang telah difabrikasi selanjutnya dipasang. Pemasangan dilakukan menggunakan tower crane dan crawler crane, sesuai dengan titik yang telah direncanakan.

Pengecoran *Bore pile* Pekerjaan pengeboran bore pile dilakukan setelah tulangan bore pile terpasang. Alat berat yang digunakan adalah mixer truck sebagai pengaduk beton dan concrete pump sebagai pemompa beton dari mixer truck menuju lubang yang akan dicor. Berikut ini adalah metode pelaksanaan pengecoran bore pile :

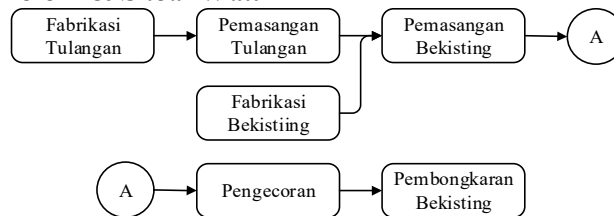
2.4.7. Pekerjaan Pile cap & Tie Beam



Gambar 2. 1 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Pilecap dan Tie Beam

1. Pekerjaan bekisting
Pekerjaan bekisting *tie beam & pile cap* dilakukan sebelum pemasangan tulangan dengan menggunakan batu bata sesuai dengan elevasi dan dimensi struktur bangunan
2. Pekerjaan pembesian
Fabrikasi tulangan untuk pilecap dan tie beam dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemasangan bekisting untuk menghemat waktu. Setelah fabrikasi selesai dilanjutkan pemasangan tulangan untuk tie beam sesuai dengan gambar rencana.
3. Pekerjaan pengecoran
Setelah pekerjaan penulangan selesai, tulangan di cek terlebih dahulu sebelum melakukan pengecoran. Setelah di cek dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton ready mix yang dimasukkan kedalam concrete pump diteruskan ke lantai yang akan dilakukan pengecoran.

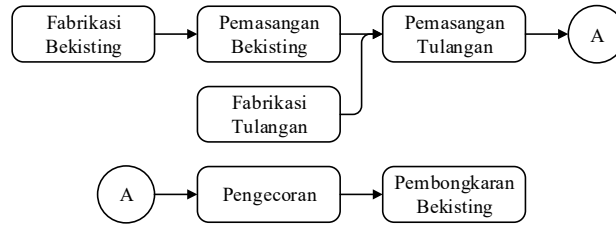
2.4.8. Pekerjaan Kolom & Shear Wall



Gambar 2. 2 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Kolom & Shear Wall

1. Pekerjaan Pembesian
Pekerjaan pembesian pada kolom & Shear Wall dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di area fabrikasi besi. Fabrikasi besi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan kolom & Shear Wall sesuai dengan gambar perencanaan. Setelah selesai, tulangan kolom yang sudah di fabrikasi di angkat menggunakan tower crane dan dipasang dengan cara disambung dengan stek tulangan kolom pada lantai sebelumnya lalu diikat dengan kawat bendrat.
2. Pekerjaan Bekisting
Fabrikasi bekisting kolom & sheara wall dilakukan bersamaan dengan pemasangan tulangan kolom dengan tujuan untuk menghemat waktu pengerjaan. Setelah pemasangan tulangan kolom selesai dilanjutkan marking yang bertujuan untuk acuan agar bekisting lurus secara vertikal dan horizontal lalu dilanjutkan dengan pemasangan bekisting kolom.
3. Pekerjaan Pengecoran
Pengecoran pada kolom & sheat walli dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan beton ready dipompa oleh concrete pump tipe long boom.

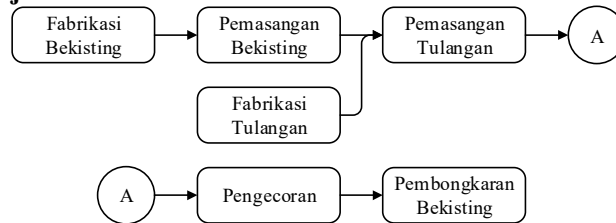
2.4.9. Pekerjaan Balok



Gambar 2. 3 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Balok

1. Pekerjaan Bekisting
Sebelum melakukan pemasangan bekisting dilakukan fabrikasi bekisting untuk balok terlebih dahulu. Pemasangan bekisting balok dimulai dengan memasang perancah, kemudian dilanjutkan pemasangan bekisting balok.
2. Pekerjaan Pembesian
Fabrikasi tulangan untuk balok dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemasangan bekisting untuk menghemat waktu. Setelah fabrikasi selesai dilanjutkan pemasangan tulangan untuk balok sesuai dengan gambar rencana.
3. Pekerjaan Pengecoran
Setelah pekerjaan penulangan selesai, tulangan di cek terlebih dahulu sebelum melakukan pengecoran. Setelah di cek dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton ready mix yang dimasukkan kedalam *concrete pump* dan diteruskan ke lantai yang akan dilakukan pengecoran.

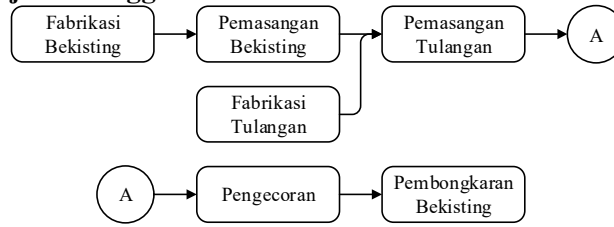
2.4.10. Pekerjaan Pelat



Gambar 2. 4 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Pelat

1. Pekerjaan Bekisting
Sebelum melakukan pemasangan bekisting dilakukan fabrikasi bekisting untuk pelat terlebih dahulu. Pemasangan bekisting balok dimulai dengan memasang perancah, kemudian dilanjutkan pemasangan bekisting pelat.
2. Pekerjaan Pembesian
Fabrikasi tulangan untuk pelat dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemasangan bekisting untuk menghemat waktu. Setelah fabrikasi selesai dilanjutkan pemasangan tulangan untuk pelat sesuai dengan gambar rencana.
3. Pekerjaan Pengecoran
Setelah pekerjaan penulangan selesai, tulangan di cek terlebih dahulu sebelum melakukan pengecoran. Setelah di cek dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton ready mix yang dimasukkan

2.4.11. Pekerjaan Tangga



Gambar 2. 5 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Tangga

1. Pekerjaan Bekisting

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

2. Pekerjaan Pembesian

Fabrikasi tulangan tangga dilakukan di area fabrikasi besi. Dipotong sesuai dengan rencana lalu diangkut dengan menggunakan *tower crane* ke area tangga yang akan dipasang tulangan. Setelah itu merakit tulangan utama pada tangga dan dilanjutkan dengan memasang tulangan cakar ayam, beton decking dan juga tulangan pondasi tangga.

3. Pekerjaan Pengecoran

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

2.5. Alat Berat

Dalam suatu proyek, alat berat merupakan hal yang sangat vital dalam membantu pekerjaan. Untuk pengoperasian alat berat terdapat efisiensi kerja untuk perhitungan durasi

Tabel 2. 19 Efisiensi Operasional Alat dan Pemeliharaan

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,70	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk sekali	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

(Sumber: Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-Alat Berat” oleh Ir. Rochmanhadi, halaman 15)

Tabel 2. 20 Faktor Operator dan Mekanik

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0,80
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0,70
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0,65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0,50

(Sumber: Buku referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541)

Tabel 2. 21 Tabel 2. 22 Faktor Cuaca

Kondisi Cuaca	Faktor	
	Menit/jam	%
Terang, segar	55/60	0,9
Terang, panas, berdebu	50/60	0,83
Mendung	45/60	0,75
Gelap	40/60	0,66

(Sumber: Buku referensi bangunan gedung dan 541)

untuk kontraktor sipil, 2003, PP halaman

2.5.1. Hydraulic Drilling Rig

Hydraulic drilling rig machine adalah alat berat yang berfungsi untuk membuat lubang sebagai jalan masuknya pondasi dalam tanah. Pada saat pengeboran terjadi pengikisan tanah dibantu dengan tembakan air lewat lubang bor sehingga menyebabkan tanah yang terkikis menjadi lumpur dan terdorong keluar dari lubang pengeboran.



Gambar 2. 6 Pile Drilling Machine

Sumber : <https://www.soilmec.co.uk/new-equipment/cfa/sf-65>

Berikut ini adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung produktivitas hydraulic drilling rig machine $Produktivitas = \frac{Kedalaman\ titik\ bor}{Cycle\ Time} \dots\dots\dots (2.69)$

Tabel 2. 23 Spesifikasi Hydraulic Drilling Rig Machine

Tipe	SOILMEC SF-80
Diameter maks.	1000 mm
Kedalaman maks.	30 m

(Sumber : <https://www.soilmec.co.uk/new-equipment/cfa/sf-65>)

2.5.2. Crawler Crane

Crawler Crane adalah salah satu jenis dari crane, dimana alat ini merupakan pengangkat yang biasa digunakan didalam proyek konstruksi. Cara kerja crane adalah dengan

mengangkat material yang akan dipindahkan, memindahkan secara horizontal, kemudian menurunkan material ditempat yang diinginkan.



Gambar 2. 7 Crawling Crane

(Sumber: [https://www. https://www.sanyglobal.com/id_id/crawler-cranes/455.html](https://www.sanyglobal.com/id_id/crawler-cranes/455.html))

Tabel 2. 24 Spesifikasi Crawler Crane

Type	SANY SCC550E 55
Diameter maks.	13 – 52 m
Kekuatan maks.	55 t

(Sumber: [https://www. https://www.sanyglobal.com/id_id/crawler-cranes/455.html](https://www.sanyglobal.com/id_id/crawler-cranes/455.html))

2.5.3. Dump Truck

Dump truck merupakan alat angkut yang digunakan untuk mengangkut sisa galian ke tempat pembuangan atau penyimpanan, serta mengangkut material yang digunakan untuk urugan



Gambar 2. 8 Dump Truck

(Sumber : <https://www.hino.co.id/product-detail/1/130-hd-cargo-new>)

Berikut adalah metode perhitungan kapasitas produksi *dump truck*:

$$\text{Kapasitas produksi, } Q = \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Ts} \dots\dots\dots(2.70)$$

Keterangan:

Q = Kapasitas produksi dump truck, m³/jam

V = kapasitas bak, m³

Fa = Faktor efisiensi alat

Fk = Faktor pengembahan bahan

D = berat isi material (lrpas, gembur), ton/m³

V1 = Kecepatan rata-rata bermuatan, (15-25), km/jam

V2 = kecepatan rata-rata kosong, (25-35), km/jam

Ts = Waktu siklus, menit $Ts = \sum_{n=1}^n Tn$

$$T1 = \text{waktu muat} = \frac{v \times 60}{D \times Qexc}$$

Qexc = kapasitas produksi Excavator, m³/jam

T2 = waktu tempuh isi = (L/V1) x 60, menit

T3 = waktu tempuh kosong = (L/V2) x 60, menit

T4 = waktu lain-lain, menit

60 = perkalian 1 jam ke menit

Tabel 2. 25 Faktor Efisiensi Alat (Fa) untuk Dump truck

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 26 Spesifikasi Dump Truck

Tipe	HINO DUTRO 130HD
Kapasitas bak	8 m ³

(Sumber : <https://www.hino.co.id/product-detail/1/130-hd-cargo-new>)

2.5.4. *Exavator*

Excavator merupakan alat berat yang berfungsi untuk menggali tanah dan meletakkan tanah. Pemilihan excavator didasarkan pada material yang akan digali. Penentuan waktu siklus excavator berdasarkan kapasitas bucket.



Gambar 2. 9 Excavator

(Sumber : <https://www.trek.id/excavator/7-5-ton-mini-excavator-komatsu>)

Berikut adalah kondisi alat dan lapangan pada proyek pembangunan gedung PKN STAN

Spesifikasi

Tipe alat = Hydraulic Excavator 20D LRR Tahun 2018

Kapasitas Bucket (q1) = 1,61 m³

Kecepatan swing = 11,5 rpm

Kecepatan muat = 5,7 km/jam

Kondisi alat = Baik

Jenis tanah = Tanah berpasir/tanah biasa (sedang)

Faktor bucket = 0,80

Efisiensi Kerja (E)

Kondisi operasi alat = Baik

Pemeliharaan mesin = Baik sekali = 0,78

Waktu Gali

Kondisi gali/kedalaman = 2 – 4 m (sedang)

Pemeliharaan mesin = Baik sekali

Waktu Putar

Sudut putar = 45° - 90°

Waktu putar = 7 detik

$$Kapasitas\ produksi,\ Q = \frac{V \times Fh \times Fa \times 60}{Ts \times Fv} \dots\dots\dots(2.71)$$

Keterangan:

V = kapasitas *bucket*, m³

Fb = Faktor *bucket*

Fa = Faktor efisiensi alat

Fv = Faktor konversi (kedalaman < 40%)

Ts = Waktu siklus, menit $Ts = \sum_{n-1}^n Tn$

T1= Waktu lama menggali, memuat, lain-lain (standar), (maksimum 0,1 menit) 60 = perkalian jam ke menit

Tabel 2. 27 Faktor Bucket untuk Excavator

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 28 Faktor Konversi Galian (Fv) untuk alat Excavator

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 2. 29 Faktor Efisiensi Alat (Fa) Excavator

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

2.5.5. Concrete Pump

Concrete pump adalah alat yang digunakan untuk mendorong hasil cairan beton yang sudah diolah dari mixer truck.



Gambar 2. 10 Concrete Pump

(Sumber: <https://infocaturadiyasa.web.indotrading.com/product/concrete-pump-truck-p533204.aspx>)

Menurut Metode *Konstruksi dan Alat Berat*, Djoko Wilopo, 2009, Keuntungan-keuntungan dengan menggunakan alat-alat berat antara lain:

Waktu Pengerjaan lebih cepat

1. Waktu Pengerjaan lebih cepat

Mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan, terutama pada pekerjaan yang sedang dikejar target penyelesaiannya.

2. Tenaga besar

Melaksanakan jenis pekerjaan yang tidak dapat dikerjakan oleh tenaga manusia

3. Ekonomis

Karena alasan efisiensi, keterbatasan tenaga kerja keamanan dan faktor ekonomi lainnya

4. Mutu hasil kerja baik

Dengan memakai peralatan alat berat, mutu hasil kerja menjadi lebih baik dan presisi

Tabel 2. 30 Spesifikasi *Concrete Pump*

Model	IPF B-5N21
Type	Hydraulic Single-Acting Horizontal Double Piston
Delivery Capacity	171 m ³ /h
Rotation	370 degree
Section Articulation	95/187/250/245
System	Water Washing
Type	Hydraulic reciprocating piston
Discharge pressure x delivery	565 kgf/cm ² / 40 kgf/cm ² x 320 L/min
Tank Caacity	Water Tank 400 L
Type	3 Section Hydraulic Fold Type
Top Section	9,2 m
Middle Section	8,2 m
Bottom Section	8,3 m
Flexible Hose	8,8 m

(Sumber: Brosur Alat)

2.5.6. Tower Crane

Tower Crane merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material atau bahan maupun konstruksi bangunan dari bawah menuju bagian yang ada di atas secara vertikal dan horizontal. Selain itu, *tower crane* juga digunakan untuk mengangkat bucket cor dalam kegiatan pekerjaan pengecoran. Tower crane yang digunakan pada proyek ini berjumlah dua buah dengan jenis martil yang memiliki kapasitas beban maksimal 2 ton dan ketinggian 60 m



Gambar 2. 11 Tower Crane

(Sumber : https://www.sanyglobal.com/id_id/tower-cranes/469.html)

Dalam pemilihan *tower crane* harus diperhatikan aspek-aspek berikut:

Ketinggian tower crane

1. Ketinggian *tower crane* disesuaikan dengan tinggi bangunan yang akan dilayani. HUH = *High Under Hook* ditentukan tinggi maksimum bangunan ditambah 4-6 m guna spelling pada waktu mengangkat beton.
2. Lengan Kerja atau Radius Bekerja (*Jib Length*). Lengan kerja ditentukan jarak maksimum bahan yang akan diangkat nantinya dari as *tower crane*.
3. Kapasitas Crane
Beban maksimum yang akan diangkat pada jarak titik tertentu.
4. *Static* atau *Traveling*
Hal ini tergantung dari rencana pemakaian *tower crane*. Apabila ang dilayani tidak terlalu tinggi dan tower crane masih dalam batas *face standing*, *tower crane* masih berani dijalankan. Hal ini cocok apabila *tower crane* dipajau untuk bangunan yang relatif memanjang.

Tabel 2. 31 Spesifikasi Tower Crane

Tipe	TOWER CRANE POTAIN MC 310
Panjang jib	50 m
Kapasitas berat	3 ton
<i>Hoisting</i> (pergi)	80 m/menit
<i>Slewing</i> (pergi)	288 °/menit
<i>Trolley</i> (pergi)	60 m/menit
<i>Landing</i> (pergi)	56 m/menit
<i>Hoisting</i> (kembali)	116 m/menit
<i>Slewing</i> (kembali)	288 °/menit
<i>Trolley</i> (kembali)	100 m/menit
<i>Landing</i> (kembali)	116 m/menit

(Sumber : <https://www.soilmec.co.uk/new-equipment/cfa/sf-65>)

2.5.7. Bar Bender

Bar Bender adalah alat yang berfungsi sebagai pembengkok tulangan, penggunaan dari alat ini disesuaikan diameter tulangan yang hendak dibengkokkan sehingga dapat menghasilkan bengkakan tulangan sesuai dengan gambar rencana. Bar bender pada proyek ini hanya dapat membengkokkan besi maksimal berdiameter 32 mm, akan tetapi pada proyek ini besi tulangan terbesar yang digunakan mempunyai diameter 22 mm, sehingga semua besi tulangan dengan mudah dibengkokkan dengan alat ini. Jumlah bar bender di proyek ini ialah satu buah.



Gambar 2. 12 *Bar Bender*

(Sumber: <https://arpratama.co.id/2020/02/fungsi-bar-bender/>)

2.5.8. Bar Cutter

Bar cutter adalah alat yang berguna untuk memotong tulangan sesuai kebutuhan di lapangan. Bar Cutter di proyek ini hanya mampu memotong besi maksimal berdiameter 32 mm, namun pada proyek ini besi tulangan terbesar yang digunakan memiliki diameter 22 mm, jadi seluruh besi tulangan bisa dengan mudah dipotong dengan alat ini. Jumlah bar cutter pada proyek ini adalah dua buah.



Gambar 2. 13 *Bar Cutter*

(Sumber: <http://www.ams-jkt.com/product/bar-cutter-strong-p406879.aspx>)

2.5.9. Mixer Truck

Mixer Truck berfungsi sebagai pengangkut beton ready mix dari lokasi pengolahan beton menuju lokasi proyek, dimana sewaktu perjalanan tanker berisi adukan terus dirputar supaya adukan beton tetap sama. Mixer truck biasanya mampu mewardahi sejumlah 5 - 8 m³ adukan beton. Pada proyek ini pengadaan mixer truck berasal dari Produsen Beton yaitu PT. Jaya mix dengan kapasitas penampungan beton sebesar 7 m³



Gambar 2. 14 *Truck Mixer*
(Sumber : <http://harga-hino.com/hino-ranger-fm-260-jm/>)

2.5.10. *Vibrator*

Vibrator adalah alat penggetar yang berfungsi untuk meratakan adukan beton yang telah dituang ke dalam bekisting, agar beton hasil pengecoran tidak berongga atau mengalami keropos, sehingga hasil pengecoran menjadi lebih padat dan tercampur dengan baik.



Gambar 2. 15 *Vibrator*
(Sumber : <https://khdanta.wordpress.com/2011/09/13/beton-vibrator/>)

2.5.11. *Concrete Bucket*

Concrete bucket merupakan alat untuk mengangkat beton yang berasal dari truck mixer concrete hingga sampai ke lokasi pengecoran. Dalam proyek pembangunan gedung PKN STAN kali ini digunakan *Concrete Pump* dengan kapasitas angkut 1 m³.



Gambar 2. 16 *Concrete Pump*
(Sumber : <https://khdanta.wordpress.com/2011/09/13/concrete.pump/>)

2.6. Waktu Penjadwalan

Penjadwalan merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat membreikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material, serta rancana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap daya dan waktu.
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan proyek.
6. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Ada beberapa metode penjadwalan yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan penggunaan metode tersebut didasarkan pada kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Berikut dalam metode-metode untuk waktu penjadwalan:

2.6.1. Bagan Balok atau *Bar Chart*

Bar chart adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi kerjanya

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

- Mudah dalam pembuatan dan persiapannya.
- Memiliki bentuk yang mudah dimengerti.
- Bila digabung dengan metode lain, seperti kurva S dapat dipakai lebih jauh sebagai pengendalian biaya.

Hal yang perlu dicantumkan dalam *bar chart* adalah :

- Durasi pelaksanaan pekerjaan
- Jenis pekerjaan
- Alur pekerjaan

2.6.2. Kurva S atau *Hanumn Curve*

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pemangatan terhadap sejumlah besar proyek dari awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai presentase kumulatif dan seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal protek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Tetapi informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode lain yang dikombinasikan

2.6.3. Network Planning

Jaringan kerja (*network planning*) adalah salah satu metode yang digunakan dalam menyelenggarakan pekerjaan/proyek yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan. Ada beberapa langkah-langkah dalam membuat jaringan kerja yaitu sebagai berikut :

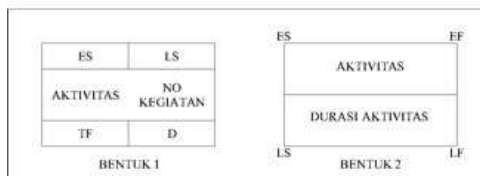
1. Menentukan jenis pekerjaan yang ada atau yang sedang dikerjakan.
2. Menyusun urutan jenis pekerjaan.
3. Menggambar diagram *network*.
4. Menentukan waktu penyelesaian masing-masing kegiatan.
5. Menghitung waktu penyelesaian proyek.
6. Mencari kegiatan kritis dan lintasan kritis.
7. Menghitung masing-masing *float* dari masing-masing pekerjaan. Lintasan kritis adalah lintasan yang melalui kegiatan-kegiatan

kritis, lintasan kritis menghubungkan persegi kejadian yang $EST = LST$. Lintasan kritis merupakan lintasan yang terpanjang waktunya. Penyimpanan yang terjadi pada lintasan kritis akan mempengaruhi waktu penyelesaian secara keseluruhan.

1. Suatu *network planning* dimulai dari satu pekerjaan dan diakhiri dengan satu pekerjaan juga.
2. Anak panah digambar dengan garis lurus, boleh berbelok tetapi membentuk sudut tidak boleh melengkung.
3. Sudut antara anak panah sebesar mungkin.
4. Anak panah harus condong ke kanan.

Penggambaran pada jaringan kerja menggunakan jaringan kerja PDM (*precedence diagram method*) yang terdiri dari simbol anak panah yang menjelaskan hubungan ketergantungan kegiatan dan pada simbol persegiempat merupakan penjelasan tentang aktivitas/kegiatan. Tahapan penggambaran jaringan kerja :

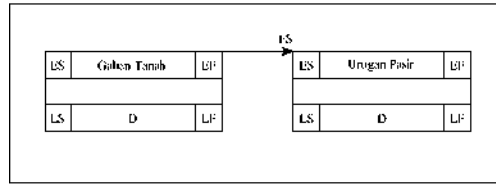
1. Penggambaran awal berhubungan dengan kegiatan, peristiwa, dan atribut.
 - a. Kegiatan dan peristiwa ditulis dalam satu *node* berbentuk persegi.
 - b. Peristiwa merupakan ujung-ujung kegiatan baik awal maupun akhir kegiatan.
 - c. Pengaturan *lay out* kotak bervariasi sesuai dengan keperluan dan diisi dengan data-data yang disebut atribut, variasi *lay out* kotak ada dua bentuk yang dapat digunakan.



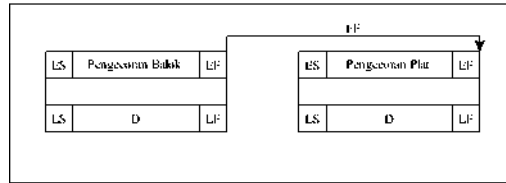
Gambar 2. 17 Bentuk Lay Out Jaringan Kerja

(Sumber : Manajemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

2. Anak panah (*arrow*)
 - a. Anak panah hanya sebagai penghubung kegiatan atau memberikan keterangan hubungan antar kegiatan.
 - b. Jenis hubungan antar dua kegiatan dituliskan diatas anak panah. Hubungan Antar kegiatan :
 - 1) Hubungan finish to start (FS)

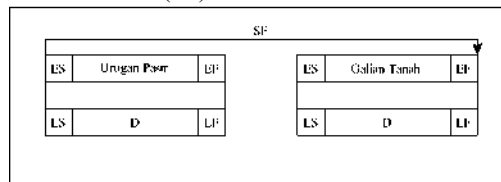


Gambar 2. 18 Hubungan Keterkaitan Finish to Start
 (Sumber : Manejemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)
 2) Hubungan finish to finish (FF)



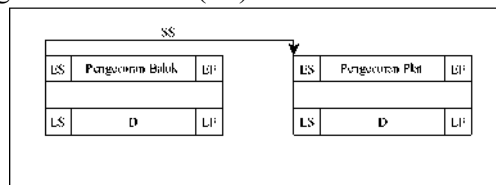
Gambar 2. 19 Hubungan Keterkaitan Finish to Finish
 (Sumber : Manejemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

3) Hubungan start to finish (SF)



Gambar 2. 20 Hubungan Keterkaitan Start to Finish
 (Sumber : Manejemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

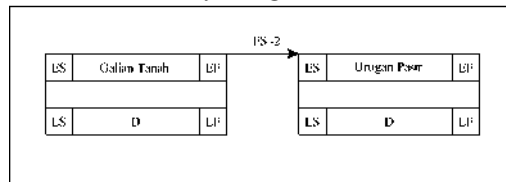
4) Hubungan start to start (SS)



Gambar 2. 21 Hubungan Keterkaitan Start to Start
 (Sumber : Manejemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

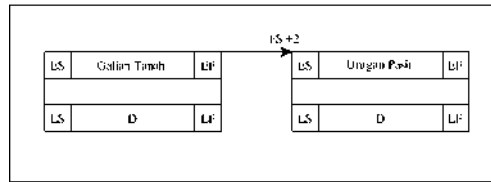
5) Hubungan long time to lead time

- a. *Lead Time* terjadi bila terjadi penumpukan aktu antara selesainya suatu kegiatan dan dimulainya kegiatan lain.



Gambar 2. 22 Hubungan Keterkaitan Long Time to Lead Time
 (Sumber : Manejemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

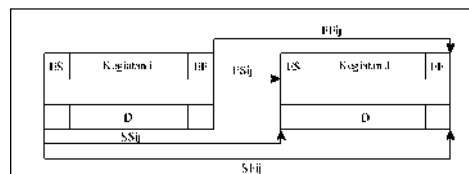
- b. *Lag time* merupakan tenggang waktu antara selesainya satu pekerjaan dengan dimulainya suatu kegiatan lain



Gambar 2. 23 Hubungan Keterkaitan Lag Time
(Sumber : Manajemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

Perhitungan PDM :

1. Perhitungan EET
 - a. Diambil angka ES terbesar bila lebih dari satu kegiatan bergabung.
 - b. Notasi (i) adalah kegiatan terdahulu (*predecessor*) dan (j) adalah kegiatan yang sedang ditinjau.



Gambar 2. 24 Hubungan Perhitungan EET
(Sumber : Manajemen Proyek Konstruksi, Wulfram I. Ervianto)

$$\left. \begin{aligned}
 Esj &= Esi + Ssij \\
 &= Esi + Sfij - Dj \\
 &= Efi + Fsj \\
 &= Efi + Ffij - Dj \\
 Efj &= Esj + Dj
 \end{aligned} \right\} \text{ Nilai Terbesar}$$

- Waktu mulai paling awal dan akhir sama (ES=LS)
- Waktu selesai paling awal dan akhir sama (EF=LF)
- Durasi sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal (LF-ES = D)
- Tipe floating pada PDM :
 - Start Float = LS – ES
 - Finish Float = LF – EF

2.7. Waktu Penjadwalan

Menurut Soedrajat (1984), terdapat 3 hal penting yang menjadi acuan dan pertimbangan dalam perhitungan anggaran biaya proyek. Penjelasan 3 hal penting diatas adalah sebagai berikut:

1. Bahan Material

Perhitungan anggaran biaya material berdasarkan pada daftar yang telah dibuat oleh Quantity Surveyor. Pembuatan daftar harga bahan material memakai harga bahan material sesuai dengan tempat proyek. Rumus perhitungan biaya material adalah:

$$Biaya\ Material = Volume \times harga \dots\dots\dots(2.72)$$

2. Alat – alat produksi

Peralatan yang diperlukan untuk konstruksi haruslah termasuk didalamnya bangunan-bangunan sementara, mesin-mesin dan alat-alat tangan. Pemilihan peralatan tergantung dari jenis peralatan yang dimiliki oleh pemborong atau terkadang perlu membeli peralatan yang baru. Produksi suatu alat berat dapat dihitung dengan rumus sebagai

berikut:

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{CT} \times E \dots\dots\dots(2.73)$$

Lalu untuk rumus perhitungan biaya alat berat adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya Alat Berat} = \text{Durasi Pekerjaan} \times \text{Harga Sewa Alat} \dots\dots\dots(2.74)$$

Keterangan :

- Q = Produksi per jam dari alat (m³/jam)
- CT = waktu siklus (menit)
- q = Kapasitas alat per siklus (m³)
- E = Efisiensi kerja
- N = Jumlah siklus dalam satu jam

3. Upah Pekerja

Perhitungan biaya upah pekerja dipengaruhi beberapa faktor yaitu :

- Durasi jam kerja per item pekerjaan
- Kondisi lingkungan pekerjaan
- Ketrampilan dan keahlian pekerja

$$\text{Biaya pekerja} = \text{Durasi} \times \text{Upah Pekerja} \dots\dots\dots(2.75)$$

2.8. Quality Control

Pengendalian Mutu (Quality Control) adalah kegiatan pengendalian yang bertujuan untuk menjaga kualitas mutu pekerjaan agar sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Aktivasnya mencakup monitoring, mencari masalah teknis yang diketahui, mengurangi penyimpangan/perubahan yang tidak perlu serta usaha-usaha untuk mencapai efektivitas ekonomi.

Pengendalian mutu pekerjaan dilakukan dengan pengawasan selama pekerjaan berlangsung. Beberapa hal-hal yang selalu diperhatikan antara lain: beton, besi beton, kebersihan lokasi pengecoran, kerataan permukaan, serta pengecekan tulangan.

2.8.1. Beton Ready mix

Pengendalian mutu beton pada proyek dilakukan dengan pengendalian beton secara konvensional. Pengendalian mutu beton konvensional yaitu dengan uji slump dan uji kuat tekan beton (Compression Test). Pelaksanaan pembuatan benda uji dilakukan oleh penyedia/supplier beton *ready mix*. Masing-masing benda uji diambil pengujian untuk 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

1. Uji Slump

Uji slump merupakan teknik untuk memantau homogenitas dan kemudahan pengerjaan (*workability*) adukan beton segar dengan suatu kekentalan tertentu yang dinyatakan dengan satu nilai slump. Nilai slump meningkat sebanding dengan nilai kadar air campuran beton.

2. Uji kuat tekan beton (*Compression Test*)

Uji kuat tekan beton bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton maksimum yang dapat diterima oleh beton sampai beton mengalami kehancuran. Pengambilan sampel dilakukan setiap akan dilakukan pengecoran dan setelah dilakukan uji *slump*

2.8.2. Baja Tulangan

Baja tulangan merupakan material yang sangat penting, terutama bagi beton bertulang. Oleh karena itu, mutu baja harus dijaga kualitasnya. Baja yang baik harus bebas dari kotoran, minyak, karat, dan tidak retak ataupun mengelupas. Sebaiknya baja tulangan disimpan di tempat yang kering untuk menghindari karat.

Untuk pemeriksaan mutu tulangan baja, dilakukan uji tarik dan uji tekuk baja. Uji tarik dan uji tekuk dilakukan dengan mengambil satu buah contoh untuk masing-masing ukuran

profil baja. Tujuan dilakukannya pengujian tersebut adalah agar baja yang digunakan memiliki kualitas yang baik serta sesuai dengan standar yang disyaratkan (SNI 07-2052-2002 Baja Tulangan Beton).

Dalam hal ini maka dalam perencanaan manajemen mutu di proyek akan dilaksanakan semua kegiatan sistematis dan terencana yang diterapkan sebagai bagian dari sistem mutu perusahaan untuk menjamin bahwa proses pelaksanaan di proyek secara terkendali dan konsisten dapat mencapai semua sasaran dan persyaratan mutu yang direncanakan sehingga spesifikasi pekerjaan pengendalian mutu di pelaksanaan akan dapat dijalankan dengan baik dengan adanya:

- Sasaran mutu yang jelas
- Sumber daya manusia yang profesional dan tanggung jawab yang jelas
- Organisasi proyek yang handal
- Sistem dan prosedur mutu yang baku
- Penerapan manajemen mutu yang konsisten

2.9. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Menurut PerMen PU No. 05 Tahun 2014 Pasal 1, Kesehatan dan keselamatan kerja konstruksi (K3) merupakan segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi. Dalam pekerjaan konstruksi, tidak lepas dari resiko kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan luka bahkan kematian. Sehingga sesuai dengan PerMen PUPR 05/PRT/M/2014 dan PerMen PUPR 02/PRT/M/2018, bahwa biaya penyelenggaraan K3 Konstruksi harus diperhitungkan tersendiri dalam total biaya penawaran, dengan besaran biaya berkisar antara 1.0 sampai 2.5% dari nilai pekerjaan atau sesuai dengan kebutuhan. Berikut ini beberapa contoh pelaksanaan K3 dalam konstruksi :

1. Penggunaan alat pelindung diri (APD)
2. Pendaftaran dan pembayaran asuransi tenaga kerja
3. Menyusun safety plan
4. Melakukan safety patrol
5. Pengarahan tentang kesehatan dan keselamatan kerja pada pekerja
6. Pemasangan slogan sebagai pengingat tentang pentingnya keselamatan kerja
7. Menyediakan sarana peralatan pencegahan seperti pagar pengaman, pemadam kebakaran.



Gambar 2. 25 Alat Pelindung Diri

(Sumber:<https://fadlyfauzie.wordpress.com/2012/06/22/keselamatan-dan-kesehatan-kerja-alat-angkut/>)



Gambar 2. 26 *Safety Meeting*

(Sumber : <http://projectmedias.blogspot.com/2013/09/safety-induction-pada-proyek.html>)

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Umum

Secara umum, penyelesaian penulisan Tugas Akhir Proyek untuk mendapatkan perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Politeknik Keuanagan Negara STAN adalah sebagai berikut:

- Perumusan Masalah
- Pengumpulan Data
- Pengolahan Data
- Kesimpulan

3.2. Uraian Metodologi

3.2.1. Perumusan Masalah

Sebelum mengerjakan tugas akhir ini, harus memahami permasalahan yang akan dibahas. Hal ini berguna agar hasil dari Tugas Akhir ini tidak menyimpang dari permasalahan yang akan dibahas.

3.2.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Metode Literatur
Yaitu mengumpulkan mengidentifikasi dan mengolah data tertulis.
2. Metode Observasi
Dengan survey langsung ke lapangan, diharapkan dapat diketahui kondisi riil dan gambaran-gambaran sebagai bahan pertimbangan.
3. Metode Wawancara
Yaitu dengan mewawancarai narasumber, agar mendapat masukan-masukan berupa penjelasan yang nantinya dapat ditinjau dan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.

Ada 2 macam jenis data yang digunakan dalam penyusunan ini, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer
Data ini didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung serta mengetahui keadaan sesungguhnya di lokasi atau lapangan hasil dari survey.
2. Data Sekunder
 - Gambar Kerja
 - Gambar struktur pembangunan Gedung PKN STAN
 - Gambar arsitektur pembangunan Gedung PKN STAN
 - Referensi Buku
 - Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan (cara modern) karangan Ir. A. Soedrajat, 1984
 - Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat karangan Rochmanhadi 1985
 - Manajemen Proyek karangan Imam Soeharto, 1999

3.2.3. Pengolahan data

Setelah mendapatkan data-data tahap selanjutnya adalah pengolahan dengan metode analisa dan menghasilkan tujuan yang telah disampaikan pada awal tugas akhir terapan ini. Tahapan-tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut :

- a) Pekerjaan Persiapan
 - Pekerjaan pengukuran
 - Pekerjaan pemagaran lokasi proyek
 - Pekerjaan bouwplank
 - Pekerjaan direksi kit
- b) Pekerjaan Tanah
 - Pekerjaan Galian Tanah
 - Pekerjaan Urugan Pasir
 - Pekerjaan Urugan Tanah kembali
 - Pekerjaan lantai kerja
- c) Pekerjaan Pondasi
 - Pekerjaan *Borepile*
- d) Pekerjaan Bekisting
 - Bekisting *pilecap*
 - Bekisting *tie beam*
 - Bekisting kolom
 - Bekisting shear wall
 - Bekisting balok
 - Bekisting plat lantai
 - Bekisting tangga
- e) Pekerjaan Pembesian
 - Penulangan *pilecap*
 - Penulangan *tie beam*
 - Penulangan kolom
 - Penulangan shear wall
 - Penulangan balok
 - Penulangan plat lantai
 - Penulangan tangga
- f) Pekerjaan Pengecoran
 - Pengecoran *pilecap*
 - Pengecoran *tie beam*
 - Pengecoran kolom
 - Pengecoran shear wall
 - Pengecoran balok
 - Pengecoran pelat lantai
 - Pengecoran tangga
- g) Perhitungan Volume

Menghitung volume setiap pekerjaan struktur agar dapat merencanakan biaya dan waktu.
- h) Perhitungan Durasi

Menghitung durasi waktu yang dibutuhkan dalam setiap pekerjaan dengan memperhatikan kapasitas tenaga dan kapasitas produksi setiap alat.
- i) Perhitungan Biaya

Menghitung biaya yang dibutuhkan dalam setiap pekerjaan.
- j) Penyusunan *Network Planning*

Pada tahap ini dilakukan penjadwalan dengan menggunakan *network planning* yang dibantu dengan aplikasi *Microsoft Project*.

k) Penyusunan Kurva S

Pada tahap ini membuat bar chart yang kemudian dihitung bobot per item pekerjaannya sehingga dapat membentuk diagram kurva S yang berfungsi untuk pemantauan pelaksanaan proyek

l) RAP dan Kurva S

Pada tahap ini yaitu hasil akhir yang diperoleh apabila kurva S sudah sesuai, maka berarti metode pelaksanaan yang digunakan pada proyek ini sudah benar dan dapat digunakan.

m) Hasil dan Pembahasan

Perhitungan anggaran biaya pekerjaan struktur bawah dan struktur atas serta perhitungan waktu proyek tersebut.

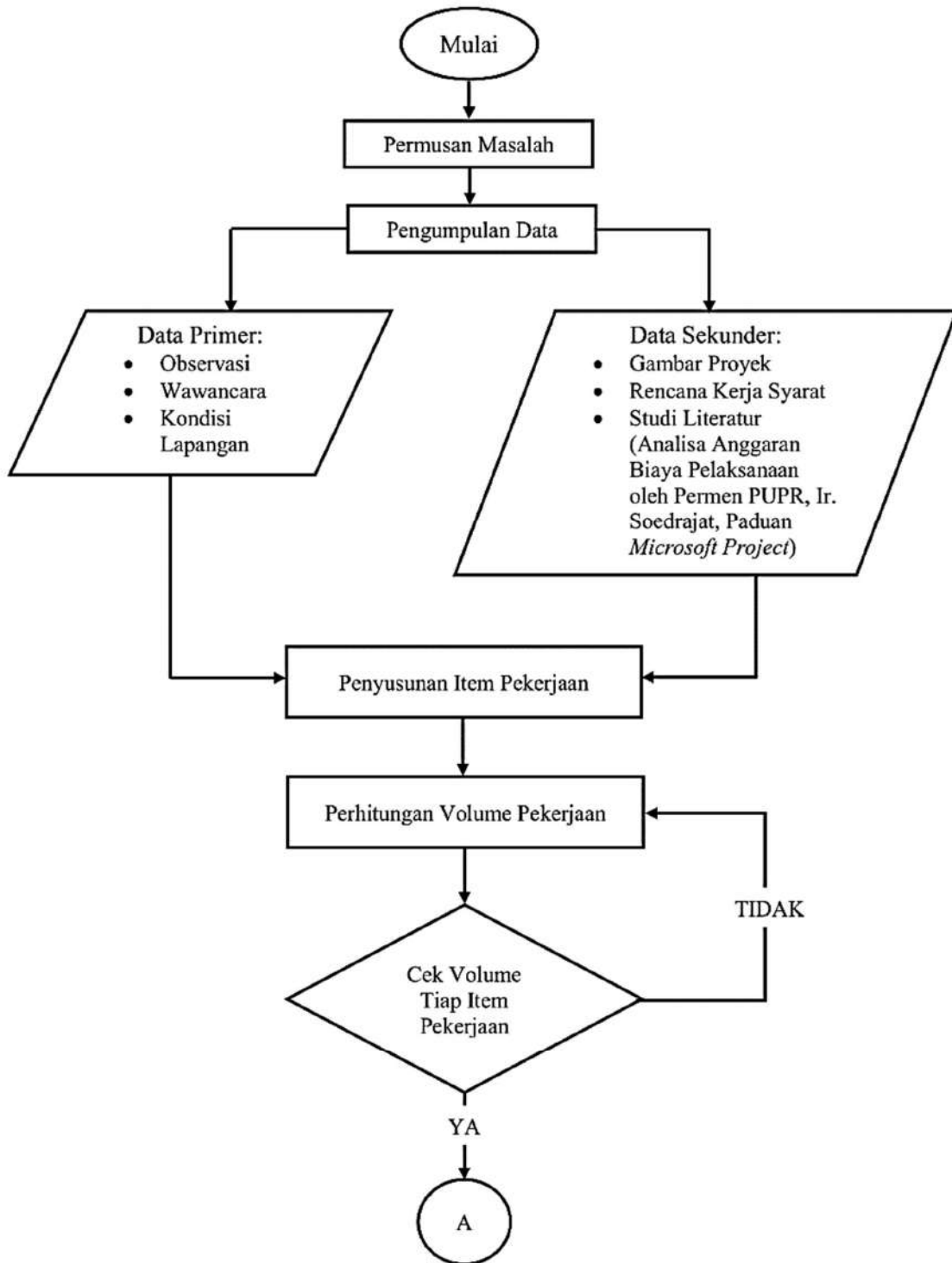
n) Kesimpulan

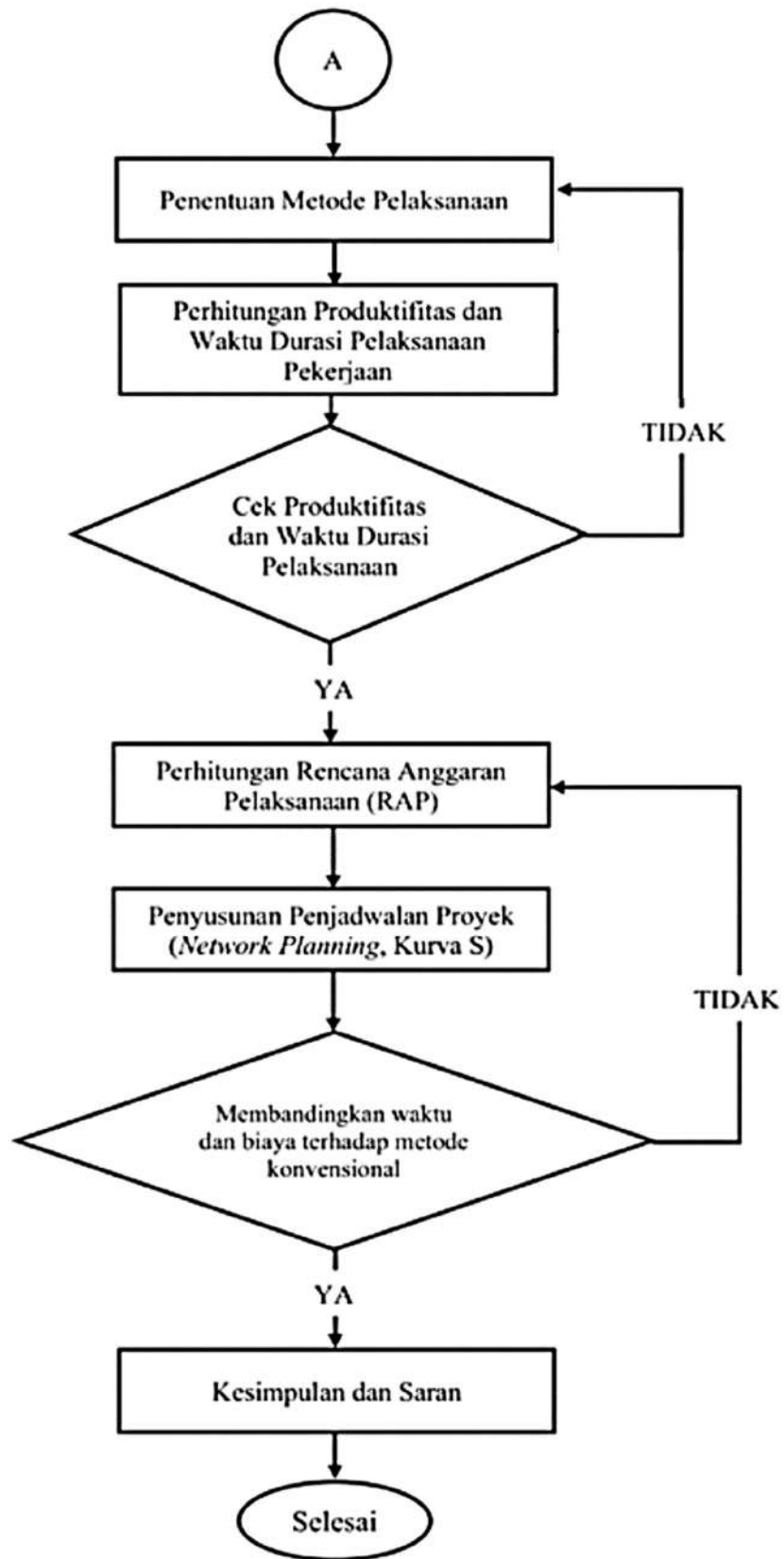
Dari hasil analisa tersebut diperoleh hasil perhitungan berdasarkan Ir. Soedrajat S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan dan perhitungan waktu penjadwalan proyek yang mana penulis sebagai perencana.

3.2.4. Kesimpulan

Dari pengolahan data diatas akan didapatkan hasil biaya dan waktu pembangunan Gedung Politeknik Keuangan Negara STAN.

3.2.5. Flow Chart





“halaman ini dikosongkan”

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Umum Proyek

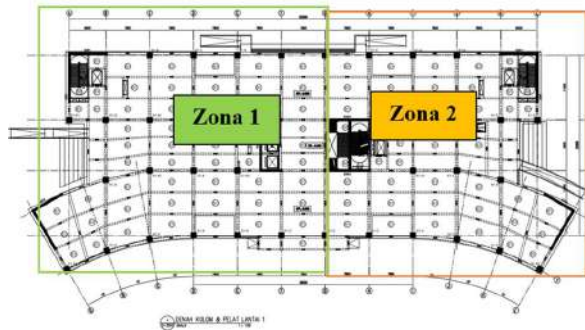
Data proyek yang dibahas pada bab ini dalam pelaksanaan pembangunan Gedung PKN STAN dengan menggunakan data-data struktur utama dalam proyek tersebut. Pada pelaksanaan proses pembangunan, khususnya pada pengerjaan pengecoran beton data awal proyek menggunakan metode cor konvensional atau in situ untuk kolom, shear wall, balok, plat dan tangga. Berikut data-data proyek yaitu:

- Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung PKN STAN
- Alamat Proyek : Jl. Bintaro Utama Sektor V, Jurang Manggu Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan- Banten
- Struktur Bangunan : Konstruksi Beton Bertulang
- Konsultan Perencana : PT. GALIH KARSA UTAMA
- Kontraktor : PT. HUTAMA KARYA (Persero)
- Konsultan Pengawas : PT. YODYA KARYA (Persero) Tbk
- Luas Lahan : ± 21.037 m²
- Luas Bangunan : ± 23.631 m²
- Metode Pengecoran : Konvensional/*in situ*

4.2. Data Bangunan

4.2.1. Pembagian Zona

Pada proyek ini, dalam pengerjaannya dibagi menjadi 2 zona yang disajikan pada gambar berikut ini :



Gambar 4. 1 Pembagian Zona
(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2. Data Struktur

4.2.2.1. Data Pondasi dan Borepile

Tabel 4. 1 Data Pile Cap & Bore Pile

Zona	No	Tipe Pilecap	Jumlah Pilecap	Jumlah @ Borepile	Total Borepile
1	1	PC 4	1	4	4
	2	PC 5	8	5	40
	3	PC 6	3	6	18
	4	PC 7	1	7	7
	5	PC 8	2	8	16
	6	PC 36	1	36	36
	7	PC 39	1	39	39
	8	PC 56	1	56	56

Zona	No	Tipe Pilecap	Jumlah Pilecap	Jumlah @ Borepile	Total Borepile
2	1	PC 4	1	4	4
	2	PC 5	6	5	30
	3	PC 6	2	6	12
	4	PC 7	2	7	14
	5	PC 8	4	8	32
	6	PC 36	1	36	36
	7	PC 39	1	39	39
	8	PC 56	1	56	56

(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2.2.Data Pondasi dan Borepile

Tabel 4. 2 Data Tie Beam

Z	NO	Tipe	DIMENSI		Jumlah
			Lebar	Tinggi	
1	1	TB1	500	1000	34
	2	TB2	300	600	3
2	1	TB1	500	1000	31
	2	TB2	300	600	2

(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2.3.Data Kolom

Tabel 4. 3 Data Kolom

Zona	TYPE	PANJANG	LEBAR	TINGGI LT.D	TINGGI LT.1	TINGGI LT.2-8	JUMLAH @/LANTAI
		(m)	(m)				
1	K.1-A	1	1	2	4.8	4.32	10
	K.1-A.2	1	1	2	4.8	4.32	2
	K.1-A.3	1	1	2	4.8	4.32	2
	K.1-A.4	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.1-B	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.1-C	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.1-D	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.1-E.1	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.T-G	0.3	0.3	-	-	2	4
	K.2-A	0.5	0.5	-	-	4.32	5
	K.2-B	0.5	0.5	-	-	4.32	3
	K.2-C	0.5	0.5	-	-	4.32	1
K.2-D	0.5	0.5	-	-	4.32	1	
2	K.1-A	1	1	2	4.8	4.32	8
	K.1-A.1	1	1	2	4.8	4.32	2
	K.1-A.5	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.1-C	1	1	2	4.8	4.32	4
	K.1-D	1	1	2	4.8	4.32	1
	K.1-E	1	1	2	4.8	4.32	1

(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2.4.Data Shear Wall

Tabel 4. 4 Data Shear Wall

ZONA	TIPE	Dimensi				L (m) bersih	Jumlah@ /Lantai
		b	h.d	h.1	h.2-8		
1	SW1	0.4	2	4.8	4.32	8.90	1

ZONA	TIPE	Dimensi				L (m)	Jumlah@ /Lantai
		b	h.d	h.1	h.2-8	bersih	
	SW1	0.4	2	4.8	4.32	6.95	1
	SW2	0.4	2	4.8	4.32	9.40	
	SW2	0.4	2	4.8	4.32	4.00	
	SW4	0.4	2	4.8	4.32	8.00	1
	SW4	0.4	2	4.8	4.32	6.20	
	2	SW1	0.4	2	4.8	4.32	8.90
SW1		0.4	2	4.8	4.32	6.95	
SW3		0.4	2	4.8	4.32	8.60	1
SW3		0.4	2	4.8	4.32	8.25	
SW2		0.4	2	4.8	4.32	4.80	1
SW4		0.4	2	4.8	4.32	4.80	

(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2.5.Data Balok

Tabel 4. 5 Data Balok lantai 1

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.1	
G.2-A	500	1000	0	5
G.2-B	500	1000	6	5
G.2-C	500	1000	4	0
G.3-A	500	850	1	1
G.4-A	400	700	16	16
G.4-A.1	400	700	2	3
G.4-B	400	700	2	2
G.4-C	400	700	2	3
G.4-C.1	400	700	2	0
G.4-D	400	700	1	2
B.G-2.A	400	700	2	1
B.G-2.B	400	700	0	1
B.2-A	250	500	1	1
B.2-B	250	500	10	14
B.2-C	250	500	15	15
B.2-D	250	500	4	0
B.2-E	250	500	1	6
B.3-A	250	500	3	4
CB.1	250	400	1	1
BL.1	250	400	0	1

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.1	
BP	150	300	3	9
CG.1	500	1000	1	1

(Sumber: Gambar Proyek)

Tabel 4. 6 Data Balok lantai 2,4,6

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.2,4,6	
G.2-A	500	1000	0	4
G.2-B	500	1000	6	4
G.2-C	500	1000	4	2
G.3-A	500	850	1	3
G.3-B	500	850	0	1
B.G-1.A	500	850	0	1
B.G-1.B	500	850	0	0
G.4-A	400	700	2	2
G.4-B	400	700	4	2
G.4-C	400	700	5	8
G.4-C.1	400	700	0	0
G.4-D	400	700	1	0
G.4-D.1	400	700	1	1
G.4-E	400	700	2	0
G.4-F	400	700	1	4
G.4-G	400	700	6	4
G.4-H	400	700	1	1
B.G-2.A	400	700	1	1
B.G-2.B	400	700	3	3
B.2-A	250	500	1	1
B.2-B	250	500	13	14
B.2-C	250	500	7	5
B.2-D	250	500	2	2
B.2-E	250	500	4	0
B.3-A	250	400	3	4
B.3-B	250	400	0	5
B.3-C	250	400	0	6
CG.2	400	700	2	2
BL.1	200	400	1	1
BP	150	300	3	9
BT.1	250	400	0	0
BS.1	300	500	0	0

(Sumber: Gambar Proyek)

Tabel 4. 7 Data Balok lantai 3,5,7

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.3,5,7	
G.2-A	500	1000	0	4
G.2-B	500	1000	6	4
G.2-C	500	1000	4	2
G.3-A	500	850	1	1
G.3-B	500	850	0	0
B.G-1-A	500	850	0	0
B.G-1-B	500	850	0	0
G.4-A	400	700	4	3
G.4-B	400	700	4	2
G.4-C	400	700	9	7
G.4-C.1	400	700	2	2
G.4-D	400	700	1	1
G.4-D.1	400	700	1	1
G.4-E	400	700	1	1
G.4-F	400	700	0	2
G.4-G	400	700	0	4
B.G-2.A	400	700	1	1
B.G-2.B	400	700	3	4
B.G-2.C	400	700	0	1
B.2-A	250	500	1	1
B.2-B	250	500	12	10
B.2-C	250	500	4	8
B.2-D	250	500	2	2
B.2-E	250	500	0	0
B.3-A	250	400	4	0
B.3-B	250	400	3	11
B.3-C	250	400	0	4
CG.2	400	700	2	2
BL.1	200	400	1	1
BP	150	300	3	9
BT.1	250	400	0	0
BS.1	300	500	0	0

(Sumber: Gambar Proyek)

Tabel 4. 8 Data Balok lantai 8,8M

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.8,8M	
G.1-A	650	1000	1	1
G.1-B	650	1000	1	3

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.8,8M	
G.1-C	650	1000	7	0
G.1-D	650	1000	2	0
G.2-A	500	1000	0	5
G.2-B	500	1000	6	5
G.2-C	500	1000	1	7
G.3-A	500	850	2	1
G.3-B	500	850	0	0
B.G-1-A	500	850	0	0
B.G-1-B	500	850	0	0
G.4-A	400	700	10	4
G.4-A.1	400	700	0	4
G.4-B	400	700	4	4
G.4-B.1	400	700	0	0
G.4-C	400	700	11	9
G.4-C.1	400	700	5	2
G.4-D	400	700	4	4
G.4-E	400	700	7	6
G.4-F	400	700	13	4
G.4-F.1	400	700	2	4
G.4-G	400	700	0	4
G.4-H	400	700	1	4
G.4-I	400	700	0	1
G.4-J	400	700	0	0
G.4-K	400	700	1	3
G.4-L	400	700	2	0
B.G-2.A	400	700	2	2
B.G-2.B	400	700	2	2
B.G-2.C	400	700	2	2
B.G-2.D	400	700	4	0
B.G-2.E	400	700	0	3
B.1-A	300	500	5	1
B.1-B	300	500	1	1
B.1-C	300	500	2	0
B.1-D	300	500	0	6
B.1-D.1	300	500	0	0
B.1-E	300	500	0	16
B.2-A	250	500	33	32
B.2-B	250	500	10	17
B.2-C	250	500	2	9
B.2-D	250	500	0	0
B.2-E	250	500	0	0
B.3-A	250	400	3	3
B.3-B	250	400	0	4

TIPE BALOK	DIMENSI		Zona	
	Lebar	Tinggi	1	2
	(mm)	(mm)	lt.8,8M	
B.3-C	250	400	3	3
B.4	400	500	0	5
CG.A	500	850	3	3
CG.2	400	700	2	2
CG.4	300	500	0	0
CB.3	250	400	0	0
BL.1	200	400	3	3
BP	150	300	2	4
BT.1	250	400	0	0
BS.1	300	500	0	0

(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2.6.Data Pelat

Tabel 4. 9 Data Pelat

No	Tipe Plat	Tebal
		(mm)
1	S1	130
2	S2	150

(Sumber: Gambar Proyek)

4.2.2.7.Data Mutu Material

Tabel 4. 10 Data Mutu Material

No	Elemen	Mutu (Fc)
1	Borepile	30
2	Pilecap	30
3	Tie Beam	30
4	Kolom	30
5	Balok	30
6	Plat	30
7	Tangga	30
8	Baja Tulangan (notasi D)	BJTD 24
9	Baja Tulangan (notasi D)	BJTD 40

(Sumber: Gambar Proyek)

4.3. Data Perhitungan Volume

Berikut adalah hasil perhitungan volume pada gedung PKN STAN:

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
I	Pekerjaan Persiapan		
I.1	Pekerjaan Pengukuran	21037.28	m ²
I.2	Pekerjaan Pemagaran	583.72	m'
I.3	Pekerjaan Bouwplank	238.94	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
I.4	Pekerjaan Direksi Keet	1.00	bh
II	Pekerjaan Struktur Bawah		
II.1	Pekerjaan Pondasi Bore Pile		
II.1.1	Pekerjaan Pengeboran Zona 1	2153.40	m'
II.1.2	Pekerjaan Pengeboran Zona 2	2220.90	m'
II.1.3	Fabrikasi pembesian Borepile Zona 1	153847.86	kg
II.1.4	Fabrikasi pembesian Borepile Zona 2	158721.78	kg
II.1.5	Pembesian Borepile Zona 1	153847.86	kg
II.1.6	Pembesian Borepile Zona 2	158721.78	kg
II.1.7	Pengecoran Borepile Zona 1	746.55	m ³
II.1.8	Pengecoran Borepile Zona 2	775.21	m ³
II.2	Pekerjaan Pile Cap, Tie Beam, Kolom & Shear Wall		
II.2.1	Pekerjaan Galian Zona 1	1447.83	m ³
II.2.2	Pekerjaan Galian Zona 2	1452.72	m ³
II.2.3	Pekerjaan Pekerjaan Urugan Pasir Zona 1	92.08	m ³
II.2.4	Pekerjaan Pekerjaan Urugan Pasir Zona 2	87.91	m ³
II.2.5	Pekerjaan Lantai Kerja Pilecap & Tie Beam Zona 1	46.04	m ³
II.2.6	Pekerjaan Lantai Kerja Pilecap & Tie Beam Zona 2	46.03	m ³
II.2.7	Pekerjaan Bekisting Pilecap Zona 1	709.51	m ²
II.2.8	Pekerjaan Bekisting Pilecap Zona 2	718.27	m ²
II.2.9	Pekerjaan Bekisting Tie Beam Zona 1	324.94	m ²
II.2.10	Pekerjaan Bekisting Tie Beam Zona 2	302.94	m ²
II.2.11	Fabrikasi Besi Pilecap Zona 1	162898.41	kg
II.2.12	Fabrikasi Besi Pilecap Zona 2	169825.45	kg
II.2.13	Fabrikasi Besi Tie Beam Zona 1	14191.01	kg
II.2.14	Fabrikasi Besi Tie Beam Zona 2	13175.54	kg
II.2.15	Pekerjaan Penulangan Pilecap Zona 1	162898.41	kg
II.2.16	Pekerjaan Penulangan Pilecap Zona 2	169825.45	kg
II.2.17	Pekerjaan Penulangan Tie Beam Zona 1	14191.01	kg
II.2.18	Pekerjaan Penulangan Tie Beam Zona 2	13175.54	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
II.2.19	Fabrikasi Besi Kolom lantai dasar Zona 1	10393.32	kg
II.2.20	Fabrikasi Besi Kolom lantai dasar Zona 2	9518.88	kg
II.2.21	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai dasar Zona 1	10221.28	kg
II.2.22	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai dasar Zona 2	13822.58	kg
II.2.23	Pembesian Kolom lantai dasar Zona 1	10393.32	kg
II.2.24	Pembesian Kolom lantai dasar Zona 2	9518.88	kg
II.2.25	Pembesian Shear Wall lantai dasar Zona 1	10221.28	kg
II.2.26	Pembesian Shear Wall lantai dasar Zona 2	13822.58	kg
II.2.27	Pengecoran Pilecap & Tiebeam Zona 1	1260.92	m ³
II.2.28	Pengecoran Pilecap & Tiebeam Zona 2	1286.23	m ³
II.2.29	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai dasar Zona 1	142.88	m ²
II.2.30	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai dasar Zona 2	127.84	m ²
II.2.31	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai dasar Zona1	218.01	m ²
II.2.32	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai dasar Zona2	266.20	m ²
II.2.33	Pemasangan Bekisting Kolom lantai dasar Zona 1	142.88	m ²
II.2.34	Pemasangan Bekisting Kolom lantai dasar Zona 2	127.84	m ²
II.2.35	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai dasar Zona 1	218.01	m ²
II.2.36	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai dasar Zona 2	266.20	m ²
II.2.37	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai dasar Zona 1	72.50	m ³
II.2.38	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai dasar Zona 2	77.44	m ³
II.2.39	Pembongkaran Bekisting Kolom lantai dasar Zona 1	142.88	m ²
II.2.40	Pembongkaran Bekisting Kolom lantai dasar Zona 2	127.84	m ²
II.2.41	Pembongkaran Bekisting Shear Wall lantai dasar Zona 1	218.01	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
II.2.42	Pembongkaran Bekisting Shear Wall lantai dasar Zona 2	266.20	m ²
II.3	Pekerjaan Urugan Kembali lantai dasar		
II.3.1	Pekerjaan Urugan lantai dasar Zona 1	84.36	m ³
II.3.2	Pekerjaan Urugan lantai dasar Zona 2	82.88	m ³
III	Pekerjaan Struktur Lantai 1		
III.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 1		
III.1.1	Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1	847.80	m ²
III.1.2	Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 1 Zona 1	935.73	m ²
III.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 1 Zona 1	847.80	m ²
III.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 1 Zona 2	935.73	m ²
III.1.5	Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 1 Zona 1	1190.31	m ²
III.1.6	Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 1 Zona 2	1457.80	m ²
III.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 1 Zona 1	1190.31	kg
III.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 1 Zona 2	1457.80	kg
III.1.9	Fabrikasi pembesian Balok lantai 1 Zona 1	23134.92	kg
III.1.10	Fabrikasi pembesian Balok lantai 1 Zona 2	26030.45	kg
III.1.11	Pembesian Balok Lantai 1 Zona 1	23134.92	kg
III.1.12	Pembesian Balok Lantai 1 Zona 2	26030.45	kg
III.1.13	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 1 Zona 1	18015.17	kg
III.1.14	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 1 Zona 2	22112.62	kg
III.1.15	Pembesian Pelat Lantai 1 Zona 1	18015.17	kg
III.1.16	Pembesian Pelat Lantai 1 Zona 2	22112.62	kg
III.1.17	Pengecoran Balok & Plat Lantai 1 Zona 1	281.03	m ³
III.1.18	Pengecoran Balok & Plat Lantai 1 Zona 2	325.95	m ³
III.1.19	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 1 Zona 1	847.80	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
III.1.20	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 1 Zona 2	935.73	m ²
III.1.21	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 1 Zona 1	1190.31	m ²
III.1.22	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 1 Zona 1	1457.80	m ²
III.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 1		
III.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 1 Zona 1	14073.75	kg
III.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 1 Zona 2	12908.12	kg
III.2.3	Pembesian Kolom lantai 1 Zona 1	14073.75	kg
III.2.4	Pembesian Kolom lantai 1 Zona 2	12908.12	kg
III.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 1 Zona 1	21575.67	kg
III.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 1 Zona 2	29255.13	kg
III.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 1 Zona 1	21575.67	kg
III.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 1 Zona 2	29255.13	kg
III.2.9	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 1 Zona 1	355.68	m ²
III.2.10	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 1 Zona 2	318.24	m ²
III.2.11	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 1	523.22	m ²
III.2.12	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 2	638.88	m ²
III.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 1 Zona 1	355.68	m ²
III.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 1 Zona 2	318.24	m ²
III.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 1	523.22	m ²
III.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 2	638.88	m ²
III.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 1 Zona 1	177.34	m ³
III.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 1 Zona 2	188.82	m ³
III.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 1 Zona 1	355.68	m ²
III.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 1 Zona 2	318.24	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
III.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 1	523.22	m ²
III.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 2	638.88	m ²
IV	Pekerjaan Struktur Lantai 2		
IV.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 2		
IV.1.1	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 2 Zona 1	817.67	m ²
IV.1.2	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 2 Zona 1	911.14	m ²
IV.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 2 Zona 1	817.67	m ²
IV.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 2 Zona 2	911.14	m ²
IV.1.5	Fabrikasi Bekisiting Pelat lantai 2 Zona 1	1105.21	m ²
IV.1.6	Fabrikasi Bekisiting Pelat lantai 2 Zona 2	1279.10	m ²
IV.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 2 Zona 1	1105.21	kg
IV.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 2 Zona 2	1279.10	kg
IV.1.9	Fabrikasi Bekisiting Tangga lantai 1 Zona 1	36.80	m ²
IV.1.10	Fabrikasi Bekisiting Tangga lantai 1 Zona 2	137.83	m ²
IV.1.11	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 1 Zona 1	36.80	m ²
IV.1.12	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 1 Zona 2	137.83	m ²
IV.1.13	Fabrikasi pembesian Balok lantai 2 Zona 1	22920.60	kg
IV.1.14	Fabrikasi pembesian Balok lantai 2 Zona 2	25069.91	kg
IV.1.15	Pembesian Balok lantai 2 Zona 1	22920.60	kg
IV.1.16	Pembesian Balok lantai 2 Zona 2	25069.91	kg
IV.1.17	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 2 Zona 1	16761.72	kg
IV.1.18	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 2 Zona 2	19397.40	kg
IV.1.19	Pembesian Pelat lantai 2 Zona 1	16761.72	kg
IV.1.20	Pembesian Pelat lantai 2 Zona 1	19397.40	kg
IV.1.21	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 1 Zona 1	878.68	kg
IV.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 1 Zona 2	3394.97	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
IV.1.23	Pembesian Tangga lantai 1 Zona 1	878.68	kg
IV.1.24	Pembesian Tangga lantai 1 Zona 2	3394.97	kg
IV.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 2 & Tangga Zona 1	276.91	m ³
IV.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 2 & Tangga Zona 2	324.88	m ³
IV.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 2 Zona 1	817.67	m ²
IV.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 2 Zona 2	911.14	m ²
IV.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 2 Zona 1	1105.21	m ²
IV.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 2 Zona 1	1279.10	m ²
IV.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 1 Zona 1	36.80	m ²
IV.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 1 Zona 2	137.83	m ²
IV.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 2		
IV.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 2 Zona 1	12715.75	kg
IV.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 2 Zona 2	11317.46	kg
IV.2.3	Pembesian Kolom lantai 2 Zona 1	12715.75	kg
IV.2.4	Pembesian Kolom lantai 2 Zona 2	11317.46	kg
IV.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 2 Zona 1	18387.79	kg
IV.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 2 Zona 2	23068.72	kg
IV.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 2 Zona 1	18387.79	kg
IV.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 2 Zona 2	23068.72	kg
IV.2.9	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 2 Zona 1	330.24	m ²
IV.2.10	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 2 Zona 2	285.60	m ²
IV.2.11	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 2 Zona 1	470.90	m ²
IV.2.12	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 2 Zona 2	574.99	m ²
IV.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 1 Zona 1	330.24	m ²
IV.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 1 Zona 2	285.60	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
IV.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 1	470.90	m ²
IV.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 2	574.99	m ²
IV.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 2 Zona 1	160.10	m ³
IV.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 2 Zona 2	169.64	m ³
IV.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 2 Zona 1	330.24	m ²
IV.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 2 Zona 2	285.60	m ²
IV.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 2 Zona 1	470.90	m ²
IV.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 2 Zona 2	574.99	m ²
V	Pekerjaan Struktur Lantai 3		
V.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 3		
V.1.1	Reparasi Bekisting Balok lantai 3 Zona 1	768.42	m ²
V.1.2	Reparasi Bekisting Balok lantai 3 Zona 1	876.30	m ²
V.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 3 Zona 1	768.42	m ²
V.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 3 Zona 2	876.30	m ²
V.1.5	Reparasi Bekisting Pelat lantai 3 Zona 1	941.81	m ²
V.1.6	Reparasi Bekisting Pelat lantai 3 Zona 2	1206.30	m ²
V.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 3 Zona 1	941.81	kg
V.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 3 Zona 2	1206.30	kg
V.1.9	Fabrikasi Bekisting Tangga lantai 2 Zona 1	184.91	m ²
V.1.10	Fabrikasi Bekisting Tangga lantai 2 Zona 2	137.83	m ²
V.1.11	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 2 Zona 1	184.91	m ²
V.1.12	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 2 Zona 2	137.83	m ²
V.1.13	Fabrikasi pembesian Balok lantai 3 Zona 1	21327.63	kg
V.1.14	Fabrikasi pembesian Balok lantai 3 Zona 2	25634.39	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
V.1.15	Pembesian Balok lantai 3 Zona 1	21327.63	kg
V.1.16	Pembesian Balok lantai 3 Zona 2	25634.39	kg
V.1.17	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 3 Zona 1	14265.82	kg
V.1.18	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 3 Zona 2	18308.75	kg
V.1.19	Pembesian Pelat lantai 3 Zona 1	14265.82	kg
V.1.20	Pembesian Pelat lantai 3 Zona 1	18308.75	kg
V.1.21	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 2 Zona 1	4798.06	kg
V.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 2 Zona 2	3394.97	kg
V.1.23	Pembesian Tangga lantai 2 Zona 1	4798.06	kg
V.1.24	Pembesian Tangga lantai 2 Zona 2	3394.97	kg
V.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 3 & Tangga Zona 1	263.88	m ³
V.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 3 & Tangga Zona 2	305.13	m ³
V.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 3 Zona 1	768.42	m ²
V.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 3 Zona 2	876.30	m ²
V.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 3 Zona 1	941.81	m ²
V.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 3 Zona 1	1206.30	m ²
V.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 2 Zona 1	137.83	m ²
V.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 2 Zona 2	137.83	m ²
V.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 3		
V.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 3 Zona 1	12500.06	kg
V.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 3 Zona 2	11317.46	kg
V.2.3	Pembesian Kolom lantai 3 Zona 1	12500.06	kg
V.2.4	Pembesian Kolom lantai 3 Zona 2	11317.46	kg
V.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 3 Zona 1	17690.31	kg
V.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 3 Zona 2	22729.72	kg
V.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 3 Zona 1	17690.31	kg
V.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 3 Zona 2	22729.72	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
V.2.9	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 3 Zona 1	319.20	m ²
V.2.10	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 3 Zona 2	285.60	m ²
V.2.11	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 3 Zona 1	470.90	m ²
V.2.12	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 3 Zona 2	574.99	m ²
V.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 1 Zona 1	319.20	m ²
V.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 1 Zona 2	285.60	m ²
V.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 1	470.90	m ²
V.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 2	574.99	m ²
V.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 3 Zona 1	159.27	m ³
V.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 3 Zona 2	169.64	m ³
V.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 3 Zona 1	319.20	m ²
V.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 3 Zona 2	285.60	m ²
V.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 3 Zona 1	470.90	m ²
V.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 3 Zona 2	574.99	m ²
VI	Pekerjaan Struktur Lantai 4		
VI.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 4		
VI.1.1	Reparasi Bekisiting Balok lantai 4 Zona 1	817.67	m ²
VI.1.2	Reparasi Bekisiting Balok lantai 4 Zona 1	890.37	m ²
VI.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 4 Zona 1	817.67	m ²
VI.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 4 Zona 2	890.37	m ²
VI.1.5	Reparasi Bekisiting Pelat lantai 4 Zona 1	1105.21	m ²
VI.1.6	Reparasi Bekisiting Pelat lantai 4 Zona 2	1289.12	m ²
VI.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 4 Zona 1	1105.21	kg
VI.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 4 Zona 2	1289.12	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VI.1.9	Reparasi Bekisiting Tangga lantai 3 Zona 1	36.80	m ²
VI.1.10	Reparasi Bekisiting Tangga lantai 3 Zona 2	137.83	m ²
VI.1.11	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 3 Zona 1	36.80	m ²
VI.1.12	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 3 Zona 2	137.83	m ²
VI.1.13	Fabrikasi pembesian Balok lantai 4 Zona 1	24381.98	kg
VI.1.14	Fabrikasi pembesian Balok lantai 4 Zona 2	27251.00	kg
VI.1.15	Pembesian Balok lantai 4 Zona 1	24381.98	kg
VI.1.16	Pembesian Balok lantai 4 Zona 2	27251.00	kg
VI.1.17	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 4 Zona 1	16761.72	kg
VI.1.18	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 4 Zona 2	20116.94	kg
VI.1.19	Pembesian Pelat lantai 4 Zona 1	16761.72	kg
VI.1.20	Pembesian Pelat lantai 4 Zona 1	20116.94	kg
VI.1.21	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 3 Zona 1	878.68	kg
VI.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 3 Zona 2	3394.97	kg
VI.1.23	Pembesian Tangga lantai 3 Zona 1	878.68	kg
VI.1.24	Pembesian Tangga lantai 3 Zona 2	3394.97	kg
VI.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 4 & Tangga Zona 1	276.91	m ³
VI.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 4 & Tangga Zona 2	325.44	m ³
VI.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 4 Zona 1	817.67	m ²
VI.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 4 Zona 2	890.37	m ²
VI.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 4 Zona 1	1105.21	m ²
VI.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 4 Zona 1	1289.12	m ²
VI.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 3 Zona 1	36.80	m ²
VI.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 3 Zona 2	137.83	m ²
VI.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 4		
VI.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 4 Zona 1	12443.51	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VI.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 4 Zona 2	11075.73	kg
VI.2.3	Pembesian Kolom lantai 4 Zona 1	12443.51	kg
VI.2.4	Pembesian Kolom lantai 4 Zona 2	11075.73	kg
VI.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 4 Zona 1	14805.94	kg
VI.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 4 Zona 2	18854.17	kg
VI.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 4 Zona 1	14805.94	kg
VI.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 4 Zona 2	18854.17	kg
VI.2.9	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 4 Zona 1	330.24	m ²
VI.2.10	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 4 Zona 2	285.60	m ²
VI.2.11	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 1	470.90	m ²
VI.2.12	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 2	574.99	m ²
VI.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lanta 4 Zona 1	330.24	m ²
VI.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lanta 4 Zona 2	285.60	m ²
VI.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lanta1 Zona 1	470.90	m ²
VI.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lanta1 Zona 2	574.99	m ²
VI.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 4 Zona 1	160.10	m ³
VI.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 4 Zona 2	169.64	m ³
VI.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 4 Zona 1	330.24	m ²
VI.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 4 Zona 2	285.60	m ²
VI.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 1	470.90	m ²
VI.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 2	574.99	m ²
VII	Pekerjaan Struktur Lantai 5		
VII.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 5		
VII.1.1	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 5 Zona 1	768.42	m ²
VII.1.2	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 5 Zona 1	876.30	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VII.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 5 Zona 1	768.42	m ²
VII.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 5 Zona 2	876.30	m ²
VII.1.5	Fabrikasi Bekisting Pelat lantai 5 Zona 1	941.81	m ²
VII.1.6	Fabrikasi Bekisting Pelat lantai 5 Zona 2	1206.30	m ²
VII.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 5 Zona 1	941.81	kg
VII.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 5 Zona 2	1206.30	kg
VII.1.9	Reparasi Bekisting Tangga lantai 4 Zona 1	184.91	m ²
VII.1.10	Reparasi Bekisting Tangga lantai 4 Zona 2	137.83	m ²
VII.1.11	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 4 Zona 1	184.91	m ²
VII.1.12	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 4 Zona 2	137.83	m ²
VII.1.13	Fabrikasi pembesian Balok lantai 5 Zona 1	23718.75	kg
VII.1.14	Fabrikasi pembesian Balok lantai 5 Zona 2	28295.35	kg
VII.1.15	Pembesian Balok lantai 5 Zona 1	23718.75	kg
VII.1.16	Pembesian Balok lantai 5 Zona 2	28295.35	kg
VII.1.17	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 5 Zona 1	14265.82	kg
VII.1.18	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 5 Zona 2	18308.75	kg
VII.1.19	Pembesian Pelat lantai 5 Zona 1	14265.82	kg
VII.1.20	Pembesian Pelat lantai 5 Zona 2	18308.75	kg
VII.1.21	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 4 Zona 1	4798.06	kg
VII.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 4 Zona 2	3394.97	kg
VII.1.23	Pembesian Tangga lantai 4 Zona 1	4798.06	kg
VII.1.24	Pembesian Tangga lantai 4 Zona 2	3394.97	kg
VII.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 5 & Tangga Zona 1	263.88	m ³
VII.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 5 & Tangga Zona 2	305.13	m ³
VII.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 5 Zona 1	768.42	m ²
VII.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 5 Zona 2	876.30	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VII.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 5 Zona 1	941.81	m ²
VII.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 5 Zona 1	1206.30	m ²
VII.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 4 Zona 1	184.91	m ²
VII.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 4 Zona 2	137.83	m ²
VII.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 5		
VII.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 5 Zona 1	12001.34	kg
VII.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 5 Zona 2	10000.50	kg
VII.2.3	Pembesian Kolom lantai 5 Zona 1	12001.34	kg
VII.2.4	Pembesian Kolom lantai 5 Zona 2	10000.50	kg
VII.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 5 Zona 1	13833.50	kg
VII.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 5 Zona 2	18450.39	kg
VII.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 5 Zona 1	13833.50	kg
VII.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 5 Zona 2	18450.39	kg
VII.2.9	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 5 Zona 1	319.20	m ²
VII.2.10	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 5 Zona 2	285.60	m ²
VII.2.11	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 5 Zona 1	470.90	m ²
VII.2.12	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 5 Zona 2	574.99	m ²
VII.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 5 Zona 1	319.20	m ²
VII.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 5 Zona 2	285.60	m ²
VII.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 5 Zona 1	470.90	m ²
VII.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 5 Zona 2	574.99	m ²
VII.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 5 Zona 1	159.27	m ³
VII.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 5 Zona 2	169.64	m ³
VII.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 5 Zona 1	285.60	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VII.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 5 Zona 2	285.60	m ²
VII.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 5 Zona 1	470.90	m ²
VII.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 5 Zona 2	574.99	m ²
VIII	Pekerjaan Struktur Lantai 6		
VIII.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 6		
VIII.1.1	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 6 Zona 1	817.67	m ²
VIII.1.2	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 6 Zona 1	890.37	m ²
VIII.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 6 Zona 1	817.67	m ²
VIII.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 6 Zona 2	890.37	m ²
VIII.1.5	Fabrikasi Bekisiting Pelat lantai 6 Zona 1	1105.21	m ²
VIII.1.6	Fabrikasi Bekisiting Pelat lantai 6 Zona 2	1289.12	m ²
VIII.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 6 Zona 1	1105.21	kg
VIII.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 6 Zona 2	1289.12	kg
VIII.1.9	Fabrikasi Bekisiting Tangga lantai 5 Zona 1	36.80	m ²
VIII.1.10	Fabrikasi Bekisiting Tangga lantai 5 Zona 2	137.83	m ²
VIII.1.11	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 5 Zona 1	36.80	m ²
VIII.1.12	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 5 Zona 2	137.83	m ²
VIII.1.13	Fabrikasi pembersian Balok lantai 6 Zona 1	25293.07	kg
VIII.1.14	Fabrikasi pembersian Balok lantai 6 Zona 2	28246.03	kg
VIII.1.15	Pembersian Balok lantai 6 Zona 1	25293.07	kg
VIII.1.16	Pembersian Balok lantai 6 Zona 2	28246.03	kg
VIII.1.17	Fabrikasi pembersian Pelat lantai 6 Zona 1	16761.72	kg
VIII.1.18	Fabrikasi pembersian Pelat lantai 6 Zona 2	20116.94	kg
VIII.1.19	Pembersian Pelat lantai 6 Zona 1	16761.72	kg
VIII.1.20	Pembersian Pelat lantai 6 Zona 1	20116.94	kg
VIII.1.21	Fabrikasi pembersian Tangga lantai 5 Zona 1	878.68	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VIII.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 5 Zona 2	3394.97	kg
VIII.1.23	Pembesian Tangga lantai 5 Zona 1	878.68	kg
VIII.1.24	Pembesian Tangga lantai 5 Zona 2	3394.97	kg
VIII.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 6 & Tangga Zona 1	276.91	m ³
VIII.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 6 & Tangga Zona 2	325.44	m ³
VIII.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 6 Zona 1	817.67	m ²
VIII.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 6 Zona 2	890.37	m ²
VIII.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 6 Zona 1	1105.21	m ²
VIII.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 6 Zona 1	1289.12	m ²
VIII.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 5 Zona 1	36.80	m ²
VIII.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 5 Zona 2	137.83	m ²
VIII.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 6		
VIII.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 6 Zona 1	12217.03	kg
VIII.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 6 Zona 2	10000.50	kg
VIII.2.3	Pembesian Kolom lantai 6 Zona 1	12217.03	kg
VIII.2.4	Pembesian Kolom lantai 6 Zona 2	10000.50	kg
VIII.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 6 Zona 1	11803.36	kg
VIII.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 6 Zona 2	13749.98	kg
VIII.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 6 Zona 1	11803.36	kg
VIII.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 6 Zona 2	13749.98	kg
VIII.2.9	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 6 Zona 1	330.24	m ²
VIII.2.10	Fabrikasi Bekisting Kolom lantai 6 Zona 2	285.60	m ²
VIII.2.11	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 6 Zona 1	470.90	m ²
VIII.2.12	Fabrikasi Bekisting Shear Wall lantai 6 Zona 2	574.99	m ²
VIII.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 6 Zona 1	330.24	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
VIII.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 6 Zona 2	285.60	m ²
VIII.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 6 Zona 1	470.90	m ²
VIII.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 6 Zona 2	574.99	m ²
VIII.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 6 Zona 1	159.27	m ³
VIII.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 6 Zona 2	169.64	m ³
VIII.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 6 Zona 1	330.24	m ²
VIII.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 6 Zona 2	285.60	m ²
VIII.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 6 Zona 1	470.90	m ²
VIII.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 6 Zona 2	574.99	m ²
IX	Pekerjaan Struktur Lantai 7		
IX.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 7		
IX.1.1	Reparasi Bekisting Balok lantai 7 Zona 1	775.87	m ²
IX.1.2	Reparasi Bekisting Balok lantai 7 Zona 1	884.52	m ²
IX.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 7 Zona 1	775.87	m ²
IX.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 7 Zona 2	884.52	m ²
IX.1.5	Reparasi Bekisting Pelat lantai 7 Zona 1	941.81	m ²
IX.1.6	Reparasi Bekisting Pelat lantai 7 Zona 2	1206.30	m ²
IX.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 7 Zona 1	941.81	kg
IX.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 7 Zona 2	1206.30	kg
IX.1.9	Fabrikasi Bekisting Tangga lantai 6 Zona 1	184.91	m ²
IX.1.10	Fabrikasi Bekisting Tangga lantai 6 Zona 2	137.83	m ²
IX.1.11	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 6 Zona 1	184.91	m ²
IX.1.12	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 6 Zona 2	137.83	m ²
IX.1.13	Fabrikasi pembesian Balok lantai 7 Zona 1	23913.93	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
IX.1.14	Fabrikasi pembesian Balok lantai 7 Zona 2	28708.36	kg
IX.1.15	Pembesian Balok lantai 7 Zona 1	23913.93	kg
IX.1.16	Pembesian Balok lantai 7 Zona 2	28708.36	kg
IX.1.17	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 7 Zona 1	14265.82	kg
IX.1.18	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 7 Zona 2	18308.75	kg
IX.1.19	Pembesian Pelat lantai 7 Zona 1	4798.06	kg
IX.1.20	Pembesian Pelat lantai 7 Zona 1	3394.97	kg
IX.1.21	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 6 Zona 1	4798.06	kg
IX.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 6 Zona 2	3394.97	kg
IX.1.23	Pembesian Tangga lantai 6 Zona 1	4798.06	kg
IX.1.24	Pembesian Tangga lantai 6 Zona 2	3394.97	kg
IX.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 7 & Tangga Zona 1	264.67	m ³
IX.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 7 & Tangga Zona 2	306.04	m ³
IX.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 7 Zona 1	775.87	m ²
IX.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 7 Zona 2	884.52	m ²
IX.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 7 Zona 1	941.81	m ²
IX.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 7 Zona 1	1206.30	m ²
IX.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 6 Zona 1	184.91	m ²
IX.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 6 Zona 2	137.83	m ²
IX.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 7		
IX.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 7 Zona 1	11792.51	kg
IX.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 7 Zona 2	10407.14	kg
IX.2.3	Pembesian Kolom lantai 7 Zona 1	11792.51	kg
IX.2.4	Pembesian Kolom lantai 7 Zona 2	10407.14	kg
IX.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 7 Zona 1	10851.88	kg
IX.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 7 Zona 2	13068.49	kg
IX.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 7 Zona 1	10851.88	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
IX.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 7 Zona 2	13068.49	kg
IX.2.9	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 7 Zona 1	319.20	m ²
IX.2.10	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 7 Zona 2	285.60	m ²
IX.2.11	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 7 Zona 1	470.90	m ²
IX.2.12	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 7 Zona 2	574.99	m ²
IX.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 7 Zona 1	319.20	m ²
IX.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 7 Zona 2	285.60	m ²
IX.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 7 Zona 1	470.90	m ²
IX.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 7 Zona 2	574.99	m ²
IX.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 7 Zona 1	159.27	m ³
IX.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 7 Zona 2	169.64	m ³
IX.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 7 Zona 1	319.20	m ²
IX.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 7 Zona 2	285.60	m ²
IX.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 7 Zona 1	470.90	m ²
IX.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 7 Zona 2	574.99	m ²
X	Pekerjaan Struktur Lantai 8		
X.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 8		
X.1.1	Fabrikasi & Reparasi Bekisiting Balok lantai 8 Zona 1	938.08	m ²
X.1.2	Fabrikasi & Reparasi Bekisiting Balok lantai 8 Zona 1	974.93	m ²
X.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 8 Zona 1	938.08	m ²
X.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 8 Zona 2	974.93	m ²
X.1.5	Fabrikasi & Reparasi Bekisiting Pelat lantai 8 Zona 1	1204.92	m ²
X.1.6	Fabrikasi & Reparasi Bekisiting Pelat lantai 8 Zona 2	1392.15	m ²
X.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 8 Zona 1	1204.92	kg

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
X.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 8 Zona 2	1392.15	kg
X.1.9	Reparasi Bekisiting Tangga lantai 7 Zona 1	36.80	m ²
X.1.10	Reparasi Bekisiting Tangga lantai 7 Zona 2	137.83	m ²
X.1.11	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 7 Zona 1	36.80	m ²
X.1.12	Pemasangan Bekisitng Tangga lantai 7 Zona 2	137.83	m ²
X.1.13	Fabrikasi pembesian Balok lantai 8 Zona 1	34408.47	kg
X.1.14	Fabrikasi pembesian Balok lantai 8 Zona 2	35554.78	kg
X.1.15	Pembesian Balok lantai 8 Zona 1	34408.47	kg
X.1.16	Pembesian Balok lantai 8 Zona 2	35554.78	kg
X.1.17	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 8 Zona 1	18385.49	kg
X.1.18	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 8 Zona 2	21239.74	kg
X.1.19	Pembesian Pelat lantai 8 Zona 1	18385.49	kg
X.1.20	Pembesian Pelat lantai 8 Zona 1	21239.74	kg
X.1.21	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 7 Zona 1	878.68	kg
X.1.22	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 7 Zona 2	3394.97	kg
X.1.23	Pembesian Tangga lantai 7 Zona 1	878.68	kg
X.1.24	Pembesian Tangga lantai 7 Zona 2	3394.97	kg
X.1.25	Pengecoran Balok, Plat lantai 8 & Tangga Zona 1	334.91	m ³
X.1.26	Pengecoran Balok, Plat lantai 8 & Tangga Zona 2	366.73	m ³
X.1.27	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 8 Zona 1	938.08	m ²
X.1.28	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 8 Zona 2	974.93	m ²
X.1.29	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 8 Zona 1	1204.92	m ²
X.1.30	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 8 Zona 1	1392.15	m ²
X.1.31	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 7 Zona 1	36.80	m ²
X.1.32	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 7 Zona 2	137.83	m ²
X.2	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 8		

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
X.2.1	Fabrikasi Besi Kolom lantai 8 Zona 1	13127.38	kg
X.2.2	Fabrikasi Besi Kolom lantai 8 Zona 2	10542.69	kg
X.2.3	Pembesian Kolom lantai 8 Zona 1	13127.38	kg
X.2.4	Pembesian Kolom lantai 8 Zona 2	10542.69	kg
X.2.5	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 8 Zona 1	8636.39	kg
X.2.6	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 8 Zona 2	10674.83	kg
X.2.7	Pembesian Shear Wall lantai 8 Zona 1	8636.39	kg
X.2.8	Pembesian Shear Wall lantai 8 Zona 2	10674.83	kg
X.2.9	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 8 Zona 1	302.40	m ²
X.2.10	Reparasi Bekisitng Kolom lantai 8 Zona 2	285.60	m ²
X.2.11	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 8 Zona 1	470.90	m ²
X.2.12	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 8 Zona 2	574.99	m ²
X.2.13	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 8 Zona 1	302.40	m ²
X.2.14	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 8 Zona 2	285.60	m ²
X.2.15	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 8 Zona 1	470.90	m ²
X.2.16	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 8 Zona 2	574.99	m ²
X.2.17	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 8 Zona 1	144.61	m ³
X.2.18	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 8 Zona 2	169.64	m ³
X.2.19	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 8 Zona 1	302.40	m ²
X.2.20	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 8 Zona 2	285.60	m ²
X.2.21	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 8 Zona 1	470.90	m ²
X.2.22	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 8 Zona 2	574.99	m ²
XI	Pekerjaan Struktur Lantai Mezzanine		
X.1	Pekerjaan Balok & Plat Lantai Mezzanine		

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
X.1.1	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 8M Zona 1	695.46	m ²
X.1.2	Fabrikasi Bekisiting Balok lantai 8M Zona 1	1039.46	m ²
X.1.3	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 8M Zona 1	695.46	m ²
X.1.4	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 8M Zona 2	1039.46	m ²
X.1.5	Fabrikasi Bekisiting Pelat lantai 8M Zona 1	811.24	m ²
X.1.6	Fabrikasi Bekisiting Pelat lantai 8M Zona 2	1431.68	m ²
X.1.7	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 8M Zona 1	811.24	kg
X.1.8	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 8M Zona 2	1431.68	kg
X.1.9	Reparasi Bekisiting Tangga lantai 8 Zona 2	101.12	m ²
X.1.10	Pemasangan Bekisiting Tangga lantai 7 Zona 2	101.12	m ²
X.1.11	Fabrikasi pembesian Balok lantai 8M Zona 1	28282.72	kg
X.1.12	Fabrikasi pembesian Balok lantai 8M Zona 2	52421.33	kg
X.1.13	Pembesian Balok lantai 8M Zona 1	28282.72	kg
X.1.14	Pembesian Balok lantai 8M Zona 2	28282.72	kg
X.1.15	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 8M Zona 1	12451.98	kg
X.1.16	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 8M Zona 2	21853.42	kg
X.1.17	Pembesian Pelat lantai 8M Zona 1	12451.98	kg
X.1.18	Pembesian Pelat lantai 8M Zona 1	21853.42	kg
X.1.19	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 7 Zona 2	2514.45	kg
X.1.20	Pembesian Tangga lantai 8 Zona 2	2514.45	kg
X.1.21	Pengecoran Balok, Plat lantai 8M Zona 1	111.50	m ³
X.1.22	Pengecoran Balok, Plat lantai 8M & Tangga Zona 2	176.05	m ³
X.1.23	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 8M Zona 1	695.46	m ²

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan
X.1.24	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 8M Zona 2	1039.46	m ²
X.1.25	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 8M Zona 1	811.24	m ²
X.1.26	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 8M Zona 1	1431.68	m ²
X.1.27	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 8 Zona 2	101.12	m ²

4.4. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dalam pembangunan gedung menggunakan metode *bottom-up*. Metode *bottom-up* merupakan metode pembangunan Gedung PKN STAN yang dimulai dari bawah menuju ke atas. Dalam metode ini pekerjaan diawali dengan pembuatan struktur bawah. Langkah awal yang dilakukan dalam proyek pembangunan ini mencakup pekerjaan pengeboran, pekerjaan tanah, pekerjaan beton, bekisting dan perancah, serta pekerjaan pembesian untuk borepile, tie beam, pilecap, dinding beton. Kemudian dilanjutkan untuk pekerjaan struktur atas pada proyek ini yaitu mencakup pekerjaan beton, bekisting dan perancah, serta pembesian untuk kolom, balok, plat, dan tangga.

Dalam proyek ini terbagi 2 Zona dengan metode paralel yaitu masing-masing zona mempunyai grub yang berbeda dan dilakukan start yang bersamaan guna mencapai penyelesaian proyek yang lebih cepat.

4.5.1. Pekerjaan Persiapan

4.5.1.1. Pekerjaan Pengukuran

Pada awal pelaksanaan dilakukan pekerjaan pengukuran terlebih dahulu. Pada pekerjaan pengukuran, pekerjaan awal dilakukan yaitu memindahkan peil dari *Bench Mark* yang tersedia atau dari ketentuan yang telah ditetapkan oleh direksi pekerjaan menuju titik-titik di lapangan sebagai dasar *Setting Out*. Alat yang digunakan pada pekerjaan pengukuran yaitu *theodolite*. Pekerjaan pengukuran menggunakan acuan antara lain :

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

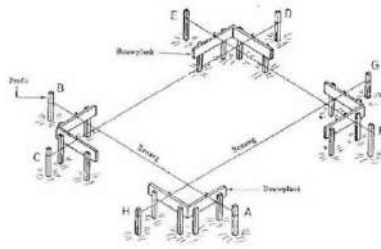
Volume Pekerjaan Acuan tersebut digunakan untuk pengukuran dan penggambaran kembali lokasi pembangunan dengan keterangan ketinggian tanah / elevasi, dan letak batas tanah dengan alat-alat yang sudah ditentukan.

4.5.1.2. Pekerjaan Pemagaran

Demi keamanan pembangunan Gedung PKN STAN pagar proyek pada sekeliling lokasi pembangunan dengan dibatasi pagar zinalume setinggi 2,250 m. Pengaman pada pagar terbuat dari bahan hollow dengan ukuran 0.04 m x 0.06 m dan siku-siku 0,04 m x 0,04 m serta zinalume ukuran 1 m x 2,5 m.

4.5.1.3. Pekerjaan *Bouwplank*

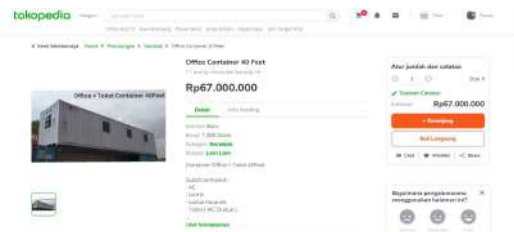
Bouwplank digunakan sebagai penentu titik membuat dan meletakkan ukuran bangunan. Pada proses pekerjaan pemasangan *bouwplank* dilakukan dengan meletakkan paku tujuannya untuk menarik benang supaya tercipta garis lurus dan dilanjutkan membuat sudut siku 90° dengan tepat. Benang ini digunakan untuk menjadi pedoman pada pekerjaan pondasi, kolom dan pemasangan dinding bata.



Gambar 4. 2 Konfigurasi Bouwplank
(Sumber : Gambar Proyek)

4.5.1.4. Pekerjaan Direksi kit

Dalam proyek pembangunan digunakan direksi kit kontener yang sudah jadi untuk menghemat tenaga dan waktu.



Gambar 4. 3 Direksi Kit
(Sumber : Tokopedia)

4.5.2. Pekerjaan Struktur Bawah

4.5.2.1. Pekerjaan Borepile

Berikut adalah uraian pekerjaan *borepile*:

1. Pekerjaan Penulangan

a. Fabrikasi Tulangan

Tulangan *bore pile* terdiri atas tulangan utama yang berbentuk lurus dan tulangan sengkang yang berbentuk spiral. Pekerjaan fabrikasi meliputi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan. Pemotongan dilakukan menggunakan *bar cutter*, sedangkan untuk pembengkokan dan pengaitan menggunakan *bar bender*. Pekerjaan fabrikasi tulangan *bore pile* dilakukan di dalam area proyek.



Gambar 4. 4 Fabrikasi Tulangan Borepile

(Sumber : <http://www.boredpile.co.id/contoh-perhitungan-biaya-pondasi-bored-pile/>)

b. Pemasangan Tulangan

Pertama dilakukan *stake out* untuk mengetahui posisi borepile secara presisi, selanjutnya Tulangan yang telah difabrikasi selanjutnya dipasang. Pemasangan dilakukan menggunakan *Crawler Crane*, sesuai dengan titik yang telah direncanakan.



Gambar 4. 5 Pemasangan Tulangan Borepile

(Sumber : <http://www.boredpile.co.id/contoh-perhitungan-biaya-pondasi-bored-pile/>)

2. Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran bore pile dilakukan setelah tulangan bore pile terpasang. Alat berat yang digunakan adalah mixer truck sebagai pengaduk beton dilanjutkan penuangan langsung menuju lubang yang akan dicor:



Gambar 4. 6 Pengecoran Borepile

(Sumber : <http://www.boredpile.co.id/contoh-perhitungan-biaya-pondasi-bored-pile/>)



Gambar 4. 7 Alur Pekerjaan Borepile

(Sumber: <http://basiccivilengineering.com/2016/11/type-of-pile-foundation-in-construction.html>)

4.5.2.2. Pekerjaan Galian

Pelaksanaan pekerjaan galian dilakukan dengan menggunakan *excavator* dan pekerjaan ini dilakukan pada *pilecap* dan *tie beam*. Berikut langkah-langkah pelaksanaan penggalian:

1. Mempersiapkan alat bantu ukur yang digunakan untuk penentuan batas galian
2. Memeriksa kemungkinan adanya prasarana lingkungan yang melintasi atau berada di sekitar area galian (jalur kabel/pipa/telepon, dll)
3. Menentukan batas daerah galian (*survey & marking* koordinat serta elevasi) dengan menggunakan alat *waterpass*
4. Melakukan galian dan meletakkannya menuju tempat yang telah ditentukan tanpa mengganggu aktivitas lainnya.
5. Melakukan pekerjaan galian sesuai dengan gambar rencana.
6. Melakukan pengecekan ulang dimensi galian agar sesuai dengan rencana.

4.5.2.3. Pekerjaan Urugan Tanah

Pekerjaan urugan tanah adalah pekerjaan memindahkan material urug dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Tujuan dari pekerjaan urugan tanah adalah memperoleh elevasi yang direncanakan demi menunjang kegiatan konstruksi.

Dalam pekerjaan urugan tanah, dapat dilakukan menggunakan tenaga manusia maupun alat berat. Apabila menggunakan tenaga manusia, peralatan yang diperlukan adalah sekop, cangkul, gerobak dan alat penunjang lainnya. Sedangkan untuk urugan menggunakan alat berat, alat yang biasanya dipakai adalah excavator.



Gambar 4. 8 Pekerjaan Urugan Tanah(Sumber : <https://jasaurugtanah.com/blog/category/urugan-tanah-merah>)

4.5.2.4. Pekerjaan Urugan Pasir

Urugan pasir diperlukan dalam persiapan sebelum memulai proses lanjutan pada struktur *pilecap* dan *tie beam*, harapannya agar lantai kerja bagian dasar struktur pada setiap bagian sama rata (*level*). Pekerjaan urugan pasir dilakukan dengan menggunakan sekop dan gerobak dorong pada galian *pilecap* dan *tie beam*.

4.5.2.5. Pekerjaan Lantai Kerja

Pada pekerjaan lantai kerja dibantu dengan menggunakan alat mixer untuk mencampur campuran beton dengan kekuatan $F_c'35$ pada area *pilecap* dan *tie beam*. Pekerjaan ini memiliki tujuan untuk memberikan kemudahan pekerja dalam melakukan pekerjaan selanjutnya pada *pilecap* dan *tie beam* yaitu penulangan maupun bekisting.

4.5.2.6. Pekerjaan Pile Cap

Pekerjaan pile cap dilakukan setelah pekerjaan bore pile selesai dilakukan. Fungsi dari pile cap adalah untuk pengikat pondasi bore pile sebelum didirikan kolom di atasnya. Dalam pekerjaan pile cap, terdapat beberapa tahapan antara lain pengecoran lantai kerja, pemasangan bekisting, pembesian dan pengecoran.

1. Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting pile cap menggunakan material batako. Pemilihan material batako sebagai bekisting adalah ketika selesai pengecoran, bekisting tidak perlu dilepas ataupun dipindahkan karena batako akan dibiarkan tertimbun tanah.



Gambar 4. 9 Pekerjaan Bekisting Pile Cap
(Sumber : <https://www.ilmutekniksipil.com/teknik-pondasi/metode-pelaksanaan-pile-cap>)

2. Pekerjaan Penulangan

Dalam pekerjaan pembesian pile cap, hal utama yang perlu dilakukan adalah fabrikasi. Fabrikasi bertujuan untuk memotong, mengaitkan maupun membengkokkan tulangan demi mendapatkan tulangan yang direncanakan. Pada pekerjaan pembesian pile cap, alat yang diperlukan adalah bar cutter sebagai pemotong tulangan dan bar bender sebagai pembengkok. Setelah tulangan difabrikasi, tulangan dipasang sesuai gambar rencana dan kebutuhan.



Gambar 4. 10 Pekerjaan Penulangan Pilecap

(Sumber : <https://www.ilmutekniksipil.com/teknik-pondasi/metode-pelaksanaan-pile-cap>)

3. Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran pile cap dapat dikerjakan setelah dipasang pembesian dan juga bekisting pada pile cap. Dalam pekerjaan pengecoran pile cap, digunakan alat berat untuk memudahkan pekerjaan. Alat yang biasa digunakan adalah concrete pump sebagai pemompa beton dan mixer truck sebagai pengaduk beton. Selain itu alat penunjang lain yang dibutuhkan adalah air compressor yang berfungsi menghilangkan debu pada permukaan yang akan dicor dan concrete vibrator yang berfungsi untuk menggetarkan beton agar tidak ada gelembung dalam beton dan juga mencegah segregasi material.

Sebelum dilakukan pengecoran, beton harus diuji slump dahulu untuk mengetahui mutunya. Untuk mutu yang digunakan sebagai material pengecoran pile cap yaitu mutu beton K-300. Dalam pelaksanaan di proyek, pengecoran pile cap dilakukan bersama dengan pengecoran tie beam.



Gambar 4. 11 Proses Perataan Beton Pilecap

(Sumber : <https://www.ilmutekniksipil.com/teknik-pondasi/metode-pelaksanaan-pile-cap>)

4.5.2.7. Pekerjaan Tie Beam

Pekerjaan tie beam terbagi atas beberapa tahap antara lain pengecoran lantai kerja, pemasangan bekisting, pembesian dan juga pengecoran.

1. Pekerjaan Bekisting

Bekisting batako pada tie beam berfungsi sebagai cetakan ketika dicor beton. Penggunaan batako ini tidak perlu dilepas atau dipindahkan setelah pengecoran. Ukuran batako yang umumnya digunakan sebagai bekisting adalah 40 cm × 20 cm × 10 cm.



Gambar 4. 12 Pekerjaan Bekisting Tie Beam

(Sumber : <https://www.ilmutekniksipil.com/teknik-pondasi/metode-pelaksanaan-pile-cap>)

2. Pekerjaan Penulangan

Sebelum dilakukan pengecoran, tulangan tie beam perlu difabrikasi untuk mendapatkan bentuk yang direncanakan. Tulangan pada tie beam terdiri dari sengkang dan tulangan utama. Setelah tulangan difabrikasi, tulangan dipasang sesuai letak rencana.

3. Pekerjaan Pengecoran

Sebelum dilakukan pengecoran, tulangan tie beam perlu difabrikasi untuk mendapatkan bentuk yang direncanakan. Tulangan pada tie beam terdiri dari sengkang dan tulangan utama. Setelah tulangan difabrikasi, tulangan dipasang sesuai letak rencana.

4.5.3. Pekerjaan Struktur Atas

4.5.3.1. Pekerjaan Kolom dan Shear Wall

Kolom & Shear Wall merupakan elemen struktur utama yang perlu diperhatikan metode pelaksanaannya agar tidak terjadi kegagalan. Pekerjaan kolom terbagi atas 4 pekerjaan antara lain pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting dan pengecoran.

1. Pekerjaan Penulangan

a. Fabrikasi Tulangan

Fabrikasi tulangan bertujuan untuk mendapatkan bentuk tulangan sesuai rencana. Dalam fabrikasi tulangan, terdapat kegiatan membengkokkan, mengait dan memotong tulangan. Alat bantu yang digunakan untuk memotong tulangan adalah bar cutter. Sedangkan untuk alat yang digunakan untuk membengkokkan adalah bar bender.

b. Pemasangan Tulangan

Tulangan yang telah difabrikasi kemudian dibawa ke lokasi rencana. Pengangkutan tulangan kolom menggunakan tower crane. Untuk mengikat tulangan satu dengan tulangan lainnya digunakan kawat bendrat.

2. Pekerjaan Bekisting

a. Fabrikasi untuk bekisting kolom, yaitu dengan memotong multiplek kayu meranti sesuai dengan ukuran kolom yang direncanakan.

b. Pada bagian tulangan kolom, terutama bagian bawah sambungan dibersihkan dari debu, sisa-sisa kawat bendrat menggunakan compressor.

c. Pengangkutan bekisting menggunakan tower crane ke area lapangan. Disini dibutuhkan koordinasi yang lebih antara operator tower crane dengan pekerja di area lapangan dalam pemasangan bekisting kolom.

d. Setelah tulangan dipasang pada elemen struktur maka selanjutnya memasang bekisting. Bekisting kolom ditempatkan sesuai dengan marking yang telah tersedia

e. Bekisting kolom terdiri dari 3 bagian yang dapat diatur dimensinya sesuai dengan ukuran kolom yang direncanakan. Tiap bekisting didirikan dengan bantuan Tower crane.

f. Pemasangan peyangga bekisting pada tiap sisi bekisting. Tujuan dari pemasangan tersebut untuk menjaga bekisting kolom tidak bergeser.

- g. Melakukan check verticality bekisting setelah penyangga terpasang agar tidak terjadi kemiringan bekisting kolom. Untuk mengetahui apakah bekisting sudah berdiri tegak maka dengan meletakkan pemberat yang digantungkan pada masing-masing sisi bekisting.

3. Pekerjaan pengecoran

Pada pekerjaan pengecoran kolom & Shear Wall, alat yang digunakan yaitu Concrete Pump, concrete vibrator, air compressor dan *tower crane*. Sebelum dilakukan pengecoran, isi kolom harus dibersihkan dari kotoran yang mengganggu. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari kotoran tercampur dengan adukan beton. Lalu mixer truck mengambil posisi untuk menuangkan beton ke dalam concrete bucket yang telah dikaitkan dengan tower crane.

Uji slump juga wajib dilakukan untuk mengetahui mutu dari beton yang akan dicor apakah memenuhi ketentuan atau tidak. Setelah concrete bucket terisi penuh, concrete bucket diangkat oleh tower crane menuju ke lokasi pengecoran. Penuangan perlu dilakukan dengan hati-hati agar beton tidak tumpah. Setelah itu concrete bucket dibawa kembali menuju mixer truck oleh tower crane. Selagi menunggu concrete bucket datang, adukan beton dalam kolom perlu digetarkan agar tidak muncul gelembung pada beton. Langkah ini diulangi hingga selesai pengecoran.

4. Pekerjaan Penbongkaran

- a. Langkah awal dengan menyiapkan peralatan yang digunakan untuk pembongkaran.
- b. Membongkar clemp yang terpasang pada sabuk pengikat bekisting kolom.
- c. Membongkar bagian-bagian bekisting kolom dengan hati-hati supaya tidak merusak kolom dan bekisting masih dapat digunakan untuk pekerjaan kolom selanjutnya.
- d. Mengangkut bekisting kolom dengan menggunakan tower crane ke daerah yang terlindungi.

4.5.3.2. Pekerjaan Balok dan Pelat

A. Balok

1. Pekerjaan Perancah/Scaffolding

- a. Menyiapkan peralatan pada area kerja lapangan.
- b. Memasang *jack base* yang berfungsi sebagai penyangga utama untuk tetap menjaga *mainframe* berdiri dengan kokoh menahan beban yang dipikul. Penggunaan *jack base* sebagai pengatur ketinggian/ elevasi perancah/*scaffolding* sesuai ketinggian yang telah direncanakan.
- c. Memasang *mainframe* sebagai struktur utama dari *scaffolding* itu sendiri.
- d. Memasang *cross brace* sebagai pengaku dan pengikat antar *mainframe* untuk menjaga struktur *scaffolding* tetap kokoh dan berdiri tegak.
- e. Memasang *u-head jack* sebagai penyangga besi profil I. Selain itu *u-head* juga berfungsi untuk mengatur ketinggian struktur balok yang akan direncanakan.
- f. Pasang besi *hollow* dan besi pasang *hollow* diatas besi profil I.
- g. Memasang multiplek sebagai cetakan untuk beton segar.
- h. Saat pemasangan multiplek, pada waktu yang sama mengecek ketinggian ataupun elevasi *scaffolding*, dengan alat bantu laser level, bak ukur mengatur ketepatan elevasi pada balok dan plat.

2. Pekerjaan Penulangan

Dalam pekerjaan tulangan balok ini, yang dikerjakan pertama yaitu pekerjaan balok dikarenakan nantinya tulangan plat menumpu pada tulangan balok serta balok harus menumpu kolom.

Pekerjaan penulangan balok memiliki beberapa urutan sebagai berikut :

- a. Persiapan alat dan bahan untuk pekerjaan di area lapangan dan juga di area fabrikasi untuk pemotongan dan pembengkokan tulangan serta gambar *shop drawing* untuk tulangan balok.
- b. Pemotongan, pembengkokan tulangan dari perhitungan data bar bending schedule. *Bar Bending Schedule* (BBS) merupakan penanggung jawab dalam membuat, mengatur, melaksanakan dan mengontrol kegiatan operasional *Bar Bending*.
- c. Pengangkatan tulangan balok yang selesai diukur, dipotong, dan dibengkokkan ke area lapangan pekerjaan menggunakan *tower crane*.
- d. Perakitan tulangan berdasarkan tipe balok rencana pada *shop drawing*. Pada pekerjaan ini juga harus memperhatikan pekerjaan bekisting balok. Pemasangan tulangan di area pekerjaan harus berjalan beriringan karena jika pekerjaan bekisting balok lebih dulu diselesaikan akan menyulitkan untuk memasang tulangan balok.
- e. Pemberian beton decking pada luasan bekisting balok terhadap tulangan balok untuk menentukan selimut beton pada elemen balok.

3. Pekerjaan Pengecoran

- a. Pekerjaan pengecoran balok dan plat dilakukan bersamaan dengan pekerjaan pengecoran tangga untuk memudahkan pekerjaan.
- b. Memastikan ulang semua tulangan dan bekisting telah di cek dengan benar.
- c. Menentukan area volume siap cor. Untuk penentuan batas volume stop cor yaitu dengan pembagian zona yang telah ditentukan di awal pekerjaan.
- d. Pembersihan area yang siap cor dengan menggunakan mesin *air compressor*.
- e. Pengujian *test slump* dan kuat tekan beton. Tujuan pengujian *test slump* yaitu untuk mengetahui nilai kelecakan suatu beton segar. *Test slump* dilakukan pada hari itu juga pada saat beton segar datang menggunakan truk molen. Kemudian pada pengujian kuat tekan beton untuk mengetahui kekuatan campuran apakah sesuai dengan kuat tekan rencana yaitu $F_c'35$. Uji kuat tekan beton harus melalui beberapa tahap dikarenakan pengujian dilaksanakan pada hari selanjutnya.
- f. Pengecoran dibantu dengan menggunakan alat *concrete pump* dimana alat tersebut disambungkan dengan *truck mixer* lalu dipompa melalui pipa *concrete pump* ke arah area pekerjaan pengecoran. kemudian dilakukan pemadatan dengan alat vibrator agar tidak terjadi rongga-rongga kosong didalam balok maupun plat nantinya.
- g. Pada saat pengecoran, setelah beton segar dituangkan dan dipadatkan dilakukan pekerjaan perataan permukaan beton sesuai dengan ketebalan yang telah direncanakan. Perataan ini masih menggunakan sistem manual memakai roskam kayu. Perataan ini bertujuan agar permukaan plat rata dan memastikan tidak ada udara yang terjebak didalam campuran beton
- h. pengukuran ketebalan plat dilakukan sesuai dengan rencana, pada proyek ini juga menggunakan cara yang manual dan sederhana, besi dibengkokkan membentuk huruf "L" lalu diberi tanda ketinggian setebal 130 mm lalu ditancapkan pada campuran beton yang telah diratakan menggunakan ruskam.
- i. Pada perawatan elemen struktur plat dan balok pada proyek ini dibasahi dengan *air/curing* selama satu minggu setelah selesai dicor.

B. Plat Lantai

1. Pekerjaan Pengukuran

Langkah pertama dalam pekerjaan pelat lantai adalah melakukan pengukuran. Pengukuran dilakukan oleh *surveyor* dengan tujuan untuk mengatur atau memastikan kerataan ketinggian antara struktur balok dan pelat. Pada pekerjaan pengukuran ini alat yang digunakan adalah *theodolite*.

2. Pekerjaan Bekisting Pelat

Pekerjaan bekisting pelat lantai dilakukan bersamaan dengan bekisting balok. Pembuatan panel bekisting pelat lantai disesuaikan dengan gambar kerja. Berikut merupakan tahapan pemasangan bekisting pelat lantai:

- 1) Pembuatan bekisting pelat lantai dikerjakan pada area fabrikasi kerja kayu, yaitu pemotongan *plywood* sesuai dengan luas sisi balok dan pelat lantai.
- 2) Mengukur dengan menggunakan pesawat ukur *waterpass* untuk mengatur/memastikan kerataan ketinggian balok dan pelat.
- 3) Tahap pemasangan *Fourway* pada pekerjaan bekisting pelat adalah sebagai berikut:
 - a) *Fourway* disusun secara sejajar sesuai arah balok. Hal tersebut dikarenakan posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka *fourway* untuk pelat lebih tinggi daripada balok dan diperlukan main frame tambahan dengan menggunakan joint pin untuk sambungan. Perhitungkan ketinggian *Fourway* pelat dengan mengatur jack base dan U-head nya.
 - b) Memasang waller baja (gelagar) pada U-head di sisi atas arah balok girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
 - c) Kemudian dipasang *plywood* (bodeman) dengan rangka hollow. Tembereng balok pun dipasang dan dijepit menggunakan siku. *Plywood* dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran
 - d) Setelah semua bekisting terpasang rapat, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.
 - e) Setelah pemasangan bekisting balok dan pelat dianggap selesai selanjutnya dilakukan pengecekan level tinggi pada bekisting balok dan pelat dengan *waterpass*, jika telah selesai balok dan pelat siap untuk di gelar pembesian.
 - f) Standar hasil yaitu menghasilkan bekisting sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
 - g) Pengecekan terakhir untuk kekuatan bekisting yang sudah di gelar besi, sehingga di saat pengecoran tidak terjadi lendutan.

3. Pekerjaan Pembesian Pelat

Dalam sub-bab ini, pekerjaan pembesian pelat merupakan pembesian pelat lantai cast in situ. Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat adalah sebagai berikut:

- 1) Pekerjaan fabrikasi besi dimana besi dipotong, dibengkokan dan dirakit sesuai gambar kerja pada lokasi fabrikasi. Pekerjaan fabrikasi besi pelat dapat dilakukan setelah pekerjaan pembesian balok selesai dilakukan.
- 2) Pekerjaan pemasangan yaitu dengan mengangkat besi menuju titik sesuai gambar kerja dengan bantuan tower crane. Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting yang sudah siap atau di tempat yang akan dicor.

- 3) Memasang beton decking menjaga jarak selimut beton pada alas dan samping balok lalu diikat agar tidak berubah selama proses pengecoran.
 - 4) Setelah pembesian pelat lantai selesai, dilanjutkan melakukan pengecekan atau pemeriksaan tulangan. Dimana jarak, diameter, ikatan, dan beton decking harus sesuai. Tujuan pemeriksaan ini dilakukan agar pembesian pelat yang dibuat sesuai dengan yang direncanakan.
4. Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai
- Pengecoran pelat lantai dilaksanakan bersamaan dengan pengecoran balok dan pengecoran tangga. Beton yang digunakan yaitu beton *ready mix* dengan mutu beton Fc'35. Alat yang digunakan diantaranya *concrete pump*, *truck mixer*, *concrete vibrator*, dan lampu kerja. Berikut merupakan tahap pelaksanaan pekerjaan pengecoran pelat lantai:
- 1) Melakukan pembersihan area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor sampai benar – benar bersih.
 - 2) Melakukan pengujian slump test yang diawasi oleh QC dan pihak pengawas. Nilai slump adalah 12 + 2 cm (sesuai RKS)
 - 3) Setelah nilai uji slump memenuhi, maka pengecoran dapat dilaksanakan.
 - 4) Persiapan concrete pump.
 - 5) Concrete pump yang telah tiba di area proyek disiapkan agar proses pengecoran dapat berjalan lancar.
 - 6) Memasukkan adukan beton dari truck mixer yang telah diuji slump ke dalam concrete pump.
 - 7) Menembakkan adukan beton melalui concrete pump ke area pengecoran.
 - 8) Setelah dipastikan pelat, balok, dan tangga telah penuh terisi beton, permukaan beton segar tersebut diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan pelat yang telah ditentukan sebelumnya dengan check level menggunakan waterpass.
 - 9) Selanjutnya pemadatan menggunakan alat vibrator dengan memasukan alat kedalam adukan kurang lebih 5 - 10 menit di setiap bagian yang dicor. Pemadatan tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya rongga udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton.
 - 10) Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam.
5. Pembongkaran Bekisting Plat
- Pembongkaran bekisting harus dilakukan pada waktu yang tepat agar memperoleh hasil beton yang berkualitas baik agar tidak merusak beton tersebut. Hal ini sesuai dengan fungsi dari bekisting tersebut, yaitu berfungsi sebagai cetakan beton dan juga sebagai penunjang sampai beton benar-benar mengeras. Pembongkaran bekisting pelat dilakukan 4 hari setelah pekerjaan pengecoran.
6. Curing Beton
- Setelah dilaksanakan pengecoran dan pembongkaran bekisting, agar mutu beton tetap terjaga dilakukan perawatan beton (curing) selama 7 hari berturut-turut. Perawatan beton yang dilakukan yaitu dengan menyiram/membasahi beton.

4.5.3.3. Pekerjaan Tangga

1. Pekerjaan Bekisting

- a. Sebelum pemasangan bekisting tangga, terlebih dahulu dilakukan pekerjaan pengukuran dan pekerjaan marking, pekerjaan marking sebagai tanda untuk

kemiringan tangga yang akan dipasang bekisting, dan juga marking untuk injakan dan tanjakan

- b. Memasang jack base yang berfungsi sebagai penyangga utama untuk tetap menjaga mainframe berdiri kokoh menahan beban yang dipikul. Penggunaan jack base sebagai pengatur ketinggian / elevasi *scaffolding* digunakan sesuai ketinggian yang telah direncanakan.
- c. Memasang mainframe sebagai struktur utama dari *scaffolding* itu sendiri.
- d. Memasang cross brace sebagai pengaku dan pengikat antar mainframe untuk menjaga struktur *scaffolding* tetap kokoh dan berdiri tegak.
- e. Memasang u-head jack sebagai penyangga balok suri-suri yang memiliki fungsi untuk mengatur ketinggian dan kemiringan bekisting.
- f. Memasang multiplex dengan kemiringan yang telah direncanakan sebagai dasar plat tangga. Selanjutnya memasang multiplex pada bagian kanan dan kiri tangga untuk cetakan tanjakan. Tahapan pekerjaan bekisting ini sangat butuh perhatian karena berdampak langsung pada pekerjaan-pekerjaan selanjutnya.

2. Pekerjaan Penulangan

- a. Pemotongan baja tulangan utama tangga di tempat fabrikasi besi sesuai dengan gambar.
- b. Selanjutnya pengangkutan baja tulangan yang telah siap rakit menuju area yang dekat dengan tangga yang akan dipasang menggunakan tower crane.
- c. Merakit tulangan utama pada tangga
- d. Pemasangan tulangan cakar ayam pada plat tangga
- e. Pemasangan beton decking sebagai selimut plat tangan.

3. Pekerjaan Pengecoran

- a. Pekerjaan pengecoran tangga dilakukan bersamaan dengan pekerjaan pengecoran balok dan plat untuk memudahkan pekerjaan.
- b. Pastikan semua tulangan dan bekisting telah dicek
- c. Pembersihan area yang akan dicor menggunakan mesin air compressor
- d. Pengujian test slump dan kuat tekan beton. Pengujian test slump bertujuan untuk mengetahui nilai kelecakan suatu beton segar. Pada pekerjaan pengecoran tangga ini tidak dilaksanakan.
- e. Campuran beton yang ada di truck mixer disambungkan dengan menggunakan concrete pump yang nantinya dipompa ke area pekerjaan pengecoran. Pada saat pengecoran, agar tidak terjadi rongga-rongga kosong didalam tangga nantinya dilakukan pemadatan dengan alat vibrator.

4. Pekerjaan Pembongkaran

- a. Siapkan peralatan yang digunakan untuk pembongkaran.
- b. Bongkar *multiplex* secara hati-hati pada bagian pinggir area beton yang telah cukup umur.
- c. Longgarkan u-head dan bongkar *multiplex* secara hati-hati. Buka balok suri-suri kemudian *hallow* dan bongkar *scaffolding*.

4.5. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut PERMEN PU No. 05 Tahun 2014 Pasal 1, Kesehatan dan keselamatan kerja konstruksi (K3) merupakan segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi. Dalam setiap proyek pembangunan harus memiliki sistem K3 yang memadai untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga Sesuai dengan Surat Edaran Menteri PUPR 10 Tahun 2018, bahwa biaya penyelenggaraan K3 Konstruksi harus

diperhitungkan tersendiri dalam total biaya penawaran, dengan besaran biaya berkisar antara 1,0 sampai 2,5% dari nilai pekerjaan atau sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan Surat Edaran Menteri Nomor 11 Tahun 2019, berikut adalah perincian kegiatan penyelenggaraan sistem manajemen keselamatan kerja konstruksi :

1. Penyiapan Rencana Keselamatan dan Kerja (RKK), antara lain :
 - a. Pembuatan dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi.
 - b. Pembuatan prosedur dan instruksi kerja.
 - c. Penyiapan formulir.
2. Sosialisasi, promosi dan pelatihan, antara lain :
 - a. Induksi K3 (safety induction)
 - b. Pengarahan K3 (Safety briefing)
 - c. Pertemuan mengenai keselamatan (Safety meeting, safety talk dan tool box meeting)
 - d. Pelatihan K3
 - e. Sosialisasi HIV/AIDS
 - f. Simulasi K3
 - g. Spanduk (banner)
 - h. Poster
 - i. Papan informasi
3. Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD) meliputi:
 - a. APK antara lain :
 - 1) Jaring pengaman (*safety net*)
 - 2) Tali keselamatan (*life line*)
 - 3) Penahan jatuh (*safety deck*)
 - 4) Pagar pengaman (*guard railing*)
 - 5) Pembatas area (*restricted area*)
 - 6) Pelindung jatuh (*fall arrester*)
 - 7) Perlengkapan keselamatan bencana
 - b. APD antara lain :
 - 1) Helm pelindung (*safety helmet*)
 - 2) Pelindung mata (*googles, spectacles*)
 - 3) Tameng muka (*face shield*)
 - 4) Masker selam (*Breathing apparatus*)
 - 5) Pelindung telinga (*ear plug, ear muff*)
 - 6) Pelindung pernapasan dan mulut (*masker*)
 - 7) Sarung tangan (*safety gloves*)
 - 8) Sepatu keselamatan (*safety shoes*)
 - 9) Sepatu keselamatan (*rubber safety shoes dan toe cap*)
 - 10) Penunjang seluruh tubuh (*full body harness*)
 - 11) Jaket pelampung (*life vest*)
 - 12) Rompi keselamatan (*safety vest*)
 - 13) Celemek (*apron*)
4. Asuransi dan perizinan, antara lain :
 - a. Asuransi
 - b. Surat Izin Lain Operasi (SILO)
 - c. Sertifikat Kompetensi Operator yang diterbitkan oleh lembaga/instansi yang berwenang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang – undangan
 - d. Surat Pengesahan Organisasi K3 (P2K3), sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan
 - e. Perizinan terkait lingkungan kerja

5. Personil K3 Konstruksi, antara lain :
 - a. Ahli K3 konstruksi dan/atau petugas K3 konstruksi
 - b. Petugas tanggap darurat
 - c. Petugas P3K
 - d. Petugas pengatur lalu lintas (Flagman)
 - e. Tenaga paramedis dan/atau kesehatan
 - f. Petugas kebersihan lingkungan
6. Fasilitas, sarana, prasarana, dan alat kesehatan, antara lain :
 - a. Peralatan P3K (kotak P3K, tandu, obat luka, perban, dan lain-lain)
 - b. Ruang P3K (tempat tidur pasien, tabung oksigen, stetoskop, timbangan berat badan, tensi meter, dan lain-lain)
 - c. Peralatan pengasapan (Fogging)
 - d. Obat pengasapan
 - e. Ambulans
7. Rambu - rambu yang diperlukan, antara lain:
 - a. Rambu petunjuk
 - b. Rambu larangan
 - c. Rambu peringatan
 - d. Rambu kewajiban
 - e. Rambu informasi
 - f. Rambu pekerjaan sementara
 - g. Jalur evakuasi (escape route)
 - h. Tongkat pengatur lalu lintas (warning lights stick)
 - i. Kerucut lalu lintas (traffic cone)
 - j. Lampu putar (rotary lamp)
 - k. Lampu selang lalu lintas.
8. Konsultasi dengan ahli terkait keselamatan konstruksi sesuai lingkup pekerjaan dengan kebutuhan lapangan, antara lain :
 - a. Ahli Lingkungan
 - b. Arsitek
 - c. Ahli teknik jalan
 - d. Ahli teknik jembatan
 - e. Ahli teknik bangunan gedung
9. Lain- lain terkait pengendalian resiko keselamatan konstruksi, antara lain :
 - a. Pemeriksaan dan pengujian peralatan
 - b. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)
 - c. Sirine
 - d. Bendera K3
 - e. Lampu darurat (emergency lamp)
 - f. Pemeriksaan lingkungan kerja:
 - 1) Limbah B3
 - 2) Polusi suara
 - g. Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)
 - h. Program inspeksi dan audit
 - i. Pelaporan dan penyelidikan insiden
 - j. Patroli keselamatan
 - k. Closed-circuit Television (CCTV).

Pada helm keselamatan, terdapat perbedaan warna dan strip. Berikut adalah penjelasannya :

- a. Tamu proyek : warna putih polos

- b. Tim proyek
- 1) Pelaksana : warna putih polos dilengkapi dengan 1 strip (8 mm)
 - 2) Kepala pelaksana : warna putih polos dilengkapi dengan 2 strip (2 x 8 mm)
 - 3) Kepala proyek : warna putih polos dilengkapi dengan 3 @ 8mm, dan 1 strip 15 mm di bagian paling atas
 - 4) Pekerja unit K3 : warna merah
 - 5) Pekerja unit sipil : warna kuning
 - 6) Pekerja unit ME : warna biru
 - 7) Pekerja unit lingkaran: warna hijau Jika ada logo perusahaan, ditempatkan di bagian tengah dan depan pelindung kepala.

4.6. Perhitungan Waktu dan Biaya

4.6.1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan dalam proyek ini terdiri dari beberapa item pekerjaan yang terdiri dari pekerjaan pengukuran dan pembersihan, pemasangan pagar pengaman, pembuatan direksi keet, pemasangan bouwplank.

4.6.1.1. Pekerjaan Pengukuran

A. Perhitungan Durasi Pengukuran

Pekerjaan pengukuran dikerjakan menggunakan alat *theodolite* dan rol meter.

a. Data

- Luas
 - Lahan = $21037,3 \text{ m}^2 = 2,104 \text{ Ha}$
 - Bangunan = $2955.1 \text{ m}^2 = 0,296 \text{ Ha}$
- Keliling
 - Lahan = $583,7 \text{ m} = 0,584 \text{ km}$
 - Bangunan = $166,6 \text{ m} = 1,239 \text{ km}$

b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

Pekerjaan pengukuran terdiri dari beberapa pekerjaan, yaitu sebagai berikut:

- Pengukuran rangka (polygon utama)
- Pengukuran situasi
- Penggambaran hasil ukuran situasi skala 1:2000
- Dengan rencana jumlah grup dalam pelaksanaan:
 - Pengukuran rangka (polygon utama) = 1,5 km/grup/hari
 - Pengukuran situasi = 5 Ha/grup/hari
 - Penggambaran hasil ukuran situasi = 20 Ha/grup/hari skala 1:2000

Dimana 1 grup terdiri dari:

- 1 Tenaga Surveyor/Tukang ukur
- 1 Mandor
- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Tenaga Surveyor = 0,006 OH
 - Pembantu Tukang = 0,013 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Tenaga Surveyor = 1 orang
 - Pembantu Tukang = 3 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan

- Tenaga Surveyor = 1 orang
- Pembantu Tukang = 1 orang
- Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
- Jam Kerja 1 grup, terdiri dari:
 - 1 Tenaga Surveyor = 8 jam/hari
 - 1 Pembantu Tukang = 8 jam/hari
 - Total jam kerja 1 grup = 16 jam/hari
- c. Perhitungan Durasi Pekerjaan

Kapasitas kerja pada pekerjaan pengukuran dapat diasumsikan berdasarkan tabel 2.1

 - Durasi Pengukuran Rangka (Polygon Utama)
 - Lahan = $\frac{\text{Keliling Lahan}}{1,5 \text{ km}} / 1 \text{ Grup}$
 = $\frac{0,584}{1,5 \text{ km}} / 1 \text{ Grup}$
 = 0,390 hari
 - Bangunan = $\frac{\text{Keliling Lahan}}{1,5 \text{ km}} / 1 \text{ Grup}$
 = $\frac{0,239}{1,5 \text{ km}} / 1 \text{ Grup}$
 = 0,160 hari
 - Durasi Pengukuran Situasi
 - Lahan = $\frac{\text{Luas Lahan}}{5 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = $\frac{2,104}{5 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = 0,430 hari
 - Bangunan = $\frac{\text{Luas Lahan}}{5 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = $\frac{0,296}{5 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = 0,060 hari
 - Durasi Penggambaran atau Memplot Hasil Ukuran Situasi Skala 1:2000
 - Lahan = $\frac{\text{Luas Lahan}}{20 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = $\frac{0,2,104}{20 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = 0,110 hari
 - Bangunan = $\frac{\text{Luas Lahan}}{20 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = $\frac{0,296}{20 \text{ Ha}} / 1 \text{ Grup}$
 = 0,020 hari
 - Total Durasi
 - Total Durasi = Durasi Pengukuran Rangka + Durasi Pengukuran Situasi + Durasi Penggambaran atau Memplot Hasil Ukuran Situasi
 = 0,550 + 0,490 + 0,490 = 1,170 hari \approx 2 hari

Jadi, total waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan pengukuran/uitzet yaitu 1 hari.

B. Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengukuran

Perhitungan biaya pada pekerjaan pengukuran atau uitzet adalah sebagai berikut:

- Upah Pekerja
 - Tenaga Surveyor
 1 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,- = Rp 230.000,-

- Pembantu Tukang
 1 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,- = Rp 230.000,-
 Harga Total = Rp 230.000,- + Rp 230.000,-
 = Rp 460.000,-

- Biaya Alat
 - Sewa Alat Theodolit
 1 Set x 2 hari x Rp 175.000,- = Rp 350.000,-
- Total Biaya
 Rp 460.000,- + Rp 350.000,- = Rp 810.000,-

4.6.1.2. Pekerjaan Pemagaran

Pekerjaan pemagaran dilakukan secara menyeluruh mengelilingi lahan proyek. Pekerjaan pemagaran dilakukan dengan tenaga manusia.

A. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemagaran

a. Data

- Keliling Lahan = 583.72 m
 - Tinggi Pagar = 2,3 m
 - Jarak antar Tiang = 3 m
 = 0,003 km

 - Ukuran Tiang
 Vertikal = 0,04 x 0,06 x 2,25
 = 0,0054 m³
 Struktural = 0,04 x 0,06
 = 0,0024 m²
 - Ukuran Seng = 1 x 3
 = 3 m²

b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

- Tenaga Kerja
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,02 OH
 - Kepala Tukang = 0,02 OH
 - Tukang = 0,2 OH
 - Pembantu Tukang = 0,4 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 15 orang

Dimana rincian kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan pemagaran adalah sebagai berikut:

- Pemasangan tiang vertikal
 Memakai 2 grup kerja, dengan 1 grup kerja terdiri dari 1 tukang kayu + pembantu tukang kayu
- Pemasangan tiang struktural

Memakai 3 grup kerja, dengan 1 grup kerja terdiri dari 1 tukang kayu + pembantu tukang kayu

- Pemasangan seng

Memakai 5 grup kerja, dengan 1 grup kerja terdiri dari 1 tukang + 2 pembantu tukang

- Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari

- Jam Kerja

1 Mandor = 8 jam/hari

1 Kepala Tukang = 8 jam/hari

10 Tukang = 80 jam/hari

15 Pembantu Tukang = 120 jam/hari

Total jam kerja 1 grup = 216 jam/hari

c. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tiang dan Seng

• Perhitungan Volume Tiang Vertikal

$$\begin{aligned} \text{- Jumlah Tiang} &= \frac{\text{Keliling Lahan}}{\text{Jarak antar tiang}} \\ &= \frac{584 \text{ m}}{3 \text{ m}} \\ &= 195 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kebutuhan Kayu} &= \frac{\text{Jumlah Tiang} \times \text{Tinggi Tiang}}{\text{Panjang Kayu di Pasaran}} \\ &= \frac{195 \text{ bh} \times 2,3 \text{ m}}{4 \text{ m}} \\ &= 113 \text{ batang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Volume Tiang} &= \text{Jumlah Tiang} \times \text{Volume Tiang Vertikal} \\ &= 195 \times 0,0054 \text{ m}^3 = 1,053 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

• Perhitungan Volume Tiang Struktural

- Jumlah Tiang

Direncanakan dipasang tiang struktural sebanyak 2 buah.

$$\begin{aligned} \text{- Volume Tiang} &= 2 \times \text{Volume Tiang Struktural} \times \text{Keliling Lahan} \\ &= 2 \times 0,0024 \text{ m}^2 \times 584 \text{ m} \\ &= 2,803 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kebutuhan Kayu} &= \frac{\text{Keliling Lahan} \times \text{Jumlah Tiang}}{\text{Panjang Tiang Dipasaran}} \\ &= \frac{583,72 \text{ m} \times 2}{4} \\ &= 292 \text{ batang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Total Volume Tiang} &= \text{Volume Tiang Vertikal} + \text{Volume Tiang Struktural} \\ &= 1,053 \text{ m}^3 + 2,803 \text{ m}^3 \\ &= 3,85 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

• Perhitungan Volume Seng

$$\begin{aligned} \text{- Volume Seng} &= \text{Keliling Lahan} \times \text{Luas Seng} \\ &= 583,720 \text{ m} \times 3 \text{ m}^2 \\ &= 1751,159 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Total Luas Seng} &= \text{Keliling Lahan} \times \text{Tinggi Seng} \\ &= 583,72 \text{ m} \times 2,25 \text{ m} \\ &= 1313,37 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Jumlah Seng} &= \frac{\text{Keliling Lahan} \times \text{Tinggi Seng}}{\text{Luas Seng}} \\ &= \frac{583,72 \times 2,25}{3} \\ &= 438 \text{ lembar} \end{aligned}$$

d. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tiang dan Seng

Tabel 4. 11 Data Jam Kerja yang Diperlukan Setiap 2,36 m³ Konstruksi Ringan

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

*Untuk ukuran: 5 x 30 dan lebih besar

(Sumber: Ir. Soedrajat, S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Tabel 7-9 halaman 178)

Asumsi:

- Kapasitas produksi untuk durasi persiapan dan memasang tiang vertikal berdasar pada tabel 4.11, dengan diambil nilai tengah dari jenis pekerjaan sebatang kayu yaitu 20 jam/2,36 m³
- Kapasitas produksi untuk durasi persiapan dan memasang tiang struktural berdasar pada tabel 4.11, dengan diambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pendukung mendatar beberapa batang kayu yaitu 34 jam/2,36 m³
- Kapasitas produksi untuk durasi persiapan dan memasang seng berdasar pada tabel 4.11, dengan diambil nilai tengah dari jenis pekerjaan lapisan dinding tidak dengan sambungan \perp pendukung yaitu 2,59 jam / 10 m³

- Durasi Pemasangan Tiang Vertikal

- Durasi = Volume Tiang x Kapasitas Produksi

$$= 1,053 \text{ m}^3 \times \frac{20 \text{ jam}}{2,36 \text{ m}^3} = 8,954 \text{ jam}$$

- Waktu yang Diperlukan dalam Satuan Hari

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Durasi Pemasangan}}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times \text{Jumlah Pekerja}} \\ & \frac{8,92}{8,92} \\ & = \frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times 4 \text{ Pekerja} \\ & = 0,279 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan Tiang Struktural

- Durasi = Volume Tiang x Kapasitas Produksi

$$\begin{aligned} & = 2,802 \text{ m}^3 \times \frac{34 \text{ jam}}{2,36 \text{ m}^3} \\ & = 40,366 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Waktu yang Diperlukan dalam Satuan Hari

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Durasi Pemasangan}}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times \text{Jumlah Pekerja}} \\ & \frac{40,37}{40,37} \\ & = \frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times 6 \text{ Pekerja} \\ & = 0,841 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan Tiang Seng

- Durasi = Volume seng x Kapasitas Produksi

$$= 1751,16 \text{ m}^3 \times \frac{2,59 \text{ jam}}{10 \text{ m}^3}$$

$$= 453,55 \text{ jam}$$

- Waktu yang Diperlukan dalam Satuan Hari

$$\frac{\text{Durasi Pemasangan}}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times \text{Jumlah Pekerja}}$$

$$= \frac{453,55}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times 15 \text{ Pekerja}}$$

$$= 3,780 \text{ hari}$$

- Total Durasi

- Total Durasi = Durasi Pemasangan Tiang Vertikal + Durasi Pemasangan Tiang Struktural + Durasi Pemasangan Seng

$$= 0,279 + 0,841 + 3,780$$

$$= 4,899 \text{ hari} \approx 5 \text{ hari}$$

B. Perhitungan Biaya Pekerjaan Pemagaran

Perhitungan biaya pada pekerjaan pemagaran adalah sebagai berikut:

- Harga Material

- Zincalume 100 cm x 300 cm

$$= \text{Jumlah seng} \times \text{Rp } 80.000,-$$

$$= 438 \text{ lembar} \times \text{Rp } 80.000,-$$

$$= \text{Rp } 35.040.000,-$$

- Kayu Dolken = Jumlah Kayu x Rp 13.000,-

$$= 402 \text{ batang} \times \text{Rp } 13.000,-$$

$$= \text{Rp } 5.226.000,-$$

- Paku 2"-5" = Jumlah Paku x Rp 20.000,-

$$= 2,39 \text{ kg} \times \text{Rp } 20.000,-$$

$$= \text{Rp } 47.632,-$$

Harga Total = Rp 35.040.000,- + Rp 5.336.000,- + Rp 47.632,-

$$= \text{Rp } 40.313.632,-$$

- Upah pekerja

- Mandor = 1 Pekerja x 5 hari x Rp 150.000,-

$$= \text{Rp } 750.000,-$$

- K.Tukang = 1 Pekerja x 5 hari x Rp 150.000,-

$$= \text{Rp } 750.000,-$$

- Tukang = 10 Pekerja x 5 hari x Rp 135.000,-

$$= \text{Rp } 6.750.000,-$$

- P.Tukang = 15 Pekerja x 5 hari x Rp 115.000,-

$$= \text{Rp } 8.625.000,-$$

Harga Total = Rp 16.875.000,-

- Biaya Alat

- Palu = 5 buah x Rp 47.000,-

$$= \text{Rp } 235.000,-$$

- Gergaji = 5 buah x Rp 65.000,-

$$= \text{Rp } 325.000,-$$

- Harga Total = Rp 560.000,-

- Total Biaya = Rp 40.313.632,- + Rp 8.750.000,- + Rp 560.000,-

$$= \text{Rp } 57.748.632,-$$

4.6.1.3. Pekerjaan *Bouwplank*

Pekerjaan *Bouwplank* adalah membuat titik-titik as pada area kerja proyek sesuai dengan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

A. Perhitungan Durasi Pekerjaan *Bouwplank*

a. Data

- Keliling Bangunan	= 238,942 m
- Tinggi Tiang	= 1 m
- Jarak antar Tiang	= 1.5 m
	= 0,0015 km
- Ukuran Material	
Tiang	= 0,05 x 0,07 x 1
	= 0,0035 m ³
Papan	= 0,03 x 0,2 x 4
	= 0,024 m ³
Luas Papan Hor.	= 0,2 x 4
	= 0,8 m ²
Luas Papan Ver.	= 0,03 x 0,2 = 0,006 m ²

b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

• Tenaga Kerja dalam 1 Grup

- Koefisien Pekerja	
Mandor	= 0,0045 OH
Kepala Tukang	= 0,01 OH
Tukang	= 0,1 OH
Pembantu Tukang	= 0,1 OH
- Jumlah Maksimal Pekerja	
Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang	= 3 orang
Tukang	= 23 orang
Pembantu Tukang	= 23 orang
- Jumlah Pekerja yang Digunakan	
Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang	= 1 orang
Tukang	= 3 orang
Pembantu Tukang	= 4 orang

Dimana rincian kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan pemagaran adalah sebagai berikut:

- Pemasangan tiang	
Memakai 2 grup kerja, dengan 1 grup kerja terdiri dari 1 tukang kayu + 1 pembantu tukang kayu	
- Pemasangan papan	
Memakai 2 grup kerja, dengan 1 grup kerja terdiri dari 1 tukang kayu + 1 pembantu tukang kayu	

• Jam Kerja Efektif	= 8 jam/hari
• Jam Kerja	
1 Mandor	= 8 jam/hari
1 Kepala Tukang	= 8 jam/hari
3 Tukang	= 24 jam/hari
4 Pembantu Tukang	= 32 jam/hari

$$\text{Total jam kerja 1 grup} = 96 \text{ jam/hari}$$

c. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tiang dan Papan

• Perhitungan Volume Tiang

$$\begin{aligned} \text{- Jumlah Tiang} &= \frac{\text{Keliling Bangunan}}{\text{Jarak antar tiang}} \\ &= \frac{238,942 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} \\ &= 159 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kebutuhan Kayu} &= \frac{\text{Jumlah Tiang} \times \text{Tinggi Tiang}}{\text{Panjang Kayu di Pasaran}} \\ &= \frac{159 \times 1}{4} \\ &= 39,82 \text{ batang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Volume Tiang} &= \text{Jumlah Tiang} \times \text{Volume Tiang} \\ &= 159 \times 0,0035 \text{ m}^3 \\ &= 0,588 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

• Perhitungan Volume Papan

$$\begin{aligned} \text{- Volume Papan} &= \text{Kel. Bangunan} \times \text{Luas Papan} \\ &= 239 \text{ m} \times 0,006 \text{ m}^2 \\ &= 1,434 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Luas 1 papan} &= 0,2 \text{ m} \times 4 \text{ m} \\ &= 0,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Jumlah Papan} &= \frac{\text{Keliling Bangunan}}{\text{Luas 1 Papan}} \\ &= \frac{239 \text{ m}}{0,8 \text{ m}^2} \\ &= 299 \text{ lembar} \end{aligned}$$

• Kebutuhan Lonjor Tiang

$$\begin{aligned} \text{- Kebutuhan Tiang} &= \frac{\text{Jumlah tiang} \times \text{Tinggi Tiang}}{\text{Panjang kayu dipasaran}} \\ &= \frac{111 \times 1}{4} \\ &= 28 \text{ lonjor} \end{aligned}$$

d. Perhitungan Durasi Pekerjaan

Asumsi:

- Kapasitas produksi untuk durasi persiapan dan memasang tiang berdasar pada tabel, dengan diambil nilai tengah dari jenis pekerjaan sebatang kayu yaitu 20 jam/2,36 m³
- Kapasitas produksi untuk durasi persiapan dan memasang papan berdasar pada tabel, dengan diambil nilai tengah dari jenis pekerjaan papan dinding yaitu 20 jam / 2,36 m³

• Durasi Pemasangan Tiang

$$\begin{aligned} \text{- Durasi} &= \text{Volume Tiang} \times \text{Kapasitas Produksi} \\ &= 0,558 \text{ m}^3 \times \frac{20 \text{ jam}}{2,36 \text{ m}^3} \\ &= 4,252 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Waktu yang Diperlukan dalam Satuan Hari

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Durasi Pemasangan}}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times \text{Jumlah Pekerja}} \\ &= \frac{4,252}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times 2 \text{ Pekerja}} \\ &= 0,266 \text{ hari} \end{aligned}$$

• Durasi Pemasangan Papan

$$\begin{aligned}
 \text{- Durasi} &= \text{Volume Papan} \times \text{Kapasitas Produksi} \\
 &= 1,434 \text{ m}^3 \times \frac{20 \text{ jam}}{2,36 \text{ m}^3} \\
 &= 10,935 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- Waktu yang Diperlukan dalam Satuan Hari

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Duras Pemasangan}}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times \text{Jumlah Pekerja}} \\
 &= \frac{10,935}{\frac{8 \text{ jam}}{\text{hari}} \times 2 \text{ Pekerja}} \\
 &= 0,683 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Total Durasi

$$\begin{aligned}
 \text{Total Durasi} &= \text{Durasi Pemasangan Tiang} + \text{Durasi Pemasangan Papan} \\
 &= 0,266 + 0,683 \\
 &= 0,949 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

B. Perhitungan Biaya Pekerjaan Bouwplank

Perhitungan biaya pada pekerjaan bouwplank adalah sebagai berikut:

- Harga bahan/material
 - Papan Kayu Meranti = Volume papan x 3.500.000,-
 $= 1,43 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 3.500.000,-$
 $= \text{Rp } 5.017.787,-$
 - Kayu Dolken = Jumlah Kayu x Rp 13.000,-
 $= 40 \text{ batang} \times \text{Rp } 13.000,-$
 $= \text{Rp } 517.902,-$
 - Paku 2"- 5" = Jumlah Paku x Rp 20.000,-
 $= 7,965 \text{ kg} \times \text{Rp } 20.000,-$
 $= \text{Rp } 159.295,-$
 - Harga Total = Rp 5.017.787,- + Rp 517.902,- + Rp 159.295,-
 $= \text{Rp } 7.083.790,-$
- Upah pekerja
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 150.000,-$
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 150.000,-$
 - Tukang = 3 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
 $= \text{Rp } 405.000,-$
 - P. Tukang = 4 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
 $= \text{Rp } 460.000,-$
 - Harga Total = Rp 150.000,- + Rp 150.000,- + Rp 405.000,- + Rp 460.000,-
 $= \text{Rp } 1.165.000,-$
- Biaya Alat
 - Palu = 2 buah x Rp 47.000,-
 $= \text{Rp } 94.000,-$
 - Gergaji = 2 buah x Rp 65.000,-
 $= \text{Rp } 130.000,-$
 - Harga Total = Rp 224.000,-
- Total Biaya = Rp 5.694.790 + Rp 1.165.000,- + Rp 224.000,-
 $= \text{Rp } 7.083.790,-$

4.6.1.4. Pekerjaan Direksi kit

Direksi kit pada proyek ini menggunakan kontainer dengan skema plug and play untuk menghemat waktu.

A. Perhitungan Biaya Pekerjaan Direksi Kit

Rincian biaya untuk direksi keet menggunakan container office adalah sebagai berikut:

- Penjual = Tokopedia.com
- Harga beli container office 40 feet =Rp 67.000.000,00

4.6.2. Pekerjaan Struktur Bawah

4.6.2.1. Pekerjaan *Borepile*

Dalam pekerjaan *bore pile*, dibagi dalam beberapa tahap antara lain metode *dry drilling* (pengeboran menggunakan mata bor), Pemasangan besi *bore pile*, dan pengecoran *bore pile*.

A. Perkerjaan Pengeboran

Pekerjaan pengeboran *bore pile* ini dilakukan menggunakan alat berat *drilling Rotary rig* yang dioperasikan oleh operator. Selain itu pekerjaan ini juga dilakukan dengan tenaga manusia. Contoh perhitungan pekerjaan pengeboran adalah sebagai berikut :

- a. Data
 - Tipe = P1 (4 Titik)
= P2 (65 Titik)
= P3 (147 Titik)
 - Lokasi = Zona 1
 - Diameter = 0,8 m
 - Kedalaman = 10.4 m
 - Jumlah titik = 216 titik

Spesifikasi alat berat:

Drilling Machine

- Tipe Bor = SOILMEC SR-80
- Diameter maks. = 1000 mm
- Kedalaman maks. = 62 m
- Jumlah = 2 buah

Crawler Crane

- Tipe = SWTC-10
- Beban maks. = 15 ton

b. Perhitungan durasi

Waktu siklus pengeboran 1 *bore pile* sesuai pengamatan kondisi lapangan didapatkan sebagai berikut :

- Pengecekan titik bore pile = 2 menit
- Persiapan alat = 2 menit
- Pengecekan ketegakan alat = 3 menit
- Pemasangan temporary casing = 10 menit

Pengeboran

Produktifitas= 1 m/menit (termasuk buang)

- h pengeboran = 10.4
- waktu pengeb. = 10.4 x 1 = 10.4 menit
- Pembersihan = 5 menit
- Pembesian = 5 menit

Pengecoran

$$\begin{aligned}
\text{Vol. Beton} &= 4,82 \text{ m}^3 \\
\text{Q. Truk} &= 7 \text{ m}^3 \\
\text{Kebut. Truk} &= 1 \text{ buah} \\
\text{Pergant. Truk} &= 1 \text{ buah} \times 5 \text{ menit} \\
&= 5 \text{ menit} \\
\text{Uji Slump} &= 5 \text{ menit} \\
\text{Pen. Posi. Truk} &= 5 \text{ menit} \\
\text{Total} &= 5 + 5 + 5 = 15 \text{ menit} \\
\text{- Pelepasan temporary casing} &= 10 \text{ menit} \\
\text{Total waktu} &= \underline{62.4 \text{ menit}} \\
&= 1,04 \text{ jam}
\end{aligned}$$

- Kapasitas produksi 1 alat per hari
Jam kerja efektif dalam 1 hari = 8 jam
- Kapasitas produksi = $\frac{\text{Jam kerja efektif dalam hari}}{\text{Cycle time}}$

$$= \frac{8}{1,04}$$

$$= 8 \text{ titik / hari}$$
- Kapasitas total = 8 titik / hari x jumlah Alat
= 16 titik / hari
- Durasi pengeboran
Durasi = $\frac{\text{Waktu siklus} \times \text{jumlah titik}}{\text{jumlah alat}}$

$$= \frac{62 \text{ menit} \times 216 \text{ titik}}{2 \text{ unit}}$$

$$= 6739 \text{ menit}$$

$$= 14,04 \text{ hari} \approx 15 \text{ hari}$$

c. Perhitungan biaya

- Upah pekerja
Operator alat berat

$$= 2 \text{ pekerja} \times 15 \text{ hari} \times \text{Rp } 200.000,00$$

$$= \text{Rp } 6.000.000,-$$

$$= 2 \text{ pekerja} \times 15 \text{ hari} \times \text{Rp } 200.000,00$$

$$= \text{Rp } 6.000.000,-$$
 - Biaya alat
 - Hydraulic *drilling rig machine* SOILMEC SF-80
Biaya alat = 2 unit x 15 hari x Rp 5.000.000,00
= Rp 150.000.000,-
 - Hydraulic *Crawler Crane* SWTC-10
Biaya alat = 2 unit x 15 hari x Rp 3.000.000,00
= Rp 70.000.000
- Biaya total = Rp 252.000.000,-

B. Perkerjaan Pembesian Bore pile

Durasi pembesian dapat dihitung dari total durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan tulangan. Contoh perhitungan pekerjaan pembesian bore pile adalah sebagai berikut :

- a. Data
Lokasi = Zona 1

Tabel 4. 12 Data Tulangan Bore pile

Panjang Per Diameter (m)	Jumlah Pasang	Jumlah Potongan	Jumlah Bengkok& Kait
D13	5400	5400	5400
D16,D19,D22	3024	0	0

(Sumber: Perhitungan Volume)

Jumlah tulangan :

- Pemotongan
 - D13 = 5400 buah
 - D16,D19,D22 = 3024 buah
- Pembengkokan
 - D13 = 5400 buah
 - D16,D19,D22 = 0 buah
- Kaitan
 - D13 = 5400 buah
 - D16,D19,D22 = 0 buah
- Pemasangan D13
 - <3 m = 0 buah
 - 3-6 m = 0 buah
 - 6-9 m = 5400 buah
- Pemasangan D16,D19,D22
 - <3 m = 0 buah
 - 3-6 m = 0 buah
 - 6-9 m = 3024 buah

- b. Perhitungan durasi

Perhitungan durasi fabrikasi meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, pengaitan dan pemasangan yang diambil dari nilai tengah pada tabel 2.17 dan 2.18 Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang :

- Pemotongan
 - D13 = 2 jam / 100
 - D16,D19,D22 = 2 jam / 100
- Pembengkokan
 - D13 = 1,24 jam / 100
 - D16,D19,D22 = 1,5 jam / 100
- Kaitan
 - D13 = 1,95 jam / 100
 - D16,D19,D22 = 2.30 jam / 100
- Pemasangan < 3 meter
 - D13 = 5,00 jam / 100
 - D16,D19,D22 = 5,75 jam / 100
- Pemasangan 3 – 6 meter
 - D13 = 6,31 jam / 100
 - D16,D19,D22 = 7,25 jam / 100

- Pemasangan > 6 meter
 - D13 = 7,31 jam / 100
 - D16,D19,D22 = 8,25 jam / 100

c. Kebutuhan tenaga kerja

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja maksimal adalah sebagai berikut :

- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,0004 OH
 - Kepala Tukang Besi = 0,0007 OH
 - Tukang Fabrikasi Besi = 0,007 OH
 - Pembantu Tukang = 0,007 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 2 orang
 - Tukang = 18 orang
 - Pembantu Tukang = 18 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi Besi = 5 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi = 12 orang
 - Tenaga Kerja Pasang
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 1 orang
 - Tukang Pasang Besi = 9 orang
 - Pembantu Tukang Pasang Besi = 10 orang
- Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
- Jam Kerja
 - Fabrikasi Besi *Bore pile*
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 7 Tukang Fabrikasi Besi = 40 jam/hari
 - 8 P. Tukang Fabrikasi Besi = 96 jam/hari
 - Total jam kerja = 152 jam/hari
 - Pasang Besi *Bore pile*
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 9 Tukang Pasang Besi = 72 jam/hari
 - 10 P. Tukang Pas. Be = 80 jam/hari
 - Total jam kerja = 168 jam/hari
- Produktivitas kerja 1 grup

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{total jam kerja fabrikasi/pasang}}{\text{jam kerja tiap 100 buah}} \times 100 \text{ buah}$$
 - D13
 - Pemotongan = 7600 buah/hari
 - Pembengkokan = 12283 buah/hari

Kaitan = 7745 buah/hari
 Pemasangan < 3 m = 3537 buah/hari
 Pemasangan 3-6 m = 2611 buah/hari
 Pemasangan >6 m = 2297 buah/hari

• D16, D19, D22

Pemotongan = 7600 buah/hari
 Pembengkokan = 10133 buah/hari
 Kaitan = 6609 buah/hari
 Pemasangan < 3 m = 2922 buah/hari
 Pemasangan 3-6 m = 2317 buah/hari
 Pemasangan >6 m = 2036 buah/hari

d. Perhitungan jam kerja dalam pelaksanaan

- Pemotongan

$$\begin{aligned} \text{D13} &= \frac{\Sigma \text{tulangan potong}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{7600} \\ &= 0 \text{ hari} \\ \text{D16,19,22} &= \frac{\Sigma \text{tulangan potong}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{3024}{7600} \\ &= 0,398 \text{ hari} \\ \text{Total} &= 0,398 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pembengkokan

$$\begin{aligned} \text{D13} &= \frac{\Sigma \text{tulanga bengkok}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{5400}{12283} \\ &= 0,400 \text{ hari} \\ \text{D16,19,22} &= \frac{\Sigma \text{tulanga bengkok}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{10133} \\ &= 0 \text{ hari} \\ \text{Total} &= 0,400 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Kaitan

$$\begin{aligned} \text{D13} &= \frac{\Sigma \text{tulangan Kait}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{5400}{7745} \\ &= 0,697 \text{ hari} \\ \text{D16,19,22} &= \frac{\Sigma \text{tulangan Kait}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{6609} \\ &= 0 \text{ hari} \\ \text{Total} &= 0,697 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pemasangan < 3 meter

$$\begin{aligned} \text{D13} &= \frac{\Sigma \text{tulangan pasang}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{3537} \\ &= 0 \text{ hari} \\ \text{D16, D19, D22} &= \frac{\Sigma \text{tulana pasang}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{2922} \\ &= 0 \text{ hari} \\ \text{Total} &= 0 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pemasangan 3 – 6 meter

$$\begin{aligned} \text{D13} &= \frac{\Sigma \text{tulangan pasang}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{2666} \\ &= 0 \text{ hari} \\ \text{D16, 19,22} &= \frac{\Sigma \text{tulangan pasang}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{0}{2317} \\ &= 0 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 0 \text{ hari} \\ \text{- Pemasangan} &> 6 \text{ meter} \\ \text{D13} &= \frac{\Sigma \text{tulangan pasang}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{5400}{2297} \\ &= 2,357 \text{ hari} \\ \text{D16,19,22} &= \frac{\Sigma \text{tulanga pasang}}{\text{Produktivitas kerja 1 grup}} = \frac{3024}{2036} \\ &= 1,485 \text{ hari} \\ \text{Total} &= 3,83 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Total durasi fabrikasi = pemotongan, pembengkokan, kaitan D8 + pemotongan, pembengkokan, kaitan D16
 $= 1,137 + 0,398$
 $= 1,58 \text{ hari} \approx 2 \text{ hari}$
- Total durasi pemasangan = 3,83 hari ≈ 4 hari

e. Perhitungan biaya

- Harga material
 - Besi beton BJTD 40 = 153848 kg \times Rp11.000,-
 $= \text{Rp } 1.692.326.477,-$
 - Kawat beton = 12306 kg \times Rp15.000,-
 $= \text{Rp } 184.617.434,-$
 - Jumlah biaya material = Rp 1.692.326.477,- + Rp 184.617.434,-
 $= \text{Rp } 1.876.943.911,-$
- Upah Pekerja Fabrikasi
 - Mandor = 1 pekerja \times 2 hari \times Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 300.000,-$
 - K. Tukang Besi = 1 pekerja \times 2 hari \times Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 300.000,-$
 - T. Fabrikasi = 5 pekerja \times 2 hari \times Rp 135.000,-
 $= \text{Rp } 1.350.000,-$
 - P. Tkng Fabrik. = 12 pekerja \times 2 hari \times Rp 115.000,-
 $= \text{Rp } 2.760.000,-$
- Total Upah Pekerja Fabrikasi = Rp 4.710.000,-
- Biaya alat
 - Bar bender = 6 unit \times 2 hari \times Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 1.800.000,-$
 - Bar cutter = 8 unit \times 2 hari \times Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 1.800.000,-$
- Jumlah biaya alat = Rp 1.800.000,- + Rp 1.800.000,-
 $= \text{Rp } 3.600.000,-$
- Upah Pekerja Pemasangan
 - Mandor = 1 pekerja \times 4 hari \times Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 600.000,-$
 - K. Tukang Besi = 1 pekerja \times 4 hari \times Rp 150.000,-
 $= \text{Rp } 600.000,-$
 - T. Pasang Besi = 9 pekerja \times 4 hari \times Rp 135.000,-
 $= \text{Rp } 4.860.000,-$
 - P. Tkng Pasang = 10 pekerja \times 4 hari \times Rp 115.000,-
 $= \text{Rp } 4.600.000,-$
- Total Upah Pekerja Pemasangan = Rp 10.660.000,-

C. Perkerjaan Pengecoran Bore pile

Menurut metode pelaksanaan *borepile* pengecoran dilakukan bersamaan dengan pengeboran borepile dengan hanya menggunakan truk *mixer*.

a. Data

Lokasi = Zona 1
Volume pengecoran = 746,55 m³
Mutu beton = fc' 30

b. Kebutuhan tenaga kerja

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK 2020. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja adalah sebagai berikut :

- Mandor = 0,083 OH = $\frac{0,083 \text{ OH}}{0,083 \text{ OH}} = 1$ pekerja
- K. Tukang = 0,028 OH = $\frac{0,028 \text{ OH}}{0,083 \text{ OH}} = 1$ pekerja
- Tukang = 0,275 OH = $\frac{0,275 \text{ OH}}{0,083 \text{ OH}} = 4$ pekerja
- Pemb.tuk.= 1,65 OH = $\frac{1,65 \text{ OH}}{0,083 \text{ OH}} = 20$ pekerja

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan :

- Mandor = 1 pekerja
- Kepala Tukang = 1 pekerja
- Tukang = 1 pekerja
- Pembantu Tukang = 2 pekerja

Jam kerja efektif dalam 1 hari = 8 jam

- Mandor = 1 × 8 jam/hari = 8 jam/hari
- Kepala Tukang = 1 × 8 jam/hari = 8 jam/hari
- Tukang = 1 × 8 jam/hari = 8 jam/hari
- Pembantu tukang = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari

D. Perhitungan biaya

- Harga material
Beton Ready Mix Fc'30
= 746,55 m³ × Rp 710.000,-
= Rp 530.051.053,-
- Upah pekerja
Mandor = 1 pekerja × 15 hari × Rp 150.000,-
= Rp 2.250.000,-
Kepala Tukang = 1 pekerja × 15 hari × Rp 150.000,-
= Rp 2.250.000,-
Tukang = 1 pekerja × 15 hari × Rp 135.000,-
= Rp 2.025.000,-
Pembantu tukang = 2 pekerja × 15 hari × Rp 115.000,-
= Rp 3.450.000,-
Jumlah upah pek. = Rp 2.250.000,- + Rp 2.250.000,- + Rp 2.025.000,- +
Rp 3.450.000,-
= Rp 9.975.000,-

- Biaya Total = Rp 530.051.053,- + Rp 9.975.0000,-
= Rp 540.026.053,-

4.6.2.2. Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian ini terdiri dari galian *pile cap* dan *tie beam* yang dihitung menjadi satu. Tanah digali dengan menggunakan alat berat *excavator* kemudian tanah dibuang dengan dump truck.

Tabel 4. 13 Faktor Bucket

Kondisi Operasi	Kondisi Lapangan	Faktor <i>Bucket</i> (Fb)
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1 - 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0 - 1,1
Agak Sulit	Tanah biasa berbatu	1,0 - 0,9
Sulit	Batu pecah hasil	0,9 - 0,8

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 4. 14 Faktor Kondisi Alat

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Normal	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Normal	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

(Sumber : Rochmanhadi, 1985 "Perhitungan Biaya Pelaksanaan Menggunakan Alat Berat")

Tabel 4. 15 Waktu Gali (Detik)

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 4. 16 Waktu Putar (Detik)

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

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 4. 17 Waktu Buang (Detik)

Kondisi Pembuangan	Waktu Buang
Ke dalam dump truck/ponton	5 – 8 detik
Ke alat berat lain	8 – 12 detik
Ke tempat pembuangan	3 – 6 detik

(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum)

Tabel 4. 18 Kapasitas Angkut, Jarak Ekonomis, Waktu Memuat dan Membongkar, serta Kecepatan Angkut

Jenis Alat Angkut	Kapasitas m ³	Jarak Angkut Ekonomis m	Waktu (menit)		km/jam Kecepatan Angkut	
			Memuat	embongk	Bermuatan	Kosong
1. Kereta dorong *(wheel barrow)	0.05 - 0.11	sampai 50	1 - 3	0.2 - 0.4	25 - 45	35-60
2. Kereta tank 2 roda (dengan orang)	0.05 - 0.15	sampai 50	1 - 3	0.2 - 0.4	25 - 45	35-60
3. Front end loader's						
a. roda empat	0.25 - 1.5	sampai 500	0.5 - 1	0.2 - 0.5	6.5 - 24	10 - 32
b. dengan roda rantai	0.25 - 6.8	sampai 500	0.5 - 1.3	0.2 - 0.7	4.8 - 20	6 - 24
4. Gerobak ditarik traktor**	2.25 - 19	sampai 850	1 - 3	0.3 - 1	4.8 - 16	6 - 20
5. Scaper ditarik traktor***						
a. dengan roda rantai	3.8 - 22.5	sampai 850	1 - 2	0.3 - 1	5 - 11	6 - 16
b. ban karet	3.8 - 22.5	sampai 1750	1 - 2	0.3 - 1	16 - 32	24 - 48
6. Dump truck***	1.5 - 15	sampai 175	1 - 3	0.5 - 2	16 - 75	24 - 95
* Kecepatan dalam m/menit						
** Traktor dapat menarik lebih dari satu gerobak						
*** Ukuran alat daya angkut ada yang lebih besar						

(Sumber: Ir. Soedrajat, S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan , Nova, Bandung, halaman 38)

A. Volume

Perhitungan memperhitungkan panjang, lebar, dan kedalaman *pilecap* serta *tie beam* sehingga didapatkan total volume galian:

$$\text{Zona 1} = 1447,83 \text{ m}^3$$

B. Perhitungan Durasi Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian menggunakan alat bantu excavator untuk menggali tanah dan dumptruck untuk mengangkut tanah ke tempat pembuangan.

Tabel 4. 19 Spesifikasi Exavator

Excavator Type	:	PC200-8M0
Model	:	Komatsu SAA6D107E-1
Horsepower - SAE J1995 (KW)	:	110
Bucket Weight (kg)	:	830
Boom size (m) & Type	:	5700 - Heavy Duty
Arm size (m) & Type	:	2925 - Heavy Duty
Bucket Size (m ³)	:	0.95
Maximum reach (mm)	:	9700
Fuel Tank (Liter)	:	4

Tabel 4. 20 Spesifikasi Dump Truck

Dump Truck	:	HINO DUTRO 130D
Kapasitas bak (m ³)	:	8.0
Panjang Luar Bak (m)	:	3.8
Lebar Luar Bak (m)	:	2.0
Tinggi Luar Bak (m)	:	1.0
Tebal Lantai plat (mm)	:	5.0
Tebal Dinding (mm)	:	4.0

Pekerjaan galian menggunakan alat bantu *excavator* untuk menggali tanah dan dumptruck untuk mengangkut tanah ke tempat pembuangan.

- Faktor efisiensi alat = 0,83 (baik)
- Faktor bucket = 1 (tanah biasa)
- Faktor pengembangan tanah = 1,18 (tanah asli lepas)
- Faktor operator mekanik = 0,8 (Terampil)
- Jarak pembuangan = 1 km (asumsi lapangan)
- Kecepatan dumptruck = 40 km/jam (Permen PU)
- Waktu siklus excavator

No	Kegiatan	Waktu (Detik)
1	Ambil Tanah	8.95
2	Angkat Tanah	4
3	Swing	1
4	Buang	3
5	Swing Back	1
Waktu Total		17.95

- Waktu lain-lain dumptruck

No	Kegiatan	Waktu (Menit)
1	Manuver saat di proyek	0.5
2	Manuver saat di pembuangan	0.5
3	Waktu Buang	0.5
4	Waktu Lampu merah	1
6	Faktor X	0.5
Waktu Total		3

- Jumlah kali isi dalam 1 dumptruck
 - = kapasitas dumptruck / kapasitas excavator
 - = $8/0,9 = 9$ kali
- Waktu isi
 - = waktu siklus excavator x jumlah kali isi
 - = $17,95 \times 9 / 60 = 2,692$ menit
- Waktu angkut
 - = $1/40 \times 60 = 1,5$ menit
- Waktu kosong
 - = $1/60 \times 60 = 1$ menit
- Waktu lain-lain
 - = 3 menit

- Waktu total
= 3 + 1 + 1,5 + 2,69 = 8,2 ~ 9 menit
- Faktor koreksi excavator
= 0,78
- Faktor koreksi dumptruck
= 0,664
- Produktifitas excavator
= $\frac{0,95 \times 60 \times 0,78}{\left(\frac{60}{17,95}\right)}$
= 13,36 m3/jam
- Produktifitas dumptruck
= $\frac{8 \times 0,664 \times 60}{9}$
= 35,41 m3/jam
- Kebutuhan excavator per jam
= $\frac{60 \times 0,78}{60/17,95}$
= 15 jam
- Banyak siklus dumptruck
= $\frac{60 \times 0,664}{9}$
= 5
- Kebutuhan dumptruck
= 15/3 = 3 buah
- Produktifitas galian per hari
= 8 x 3 x 5
= 840 m3/hari
- Produktifitas galian per jam
= 120 m3/hari
- Durasi galian
= $\frac{Volume}{produktifitas}$
= 1,724 hari

C. Perhitungan Biaya Pekerjaan Galian

- Upah pekerja
 - Mandor = 1 pekerja × 2 hari × Rp 150.000,-
= Rp 300.000,00
 - Pemb. Tuk. = 3 pekerja × 2 hari × Rp 115.000,-
= Rp 690.000,00
 - Operator Alat Berat = 1 pekerja × 2 hari × Rp 200.000,-
= Rp 400.000,00
 - Sopir Dump Truck = 3 pekerja × 2 hari × Rp 100.000,-
= Rp 600.000,00
 - Jumlah upah pekerja = Rp 300.000,00 + Rp 690.000,00 + Rp 400.000,00 +
Rp 600.000,00
= Rp 1.990.000,00
- Biaya alat
 - Excavator = 1 unit × 2 hari × Rp 1.280.000,00
= Rp 2.560.000,00
 - Dump truk = 3 unit × 2 hari × Rp 500.000,00
= Rp 3.000.000,00

$$\begin{aligned} \text{Jumlah biaya alat} &= \text{Rp } 2.560.000,00 + \text{Rp } 3.000.000,00 \\ &= \text{Rp } 5.560.000,00 \\ \bullet \text{ Biaya total} &= \text{Rp } 1.99.000,00 + \text{Rp } 5.560.000,00 \\ &= \text{Rp } 7.500.000,00 \end{aligned}$$

4.6.2.3. Pekerjaan Urugan Pasir *Pile Cap & Tie Beam*

Pekerjaan urugan pasir *pile cap* dan *tie beam* dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia. Contoh perhitungan pekerjaan urugan pasir *pile cap* dan *tie beam* adalah sebagai berikut :

A. Data

$$\begin{aligned} \text{Volume Pasir urug} &= 92,08 \text{ m}^3 \\ \bullet \text{ Spesifikasi alat} \\ 1. \text{ Sekop} \\ \text{Kapasitas sekop} &= 0,0066 \text{ m}^3 \\ 2. \text{ Gerobak dorong} \\ \text{Kapasitas gerobak} &= 0,162 \text{ m}^3 \\ \text{Jarak angkut} &= < 50 \text{ m} \\ \text{Kecepatan saat bermuatan} &= 30 \text{ m / menit} \\ \text{Kecepatan saat kosong} &= 40 \text{ m / menit} \\ \text{Waktu siklus :} \\ - \text{ Waktu menaikkan} &= 2 \text{ menit} \\ - \text{ Waktu menurunkan} &= 0,3 \text{ menit} \\ - \text{ Waktu angkut} &= 0,5 \text{ menit} \\ - \text{ Waktu siklus} &= \text{waktu menaikkan} + \text{waktu angkut} + \text{waktu} \\ &\text{menurunkan} \\ &= 2 + 0,5 + 0,3 \text{ menit} \\ &= 2,8 \text{ menit} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Durasi Urugan Pasir

$$\begin{aligned} - \text{ Jam kerja efektif dalam 1 hari} &= 8 \text{ jam} \\ - \text{ Jumlah pengisian sekop} &= \frac{\text{kapasitas gerobak}}{\text{Kapasitas sekop}} \\ &= \frac{0,162 \text{ m}^3}{0,0066} = 25 \text{ kali} \\ - \text{ Siklus gerobak dalam 1 jam} \\ &= \frac{60}{\text{waktu siklus gerobak total (menit)}} \times \text{faktor pekerja} \\ &= \frac{60}{3,04} \times 0,80 = 17 \text{ kali/jam} \\ - \text{ Produktivitas sekop dalam 1 jam} \\ &= \frac{60}{\text{waktu siklus gerobak awal (menit)}} \times \text{faktor pekerja} \\ &= \frac{60}{2} \times 0,80 = 24 \text{ kali/jam} \\ - \text{ Kebutuhan gerobak} \\ &= \frac{\text{Produktivitas sekop kali/jam}}{\text{Siklus gerobak/jam(menit)}} \\ &= \frac{24 \text{ kali/jam}}{16 \text{ kali /jam}} = 2 \text{ gerobak} \\ - \text{ Produktivitas gerobak} \\ &= \text{Kapasitas gerobak} \times \text{siklus gerobak} \times \text{kebutuhan gerobak} \times \text{jam kerja efektif 1} \\ &\text{hari} \\ &= 0,0162 \text{ m}^3 \times 16 \text{ kali/jam} \times 2 \text{ gerobak} \times 8 \text{ jam} \\ &= 5,2 \text{ m}^3/\text{jam} = 44,60 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \text{Durasi urugan} \\
& = \frac{\text{Volume urugan pasir (m}^3\text{)}}{\text{Produktivitas gerobak (m}^3\text{/hari)}} \\
& = \frac{92,08 \text{ m}^3}{44,06 \text{ m}^3/\text{hari}} = 2,0897 \text{ hari} = 3 \text{ hari}
\end{aligned}$$

C. Kebutuhan tenaga kerja dan alat

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK 2020. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja maksimal adalah sebagai berikut :

- Mandor $= 0,01 \text{ OH} = \frac{0,01 \text{ OH}}{0,01 \text{ OH}} = 1 \text{ pekerja}$
- Pembantu tukang $= 0,3 \text{ OH} = \frac{0,3 \text{ OH}}{0,01 \text{ OH}} = 30 \text{ pekerja}$
- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan :
- Mandor $= 1 \text{ pekerja}$
- Pembantu tukang $= 6 \text{ pekerja}$
- Kebutuhan alat
- Gerobak dorong $= 2 \text{ unit}$
- Sekop $= 4 \text{ unit}$

D. Perhitungan biaya

- Harga material
- Pasir urug $= 92,08 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 162.500,-$
 $= \text{Rp } 14.963.105,-$
- Upah pekerja
- Mandor $= 1 \text{ pekerja} \times 3 \text{ hari} \times \text{Rp } 150.000,-$
 $= \text{Rp } 450.000,-$
- Pembantu tukang $= 6 \text{ pekerja} \times 3 \text{ hari} \times \text{Rp } 115.000,-$
 $= \text{Rp } 2.070.000,-$
- Jumlah upah pek. $= \text{Rp } 450.000,- + \text{Rp } 2.070.000,-$
 $= \text{Rp } 2.520.000,-$
- Biaya alat
- Gerobak dorong $= 2 \text{ unit} \times \text{Rp } 350.000,-$
 $= \text{Rp } 700.000,-$
- Sekop $= 4 \text{ unit} \times \text{Rp } 55.000,-$
 $= \text{Rp } 220.000,-$
- Jumlah biaya alat $= \text{Rp } 700.000,- + \text{Rp } 220.000,-$
 $= \text{Rp } 920.000,-$
- Biaya total $= \text{Rp } 14.963.105,- + \text{Rp } 2.520.000,-$
 $+ \text{Rp } 920.000,-$
 $= \text{Rp } 18.403.105,-$

4.6.2.4. Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja Pile Cap & Tie Beam

Pekerjaan pengecoran lantai kerja pile cap dan tie beam dilakukan dengan menggunakan concrete pump. Contoh perhitungan pekerjaan pengecoran lantai kerja pile cap dan tie beam adalah sebagai berikut :

A. Data

- Lokasi $= \text{Zona } 1$
- Volume pengecoran $= 46,4 \text{ m}^3$
- Mutu beton $= \text{K-100}$
- Efisiensi kerja (EK)

Faktor alat	= 0,75
Faktor operator	= 0,80
Faktor cuaca	= 0,85
• Spesifikasi alat	
1. Concrete Pump	
Tipe	= SANY - SYG5530THB 62m
Jumlah	= 1 buah
Delivery capacity	= 125 m ³ /jam
Kapasitas produ.	= Delivery capacity × EK
	= 125 m ³ /jam × 0,51
	= 63,750 m ³ /jam
2. Mixer Truck	
Tipe	= HINO FM 260 JM RANGER
Kapasitas mixer	= 7 m ³
Kebutuhan	= (Volume)/(Kap.mixer truck)
	= 27,70 / (7)
	= 7 unit

B. Perhitungan durasi

• Durasi persiapan	
Pengaturan posisi	= 5 menit
Pemasangan pompa	= 10 menit
Pemasangan mesin	= 15 menit
Pergantian mixer truck	= jumlah truck x menit tiap <i>truck</i>
	= 7 unit × 5 menit
	= 35 menit
• Uji slump	= jumlah truck × menit tiap <i>truck</i>
	= 7 unit × 5 menit
	= 35 menit
Total durasi persiapan	= 100 menit
• Durasi operasional	
Durasi operasional	= $\frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi}}$
	= $\frac{46,40}{63,750}$
	= 0,722 jam
Total durasi operasional	= 43,332 menit
• Durasi pasca operasional	
Pembersihan pompa	= 15 menit
Pembongkaran pipa	= 15 menit
Perpindahan alat	= 5 menit
Persiapan kembali	= 5 menit
Total durasi pasca operasional	= 40 menit
• Total durasi keseluruhan	
= Persiapan + operasional + pasca operasional	
= 100 + 43,332 + 40	
= 183.332 menit	
= 3,056 jam	
= 1 hari	

C. Kebutuhan tenaga kerja

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja maksimal adalah sebagai berikut :

- Mandor $= 0,06 \text{ OH} = \frac{0,06 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 1 \text{ pekerja}$
- Kepala Tukang $= 0,02 \text{ OH} = \frac{0,02 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 1 \text{ pekerja}$
- Tukang $= 0,2 \text{ OH} = \frac{0,2 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 4 \text{ pekerja}$
- Pembantu tukang $= 1,2 \text{ OH} = \frac{1,2 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 20 \text{ pekerja}$

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan :

- Mandor = 1 pekerja
- Kepala Tukang = 1 pekerja
- Tukang = 1 pekerja
- Pembantu tukang = 2 pekerja

- Jam kerja efektif dalam 1 hari = 8 jam
- Mandor = $1 \times 8 \text{ jam/hari} = 8 \text{ jam/hari}$
- Kepala Tukang = $1 \times 8 \text{ jam/hari} = 8 \text{ jam/hari}$
- Tukang = $1 \times 8 \text{ jam/hari} = 8 \text{ jam/hari}$
- Pembantu tukang = $2 \times 8 \text{ jam/hari} = 16 \text{ jam/hari}$

D. Perhitungan biaya

Harga material

- Beton readymix K-100 $= 46,04 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 685.000,-$
 $= \text{Rp } 31.537.622,-$
- Upah pekerja
 - Mandor $= 1 \text{ pekerja} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 150.000,-$
 $= \text{Rp } 150.000,-$
 - K. Tukang $= 1 \text{ pekerja} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 150.000,-$
 $= \text{Rp } 150.000,-$
 - Tukang $= 1 \text{ pekerja} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 135.000,-$
 $= \text{Rp } 135.000,-$
 - Pb. tukang $= 2 \text{ pekerja} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 115.000,-$
 $= \text{Rp } 230.000,-$
 - Total Upah $= \text{Rp } 150.000,- + \text{Rp } 150.000,- + \text{Rp } 135.000,- + \text{Rp } 115.000,-$
 $= \text{Rp } 665.000,-$
- Biaya alat
 - Concrete pump $= 1 \text{ unit} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 4.200.000,-$
 $= \text{Rp } 4.200.000,-$
 - Concrete vibrator
 $= 2 \text{ unit} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 170.000,-$
 $= \text{Rp } 340.000,-$
 - Jumlah biaya alat $= \text{Rp } 4.200.000,- + \text{Rp } 340.000,-$
 $= \text{Rp } 4.540.000,-$
- Biaya total $= \text{Rp } 31.537.622,- + \text{Rp } 665.000,- + \text{Rp } 4.540.000,-$
 $= \text{Rp } 28.872.578,-$

4.6.2.5. Pekerjaan Pile Cap & Tie Beam

A. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting *Pile Cap*

Bekisting Pile Cap terbuat dari material batako berukuran 40 cm x 20 cm x 10 cm.

1. Data dan Perhitungan Kebutuhan Material

- Luas total bekisting pilecap = 709,51 m²
- Luas batako = 0,4 m x 0,2 m = 0,08 m²
- Kebutuhan batako = $\frac{709,506}{0,08} = 8869$ buah

Tabel 4. 21 Keperluan mortar untuk 1000 buah pasangan batu bata berukuran standard, dengan tebal dinding 1½ batu. (+30 cm)

Tebal sambungan (voeg), cm	0,65	0,75	0,95	1	1,25	1,50	1,6	1,75	2
m ³ mortar	0,42	0,50	0,58	0,66	0,73	0,81	0,89	0,97	1,05

(Sumber: Ir. Soedrajat, S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan [7], Nova, Bandung, Tabel 6-3 hal. 123)

- Tebal sambungan (voeg), cm = 0,65
 - m³ mortar = 0,42
 - Volume mortar = $\frac{\text{Keperluan batako} \times \text{volume mortar}}{1000 \text{ batako}}$
 $= \frac{8869 \times 0,42}{1000 \text{ batako}}$
 $= 3,725 \text{ m}^3$
 - Volume mortar + 10%
 $= \text{Volume mortar} + (\text{volume mortar} \times 10\%)$
 $= 3,72 + 0,372$
 $= 4,09 \text{ m}^3$

Tabel 4. 22 Bahan yang diperlukan untuk campuran 1 m³ mortar atau spesi yang terdiri dari semen dan pasir saja

Campuran Semen:Pasir	Semen		Pasir m ³	Keterangan
	Kantong	m ³		
1 : 1	24,75	0,7	0,7	1 zak semen = 42,5 kg = 0,02832 m ³ 1 m ³ pasir = ± 1550 kg
1 : 2	16,60	0,47	0,96	
1 : 3	12,75	0,36	1,08	
1 : 4	10,25	0,29	1,16	

(Sumber: Ir. Soedrajat, S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan, Nova, Bandung, Tabel 6-4b hal. 125)

- Campuran Mortar 1PC:3PP
 - Kebutuhan semen 12,75 kantong (zak)
 - Volume semen
 $= \text{volume mortar} \times \text{kebutuhan semen}$
 $= 4,097 \text{ m}^3 \times 12,75 \text{ zak} : 1 \text{ m}^3$
 $= 52,24 \text{ zak} \approx 53 \text{ zak} = 2253 \text{ kg}$
 - Volume pasir
 $= \text{volume mortar} \times \text{kebutuhan pasir}$
 $= 4,097 \text{ m}^3 \times 1,08 \text{ m}^3 : 1 \text{ m}^3$

$$= 4,452 \text{ m}^3 \approx 5 \text{ m}^3 = 7750 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} & - \text{Volume air} \\ & = \frac{\text{kebutuhan bata} \times \text{kebutuhan air}}{1000 \text{ batako}} \\ & = \frac{8869 \times 250 \text{ liter}}{1000 \text{ batako}} \\ & = 2217,206 \text{ liter} \approx 2218 \text{ liter} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

• Tenaga Kerja dalam 1 Grup

- Koefisien Pekerja

$$\text{Mandor} = 0,03 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,02 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang} = 0,2 \text{ OH}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0,6 \text{ OH}$$

- Jumlah Maksimal Pekerja

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang} = 7 \text{ orang}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 20 \text{ orang}$$

- Jumlah Pekerja yang Digunakan

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang} = 6 \text{ orang}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 14 \text{ orang}$$

$$\bullet \text{ Jam Kerja Efektif} = 8 \text{ jam/hari}$$

• Jam Kerja

$$- 1 \text{ Mandor} = 8 \text{ jam/hari}$$

$$- 1 \text{ Kepala Tukang} = 8 \text{ jam/hari}$$

$$- 6 \text{ Tukang} = 48 \text{ jam/hari}$$

$$- 14 \text{ Pembantu Tukang} = 112 \text{ jam/hari}$$

$$- \text{Total jam kerja 1 grup} = 176 \text{ jam/hari}$$

3. Perhitungan Durasi Pekerjaan

Tabel 4. 23 Jam Kerja Tiap 100 Blok Batako

Jenis Pekerjaan	Jam 100 Blok		Blok/jam	
	Tukang Pasang	Pembantu Tukang	Tukang Pasang Batu	Pembantu Tukang
Pondasi 20 cm x 20 cm x 40 cm	2,5-5	2,5-5	20-40	20-40
Bagian di atas pondasi, ukuran blok sama dg di atas, sisi sedikit kibang-kibang dan sudut-sudut	2,8-5,5	2,8-6,5	18-35	18-35
Bagian di atas pondasi, ukuran blok sama dg di atas, sisi beberapa kibang-kibang dan sudut-sudut	3,3-6,7	3,3-7	15-30	14-30
Dinding pembagunangan, ukuran blok 15 cm x 20 cm x 30 cm, sedikit kibang-kibang dan sudut-sudut	2,5-4	2,5-5	25-40	20-40
Dinding pembagunangan rata dengan di atas hanya sisi beberapa kibang-kibang dan sudut-sudut	2,8-5,5	2,8-6	18-35	17-35
Penyelesaian voeg-seng dan pembenihan pekerjaan pemasangan blok-blok dan jalin bata				
Sebelum permukaan dinding rata				
-Penyelesaian voeg-bata/bedehana	1,7-5	0,25-0,56	20-50	100-200
-Penyelesaian voeg-batu	3,3-10	2,5-6,7	10-30	15-40
Membalikkan sebelah muka dinding saja	1,25-4	-	25-80	-

(Sumber: Ir. Soedrajat, S, Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan, Nova, Bandung, Tabel 6-11 hal. 139)

• Jam kerja tiap 100 blok

$$- \text{Tukang batu} = (2,5+5): 2 = 3,75 \text{ jam/100 blok}$$

$$- \text{Pemb. Tukang} = (2,5+5): 2 = 3,75 \text{ jam/100 blok}$$

- Produktivitas pekerja
 - Kepala Tukang = $\frac{8 \text{ jam}}{3,75 \text{ jam/blok}} \times 100 \text{ blok}$
= 214 buah
 - Tukang Batu = $\frac{48 \text{ jam}}{3,75 \text{ jam/blok}} \times 100 \text{ blok}$
= 1280 buah
 - Pembantu tukang = $\frac{112 \text{ jam}}{3,75 \text{ jam/blok}} \times 100 \text{ blok}$
= 2937 buah
 - Produktivitas = 214 buah + 1280 buah + 2937 buah
= 4481 blok/hari
- Durasi = $\frac{\text{jumlah total blok}}{\text{produktivitas}} = \frac{8869 \text{ buah}}{3841 \frac{\text{blok}}{\text{hari}}}$
= 1,98 hari \approx 2 hari

B. Perhitungan Biaya Pekerjaan Bekisting *Pile Cap*

- Harga Material
 - Batako 40 cm x 20 cm x 10 cm
= Jumlah kebutuhan batako x Harga 1 blok batako
= 8869 blok x Rp. 2.450,-
= Rp 25.728.621,-
 - Semen Portland 40kg
= Jumlah kebutuhan zak semen x Harga 1 zak
= 53 zak x Rp. 58.000,-
= Rp 3.074.000,-
 - Pasir Pasang
= Jumlah kebutuhan pasir x Harga per m³
= 5 m³ x Rp. 230.000,-
= Rp 1.150.000,-
 - Total Harga Material = Rp 25.952.621,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - Tukang = 6 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.620.000,-
 - P. Tukang = 14 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 3.220.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 5.440.000,-
- Biaya Alat
 - Sewa Mesin Pengaduk (Molen)
= 1 unit x 2 hari x Rp 400.000,-
= Rp 800.000,-
 - Gerobak Dorong
= 1 buah x Rp 350.000,-
= Rp. 350.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 1.150.000,-

- Total Biaya Bekisting Pile Cap = Rp 32.542.621,-

C. Perhitungan Pembesian *Pile Cap*

a. Data

Tabel 4. 24 Data Volume Pile Cap

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 29	108587.2606
D 25	44350.96762
D 16	2203.11572

- Volume Tulangan = 153641,34 kg
 - Jumlah potongan besi Pile cap Zona 1
 - Tulangan D10 = 0 buah
 - Tulangan D13 = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 57 buah
 - Tulangan D25,29 = 3449 buah
 - Jumlah bengkokan besi pilecap Zona 1
 - Tulangan D10 = 0 buah
 - Tulangan D13 = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 171 buah
 - Tulangan D25,29 = 10347 buah
 - Jumlah kaitan besi pilecap Zona 1
 - Tulangan D10 = 0 buah
 - Tulangan D13 = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 114 buah
 - Tulangan D32 = 6898 buah
 - Jumlah pasang besi pilecap Zona 1
 - Tulangan D10
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D13
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 57 buah
 - Tulangan D25,29
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 779 buah
 - Panjang 6–9 m = 2670 buah

b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,0004 OH
 - Kepala Tukang = 0,0007 OH
 - Tukang = 0,007 OH

$$\text{Pembantu Tukang} = 0,007 \text{ OH}$$

- Jumlah Maksimal Pekerja

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja maksimal adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0,0004 \text{ OH} = \frac{0,0004 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 1 \text{ pekerja} \\ \text{Kepala Tukang} &= 0,02 \text{ OH} = \frac{0,004 \text{ OH}}{0,002 \text{ OH}} = 2 \text{ pekerja} \\ \text{Tukang} &= 0,007 \text{ OH} = \frac{0,007 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ pekerja} \\ \text{Pembantu tukang} &= 0,007 \text{ OH} = \frac{0,007 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ pekerja} \end{aligned}$$

• Jumlah Pekerja yang Digunakan

• Tenaga Kerja Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Kepala Tukang Besi} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Tukang Fabrikasi Besi} &= 5 \text{ orang} \\ \text{Pembantu Tukang Fabrikasi Besi} &= 12 \text{ orang} \end{aligned}$$

• Skema Tenaga Kerja Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas} \\ \text{Tukang / Kepala Tukang} &= \text{bertugas pada alat} \\ \text{Pembantu Tukang} &= \text{membawa besi} \end{aligned}$$

• Tenaga Kerja Pasang

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Kepala Tukang Besi} &= 2 \text{ orang} \\ \text{Tukang Pasang Besi} &= 13 \text{ orang} \\ \text{Pembantu Tukang Pasang Besi} &= 14 \text{ orang} \end{aligned}$$

• Jam Kerja Efektif

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

• Jam Kerja

Fabrikasi Besi Pile Cap

$$\begin{aligned} \bullet 1 \text{ Kepala Tukang} &= 8 \text{ jam/hari} \\ \bullet 1 \text{ Kepala Tukang Besi} &= 8 \text{ jam/hari} \\ \bullet 5 \text{ Tukang Fabrikasi Besi} &= 40 \text{ jam/hari} \\ \bullet 12 \text{ P. Tukang Fabrikasi Besi} &= 96 \text{ jam/hari} \\ \text{Total jam kerja} &= 152 \text{ jam/hari} \\ \text{Pasang Besi Pile Cap} & \\ \bullet 1 \text{ Mandor} &= 8 \text{ jam/hari} \\ \bullet 1 \text{ Kepala Tukang Besi} &= 8 \text{ jam/hari} \\ \bullet 13 \text{ Tukang Pasang Besi} &= 104 \text{ jam/hari} \\ \bullet 14 \text{ P. Tukang Pasang Besi} &= 112 \text{ jam/hari} \\ \text{Total jam kerja} &= 232 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian Pile Cap

Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table

• Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang

- Potongan

$$\text{D10} = 2 \text{ jam/100}$$

D13	= 2 jam/100
D16,D19,D22	= 2 jam/100
D25,29	= 2 jam/100
Total	= 8 jam/100
- Bengkokan	
D10	= 1,5 jam/100
D13	= 1,24 jam/100
D16,D19,D22	= 1,50 jam/100
D25,29	= 1,85 jam/100
Total	= 5,74 jam/100
- Kaitan	
D10	= 1,85 jam/100
D13	= 1,96 jam/100
D16,D19,D22	= 2,30 jam/100
D25,29	= 3,00 jam/100
Total	= 9,11 jam/100
- Pemasangan	
- Di bawah < 3 m	
D10	= 4,75 jam/100
D13	= 5,00 jam/100
D16,D19,D22	= 5,75 jam/100
D25,29	= 6,75 jam/100
Total	= 22,25 jam/100
- Panjang 3 - 6 m	
D10	= 6,00 jam/100
D13	= 6,31 jam/100
D16,D19,D22	= 7,25 jam/100
D25,29	= 8,50 jam/100
Total	= 28,06 jam/100
- Panjang 6 - 9 m	
D10	= 7,00 jam/100
D13	= 7,31 jam/100
D16,D19,D22	= 8,25 jam/100
D25,29	= 10,0 jam/100
Total	= 32,56 jam/100

• Produktivitas Kerja 1 Grup

- Tulangan D10	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 13217 buah/hari
Kaitan	= 8216 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D13	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 12283 buah/hari
Kaitan	= 7745 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari

Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D16,D19,D22	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 1033 buah/hari
Kaitan	= 6609 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4035 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3200 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2812 buah/hari
- Tulangan D32	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 8213 buah/hari
Kaitan	= 5067 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 3437 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 2729 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2320 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Pile Cap

• Tulangan D10

- Pemotongan	$= \frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$ $= \frac{0 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$ $= 0 \text{ Hari}$
- Pembengkokan	$= \frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}}$ $= \frac{0 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}}$ $= 0 \text{ hari}$
- Kaitan	$= \frac{\Sigma \text{kait Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$ $= \frac{0 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$ $= 0 \text{ hari}$
- Pemasangan < 3 m	$= \frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$ $= \frac{0}{4884 \text{ buah/hari}}$ $= 0 \text{ hari}$
- Pemasangan 3-6 m	$= \frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3867 \text{ buah/hari}}$ $= \frac{0 \text{ buah}}{3867 \text{ buah/hari}}$ $= 0 \text{ hari}$
- Pemasangan 6-9 m	$= \frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3314 \text{ buah/hari}}$ $= \frac{0 \text{ buah}}{3314 \text{ buah/hari}}$ $= 0 \text{ hari}$
- Σ Durasi Fabrikasi D10	= 0 hari

- Σ Durasi Pemasangan D10 = 0 hari
- Tulangan D13
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{0 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 = 0 Hari
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{0 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 = 0 hari
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait Tul.}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{0 \text{ buah}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 = 0 hari
 - Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{0 \text{ buah}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 = 0 hari
 - Pemasangan 3-6 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{0 \text{ buah}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 = 0 hari
 - Pemasangan 6-9 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{0 \text{ buah}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 = 0 hari
 - Σ Durasi Fabrikasi D13 = 0 hari
 - Σ Durasi Pemasangan D13 = 0 hari
- Tulangan D16, D19, D22
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{57 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 = 0,008 Hari
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{10133 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{171 \text{ buah}}{10133 \text{ buah/hari}}$
 = 0,017 hari
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait Tul.}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $\frac{114 \text{ buah}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 = 0,017 hari

- Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{4035 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0}{4035 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
- Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3200 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{3200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
- Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2812 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{57 \text{ buah}}{2812 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,020 \text{ hari}$$
- Σ Durasi Fabrikasi D16,D19, D22 = 0,042 hari
- Σ Durasi Pemasangan D22 = 0,019 hari
- Tulangan D25,29
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$

$$= \frac{3449 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,454 \text{ Hari}$$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$

$$= \frac{10347 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$$

$$= 1,259 \text{ hari}$$
 - Kaitan

$$= \frac{\Sigma \text{ Kait.Tul.}}{\text{buah/hari}}$$

$$= \frac{6898 \text{ buah}}{4533 \text{ buah/hari}}$$

$$= 1,522 \text{ hari}$$
 - Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3437 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0}{3437 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ pas Tul.}}{2729 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{779 \text{ buah}}{2729 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,285 \text{ hari}$$
 - Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{2320 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{6898 \text{ buah}}{2830 \text{ buah/hari}}$$

$$= 1,522 \text{ hari}$$
 - Σ Durasi Fabrikasi D25,29 = 3,075 hari

- Σ Durasi Pemasangan D25,29= 1,436 hari
- Σ Durasi Total Fabrikasi = 3,12 hari
= 4 hari
- Σ Durasi Total Pemas. = 1,456 hari
= 2 hari

D. Perhitungan Biaya Pembesian *Pile Cap*

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40)
= 153641 kg x Rp. 11.000,-
= Rp 1.690.054.783,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton)
= 12291 kg x Rp. 15000,-
= Rp 184.369.613,-
 - Total Harga Material = Rp 1.874.424.396,-
- Upah Pekerja
- Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 4 hari x Rp 135.000,-
= Rp 2.700.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 4 hari x Rp 115.000,-
= Rp 5.520.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 9.420.000,-
- Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - T. Pasang = 13 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 3.510.000,-
 - P. Tkg Pasang = 14 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 3.220.000,-
 - Total Upah Pek.= Rp 7.330.000,-
- Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 3.600.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 4 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 4.800.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 3.600.000,-
- Total Biaya Pembesian Pilecap = Rp 1.898.374.396,-

E. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting *Tie Beam*

Bekisting Pile Cap terbuat dari material batako berukuran 40 cm x 20 cm x 10 cm.

4. Data dan Perhitungan Kebutuhan Material
 - Luas total bekisting pilecap = 324,94m²
 - Luas batako = 0,4 m x 0,2 m = 0,08 m²

- Kebutuhan batako = $\frac{324,94}{0,08} = 4062$ buah
 - Tebal sambungan (voeg), cm = 0,65
 - m³ mortar = 0,42
 - Volume mortar = $\frac{\text{Keperluan batako} \times \text{volume mortar}}{1000 \text{ batako}}$

$$= \frac{4062 \times 0,42}{1000 \text{ batako}}$$

$$= 1,705 \text{ m}^3$$
 - Volume mortar + 10%

$$= \text{Volume mortar} + (\text{volume mortar} \times 10\%)$$

$$= 1,705 + 0,17$$

$$= 1,87 \text{ m}^3$$
 - Campuran Mortar 1PC:3PP

Kebutuhan semen 12,75 kantong (zak)

 - Volume semen

$$= \text{volume mortar} \times \text{kebutuhan semen}$$

$$= 1,705 \text{ m}^3 \times 12,75 \text{ zak} : 1 \text{ m}^3$$

$$= 23,92 \text{ zak} \approx 24 \text{ zak} = 1020 \text{ kg}$$
 - Volume pasir

$$= \text{volume mortar} \times \text{kebutuhan pasir}$$

$$= 1,877 \text{ m}^3 \times 1,08 \text{ m}^3 : 1 \text{ m}^3$$

$$= 2,02 \text{ m}^3 \approx 3 \text{ m}^3 = 4650 \text{ kg}$$
 - Volume air

$$= \frac{\text{kebutuhan batako} \times \text{kebutuhan air}}{1000 \text{ batako}}$$

$$= \frac{4062 \times 250 \text{ liter}}{1000 \text{ batako}}$$

$$= 1015,44 \text{ liter} \approx 1016 \text{ liter}$$
5. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja

Mandor	= 0,03 OH
Kepala Tukang	= 0,02 OH
Tukang	= 0,2 OH
Pembantu Tukang	= 0,6 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang	= 1 orang
Tukang	= 7 orang
Pembantu Tukang	= 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang	= 1 orang
Tukang	= 6 orang
Pembantu Tukang	= 14 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari

- 6 Tukang = 48 jam/hari
 - 14 Pembantu Tukang = 112 jam/hari
 - Total jam kerja 1 grup = 176 jam/hari
6. Perhitungan Durasi Pekerjaan
- Jam kerja tiap 100 blok
 - Tukang batu = $(2.5+5): 2 = 3,75$ jam/100 blok
 - Pemb. tukang = $(2.5+5): 2 = 3,75$ jam/100 blok
 - Produktivitas pekerja
 - Kepala Tukang = $\frac{8 \text{ jam}}{3,75 \text{ jam/blok}} \times 100 \text{ blok}$
= 214 buah
 - Tukang Batu = $\frac{48 \text{ jam}}{3,75 \text{ jam/blok}} \times 100 \text{ blok}$
= 1280 buah
 - Pembantu tukang = $\frac{112 \text{ jam}}{3,75 \text{ jam/blok}} \times 100 \text{ blok}$
= 2987 buah
 - Produktivitas = 214 buah + 1280 buah + 2987 buah
= 4481 blok/hari
 - Durasi = $\frac{\text{jumlah total blok}}{\text{produktivitas}} = \frac{4062 \text{ buah}}{4481 \frac{\text{blok}}{\text{hari}}}$
= 0,90 hari \approx 1 hari

F. Perhitungan Biaya Pekerjaan Bekisting *Tie Beam*

- Harga Material
 - Batako 40 cm x 20 cm x 10 cm
= Jumlah kebutuhan batako x Harga 1 blok batako
= 4062 blok x Rp. 2.450,-
= Rp 9.951.288,-
 - Semen Portland 40kg
= Jumlah kebutuhan zak semen x Harga 1 zak
= 24 zak x Rp. 58.000,-
= Rp 1.392.000,-
 - Pasir Pasang
= Jumlah kebutuhan pasir x Harga per m³
= 3 m³ x Rp. 230.000,-
= Rp 690.000,-
 - Total Harga Material = Rp 25.274.276,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - Tukang = 6 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 810.000,-
 - P. Tukang = 14 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
= Rp 1.160.000,-

- Total Upah Pekerja = Rp 2.720.000,-
- Biaya Alat
 - Sewa Mesin Pengaduk (Molen)
 - = 1 unit x 1 hari x Rp 400.000,-
 - = Rp 1.200.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 1.200.000,-
- Total Biaya Bekisting Pile Cap = Rp 14.191.538,-

G. Perhitungan Pembesian *Tie Beam*

d. Data

Tabel 4. 25 Data Volume Tie Beam

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 10	1939,52
D 29	4016,67
D 25	11849,82

- Volume Tulangan = 14191,01 kg
- Jumlah potongan besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10 = 2909 buah
 - Tulangan D13 = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 24 buah
 - Tulangan D25,29 = 479 buah
- Jumlah bengkokan besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10 = 3313 buah
 - Tulangan D13 = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 0 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
- Jumlah kaitan besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10 = 5818 buah
 - Tulangan D13 = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 48 buah
 - Tulangan D25,29 = 952 buah
- Jumlah pasang besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10
 - Panjang <3 m = 2909 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D13
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 24 buah
 - Tulangan D25,29
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 154 buah

Panjang 6–9 m = 308 buah

e. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,0004 OH
 - Kepala Tukang = 0,0007 OH
 - Tukang = 0,007 OH
 - Pembantu Tukang = 0,007 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 2 orang
 - Tukang = 18 orang
 - Pembantu Tukang = 18 orang
- Skema Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas
 - Tukang / Kepala Tukang = bertugas pada alat
 - Pembantu Tukang = membawa besi
- Jumlah Pekerja yang Digunakan
- Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi Besi = 5 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi Besi = 12 orang
- Tenaga Kerja Pasang
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 2 orang
 - Tukang Pasang Besi = 13 orang
 - Pembantu Tukang Pasang Besi = 14 orang
- Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
- Jam Kerja
 - Fabrikasi Besi Pile Cap
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 7 Tukang Fabrikasi Besi = 40 jam/hari
 - 8 P. Tukang Fabrikasi Besi = 96 jam/hari
 - Total jam kerja = 152 jam/hari
 - Pasang Besi Pile Cap
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 13 Tukang Pasang Besi = 104 jam/hari
 - 14 P. Tukang Pasang Besi = 112 jam/hari
 - Total jam kerja = 232 jam/hari

f. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian Pile Cap

Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table

- Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang
 - Potongan

D10	= 2 jam/100
D13	= 2 jam/100
D16,D19,D22	= 2 jam/100
D25,29	= 2 jam/100
Total	= 8 jam/100
- Bengkokan	
D10	= 1,5 jam/100
D13	= 1,24 jam/100
D16,D19,D22	= 1,50 jam/100
D25,29	= 1,85 jam/100
Total	= 5,74 jam/100
- Kaitan	
D10	= 1,85 jam/100
D13	= 1,96 jam/100
D16,D19,D22	= 2,30 jam/100
D25,29	= 3,00 jam/100
Total	= 9,11 jam/100
- Pemasangan	
- Di bawah < 3 m	
D10	= 4,75 jam/100
D13	= 5,00 jam/100
D16,D19,D22	= 5,75 jam/100
D25,29	= 6,75 jam/100
Total	= 22,25 jam/100
- Panjang 3 - 6 m	
D10	= 6,00 jam/100
D13	= 6,31 jam/100
D16,D19,D22	= 7,25 jam/100
D25,29	= 8,50 jam/100
Total	= 28,06 jam/100
- Panjang 6 - 9 m	
D10	= 7,00 jam/100
D13	= 7,31 jam/100
D16,D19,D22	= 8,25 jam/100
D25,29	= 10,0 jam/100
Total	= 32,56 jam/100

• Produktivitas Kerja 1 Grup

- Tulangan D10	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 13217 buah/hari
Kaitan	= 8216 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D13	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 12283 buah/hari
Kaitan	= 7745 buah/hari

Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D16,D19,D22	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 10133 buah/hari
Kaitan	= 6609 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4035 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3200 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2812 buah/hari
- Tulangan D32	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 8216 buah/hari
Kaitan	= 5067 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 3437 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 2729 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2320 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Pile Cap

• Tulangan D10

- Pemotongan	= $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{2909 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
	= 0,383 Hari
- Pembengkokan	= $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{3313 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}}$
	= 0,251 hari
- Kaitan	= $\frac{\Sigma \text{Kait.Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{5818 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$
	= 0,251 hari
- Pemasangan < 3 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{2909}{4884 \text{ buah/hari}}$
	= 0,596 hari
- Pemasangan 3-6 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3867 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{0 \text{ buah}}{3867 \text{ buah/hari}}$
	= 0 hari
- Pemasangan 6-9 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3314 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{0 \text{ buah}}{3314 \text{ buah/hari}}$
	= 0 hari

- Σ Durasi Fabrikasi D10 = 1,342 hari
- Σ Durasi Pemasangan D10 = 0,539 hari
- Tulangan D13
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait.Tul.}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Pemasangan 3-6 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Pemasangan 6-9 m = $\frac{\Sigma \text{Pas Tul.}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Σ Durasi Fabrikasi D13 = 0 hari
 - Σ Durasi Pemasangan D13 = 0 hari
- Tulangan D16, D19, D22
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{24 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,003 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{10133 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{10133 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait.Tul.}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{48 \text{ buah}}{6609 \text{ buah/hari}}$

$$\begin{aligned}
&= 0,007 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } < 3 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{4035 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{24} \\
&= \frac{4035 \text{ buah/hari}}{4035 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,070 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 3-6 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3200 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{0 \text{ buah}} \\
&= \frac{3200 \text{ buah/hari}}{3200 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 6-9 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2812 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{0 \text{ buah}} \\
&= \frac{2812 \text{ buah/hari}}{2812 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D16,D19, D22} &= 0,009 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D22} &= 0,009 \text{ hari} \\
\bullet \text{ Tulangan D25,29} & \\
- \text{ Pematangan} &= \frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{476 \text{ buah}} \\
&= \frac{7600 \text{ buah/hari}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,063 \text{ Hari} \\
- \text{ Pembengkokan} &= \frac{\Sigma \text{ Bwng.Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{0 \text{ buah}} \\
&= \frac{8216 \text{ buah/hari}}{8216 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Kaitan} &= \frac{\Sigma \text{ Kait.Tul.}}{5067 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{952 \text{ buah}} \\
&= \frac{5067 \text{ buah/hari}}{5067 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,188 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } < 3 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3437 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{0} \\
&= \frac{3437 \text{ buah/hari}}{3437 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 3-6 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2729 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{154 \text{ buah}} \\
&= \frac{2729 \text{ buah/hari}}{2729 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,056 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 6-9 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2320 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{\quad}{308 \text{ buah}} \\
&= \frac{2830 \text{ buah/hari}}{2830 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,133 \text{ hari}
\end{aligned}$$

- Σ Durasi Fabrikasi D25,29 = 0,251 hari
- Σ Durasi Pemasangan D25,29 = 0,189 hari
- Σ Durasi Total Fabrikasi = 1,60 hari
= 2 hari
- Σ Durasi Total Pemas. = 0,79 hari
= 1 hari

H. Perhitungan Biaya Pemesian *Tie Beam*

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40)
= 14191 kg x Rp. 11.000,-
= Rp 156.101.123,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton)
= 1135 kg x Rp. 15000,-
= Rp 17.026.213,-
 - Total Harga Material = Rp 173.130.336,-
- Upah Pekerja
- Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.350.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 2.760.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 4.710.000,-
- Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - T. Pasang = 13 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.755.000,-
 - P. Tkg Pasang = 14 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
= Rp 1.610.000,-
 - Total Upah Pek. = Rp 3.665.000,-
- Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 1.800.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 2 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 1.800.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 3.600.000,-
- Total Biaya Pemesian tiebeam = Rp 185.105.336,-

4.6.2.6. Pekerjaan pengecoran *Pile Cap & Tie Beam*

Pekerjaan pengecoran *pile cap* dan *tie beam* dilakukan dengan menggunakan *concrete pump*. Contoh perhitungan pekerjaan pengecoran *pile cap* dan *tie beam* adalah sebagai berikut :

A. Data

Lokasi	= Zona 1
Volume pengecoran	= 12960,92 m ³
Mutu beton	= K-350 / fc'30
Efisiensi kerja (EK)	
Faktor alat	= 0,75
Faktor operator	= 0,80
Faktor cuaca	= 0,85

- Spesifikasi alat

1. Concrete Pump	
Tipe	= SANY - SYG5530THB 62m
Jumlah (n)	= 2 buah
Delivery capacity	= 125 m ³ /jam
Kapasitas produ.	= Delivery capacity × EK × n
	= 125 m ³ /jam × 0,51 × 2
	= 127.50 m ³ /jam
2. Mixer Truck	
Tipe	= HINO FM 260 JM RANGER
Kapasitas mixer	= 7 m ³
Kebutuhan	= (Volume)/(Kap.mixer truck)
	= 1260,923 / (7)
	= 125 unit

B. Perhitungan durasi

• Durasi persiapan	
Pengaturan posisi	= 5 menit
Pemasangan pompa	= 10 menit
Pemasangan mesin	= 15 menit
Pergantian mixer truck	= jumlah truck × menit tiap truck
	= 125 unit × 5 menit
	= 905 menit
• Uji slump	= jumlah truck × menit tiap truck
	= 125 unit × 5 menit
	= 905 menit
Total durasi persiapan	= 1835 menit / 2 buah CP
	= 917,5 menit
• Durasi operasional	
Durasi operasional	= $\frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi}}$
	= $\frac{1260,92}{127,5}$
	= 9,890 jam
Total durasi operasional	= 593,38 menit
• Durasi pasca operasional	
Pembersihan pompa	= 15 menit
Pembongkaran pipa	= 15 menit
Perpindahan alat	= 5 menit

Persiapan kembali = 5 menit
 Total durasi pasca operasional = 40 menit

- Total durasi keseluruhan
 = Persiapan + operasional + pasca operasional
 = 917,5 + 593,38 + 40
 = 1550,879 menit
 = 25,84 jam
 = 4 hari

C. Kebutuhan tenaga kerja

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja maksimal adalah sebagai berikut :

- Mandor = 0,06 OH = $\frac{0,06 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 1$ pekerja
- Kepala Tukang = 0,02 OH = $\frac{0,02 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 1$ pekerja
- Tukang = 0,2 OH = $\frac{0,2 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 4$ pekerja
- Pembantu tukang = 1.2 OH = $\frac{1,2 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 20$ pekerja

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan dalam 2 grub:

- Mandor = 2 pekerja
- Kepala Tukang = 2 pekerja
- Tukang = 2 pekerja
- Pembantu tukang = 4 pekerja
- Jam kerja efektif dalam 1 hari = 8 jam
- Mandor = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari
- Kepala Tukang = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari
- Tukang = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari
- Pembantu tukang = 4 × 8 jam/hari = 32 jam/hari

D. Perhitungan biaya

Harga material

- Beton readymix K-350 / fc'30 = 1260,92 m³ × Rp 710.000,-
 = Rp 895.255.556,-
- Upah pekerja
 - Mandor = 2 pekerja × 4 hari × Rp 150.000,-
 = Rp 600.000,-
 - K.Tukang = 2 pekerja × 4 hari × Rp 150.000,-
 = Rp 600.000,-
 - Tukang = 2 pekerja × 4 hari × Rp 135.000,-
 = Rp 540.000,-
 - Pb. tukang = 4 pekerja × 4 hari × Rp 115.000,-
 = Rp 920.000,-
 - Total Upah = Rp 600.000,- + Rp 600.000,- + Rp 540.000,- + Rp 920.000,-
 = Rp 2.660.000,-
- Biaya alat
 - Concrete pump = 2 unit × 4 hari × Rp 4.200.000,-
 = Rp 33.600.000,-
 - Concrete vibrator = 4 unit × 4 hari × Rp 170.000,-

- = Rp 2.720.000,-
- Jumlah biaya alat = Rp 33.600.000,- + Rp 2.720.000,-
- = Rp 36.320.000,-
- Biaya total = Rp 895.255.556,- + Rp 2.660.000,- + Rp 36.320.000,-
- = Rp 934.235.556,-

4.6.3. Pekerjaan Struktur Atas

Dalam perhitungan pekerjaan struktur atas, digunakan contoh perhitungan durasi pekerjaan dan perhitungan biaya pada zona 1.

4.6.3.1. Pekerjaan Kolom dan *Shear Wall*

A. Perhitungan Pembesian Kolom

a. Data

Tabel 4. 26 Data Volume Kolom

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 10	438,55
D 13	2374,63
D 22	8513,31
D 29	2474,26

- Volume Tulangan = 14073,75 kg
- Jumlah potongan besi Kolom Zona 1
- Tulangan D10 = 684 buah
- Tulangan D13 = 869 buah
- Tulangan D16,D19,D22 = 480 buah
- Tulangan D25,29 = 84 buah
- Jumlah bengkokan besi Kolom Zona 1
- Tulangan D10 = 1152 buah
- Tulangan D13 = 1708 buah
- Tulangan D16,D19,D22 = 480 buah
- Tulangan D25,29 = 84 buah
- Jumlah kaitan besi Kolom Zona 1
- Tulangan D10 = 1368 buah
- Tulangan D13 = 1738 buah
- Tulangan D16,D19,D22 = 960 buah
- Tulangan D25,29 = 163 buah
- Jumlah pasang besi Kolom Zona 1
- Tulangan D10
- Panjang <3 m = 684 buah
- Panjang 3–6 m = 0 buah
- Panjang 6–9 m = 0 buah
- Tulangan D13
- Panjang <3 m = 0 buah
- Panjang 3–6 m = 382 buah
- Panjang 6–9 m = 487 buah
- Tulangan D16,D19,D22
- Panjang <3 m = 0 buah
- Panjang 3–6 m = 480 buah

- | | |
|-------------------|-----------|
| Panjang 6–9 m | = 0 buah |
| - Tulangan D25,29 | |
| Panjang <3 m | = 0 buah |
| Panjang 3–6 m | = 0 buah |
| Panjang 6–9 m | = 84 buah |
- b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja

Mandor	= 0,0004 OH
Kepala Tukang	= 0,0007 OH
Tukang	= 0,007 OH
Pembantu Tukang	= 0,007 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang	= 2 orang
Tukang	= 18 orang
Pembantu Tukang	= 18 orang
 - Skema Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor	= tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas
Tukang / Kepala Tukang	= bertugas pada alat
Pembantu Tukang	= membawa besi
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang Besi	= 1 orang
Tukang Fabrikasi Besi	= 5 orang
Pembantu Tukang Fabrikasi Besi	= 12 orang
 - Skema Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor	= tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas
Tukang / Kepala Tukang	= bertugas pada alat
Pembantu Tukang	= membawa besi
 - Tenaga Kerja Pasang

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang Besi	= 1 orang
Tukang Pasang Besi	= 10 orang
Pembantu Tukang Pasang Besi	= 11 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja
 - Fabrikasi Besi Pile Cap

1 Kepala Tukang	= 8 jam/hari
1 Kepala Tukang Besi	= 8 jam/hari
5 Tukang Fabrikasi Besi	= 40 jam/hari
12 P. Tukang Fabrikasi Besi	= 96 jam/hari
Total jam kerja	= 152 jam/hari
 - Pasang Besi Pile Cap

1 Mandor	= 8 jam/hari
1 Kepala Tukang Besi	= 8 jam/hari

10 Tukang Pasang Besi	= 80 jam/hari
11 P. Tukang Pasang Besi	= 88 jam/hari
Total jam kerja	= 184 jam/hari

c. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian Kolom

Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table

• Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang

- Potongan

D10	= 2 jam/100
D13	= 2 jam/100
D16,D19,D22	= 2 jam/100
D25,29	= 2 jam/100
Total	= 8 jam/100

- Bengkokan

D10	= 1,5 jam/100
D13	= 1,24 jam/100
D16,D19,D22	= 1,50 jam/100
D25,29	= 1,85 jam/100
Total	= 5,74 jam/100

- Kaitan

D10	= 1,85 jam/100
D13	= 1,96 jam/100
D16,D19,D22	= 2,30 jam/100
D25,29	= 3,00 jam/100
Total	= 9,11 jam/100

- Pemasangan

- Di bawah < 3 m

D10	= 4,75 jam/100
D13	= 5,00 jam/100
D16,D19,D22	= 5,75 jam/100
D25,29	= 6,75 jam/100
Total	= 22,25 jam/100

- Panjang 3 - 6 m

D10	= 6,00 jam/100
D13	= 6,31 jam/100
D16,D19,D22	= 7,25 jam/100
D25,29	= 8,50 jam/100
Total	= 28,06 jam/100

- Panjang 6 - 9 m

D10	= 7,00 jam/100
D13	= 7,31 jam/100
D16,D19,D22	= 8,25 jam/100
D25,29	= 10,0 jam/100
Total	= 32,56 jam/100

• Produktivitas Kerja 1 Grup

- Tulangan D10

Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 13217 buah/hari

Kaitan	= 8216 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 3874 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3067 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2692 buah/hari
- Tulangan D13	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 12283 buah/hari
Kaitan	= 7745 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 3874 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3067 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2692 buah/hari
- Tulangan D16,D19,D22	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 10133 buah/hari
Kaitan	= 6609 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 3200 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 2538 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2230 buah/hari
- Tulangan D25,29	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 8216 buah/hari
Kaitan	= 5067 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 2726 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 2165 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 1840 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Kolom

• Tulangan D10

- Pemotongan	= $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{684 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
	= 0,090 Hari
- Pembengkokan	= $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{1152 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}}$
	= 0,087 hari
- Kaitan	= $\frac{\Sigma \text{kait Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{1368 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$
	= 0,167 hari
- Pemasangan < 3 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3874 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{684}{3874 \text{ buah/hari}}$
	= 0,177 hari
- Pemasangan 3-6 m	

$$\begin{aligned}
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3067 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{3067 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan 6-9 m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2629 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{2629 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D10} &= 0,344 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D10} &= 0,177 \text{ hari} \\
\bullet \text{ Tulangan D13} \\
- \text{ Pemotongan} &= \frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{869 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,114 \text{ Hari} \\
- \text{ Pembengkokan} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{1708 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,139 \text{ hari} \\
- \text{ Kaitan} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Kait Tul.}}{7745 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{1738 \text{ buah}}{7745 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,224 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } < 3 \text{ m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3874 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{362 \text{ buah}}{3874 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,099 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan 3-6 m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3067 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{487 \text{ buah}}{3067 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,167 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan 6-9 m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2915 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{2915 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D13} &= 0,478 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D13} &= 0,266 \text{ hari} \\
\bullet \text{ Tulangan D16, D19, D22} \\
- \text{ Pemotongan} &= \frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{480 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}
\end{aligned}$$

$$= 0,063 \text{ Hari}$$

- Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{10123 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{480 \text{ buah}}{10123 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,095 \text{ hari}$
- Kaitan = $\frac{\Sigma \text{ Kait Tul.}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{960 \text{ buah}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,145 \text{ hari}$
- Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{3200 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0}{3200 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
- Pemasangan 3-6 m = $\frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2538 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{2538 \text{ buah /hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
- Pemasangan 6-9 m = $\frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2230 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{84 \text{ buah}}{2230 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,046 \text{ hari}$
- Σ Durasi Fabrikasi D16,D19, D22 = 0,303 hari
- Σ Durasi Pemas. D16,D19,D22 = 0,189 hari
- Tulangan D25,29
- Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{84 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,011 \text{ Hari}$
- Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{84 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,020 \text{ hari}$
- Kaitan = $\frac{\Sigma \text{ Kait.Tul.}}{5067 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{168 \text{ buah}}{5067 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,020 \text{ hari}$
- Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2726 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0}{2726 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
- Pemasangan 3-6 m

$$\begin{aligned}
&= \frac{\Sigma \text{ pas Tul.}}{2165 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{2165 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan 6-9 m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{1840 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{84 \text{ buah}}{1840 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,046 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D25,29} &= 0,065 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D25,29} &= 0,046 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Total Fabrikasi} &= 1,18 \text{ hari} \\
&= 2 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Total Pemas.} &= 0,67 \text{ hari} + \text{Durasi Crane} \\
&= 0,67 \text{ hari} + 0,26 \text{ hari} \\
&= 0,94 \text{ hari} \\
&= 1 \text{ hari}
\end{aligned}$$

B. Perhitungan Biaya Pembesian Kolom

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40)
 - = 14074 kg x Rp. 11.000,-
 - = Rp 154.822.279,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton)
 - = 1129 kg x Rp. 15000,-
 - = Rp 16.888.503,-
 - Total Harga Material = Rp 171.699.783,-
- Upah Pekerja
- Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.350.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 2.760.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 4.710.000,-
- Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - T. Pasang = 10 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.350.000,-
 - P. Tkg Pasang = 11 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
= Rp 1.150.000,-
 - Total Upah Pek.= Rp 2.915.000,-

- Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 1.800.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 2 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 1.800.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 3.600.000,-
- Total Biaya Pembesian Kolom = Rp 182.924.783,-

C. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom

a. Data

Pada pekerjaan bekisting kolom digunakan multiplek meranti dengan ukuran 1,22 m x 2,44 m x 0,012 m serta sabuk kolom menggunakan kayu meranti 6/12 dengan panjang 4 meter per btg, dan kayu rangka bekisting menggunakan meranti 5/7. Berikut adalah contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting kolom diambil dari perhitungan bekisting kolom lantai 1 Zona 1.

Tabel 4. 27 Kebutuhan Kayu Bekisting Kolom

ZONA 1	Jumlah Kolom	Kebutuhan Multiplek	Kebutuhan Sabuk Kayu Balok 6/12	Kebutuhan Balok 5/7
		(Lembar)	(Batang)	(Batang)
Lt.1	19	133	76	285

- Volume Bekisting = 355,68 m²
- Paku, mur, baut = 137,47 kg
- Oli = 137,829 liter
- b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
 - Tenaga Kerja dalam 1 Grup
Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,033 OH
 - Kepala Tukang = 0,033 OH
 - Tukang = 0,33 OH
 - Pembantu Tukang = 0,66 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi = 4 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi = 5 orang
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang Pasang = 5 orang
 - Pembantu Tukang Pasang = 5 orang
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 7 orang

• Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari

• Jam Kerja

- Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting

1 Kepala Tukang = 8 jam/hari

4 Tukang Fabrikasi = 32 jam/hari

5 P. Tukang Fabrikasi = 40 jam/hari

Total = 80 jam/hari

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting

1 Mandor = 8 jam/hari

5 Tukang Pasang = 40 jam/hari

5 Pembantu Tukang Pasang = 40 jam/hari

Total = 88 jam/hari

- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

7 Pembantu Tukang = 56 jam/hari

Total = 56 jam/hari

• Total jam kerja 1 grup = 224 jam/hari

• Produktivitas Kerja 1 Grup

• Menyetel

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{80 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 133,333 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• Memasang

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja Pasang 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{88 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 293,333 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• Membuka dan Membersihkan

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{56 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 186,667 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• Oles oli

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{88 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 1760 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• Durasi Pekerjaan

• Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Menyetel}}$

$$= \frac{355,68}{133,33 \text{ m}^2/\text{hari}} = 2,67 \text{ hari} = 3 \text{ hari}$$

• Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Memasang}} + \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas oles oli}} + \text{Waktu Angkat Tower crane}$$

$$= \frac{355,68}{293,33 \text{ m}^2/\text{hari}} + \frac{355,68}{1760,00 \text{ m}^2/\text{hari}} + 0,525 = 1,940 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

• Membuka dan membersihkan

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{355,68}{186,667 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1,91 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

D. Perhitungan Biaya Bekisting Kolom

Harga material Kolom lantai 1

- `Harga Material
 - Multipleks = 133 lembar x Rp185.000,-
= Rp 24.605.000,-
 - Kayu Meranti 6/12 = 76 batang x Rp 105.000,-
= Rp 7.980.000,-
 - Kayu Meranti 5/7 = 285 batang x Rp 49.000,-
= Rp 13.965.000,-
 - Paku = 138 kg x Rp 20.000,-
= Rp 2.760.000,-
 - Oli = 138 liter x Rp 8.500,
= Rp 1.173.000,-
 - Total Harga Material Kolom Lantai 1 = Rp 50.483.000,-

- Upah Pekerja
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 Pekerja x 3 hari x Rp 150.000,-
= Rp 450.000,-
 - Tukang Fabrikasi = 4 Pekerja x 3 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.620.000,-
 - Pembantu Tukang = 5 Pekerja x 3 hari x Rp 115.000,-
= Rp 1.725.000,-
 - Total Upah Pekerja Fabrikasi = Rp 3.795.000,-

 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - Tukang Pasang = 5 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 1.500.000,-
 - Pembantu Tukang = 5 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.350.000,-
 - Total Upah Pekerja Pasang = Rp 4.725.000,-

 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 7 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 1.890.000,-
 - Total = Rp 1.890.000,-
- Total Upah Pekerja = Rp 8.835.000,-
- Total Biaya Bekisting Kolom = Rp 59.318.000,-

➤ Bekisting kolom digunakan sebanyak 2 kali. Pekerjaan fabrikasi dilakukan pada:

- Kolom lantai dasar
- Kolom lantai 1, digunakan kembali pada lantai 3
- Kolom lantai 2 digunakan kembali pada lantai 4
- Kolom lantai 5 digunakan kemabli pada lantai 7
- Kolom lantai 6 digunakan kembli pada lantai 8

Sebelum bekisting digunakan kembali untuk lantai selanjutnya, perlu dilakukan pekerjaan reparasi bekisting terlebih dahulu dengan biaya material sebesar 20% dari harga material fabrikasi.

E. Perhitungan Pembesian *Shear Wall*

a. Data

Tabel 4. 28 Data Volume *Shear Wall*

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 10	2014,61
D 13	5078,17
D 16	3751,65
D 22	6776,19
D 25	3954,80

- Volume Tulangan = 21575,67 kg
- Jumlah potongan besi *Shear Wall* Zona 1
 - Tulangan D10 = 6350 buah
 - Tulangan D13 = 735 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 679 buah
 - Tulangan D25,29 = 174 buah
- Jumlah bengkokan besi *Shear Wall* Zona 1
 - Tulangan D10 = 4116 buah
 - Tulangan D13 = 1470 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 4100 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
- Jumlah kaitan besi *Shear Wall* Zona 1
 - Tulangan D10 = 12700 buah
 - Tulangan D13 = 1470 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 588 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
- Jumlah pasang besi *Shear Wall* Zona 1
- Tulangan D10
 - Panjang <3 m = 63150 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D13
- Panjang <3 m = 0 buah
- Panjang 3–6 m = 294 buah
- Panjang 6–9 m = 245 buah
- Tulangan D16,D19,D22
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 581 buah
 - Panjang 6–9 m = 98 buah
- Tulangan D25,29
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 174 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah

b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

• Tenaga Kerja dalam 1 Grup

- Koefisien Pekerja

Mandor = 0,0004 OH

Kepala Tukang = 0,0007 OH

Tukang = 0,007 OH

Pembantu Tukang = 0,007 OH

- Jumlah Maksimal Pekerja

Mandor = 1 orang

Kepala Tukang = 2 orang

Tukang = 18 orang

Pembantu Tukang = 18 orang

• Jumlah Pekerja yang Digunakan

• Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor = 1 orang

Kepala Tukang Besi = 1 orang

Tukang Fabrikasi Besi = 5 orang

Pembantu Tukang Fabrikasi Besi = 12 orang

• Skema Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor = tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas

Tukang / Kepala Tukang = bertugas pada alat

Pembantu Tukang = membawa besi

• Tenaga Kerja Pasang

Mandor = 1 orang

Kepala Tukang Besi = 2 orang

Tukang Pasang Besi = 13 orang

Pembantu Tukang Pasang Besi = 14 orang

• Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari

• Jam Kerja

- Fabrikasi Besi Pile Cap

1 Kepala Tukang = 8 jam/hari

1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari

5 Tukang Fabrikasi Besi = 40 jam/hari

12 P. Tukang Fabrikasi Besi = 96 jam/hari

Total jam kerja = 152 jam/hari

- Pasang Besi Pile Cap

1 Mandor = 8 jam/hari

1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari

13 Tukang Pasang Besi = 104 jam/hari

14 P. Tukang Pasang Besi = 112 jam/hari

Total jam kerja = 232 jam/hari

g. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian *Shear Wall*

Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table

• Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang

- Potongan

D10 = 2 jam/100

D13 = 2 jam/100

D16,D19,D22	= 2 jam/100
D25,29	= 2 jam/100
Total	= 8 jam/100
- Bengkokan	
D10	= 1,5 jam/100
D13	= 1,24 jam/100
D16,D19,D22	= 1,50 jam/100
D25,29	= 1,85 jam/100
Total	= 5,74 jam/100
- Kaitan	
D10	= 1,85 jam/100
D13	= 1,96 jam/100
D16,D19,D22	= 2,30 jam/100
D25,29	= 3,00 jam/100
Total	= 9,11 jam/100
- Pemasangan	
- Di bawah < 3 m	
D10	= 4,75 jam/100
D13	= 5,00 jam/100
D16,D19,D22	= 5,75 jam/100
D25,29	= 6,75 jam/100
Total	= 22,25 jam/100
- Panjang 3 - 6 m	
D10	= 6,00 jam/100
D13	= 6,31 jam/100
D16,D19,D22	= 7,25 jam/100
D25,29	= 8,50 jam/100
Total	= 28,06 jam/100
- Panjang 6 - 9 m	
D10	= 7,00 jam/100
D13	= 7,31 jam/100
D16,D19,D22	= 8,25 jam/100
D25,29	= 10,0 jam/100
Total	= 32,56 jam/100

• Produktivitas Kerja 1 Grup

- Tulangan D10	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 13217 buah/hari
Kaitan	= 8216 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D13	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 12283 buah/hari
Kaitan	= 7745 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari

- Pemasangan 6-9 m = 3314 buah/hari
- Tulangan D16,D19,D22
 - Pemotongan = 7600 buah/hari
 - Pembengkokan = 10133 buah/hari
 - Kaitan = 6609 buah/hari
 - Pemasangan < 3 m = 4035 buah/hari
 - Pemasangan 3-6 m = 3200 buah/hari
 - Pemasangan 6-9 m = 2812 buah/hari
- Tulangan D32
 - Pemotongan = 7600 buah/hari
 - Pembengkokan = 8216 buah/hari
 - Kaitan = 5067 buah/hari
 - Pemasangan < 3 m = 3437 buah/hari
 - Pemasangan 3-6 m = 2729 buah/hari
 - Pemasangan 6-9 m = 2320 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Pile Cap

- Tulangan D10
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{6350 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,835 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{4116 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,311 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{kait Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{12700 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$
 $= 1,54 \text{ hari}$
 - Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{6350}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= 1,3 \text{ hari}$
 - Pemasangan 3-6 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3867 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{3867 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Pemasangan 6-9 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3314 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{3314 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Σ Durasi Fabrikasi D10 = 2,64 hari

- Σ Durasi Pemasangan D10 = 1,3 hari
- Tulangan D13
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{735 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,096 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{1470 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,119 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait Tul.}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{1470 \text{ buah}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,189 \text{ hari}$
 - Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{196 \text{ buah}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,04 \text{ hari}$
 - Pemasangan 3-6 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{294 \text{ buah}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,079 \text{ hari}$
 - Pemasangan 6-9 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{245 \text{ buah}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,07 \text{ hari}$
 - Σ Durasi Fabrikasi D13 = 0,40 hari
 - Σ Durasi Pemasangan D13 = 0,19 hari
- Tulangan D16, D19, D22
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{679 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,09 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{4100 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,41 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait Tul.}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{588 \text{ buah}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,09 \text{ hari}$

- Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{4035 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0}{4035 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
- Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3200 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{581 \text{ buah}}{3200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,18 \text{ hari}$$
- Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2812 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{98 \text{ buah}}{2812 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,034 \text{ hari}$$
- Σ Durasi Fabrikasi D16,D19, D22 = 0,58 hari
- Σ Durasi Pemasangan D22 = 0,21 hari
- Tulangan D25,29
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$

$$= \frac{174 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,022 \text{ Hari}$$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{8126 \text{ buah/hari}}$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{8126 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Kaitan

$$= \frac{\Sigma \text{ Kait.Tul.}}{5067 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{5067 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3437 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0}{3437 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ pas Tul.}}{2729 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{174 \text{ buah}}{2729 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,025 \text{ hari}$$
 - Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{2320 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{2830 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Σ Durasi Fabrikasi D25,29 = 0,022 hari

- Σ Durasi Pemasangan D25,29= 0,06 hari
- Σ Durasi Total Fabrikasi = 3,70 hari
= 4 hari
- Σ Durasi Total Pemas. = 1,77 hari + Dur. Crane
= 1,77 hari + 0,117 hari
= 1,89 hari
= 2 hari

I. Perhitungan Biaya Pembesian *Shear Wall*

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40) = 21576 kg x Rp. 11.000,-
= Rp 237.332.372,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton) = 1726 kg x Rp. 15000,-
= Rp 25.890.804,-
 - Total Harga Material = Rp 263.223.176,-
- Upah Pekerja
- Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 4 hari x Rp 135.000,-
= Rp 2.700.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 4 hari x Rp 115.000,-
= Rp 5.520.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 9.420.000,-
- Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - T. Pasang = 13 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 3.510.000,-
 - P. Tkg Pasang = 14 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 3.220.000,-
 - Total Upah Pek.= Rp 7.330.000,-
- Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 3.600.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 4 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 3.600.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 7.200.000,-
- Total Biaya Pembesian *Shear Wall* = Rp 287.173.176,-

F. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting *Shear Wall*

a. Data

Pada pekerjaan bekisting kolom digunakan multiplek meranti dengan ukuran 1,22 m x 2,44 m x 0,012 m serta sabuk kolom menggunakan kayu meranti 6/12 dengan panjang 4 meter per btg, dan kayu rangka bekisting menggunakan meranti 5/7. Berikut

adalah contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting kolom diambil dari perhitungan bekisting kolom lantai 1 Zona 1.

Tabel 4. 29 Kebutuhan Kayu Bekisting Shear Wall

ZONA 1	Jumlah Shear Wall	Kebutuhan Multiplek	Kebutuhan Sabuk Kayu Balok 6/12	Kebutuhan Balok 5/7
		(Lembar)	(Batang)	(Batang)
Lt.1	3	155	234	427

- Volume Bekisting = 523.22 m²
- Paku, mur, baut = 176,06 kg
- Oli = 202,74 liter
- b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
 - Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,033 OH
 - Kepala Tukang = 0,033 OH
 - Tukang = 0,33 OH
 - Pembantu Tukang = 0,66 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi = 6 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi = 7 orang
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang Pasang = 8 orang
 - Pembantu Tukang Pasang = 8 orang
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 10 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 6 Tukang Fabrikasi = 48 jam/hari
 - 7 P. Tukang Fabrikasi = 56 jam/hari
 - Total = 112 jam/hari
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 8 Tukang Pasang = 64 jam/hari
 - 8 Pembantu Tukang Pasang = 64 jam/hari
 - Total = 136 jam/hari

- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - 10 Pembantu Tukang = 80 jam/hari
 - Total = 80 jam/hari
- Total jam kerja 1 grup = 328 jam/hari

- Produktivitas Kerja 1 Grup

- Menyetel

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{112 \text{ jam/hari}}{7 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 160,00 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Memasang

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja Pasang 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{136 \text{ jam/hari}}{4 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 340,00 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Membuka dan Membersihkan

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{80 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 228,57 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Oles oli

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{80 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 2720 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Durasi Pekerjaan

- Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Menyetel}}$
- = $\frac{523,219 \text{ m}^2}{160,00 \text{ m}^2/\text{hari}} = 3,27 \text{ hari} = 4 \text{ hari}$

- Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Memasang}} + \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas oles oli}} + \text{Waktu Angkat Tower crane}$$

$$= \frac{523,219 \text{ m}^2}{340,00 \text{ m}^2/\text{hari}} + \frac{523,219 \text{ m}^2}{2720 \text{ m}^2/\text{hari}} + 0,07 = 1,810 \text{ hari}$$

$$= 2 \text{ Hari}$$

- Membuka dan membersihkan

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{355,68}{186,667 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1,91 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

G. Perhitungan Biaya Bekisting *Shear Wall*

Harga material Kolom lantai 1

- Harga Material

- Multipleks = 155 lembar x Rp185.000,-
= Rp 28.675.000,-
- Kayu Meranti 6/12 = 234 batang x Rp 105.000,-
= Rp 24.570.000,-
- Kayu Meranti 5/7 = 427 batang x Rp 49.000,-
= Rp 20.923.000,-
- Paku = 177 kg x Rp 20.000,-
= Rp 3.540.000,-

- Oli = 203 liter x Rp 8.500,
= Rp 243.6000,-
- Total Harga Material Kolom Lantai 1 = Rp 77.951.000,-

- Upah Pekerja

- Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - Tukang Fabrikasi = 6 Pekerja x 4 hari x Rp 135.000,-
= Rp 3.240.000,-
 - Pembantu Tukang = 7 Pekerja x 4 hari x Rp 115.000,-
= Rp 3.220.000,-
 - Total Upah Pekerja Fabrikasi = Rp 7.060.000,-

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting

- Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
- Tukang Pasang = 8 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 2.400.000,-
- Pembantu Tukang = 8 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 2.160.000,-
- Total Upah Pekerja Pasang = Rp 4.860.000,-

- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

- Pembantu Tukang = 10 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 3.450.000,-
- Total = Rp 3.450.000,-

- Total Upah Pekerja = Rp 15.370.000,-

- Total Biaya Bekisting *Shear Wall* = Rp 93.321.600,-

➤ Bekisting *Shear Wall* digunakan sebanyak 2 kali. Pekerjaan fabrikasi dilakukan pada:

- *Shear Wall* lantai dasar
- *Shear Wall* lantai 1, digunakan kembali pada lantai 3
- *Shear Wall* lantai 2 digunakan kembali pada lantai 4
- *Shear Wall* lantai 5 digunakan kembali pada lantai 7
- *Shear Wall* lantai 6 digunakan kembali pada lantai 8

Sebelum bekisting digunakan kembali untuk lantai selanjutnya, perlu dilakukan pekerjaan reparasi bekisting terlebih dahulu dengan biaya material sebesar 20% dari harga material fabrikasi.

H. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pengecoran Kolom dan *Shear Wall*

Dalam pelaksanaannya, pengecoran kolom dan *Shear Wall* dilakukan dengan alat concrete bucket dan menggunakan material beton segar dengan mutu beton $f_c'30$.

a. Data

- Total Volume Beton Kolom dan *ShearWall* Lantai 1 Zona1 = 177,34 m³

Volume beton yang digunakan adalah volume beton bersih, yaitu volume beton kotor dikurangi dengan volume tulangan.

- Total Jumlah Kolom Zona 1 = 22 buah

b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,105 OH
 - Kepala Tukang = 0,035 OH
 - Tukang = 0,35 OH
 - Pembantu Tukang = 2,1 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 4 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 2 orang
 - Pembantu Tukang = 3 orang
- Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
- Jam Kerja
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 2 Tukang = 16 jam/hari
 - 3 Pembantu Tukang = 24 jam/hari
 - Total jam kerja 1 grup = 56 jam/hari

c. Perhitungan Durasi Pekerjaan

- Volume Concrete Bucket = 1 m³
- Efisiensi kerja (Ek)
 - Faktor Kondisi Peralatan = Baik = 0,75
 - Faktor Operator dan Mekanik = Terampil = 0,80
 - Faktor Cuaca = Terang, Cerah = 0,85
- Delivery Capacity Concrete Bucket

$$= \frac{\text{Volume Bucket} \times \text{Jumlah Kolom}}{60} \times \text{Efisiensi kerja}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^3 \times 22}{60} \times \text{Efisiensi kerja}$$

$$= \frac{22}{150} \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 8,80 \text{ m}^3/\text{jam}$$
- Kapasitas Produksi = Delivery Capacity x Efisiensi Kerja
 - = 8,80 m³/jam x 0,51
 - = 4,488 m³/jam
- Kebutuhan Truck Mixer
 - Kapasitas Truck Mixer = 7 m³
 - Jumlah Truck Mixer

$$= \frac{\text{Volume Beton}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{177,336 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 26 \text{ unit}$$
- Waktu persiapan
 - Pengaturan posisi = 5 menit
 - Pergantian antar truck = Jumlah Truck x Waktu Tiap Truck

- Pengujian slump = 26 x 5 menit = 130 menit
- = Jumlah Truck x Waktu Tiap Truck
- = 26 x 5 menit = 130 menit
- Total waktu persiapan = 265 menit
- Waktu Operasional Pengecoran
 - = $\frac{\text{Volume pengecoran (m}^3\text{)}}{\text{Kapasitas produksi (m}^3\text{/jam)}}$
 - = $\frac{177,336 \text{ m}^3}{4,488 \text{ m}^3\text{/jam}}$
 - = 46,430 jam
 - = 2370,8 menit
- Waktu Siklus Tower crane = 150 menit
- Durasi total = persiapan + pengecoran + waktu siklus TC
 - = 265 menit + 2370,8 menit + 150 menit
 - = 2785,8 menit = 46,43 jam = 6 hari

I. Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran

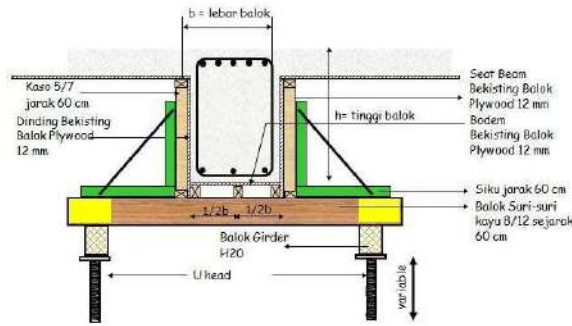
- Harga Material
 - Beton Ready Mix Fc' 30 PT. Jayamix By SCG
 - = Volume x Harga per m³
 - = 177,34 m³ x Rp710.000
 - = Rp 125.908.446,-
 - Total Harga Material = Rp 125.908.446,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 Pekerja x 6 hari x Rp 150.000,-
 - = Rp 900.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 6 hari x Rp 150.000,-
 - = Rp 900.000,-
 - Tukang = 2 Pekerja x 6 hari x Rp 135.000,-
 - = Rp 1.620.000,-
 - P. Tukang = 3 Pekerja x 6 hari x Rp 115.000,-
 - = Rp 2.070.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 5.490.000,-
- Biaya Alat
 - Concrete Bucket = 1 unit x 6 hari x Rp 116.667,-
 - = Rp 700.000,-
 - Concrete Vibrator = 2 buah x 6 hari x Rp 170.000,-
 - = Rp 2.070.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 2.040.000,-
- Total Biaya Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 3 Zona 1 = Rp 134.138.446,-

4.6.3.2. Pekerjaan Balok

A. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting Balok

a. Data

Pada pekerjaan bekisting balok digunakan multiplek meranti dengan ukuran 1,22 m x 2,44 m x 0,012 m serta sabuk balok menggunakan kayu meranti 6/12 dengan panjang 4 meter per btg, dan kayu rangka bekisting menggunakan meranti 5/7. Berikut adalah contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting balok diambil dari perhitungan bekisting balok lantai 1 Zona 1.



Gambar 4. 13 Sketsa Bekisting Balok
(Sumber: <http://rangkumtekniksipil.blogspot.com/>)

Tabel 4. 30 Kebutuhan Kayu Bekisting Balok

ZONA 1	Kebutuhan Multiplek	Kebutuhan Sabuk Kayu Balok 6/12	Kebutuhan Balok 5/7
	(Lembar)	(Batang)	(Batang)
Lt.2	275	694	1751

- Volume Bekisting = 817,67 m²
- Paku, mur, baut = 446,039 kg
- Oli = 316,848 liter
- b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
 - Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,033 OH
 - Kepala Tukang = 0,033 OH
 - Tukang = 0,33 OH
 - Pembantu Tukang = 0,66 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi = 9 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi = 10 orang
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang Pasang = 10 orang
 - Pembantu Tukang Pasang = 20 orang
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 19 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja

- Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 9 Tukang Fabrikasi = 72 jam/hari
 - 10 P. Tukang Fabrikasi = 80 jam/hari
 - Total = 160 jam/hari
- Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 10 Tukang Pasang = 80 jam/hari
 - 20 Pembantu Tukang Pasang = 160 jam/hari
 - Total = 248 jam/hari
- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - 19 Pembantu Tukang = 152 jam/hari
 - Total = 152 jam/hari
- Total jam kerja 1 grup = 560 jam/hari

- Produktivitas Kerja 1 Grup

- Menyetel

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{160 \text{ jam/hari}}{8 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 200,000 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Memasang

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja Pasang 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{248 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 708,571 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Membuka dan Membersihkan

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{152 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 434,286 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Oles oli

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{88 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 4960 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Durasi Pekerjaan

- Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Menyetel}}$
- = $\frac{817,67}{200,00 \text{ m}^2/\text{hari}} = 4,09 \text{ hari} = 5 \text{ hari}$

- Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Memasang}} + \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas oles oli}} + \text{Waktu Angkat Tower crane}$$

$$= \frac{817,67}{708,57 \text{ m}^2/\text{hari}} + \frac{817,67}{4960 \text{ m}^2/\text{hari}} + 0,15 = 1,556 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

- Membuka dan membersihkan

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{817,67}{434,289 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1,88 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

B. Perhitungan Biaya Bekisting Balok

Harga material Balok lantai 1

- `Harga Material

- Multipleks
 - = 275 lembar x Rp185.000,-
 - = Rp 54.875.000,-
 - Kayu Meranti 6/12
 - = 694 batang x Rp 105.000,-
 - = Rp 72.870.000,-
 - Kayu Meranti 5/7
 - = 1751 batang x Rp 49.000,-
 - = Rp 85.799.000,-
 - Paku
 - = 447 kg x Rp 20.000,-
 - = Rp 8.940.000,-
 - Oli
 - = 317 liter x Rp 8.500,
 - = Rp 380.400,-
 - Total Harga Material Kolom Lantai 1
 - = Rp 218.864.400,-
- Upah Pekerja
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 Pekerja x 5 hari x Rp 150.000,-
 - = Rp 750.000,-
 - Tukang Fabrikasi = 9 Pekerja x 5 hari x Rp 135.000,-
 - = Rp 6.075.000,-
 - Pembantu Tukang = 10 Pekerja x 5 hari x Rp 115.000,-
 - = Rp 5.750.000,-
 - Total Upah Pekerja Fabrikasi = Rp 12.575.000,-
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
 - = Rp 300.000,-
 - Tukang Pasang = 10 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
 - = Rp 2.700.000,-
 - Pembantu Tukang = 20 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
 - = Rp 4.600.000,-
 - Total Upah Pekerja Pasang = Rp 7.660.000,-
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 19 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
 - = Rp 4.370.000,-
 - Total = Rp 4.370.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 24.545.000,-
 - Total Biaya Bekisting Balok = Rp 243.409.400,-
 - Bekisting balok digunakan sebanyak 2 kali. Pekerjaan fabrikasi dilakukan pada:
 - Balok lantai dasar
 - Balok lantai 1, digunakan kembali pada lantai 3

- Balok lantai 2 digunakan kembali pada lantai 4
- Balok lantai 5 digunakan kembali pada lantai 7
- Balok lantai 6 digunakan kembali pada lantai 8

Sebelum bekisting digunakan kembali untuk lantai selanjutnya, perlu dilakukan pekerjaan reparasi bekisting terlebih dahulu dengan biaya material sebesar 20% dari harga material fabrikasi.

C. Perhitungan Pembesian Balok

a. Data

Tabel 4. 31 Data Volume Balok

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 10	2385,58
D 13	2908,83
D 16	2441,14
D 19	7736,97
D 22	7448,08

- Volume Tulangan = 22920,60 kg
- Jumlah potongan besi Balok Zona 1
 - Tulangan D10 = 2967 buah
 - Tulangan D13 = 1822 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 1324 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
- Jumlah bengkokan besi Balok Zona 1
 - Tulangan D10 = 4530 buah
 - Tulangan D13 = 5466 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 0 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
- Jumlah kaitan besi Balok Zona 1
 - Tulangan D10 = 5952 buah
 - Tulangan D13 = 3644 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 2648 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
- Jumlah pasang besi Balok Zona 1
- Tulangan D10
 - Panjang <3 m = 2976 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
- Tulangan D13
 - Panjang <3 m = 1822 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
- Tulangan D16,D19,D22
 - Panjang <3 m = 341 buah
 - Panjang 3–6 m = 558 buah
 - Panjang 6–9 m = 425 buah
- Tulangan D25,29
 - Panjang <3 m = 0 buah

- Panjang 3–6 m = 0 buah
- Panjang 6–9 m = 0 buah
- b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
 - Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,0004 OH
 - Kepala Tukang = 0,0007 OH
 - Tukang = 0,007 OH
 - Pembantu Tukang = 0,007 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 2 orang
 - Tukang = 18 orang
 - Pembantu Tukang = 18 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi Besi = 5 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi Besi = 12 orang
 - Skema Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas
 - Tukang / Kepala Tukang = bertugas pada alat
 - Pembantu Tukang = membawa besi
 - Tenaga Kerja Pasang
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 2 orang
 - Tukang Pasang Besi = 13 orang
 - Pembantu Tukang Pasang Besi = 14 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja
 - Fabrikasi Besi Balok
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 5 Tukang Fabrikasi Besi = 40 jam/hari
 - 12 P. Tukang Fabrikasi Besi = 96 jam/hari
 - Total jam kerja = 152 jam/hari
 - Pasang Besi Balok
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 13 Tukang Pasang Besi = 104 jam/hari
 - 14 P. Tukang Pasang Besi = 112 jam/hari
 - Total jam kerja = 232 jam/hari
- h. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian Balok

Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table

 - Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang
 - Potongan

D10	= 2 jam/100
D13	= 2 jam/100
D16,D19,D22	= 2 jam/100
D25,29	= 2 jam/100
Total	= 8 jam/100
- Bengkokan	
D10	= 1,5 jam/100
D13	= 1,24 jam/100
D16,D19,D22	= 1,50 jam/100
D25,29	= 1,85 jam/100
Total	= 5,74 jam/100
- Kaitan	
D10	= 1,85 jam/100
D13	= 1,96 jam/100
D16,D19,D22	= 2,30 jam/100
D25,29	= 3,00 jam/100
Total	= 9,11 jam/100
- Pemasangan	
- Di bawah < 3 m	
D10	= 4,75 jam/100
D13	= 5,00 jam/100
D16,D19,D22	= 5,75 jam/100
D25,29	= 6,75 jam/100
Total	= 22,25 jam/100
- Panjang 3 - 6 m	
D10	= 6,00 jam/100
D13	= 6,31 jam/100
D16,D19,D22	= 7,25 jam/100
D25,29	= 8,50 jam/100
Total	= 28,06 jam/100
- Panjang 6 - 9 m	
D10	= 7,00 jam/100
D13	= 7,31 jam/100
D16,D19,D22	= 8,25 jam/100
D25,29	= 10,0 jam/100
Total	= 32,56 jam/100

• Produktivitas Kerja 1 Grup

- Tulangan D10	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 13217 buah/hari
Kaitan	= 8216 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D13	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 12283 buah/hari
Kaitan	= 7745 buah/hari

Pemasangan < 3 m	= 4884 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3867 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 3314 buah/hari
- Tulangan D16,D19,D22	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 10133 buah/hari
Kaitan	= 6609 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 4035 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 3200 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2812 buah/hari
- Tulangan D32	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 8216 buah/hari
Kaitan	= 5067 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 3437 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 2729 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 2320 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Balok

• Tulangan D10

- Pemotongan	= $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{2976 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
	= 0,392 Hari
- Pembengkokan	= $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{4530 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}}$
	= 0,343 hari
- Kaitan	= $\frac{\Sigma \text{kait Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{5952 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$
	= 0,724 hari
- Pemasangan < 3 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{2976}{4884 \text{ buah/hari}}$
	= 0,609 hari
- Pemasangan 3-6 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3867 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{0 \text{ buah}}{3867 \text{ buah/hari}}$
	= 0 hari
- Pemasangan 6-9 m	= $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3314 \text{ buah/hari}}$
	= $\frac{0 \text{ buah}}{3314 \text{ buah/hari}}$
	= 0 hari

- Σ Durasi Fabrikasi D10 = 1,459 hari
- Σ Durasi Pemasangan D10 = 0,609 hari
- Tulangan D13
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{1822 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,240 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{5466 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,445 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait Tul.}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{3644 \text{ buah}}{7745 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,470 \text{ hari}$
 - Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{1822 \text{ buah}}{4884 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,373 \text{ hari}$
 - Pemasangan 3-6 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{3675 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Pemasangan 6-9 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{3173 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Σ Durasi Fabrikasi D13 = 1,155 hari
 - Σ Durasi Pemasangan D13 = 0,373 hari
- Tulangan D16, D19, D22
 - Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{1324 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 0,174 \text{ Hari}$
 - Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Beng.Tul.}}{10133 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{0 \text{ buah}}{10133 \text{ buah/hari}}$
 $= 0 \text{ hari}$
 - Kaitan = $\frac{\Sigma \text{Kait Tul.}}{6609 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{2648 \text{ buah}}{6609 \text{ buah/hari}}$

$$\begin{aligned}
&= 0,401 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } < 3 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{4035 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{341}{4035 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,085 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 3-6 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3200 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{558 \text{ buah}}{3200 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,174 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 6-9 \text{ m} &= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2812 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{425 \text{ buah}}{2812 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,151 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D16,D19, D22} &= 0,575 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D22} &= 0,410 \text{ hari} \\
\bullet \text{ Tulangan D25,29} \\
- \text{ Pematangan} &= \frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ Hari} \\
- \text{ Pembengkokan} &= \frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Kaitan} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Kait.Tul.}}{5067 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{5067 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } < 3 \text{ m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3437 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0}{3437 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 3-6 \text{ m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ pas Tul.}}{2729 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{2729 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan } 6-9 \text{ m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{2320 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{0 \text{ buah}}{2830 \text{ buah/hari}} \\
&= 0 \text{ hari}
\end{aligned}$$

- Σ Durasi Fabrikasi D25,29 = 0 hari
- Σ Durasi Pemasangan D25,29 = 0 hari
- Σ Durasi Total Fabrikasi = 3,188 hari
= 4 hari
- Σ Durasi Total Pemas. = 1,39 hari + Dur. Crane
= 1,77 hari + 0,1 hari
= 1,49 hari
= 2 hari

D. Perhitungan Biaya Pemesian Balok

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40) = 22921 kg x Rp. 11.000,-
= Rp 252.126.648,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton) = 1834 kg x Rp. 15000,-
= Rp 27.504.725,-
 - Total Harga Material = Rp 279.631.373,-
 - Upah Pekerja
 - Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 600.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 4 hari x Rp 135.000,-
= Rp 2.700.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 4 hari x Rp 115.000,-
= Rp 5.520.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 9.420.000,-
 - Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - T. Pasang = 13 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 3.510.000,-
 - P. Tkg Pasang = 14 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 3.220.000,-
 - Total Upah Pek.= Rp 7.330.000,-
 - Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 4 hari x Rp 150.000,-
= Rp 3.600.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 4 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 3.600.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 7.200.000,-
- Total Biaya Pemesian Balok = Rp 303.581.375,-

4.6.3.3. Pekerjaan Pelat

A. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat

a. Data

Pada pekerjaan bekisting Pelat digunakan multiplek meranti dengan ukuran 1,22 m x 2,44 m x 0,012 m serta sabuk Pelat menggunakan kayu meranti 6/12 dengan

panjang 4 meter per btg, dan kayu rangka bekisting menggunakan meranti 5/7. Berikut adalah contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting Pelat diambil dari perhitungan bekisting Pelat lantai 1 Zona 1.

Tabel 4. 32 Kebutuhan Kayu Bekisting Pelat

ZONA 1	Kebutuhan Multiplek	Kebutuhan Sabuk Kayu Pelat 6/12	Kebutuhan Pelat 5/7
	(Lembar)	(Batang)	(Batang)
Lt.2	275	694	1751

- Volume Bekisting = 817,67 m²
- Paku, mur, baut = 446,039 kg
- Oli = 316,848 liter
- b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
 - Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,033 OH
 - Kepala Tukang = 0,033 OH
 - Tukang = 0,33 OH
 - Pembantu Tukang = 0,66 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi = 9 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi = 10 orang
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang Pasang = 10 orang
 - Pembantu Tukang Pasang = 20 orang
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 19 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 9 Tukang Fabrikasi = 72 jam/hari
 - 10 P. Tukang Fabrikasi = 80 jam/hari
 - Total = 160 jam/hari
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 10 Tukang Pasang = 80 jam/hari
 - 20 Pembantu Tukang Pasang = 160 jam/hari

- Total = 248 jam/hari
- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
- 19 Pembantu Tukang = 152 jam/hari
- Total = 152 jam/hari
- Total jam kerja 1 grup = 560 jam/hari

- Produktivitas Kerja 1 Grup

- Menyetel

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan 10 m}^2} \times 10$$

$$= \frac{160 \text{ jam/hari}}{8 \text{ jam/10m}^2} \times 10 = 200,000 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Memasang

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja Pasang 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan 10 m}^2} \times 10$$

$$= \frac{248 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam/10m}^2} \times 10 = 708,571 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Membuka dan Membersihkan

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan 10 m}^2} \times 10$$

$$= \frac{152 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam/10m}^2} \times 10 = 434,286 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Oles oli

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan 10 m}^2} \times 10$$

$$= \frac{88 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam/10m}^2} \times 10 = 4960 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Durasi Pekerjaan

- Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Menyetel}}$
- = $\frac{817,67}{200,00 \text{ m}^2/\text{hari}} = 4,09 \text{ hari} = 5 \text{ hari}$

- Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Memasang}} + \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas oles oli}} + \text{Waktu Angkat Tower crane}$$

$$= \frac{817,67}{708,57 \text{ m}^2/\text{hari}} + \frac{817,67}{4960 \text{ m}^2/\text{hari}} + 0,15 = 1,556 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

- Membuka dan membersihkan

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{817,67}{434,289 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1,88 \text{ hari} = 2 \text{ Hari}$$

B. Perhitungan Biaya Bekisting Pelat

Harga material Pelat lantai 1

- `Harga Material

- Multipleks = 275 lembar x Rp185.000,-
= Rp 54.875.000,-
- Kayu Meranti 6/12 = 694 batang x Rp 105.000,-
= Rp 72.870.000,-
- Kayu Meranti 5/7 = 1751 batang x Rp 49.000,-
= Rp 85.799.000,-
- Paku = 447 kg x Rp 20.000,-
= Rp 8.940.000,-
- Oli = 317 liter x Rp 8.500,-

= Rp 380.400,-

- Total Harga Material Pelat Lantai 2 = Rp 218.864.400,-

• Upah Pekerja

- Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting

Kepala Tukang = 1 Pekerja x 5 hari x Rp 150.000,-
= Rp 750.000,-

Tukang Fabrikasi = 9 Pekerja x 5 hari x Rp 135.000,-
= Rp 6.075.000,-

Pembantu Tukang = 10 Pekerja x 5 hari x Rp 115.000,-
= Rp 5.750.000,-

Total Upah Pekerja Fabrikasi = Rp 12.575.000,-

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-

Tukang Pasang = 10 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 2.700.000,-

Pembantu Tukang = 20 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 4.600.000,-

Total Upah Pekerja Pasang = Rp 7.660.000,-

- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Pembantu Tukang = 19 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 4.370.000,-

- Total = Rp 4.370.000,-

• Total Upah Pekerja = Rp 24.545.000,-

• Total Biaya Bekisting Pelat = Rp 243.409.400,-

➤ Bekisting Pelat digunakan sebanyak 2 kali. Pekerjaan fabrikasi dilakukan pada:

- Pelat lantai dasar

- Pelat lantai 1, digunakan kembali pada lantai 3

- Pelat lantai 2 digunakan kembali pada lantai 4

- Pelat lantai 5 digunakan kembali pada lantai 7

- Pelat lantai 6 digunakan kembali pada lantai 8

Sebelum bekisting digunakan kembali untuk lantai selanjutnya, perlu dilakukan pekerjaan reparasi bekisting terlebih dahulu dengan biaya material sebesar 20% dari harga material fabrikasi.

C. Perhitungan Pembesian Pelat

c. Data

Tabel 4. 33 Data Volume Pelat

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 10	16761,72

- Volume Tulangan = 16761,72 kg
Jumlah potongan besi Pelat Zona 1

- Tulangan D10 = 9626 buah
- Jumlah bengkokan besi Pelat Zona 1
 - Tulangan D10 = 28879 buah
- Jumlah kaitan besi Pelat Zona 1
 - Tulangan D10 = 19253 buah
- Jumlah pasang besi Pelat Zona 1
- Tulangan D10
 - Panjang <3 m = 4709 buah
 - Panjang 3–6 m = 3670 buah
 - Panjang 6–9 m = 1248 buah
- d. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
 - Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,0004 OH
 - Kepala Tukang = 0,0007 OH
 - Tukang = 0,007 OH
 - Pembantu Tukang = 0,007 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 2 orang
 - Tukang = 18 orang
 - Pembantu Tukang = 18 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi Besi = 5 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi Besi = 12 orang
 - Skema Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Mandor = tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas
 - Tukang / Kepala Tukang = bertugas pada alat
 - Pembantu Tukang = membawa besi
 - Tenaga Kerja Pasang
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang Besi = 2 orang
 - Tukang Pasang Besi = 17 orang
 - Pembantu Tukang Pasang Besi = 18 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja
 - Fabrikasi Besi Pile Cap
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari
 - 5 Tukang Fabrikasi Besi = 40 jam/hari
 - 12 P. Tukang Fabrikasi Besi = 96 jam/hari
 - Total jam kerja = 152 jam/hari
 - Pasang Besi Pile Cap
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 1 Kepala Tukang Besi = 8 jam/hari

17 Tukang Pasang Besi = 136 jam/hari
 18 P. Tukang Pasang Besi = 144 jam/hari
 Total jam kerja = 296 jam/hari

i. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian Pelat

Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table

• Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang

- Potongan
D10 = 2 jam/100
- Bengkokan
D10 = 1,5 jam/100
- Kaitan
D10 = 1,85 jam/100
- Pemasangan
- Di bawah < 3 m
D10 = 4,75 jam/100
- Panjang 3 - 6 m
D10 = 6,00 jam/100
- Panjang 6 - 9 m
D10 = 7,00 jam/100

• Produktivitas Kerja 1 Grup

- Tulangan D10
- Pemotongan = 7600 buah/hari
- Pembengkokan = 13217 buah/hari
- Kaitan = 8216 buah/hari
- Pemasangan < 3 m = 6232 buah/hari
- Pemasangan 3-6 m = 4933 buah/hari
- Pemasangan 6-9 m = 4229 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Pile Cap

• Tulangan D10

- Pemotongan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{9626 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$
 $= 1,267 \text{ Hari}$
- Pembengkokan = $\frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{28879 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}}$
 $= 2,185 \text{ hari}$
- Kaitan = $\frac{\Sigma \text{kait Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$
 $= \frac{19253 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$
 $= 2,343 \text{ hari}$
- Pemasangan < 3 m = $\frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{6332 \text{ buah/hari}}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{4709}{6332 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,756 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan 3-6 m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{4933 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{3670 \text{ buah}}{4933 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,744 \text{ hari} \\
- \text{ Pemasangan 6-9 m} \\
&= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{4229 \text{ buah/hari}} \\
&= \frac{1248 \text{ buah}}{4229 \text{ buah/hari}} \\
&= 0,295 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D10} &= 5,79 \text{ hari} \\
- \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D10} &= 1,795 \text{ hari} \\
\Sigma \text{ Durasi Total Farikasi} &= 5,79 \text{ hari} \\
&= 6 \text{ hari} \\
\Sigma \text{ Durasi Total Pemas.} &= 1,795 \text{ hari} + \text{Dur. Crane} \\
&= 1,77 \text{ hari} + 0,075 \text{ hari} \\
&= 2 \text{ hari}
\end{aligned}$$

D. Perhitungan Biaya Pemesian Pelat

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40) = 16762 kg x Rp. 11.000,-
= Rp184.378.933,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton) = 1341 kg x Rp. 15.000,-
= Rp 20.155.065,-
 - Total Harga Material = Rp 204.492.999,-
- Upah Pekerja
- Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 6 hari x Rp 150.000,-
= Rp 900.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 6 hari x Rp 150.000,-
= Rp 900.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 6 hari x Rp 135.000,-
= Rp 4.050.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 8 hari x Rp 115.000,-
= Rp 8.280.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 14.130.000,-
- Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 2 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - T. Pasang = 17 Pekerja x 2 hari x Rp 135.000,-
= Rp 4.590.000,-
 - P. Tkg Pasang = 18 Pekerja x 2 hari x Rp 115.000,-
= Rp 4.140.000,-
 - Total Upah Pek. = Rp 9.330.000,-

- Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 6 hari x Rp 150.000,-
= Rp 5.400.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 6 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 5.400.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 10.800.000,-
- Total Biaya Pembesian Pelat = Rp 238.752.999,-

4.6.3.4. Pekerjaan Tangga

A. Perhitungan Durasi Pekerjaan Bekisting Tangga

a. Data

Pada pekerjaan bekisting Tangga digunakan multiplek meranti dengan ukuran 1,22 m x 2,44 m x 0,012 m serta sabuk Tanggamenggunakan kayu meranti 6/12 dengan panjang 4 meter per btg, dan kayu rangka bekisting menggunakan meranti 5/7. Berikut adalah contoh perhitungan durasi pekerjaan bekisting Tanggadiambil dari perhitungan bekisting Tanggalantai 1 Zona 1.

Tabel 4. 34 Kebutuhan Kayu Bekisting Balok

ZONA 1	Kebutuhan Multiplek	Kebutuhan Sabuk Kayu Balok 6/12
	(Lembar)	(Batang)
Lt.1	13	20

- Volume Bekisting = 36,80 m²
 - Paku, mur, baut = 18,39 kg
 - Oli = 14,25 liter
- ###### b. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan
- Tenaga Kerja dalam 1 Grup
 - Koefisien Pekerja
 - Mandor = 0,033 OH
 - Kepala Tukang = 0,033 OH
 - Tukang = 0,33 OH
 - Pembantu Tukang = 0,66 OH
 - Jumlah Maksimal Pekerja
 - Mandor = 1 orang
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang = 10 orang
 - Pembantu Tukang = 20 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 orang
 - Tukang Fabrikasi = 2 orang
 - Pembantu Tukang Fabrikasi = 3 orang
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang Pasang = 2 orang
 - Pembantu Tukang Pasang = 2 orang
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

- Pembantu Tukang = 6 orang
- Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
- Jam Kerja
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - 1 Kepala Tukang = 8 jam/hari
 - 2 Tukang Fabrikasi = 16 jam/hari
 - 3 P. Tukang Fabrikasi = 24 jam/hari
 - Total = 48 jam/hari
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - 1 Mandor = 8 jam/hari
 - 2 Tukang Pasang = 16 jam/hari
 - 2 Pembantu Tukang Pasang = 16 jam/hari
 - Total = 40 jam/hari
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - 6 Pembantu Tukang = 48 jam/hari
 - Total = 48 jam/hari
- Total jam kerja 1 grup = 126 jam/hari

- Produktivitas Kerja 1 Grup

- Menyetel

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{48 \text{ jam/hari}}{9,0 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 53,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Memasang

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja Pasang 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{40 \text{ jam/hari}}{6,0 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 66,67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Membuka dan Membersihkan

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{48 \text{ jam/hari}}{4,0 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 120,00 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Oles oli

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja fabrikasi 1 grup}}{\text{Jam kerja tiap cetakan } 10 \text{ m}^2} \times 10$$

$$= \frac{48 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 800 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Durasi Pekerjaan

- Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Menyetel}}$

$$= \frac{36,79}{53,33 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,69 \text{ hari} = 1 \text{ hari}$$

- Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas Memasang}} + \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas oles oli}} + \text{Waktu Angkat } Tower \text{ crane}$$

$$= \frac{36,79}{66,67 \text{ m}^2/\text{hari}} + \frac{36,79}{800 \text{ m}^2/\text{hari}} + 0,05 = 0,627 \text{ hari}$$

$$= 1 \text{ Hari}$$

- Membuka dan membersihkan

$$= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{36,76}{120 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0,31 \text{ hari} = 1 \text{ Hari}$$

B. Perhitungan Biaya Bekisting Tangga

Harga material Balok lantai 1

- Harga Material
 - Multipleks = 13lembar x Rp185.000,-
= Rp 2.405.000,-
 - Kayu Meranti 6/12 = 20 batang x Rp 105.000,-
= Rp 2.100.000,-
 - Paku = 19 kg x Rp 20.000,-
= Rp 380.000,-
 - Oli = 15 liter x Rp 8.500,
= Rp 127.500,-
 - Total Harga Material Kolom Lantai 1 = Rp 5.012.5000,-
- Upah Pekerja
 - Pekerjaan Fabrikasi/Menyetel Bekisting
 - Kepala Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - Tukang Fabrikasi = 2 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 270.000,-
 - Pembantu Tukang = 3 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
= Rp 345.000,-
 - Total Upah Pekerja Fabrikasi = Rp 765.000,-
 - Pekerjaan Pemasangan Bekisting
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - Tukang Pasang = 2 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 300.000,-
 - Pembantu Tukang = 2 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 230.000,-
 - Total Upah Pekerja Pasang = Rp 650.000,-
 - Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
 - Pembantu Tukang = 6 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 690.000,-
 - Total = Rp 690.000,-
- Total Upah Pekerja = Rp 2.105.000,-
- Total Biaya Bekisting Balok = Rp 7.490.000,-

- Bekisting Tanggadigunakan sebanyak 2 kali. Pekerjaan fabrikasi dilakukan pada:
 - Tanggalantai dasar
 - Tanggalantai 1, digunakan kembali pada lantai 3
 - Tanggalantai 2 digunakan kembali pada lantai 4
 - Tanggalantai 5 digunakan kemabli pada lantai 7
 - Tanggalantai 6 digunakan kembli pada lantai 8

Sebelum bekisting digunakan kembali untuk lantai selanjutnya, perlu dilakukan pekerjaan reparasi bekisting terlebih dahulu dengan biaya material sebesar 20% dari harga material fabrikasi.

C. Perhitungan Pembesian Tangga

e. Data

Tabel 4. 35 Data Volume Tangga

TIPE BESI	JUMLAH TOTAL
	KG
D 10	393,75
D 13	369,70
D 16	115,23

- Volume Tulangan = 878,68 kg
 - Jumlah potongan besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10 = 204 buah
 - Tulangan D13 = 396 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 28buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
 - Jumlah bengkokan besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10 = 612 buah
 - Tulangan D13 = 1188 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 84 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
 - Jumlah kaitan besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10 = 408 buah
 - Tulangan D13 = 792 buah
 - Tulangan D16,D19,D22 = 56 buah
 - Tulangan D25,29 = 0 buah
 - Jumlah pasang besi Tie Beam Zona 1
 - Tulangan D10
 - Panjang <3 m = 124 buah
 - Panjang 3–6 m = 80 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D13
 - Panjang <3 m = 396 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D16,D19,D22
 - Panjang <3 m = 14 buah
 - Panjang 3–6 m = 14 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah
 - Tulangan D25,29
 - Panjang <3 m = 0 buah
 - Panjang 3–6 m = 0 buah
 - Panjang 6–9 m = 0 buah

f. Kebutuhan Tenaga Kerja dalam Pelaksanaan

- Tenaga Kerja dalam 1 Grup

- Koefisien Pekerja

Mandor = 0,0004 OH

- | | |
|-----------------|-------------|
| Kepala Tukang | = 0,0007 OH |
| Tukang | = 0,007 OH |
| Pembantu Tukang | = 0,007 OH |
- Jumlah Maksimal Pekerja

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang	= 2 orang
Tukang	= 18 orang
Pembantu Tukang	= 18 orang
 - Jumlah Pekerja yang Digunakan
 - Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang Besi	= 1 orang
Tukang Fabrikasi Besi	= 5 orang
Pembantu Tukang Fabrikasi Besi	= 12 orang
 - Skema Tenaga Kerja Fabrikasi

Mandor	= tidak melaksanakan tapi masuk dalam produktivitas
Tukang / Kepala Tukang	= bertugas pada alat
Pembantu Tukang	= membawa besi
 - Tenaga Kerja Pasang

Mandor	= 1 orang
Kepala Tukang Besi	= 2 orang
Tukang Pasang Besi	= 2 orang
Pembantu Tukang Pasang Besi	= 3 orang
 - Jam Kerja Efektif = 8 jam/hari
 - Jam Kerja

Fabrikasi Besi Pile Cap	
1 Kepala Tukang	= 8 jam/hari
1 Kepala Tukang Besi	= 8 jam/hari
5 Tukang Fabrikasi Besi	= 40 jam/hari
12 P. Tukang Fabrikasi Besi	= 96 jam/hari
Total jam kerja	= 152 jam/hari
Pasang Besi Pile Cap	
1 Mandor	= 8 jam/hari
1 Kepala Tukang Besi	= 8 jam/hari
2 Tukang Pasang Besi	= 16 jam/hari
3 P. Tukang Pasang Besi	= 24 jam/hari
Total jam kerja	= 56 jam/hari
- j. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pembesian Tangga
- Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi yang meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan, dan kaitan, serta pekerjaan pemasangan diambil dari nilai tengah table
- Jam kerja tiap 100 fabrikasi dan 100 pasang
 - Potongan

D10	= 2 jam/100
D13	= 2 jam/100
D16,D19,D22	= 2 jam/100
D25,29	= 2 jam/100
Total	= 8 jam/100
 - Bengkokan

- | | |
|-------------|----------------|
| D10 | = 1,5 jam/100 |
| D13 | = 1,24 jam/100 |
| D16,D19,D22 | = 1,50 jam/100 |
| D25,29 | = 1,85 jam/100 |
| Total | = 5,74 jam/100 |
- Kaitan

D10	= 1,85 jam/100
D13	= 1,96 jam/100
D16,D19,D22	= 2,30 jam/100
D25,29	= 3,00 jam/100
Total	= 9,11 jam/100
 - Pemasangan
 - Di bawah < 3 m

D10	= 4,75 jam/100
D13	= 5,00 jam/100
D16,D19,D22	= 5,75 jam/100
D25,29	= 6,75 jam/100
Total	= 22,25 jam/100
 - Panjang 3 - 6 m

D10	= 6,00 jam/100
D13	= 6,31 jam/100
D16,D19,D22	= 7,25 jam/100
D25,29	= 8,50 jam/100
Total	= 28,06 jam/100
 - Panjang 6 - 9 m

D10	= 7,00 jam/100
D13	= 7,31 jam/100
D16,D19,D22	= 8,25 jam/100
D25,29	= 10,0 jam/100
Total	= 32,56 jam/100
- Produktivitas Kerja 1 Grup
- Tulangan D10

Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 13217 buah/hari
Kaitan	= 8216 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 1179 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 933 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 800 buah/hari
 - Tulangan D13

Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 12283 buah/hari
Kaitan	= 7745 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 1179 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 933 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 800 buah/hari
 - Tulangan D16,D19,D22

Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 10133 buah/hari
Kaitan	= 6609 buah/hari

Pemasangan < 3 m	= 974 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 772 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 679 buah/hari
- Tulangan D25,29	
Pemotongan	= 7600 buah/hari
Pembengkokan	= 8216 buah/hari
Kaitan	= 5067 buah/hari
Pemasangan < 3 m	= 830 buah/hari
Pemasangan 3-6 m	= 659 buah/hari
Pemasangan 6-9 m	= 560 buah/hari

Durasi Pekerjaan Pembesian Tangga

• Tulangan D10

$$\begin{aligned}
 \text{- Pemotongan} &= \frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{204 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
 &= 0,027 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Pembengkokan} &= \frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{13217 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{612 \text{ buah}}{13217 \text{ buah/hari}} \\
 &= 0,046 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Kaitan} &= \frac{\Sigma \text{kait Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{408 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}} \\
 &= 0,046 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Pemasangan < 3 m} &= \frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{124}{4884 \text{ buah/hari}} \\
 &= 0,105 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Pemasangan 3-6 m} &= \frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3867 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{80 \text{ buah}}{3867 \text{ buah/hari}} \\
 &= 0,086 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Pemasangan 6-9 m} &= \frac{\Sigma \text{Pas.Tul.}}{3314 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{0 \text{ buah}}{3314 \text{ buah/hari}} \\
 &= 0 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{- } \Sigma \text{ Durasi Fabrikasi D10} = 0,123 \text{ hari}$$

$$\text{- } \Sigma \text{ Durasi Pemasangan D10} = 0,191 \text{ hari}$$

• Tulangan D13

$$\begin{aligned}
 \text{- Pemotongan} &= \frac{\Sigma \text{Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}} \\
 &= \frac{396 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}
 \end{aligned}$$

$$= 0,052 \text{ Hari}$$

- Pembengkokan

$$= \frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{12283 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{1188 \text{ buah}}{12283 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,097 \text{ hari}$$
- Kaitan

$$= \frac{\Sigma \text{ Kait Tul.}}{7745 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{792 \text{ buah}}{7745 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,102 \text{ hari}$$
- Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{4884 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{396 \text{ buah}}{4884 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,366 \text{ hari}$$
- Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3675 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{3675 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
- Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3173 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{3173 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
- Σ Durasi Fabrikasi D13 = 0,251 hari
- Σ Durasi Pemasangan D13 = 0,336 hari
- Tulangan D16, D19, D22
 - Pemotongan

$$= \frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{28 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,004 \text{ Hari}$$
 - Pembengkokan

$$= \frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{10133 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{84 \text{ buah}}{10133 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,008 \text{ hari}$$
 - Kaitan

$$= \frac{\Sigma \text{ Kait Tul.}}{6609 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{56 \text{ buah}}{6609 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,020 \text{ hari}$$
 - Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{4035 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{14}{4035 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,014 \text{ hari}$$

- Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3200 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{14 \text{ buah}}{3200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,018 \text{ hari}$$
- Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{2812 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{2812 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
- Σ Durasi Fabrikasi D16,D19, D22 = 0,020 hari
- Σ Durasi Pemasangan D22 = 0,033 hari
- Tulangan D25,29
 - Pemotongan

$$= \frac{\Sigma \text{ Pot.Tul.}}{7600 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{7600 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ Hari}$$
 - Pembengkokan

$$= \frac{\Sigma \text{ Beng.Tul.}}{8216 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{8216 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Kaitan

$$= \frac{\Sigma \text{ Kait.Tul.}}{5067 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{5067 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Pemasangan < 3 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas.Tul.}}{3437 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0}{3437 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Pemasangan 3-6 m

$$= \frac{\Sigma \text{ pas Tul.}}{2729 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{2729 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Pemasangan 6-9 m

$$= \frac{\Sigma \text{ Pas Tul.}}{2320 \text{ buah/hari}}$$

$$= \frac{0 \text{ buah}}{2830 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0 \text{ hari}$$
 - Σ Durasi Fabrikasi D25,29 = 0 hari
 - Σ Durasi Pemasangan D25,29 = 0 hari
 - Σ Durasi Total Fabrikasi = 0,39 hari
 - = 1 hari
 - Σ Durasi Total Pemas. = 0,559 hari + Dur. Crane
 - = 0,559 hari + 0,12 hari

= 1 hari

D. Perhitungan Biaya Pemesian Tangga

- Harga Material
 - Besi Beton Ulir (BJTD-40) = 879 kg x Rp. 11.000,-
= Rp 9.665.439,-
 - Kawat Pengikat (8% Besi Beton) = 70 kg x Rp. 15000,-
= Rp 1.054.411,-
 - Total Harga Material = Rp 10.719.847,-
 - Upah Pekerja
 - Fabrikasi
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - T. Fabrikasi = 5 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 675.000,-
 - P. Tukang Fab = 12 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
= Rp 1.380.000,-
 - Total Upah Pekerja = Rp 2.165.000,-
 - Pemasangan
 - Mandor = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - K. Tukang = 1 Pekerja x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 150.000,-
 - T. Pasang = 2 Pekerja x 1 hari x Rp 135.000,-
= Rp 270.000,-
 - P. Tkg Pasang = 3 Pekerja x 1 hari x Rp 115.000,-
= Rp 345.000,-
 - Total Upah Pek.= Rp 915.000,-
 - Biaya Alat
 - Bar bender = 6 unit x 1 hari x Rp 150.000,-
= Rp 900.000,-
 - Bar cutter = 6 unit x 1 hari x Rp. 150.000,-
= Rp 900.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp 1.800.000,-
- Total Biaya Pemesian Tangga = Rp 15.789.847,-

E. Perhitungan Durasi Biaya Pengecoran Balok, Pelat dan Tangga

Pekerjaan pengecoran Balok, Pelat dan Tangga dilakukan dengan menggunakan *concrete pump*. Contoh perhitungan pekerjaan pengecoran Balok, Pelat dan Tangga adalah sebagai berikut :

a. Data

Lokasi = Zona 1
Volume pengecoran = 276,91 m³
Mutu beton = K-350 / fc' 30
Efisiensi kerja (EK)
Faktor alat = 0,75
Faktor operator = 0,80
Faktor cuaca = 0,85

• Spesifikasi alat

3. Concrete Pump

Tipe = SANY - SYG5530THB 62m
Jumlah (n) = 2 buah
Delivery capacity = 125 m³/jam
Kapasitas produ. = Delivery capacity × EK × n
= 125 m³/jam × 0,51 × 2
= 127.50 m³/jam

4. Mixer Truck

Tipe = HINO FM 260 JM RANGER
Kapasitas mixer = 7 m³
Kebutuhan = (Volume)/(Kap.mixer truck)
= 176,90 / (7)
= 40 unit

b. Perhitungan durasi

• Durasi persiapan

Pengaturan posisi = 5 menit
Pemasangan pompa = 10 menit
Pemasangan mesin = 15 menit
Pergantian mixer truck = jumlah truck × menit tiap *truck*
= 40 unit × 5 menit
= 200 menit

• Uji slump

= jumlah truck × menit tiap *truck*
= 40 unit × 5 menit
= 200 menit

Total durasi persiapan = 425 menit / 2 buah CP
= 212.5 menit

• Durasi operasional

Durasi operasional = $\frac{\text{Volume beton}}{\text{Kapasitas produksi}}$
= $\frac{276,907}{127,5}$
= 2,172 jam

Total durasi operasional = 425 menit

• Durasi pasca operasional

Pembersihan pompa = 15 menit
Pembongkaran pipa = 15 menit
Perpindahan alat = 5 menit

Persiapan kembali = 5 menit
 Total durasi pasca operasional = 40 menit

- Total durasi keseluruhan
 = Persiapan + operasional + pasca operasional
 = 212.5 + 425 + 40
 = 382,809 menit
 = 6,380 jam
 = 1 hari

c. Kebutuhan tenaga kerja

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maksimal dalam suatu pekerjaan, dapat digunakan koefisien pada HSPK. Contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja maksimal adalah sebagai berikut :

- Mandor = 0,06 OH = $\frac{0,06 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 1$ pekerja
- Kepala Tukang = 0,02 OH = $\frac{0,02 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 1$ pekerja
- Tukang = 0,2 OH = $\frac{0,2 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 4$ pekerja
- Pembantu tukang = 1.2 OH = $\frac{1,2 \text{ OH}}{0,06 \text{ OH}} = 20$ pekerja

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan dalam 2 grub:

- Mandor = 2 pekerja
- Kepala Tukang = 2 pekerja
- Tukang = 2 pekerja
- Pembantu tukang = 4 pekerja

- Jam kerja efektif dalam 1 hari = 8 jam
- Mandor = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari
- Kepala Tukang = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari
- Tukang = 2 × 8 jam/hari = 16 jam/hari
- Pembantu tukang = 4 × 8 jam/hari = 32 jam/hari

F. Perhitungan biaya Biaya Pengecoran Balok, Pelat dan Tangga

Harga material

- Beton readymix K-350/fc' 30 = 276,91 m³ × Rp 710.000,-
 = Rp 196,603.797,-
- Upah pekerja
 - Mandor = 2 pekerja × 1 hari × Rp 150.000,-
 = Rp 300.000,-
 - K. Tukang = 2 pekerja × 1 hari × Rp 150.000,-
 = Rp 300.000,-
 - Tukang = 2 pekerja × 1 hari × Rp 135.000,-
 = Rp 270.000,-
 - Pb. tukang = 2 pekerja × 1 hari × Rp 115.000,-
 = Rp 460.000,-
 - Total Upah = Rp 300.000,- + Rp 300.000,- + Rp 270.000,- + Rp 460.000,-
 = Rp 1.330.000,-
- Biaya alat
 - Concrete pump = 2 unit × 1 hari × Rp 4.200.000,-
 = Rp 8.400.000,-

Concrete vibrator

$$= 4 \text{ unit} \times 1 \text{ hari} \times \text{Rp } 170.000,- \\ = \text{Rp } 680.000,-$$

Jumlah biaya alat

$$= \text{Rp } 8.400.000,- + \text{Rp } 680.000,- \\ = \text{Rp } 9.080.000,-$$

- Biaya total = Rp 196.603.797,- + Rp 1.330.000,- + Rp 9.080.000,-
= Rp 207.013.797,-

4.7. Perhitungan Produktivitas *Tower Crane*

4.7.1. Perhitungan Waktu Siklus *Tower Crane*

Dalam perhitungan waktu siklus *tower crane*, sebagai contoh digunakan waktu siklus *tower crane* dalam pekerjaan kolom.

Tabel 4. 36 Spesifikasi Tower Crane

TOWER CRANE POTAIN MC 310 50 METER			
Beban Maksimum	=	4.25	T
Panjang Jib	=	60	m
Kecepatan Pergi			
Hoisting	=	40	m/menit
Slewing	=	252	°/menit
Trolley	=	100	m/menit
Landing	=	40	m/menit
Kecepatan Kembali			
Hoisting	=	80	m/menit
Slewing	=	252	°/menit
Trolley	=	100	m/menit
Landing	=	80	m/menit

(Sumber: Brosur.potain.com)

Tabel 4. 37 Produksi Siklus Tower Crane

Pekerjaan	Produksi	Satuan
Pengecoran	1	m ³
Pengangkatan Material		
Tulangan	3000	kg
Bekisting	3000	kg
Scaffolding	3000	kg
Pipe Support	3000	kg

(Sumber: Brosur.potain.com)

1. Penentuan Posisi

- Untuk mengetahui koordinat posisi kolom, *truck mixer*, tempat fabrikasi tulangan, dan tempat fabrikasi bekisting terhadap posisi *tower crane*, dilakukan dengan bantuan software *autocad*, dengan cara menarik garis pada gambar *Shop drawing* lalu dilihat dari detail berapa koordinatnya. Diketahui:
- Koordinat *Tower crane*
Koordinat x = 0 (asumsi)
Koordinat y = 0 (asumsi)
- Sebagai contoh, digunakan kolom K1 (As 4-C , Lt.1 Zona 1)

- Koordinat x = 0 m
- Koordinat y = 6 m
- Tower crane terhadap truck mixer
 - Koordinat x = 0 m
 - Koordinat y = 7,8 m
- Tempat Fabrikasi Tulangan terhadap tower crane.
 - Koordinat x = 19,2 m
 - Koordinat y = 6,1 m
- Tempat Fabrikasi Bekisting terhadap *tower crane*.
 - Koordinat x = 19,2 m
 - Koordinat y = 6,10 m
- Perhitungan Jarak

- Jarak *Tower crane* ke Kolom K1A

$$D = \sqrt{(YTC - YK1A)^2 + (XTC - XK1A)^2}$$

$$= 6 \text{ m}$$

- Jarak Tower crane ke Truck Mixer

$$D1 = \sqrt{(YTC - YTM)^2 + (XTC - XTM)^2}$$

$$= 7,8 \text{ m}$$

- Jarak Tower crane ke Tempat Fabrikasi Tulangan

$$D2 = \sqrt{(YTC - YFT)^2 + (XTC - XFT)^2}$$

$$= 20,146 \text{ m}$$

- Jarak Tower crane ke Tempat Fabrikasi Bekisting

$$D3 = \sqrt{(YTC - YFB)^2 + (XTC - XFB)^2}$$

$$= 20,146 \text{ m}$$

- Jarak Trolley Truck Mixer ke Kolom

$$d1 = ABS |D1 - D|$$

$$= 1,8 \text{ m}$$

- Jarak Trolley Tempat Fabrikasi Tulangan ke Kolom

$$d2 = ABS |D2 - D|$$

$$= 14,146 \text{ m}$$

- Jarak Trolley Tempat Fabrikasi Tulangan ke Kolom

$$d3 = ABS |D3 - D|$$

$$= 14,146 \text{ m}$$

Sudut Slewing TM

$$\text{Cos } a = \frac{(\text{Jarak TM ke TC})^2 + (\text{Jarak TC ke Kolom})^2 - (\text{Jarak TM ke Kolom})^2}{2 \cdot \text{Jarak TM ke TC} \cdot \text{Jarak TC ke Kolom}}$$

$$= 0$$

$$a = 90^\circ$$

$$\text{Sudut Slewing FT} = \alpha = 72,375^\circ$$

$$\text{Sudut Slewing FB} = \alpha = 72,375^\circ$$

2. Penentuan Posisi

Untuk mengetahui koordinat posisi kolom, *truck mixer*

Waktu Pergi Concrete Bucket

H Hoisting = 9,55 m

H Landing = 4,8 m

- Hoisting

$$v = 40 \text{ m/menit}$$

$$h = 9.55 \text{ m}$$

- t = 0,239 menit
 - Slewing
 - v = 252 m/menit
 - $\alpha = 90,00^\circ$
 - t = 0,357 menit
 - Trolley
 - v = 100 m/menit
 - d = 1,80 m
 - t = 0,018 menit
 - Landing
 - v = 40 m/menit
 - h = 4,80 m
 - t = 0,120 m
 - Total = 0.734 menit
 - Untuk waktu angkat (pergi) tulangan dan bekisting digunakan cara yang sama.
3. Waktu Pergi Concrete Bucket
- H Hoisting = 4,8 m
 - H Landing = 9.55 m
 - Hoisting
 - v = 80 m/menit
 - h = 4,80 m
 - t = 0,060 menit
 - Slewing
 - v = 252 m/menit
 - $\alpha = 90,00^\circ$
 - t = 0,357 menit
 - Trolley
 - v = 100 m/menit
 - d = 1,8 m
 - t = 0,018 menit
 - Landing
 - v = 80 m/menit
 - h = 9,55 m
 - t = 0,199 menit
 - Total = 0,555 menit
 - Untuk waktu angkat (kembali) tulangan dan bekisting digunakan cara yang sama.
4. Waktu muat = 2 menit
5. Waktu bongkar = 3 menit
6. Waktu siklus TC = waktu muat + waktu pergi + waktu bongkar + waktu kembali
= 6,29 menit

4.7.2. Perhitungan Biaya Tower Crane

Tabel 4. 38 Rekapitulasi Tower Crane Zona 1

TOWER CRANE				249	HARI
Waktu Pelaksanaan Proyek				42	MINGGU
Waktu Pelaksanaan Proyek				11	BULAN
Uraian Biaya	Satuan	Biaya Sewa	Total Biaya		
1 Biaya Pondasi + Angkur	= 1 Ls ×	Rp 100,000,000.00	= Rp	100,000,000.00	
2 Biaya Sewa Tower Crane	= 11 bulan ×	Rp 50,000,000.00	= Rp	550,000,000.00	
3 Biaya Listrik	= 11 bulan ×	Rp 35,000,000.00	= Rp	385,000,000.00	
4 Biaya Erection dan Dismantling	= 1 Ls ×	Rp 70,000,000.00	= Rp	70,000,000.00	
5 Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi	= 1 Ls ×	Rp 70,000,000.00	= Rp	70,000,000.00	
6 Biaya Operator	= 11 bulan ×	Rp 16,000,000.00	= Rp	176,000,000.00	
7 Biaya Asuransi Alat	= 1 Ls ×	Rp 3,000,000.00	= Rp	3,000,000.00	
8 Biaya Perizinan Disnaker	= 1 Ls ×	Rp 10,000,000.00	= Rp	10,000,000.00	
Total Biaya Sewa <i>Tower Crane</i>			= Rp	1,364,000,000.00	
Biaya tiap Item Pekerjaan (yang menggunakan TC)			= Rp	14,208,333.33	

(Sumber: Perhitungan)

Tabel 4. 39 Rekapitulasi Tower Crane Zona 2

TOWER CRANE				249	HARI
Waktu Pelaksanaan Proyek				42	MINGGU
Waktu Pelaksanaan Proyek				11	BULAN
Uraian Biaya	Satuan	Biaya Sewa	Total Biaya		
1 Biaya Pondasi + Angkur	= 1 Ls ×	Rp 100,000,000.00	= Rp	100,000,000.00	
2 Biaya Sewa Tower Crane	= 11 bulan ×	Rp 50,000,000.00	= Rp	550,000,000.00	
3 Biaya Listrik	= 11 bulan ×	Rp 35,000,000.00	= Rp	385,000,000.00	
4 Biaya Erection dan Dismantling	= 1 Ls ×	Rp 70,000,000.00	= Rp	70,000,000.00	
5 Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi	= 1 Ls ×	Rp 70,000,000.00	= Rp	70,000,000.00	
6 Biaya Operator	= 11 bulan ×	Rp 16,000,000.00	= Rp	176,000,000.00	
7 Biaya Asuransi Alat	= 1 Ls ×	Rp 3,000,000.00	= Rp	3,000,000.00	
8 Biaya Perizinan Disnaker	= 1 Ls ×	Rp 10,000,000.00	= Rp	10,000,000.00	
Total Biaya Sewa <i>Tower Crane</i>			= Rp	1,364,000,000.00	
Biaya tiap Item Pekerjaan (yang menggunakan TC)			= Rp	14,208,333.33	

(Sumber: Perhitungan)

4.8. Perhitungan Perancah

Berikut ini adalah perhitungan harga sewa untuk kebutuhan scaffolding :

1) Perhitungan biaya tower crane

a. kolom

- Pipa *support*

Zona 1 = 336 unit

Zona 2 = 336 unit

- Pipa kickers

Zona 1 = 272 unit

Zona 2 = 272 unit

b. Shear Wall

- Pipa *support*

Zona 1 = 192 unit

Zona 2 = 192 unit

- Pipa kickers

Zona 1 = 224 unit

Zona 2 = 224 unit

c. Balok

- Main frame

Zona 1 = 62 unit

Zona 2 = 76 unit

- Ladder frame

Zona 1 = 124 unit

Zona 2 = 152 unit

- Cross Brace
 - Zona 1 = 1194 unit
 - Zona 2 = 1722 unit
- Joint Pin
 - Zona 1 = 1522 unit
 - Zona 2 = 1722 unit
- Jack base
 - Zona 1 = 1522 unit
 - Zona 2 = 1722 unit
- U head
 - Zona 1 = 1522 unit
 - Zona 2 = 1590 unit
- d. Pelat
 - Main frame
 - Zona 1 = 62 unit
 - Zona 2 = 76 unit
 - Ladder frame
 - Zona 1 = 124 unit
 - Zona 2 = 152 unit
 - Cross Brace
 - Zona 1 = 248 unit
 - Zona 2 = 304 unit
 - Joint Pin
 - Zona 1 = 248 unit
 - Zona 2 = 304 unit
 - Jack base
 - Zona 1 = 248 unit
 - Zona 2 = 304 unit
 - U head
 - Zona 1 = 248 unit
 - Zona 2 = 304 unit
- e. Tangga
 - Pipa support
 - Zona 1 = 192 unit
 - Zona 2 = 224 unit
 - U- Head
 - Zona 1 = 192 unit
 - Zona 2 = 224 unit

2) Biaya sewa Scaffolding

a. kolom

- Pipa support

- Zona 1 = 336 unit x Rp 30.000,00 x 11 bulan
= Rp 110.880.000,00
- Zona 2 = 272 unit x Rp 30.000,00 x 11 bulan
= Rp 89.760.000,00

- Pipa kickers

- Zona 1 = 336 unit x Rp 20.000,00 x 11 bulan
= Rp 73.920.000,00

- Zona 2 = 272 unit x Rp 20.000,00 x 11 bulan
= 59.800.000,00
- b. Shear Wall
- Pipa support
 - Zona 1 = 192 unit x Rp 30.000,00 x 11 bulan
= Rp 63.360.000,00
 - Zona 2 = 224 unit x Rp 30.000,00 x 12 bulan
= Rp 73.920.000,00
 - Pipa kickers
 - Zona 1 = 192 unit x Rp 20.000,00 x 11 bulan
= Rp 42.240.000,00
 - Zona 2 = 224 unit x Rp 20.000,00 x 11 bulan
= Rp 49.280.000,00
- c. Balok
- Main frame
 - Zona 1 = 761 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 83.710.000,00
 - Zona 2 = 861 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 94.710.000,00
 - Ladder frame
 - Zona 1 = 761 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 79.524.500,00
 - Zona 2 = 1340 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 140.030.000,00
 - Cross Brace
 - Zona 1 = 1194 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 124.773.000,00
 - Zona 2 = 1722 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 179.949.000,00
 - Joint Pin
 - Zona 1 = 1522 unit x Rp 5.000,00 x 11 bulan
= Rp 83.710.000,00
 - Zona 2 = 1722 unit x Rp 5.000,00 x 11 bulan
= Rp 94.710.000,00
 - Jack base
 - Zona 1 = 1522 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 167.420.000,00
 - Zona 2 = 1722 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 189.420.000,00
 - U head
 - Zona 1 = 1522 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 167.420.000,00
 - Zona 2 = 1590 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 174.900.000,00
- d. Pelat

- Main frame
 - Zona 1 = 62 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 6.820.000,00
 - Zona 2 = 76 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 8.360.000,00
 - Ladder frame
 - Zona 1 = 124 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 12.958.000,00
 - Zona 2 = 152 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 15.884.000,00
 - Cross Brace
 - Zona 1 = 284 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 25.916.000,00
 - Zona 2 = 304 unit x Rp 9.500,00 x 11 bulan
= Rp 179.949.000,00
 - Joint Pin
 - Zona 1 = 248 unit x Rp 5.000,00 x 11 bulan
= Rp 13.640.000,00
 - Zona 2 = 304 unit x Rp 5.000,00 x 11 bulan
= Rp 16.720.000,00
 - Jack base
 - Zona 1 = 248 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 27.280.000,00
 - Zona 2 = 304 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 33.440.000,00
 - U head
 - Zona 1 = 248 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 27.280.000,00
 - Zona 2 = 304 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 33.440.000,00
- b. Tangga
- Pipa support
 - Zona 1 = 153 unit x Rp 30.000,00 x 11 bulan
= Rp 50.490.000,00
 - Zona 2 = 153 unit x Rp 30.000,00 x 11 bulan
= Rp 50.490.000,00
 - U-Head
 - Zona 1 = 246 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 27.060.000,00
 - Zona 2 = 153 unit x Rp 10.000,00 x 11 bulan
= Rp 27.490.000,00

4.9. Rekapitulasi waktu dan biaya

Dari perhitungan yang sudah dilakukan pada sub bab sebelumnya proses selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi waktu dan biaya guna mencari berapa biaya per m² bangunan

1. Rekapitulasi waktu

Berikut adalah contoh perhitungan rekapitulasi pekerjaan utama waktu pada lantai 1 zona 1 yang dikerjakan secara linier:

Total waktu (lt.1) = bekisitng balok + bekisitng pelat + pembesian balok +

Pembesian pelat + pengecoran pelat & pelat + pembesian kolom + pembesian *shear wall* + pengecoran kolom
 = 3 + 3 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 6
 = 24 hari

Berikut adalah hasil rekap durasi pekerjaan tiap zona:

Tabel 4. 40 Rekap Durasi Pekerjaan

URAIAN PEKERJAAN	ZONA 1 (HARI)	ZONA 2 (HARI)
Pekerjaan persiapan	9	
Pekerjaan struktur bawah	38	38
Pekerjaan lantai 1	24	26
Pekerjaan lantai 2	22	24
Pekerjaan lantai 3	22	24
Pekerjaan lantai 4	22	25
Pekerjaan lantai 5	22	24
Pekerjaan lantai 6	22	25
Pekerjaan lantai 7	21	24
Pekerjaan lantai 8	21	27
Pekerjaan lantai M (atap)	28	36
TOTAL	251	282

Dari rekap diatas didapatkan waktu terpanjang pada zona 2 yang menjadikan pekerjaan pada zona adalah lintasan kritis

2. Rekapitulasi Harga

Biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pada proyek pembangunan struktur Gedung PKN STAN Pondasi – Lantai 9 (Atap) untuk biaya material, biaya upah pekerja, dan biaya sewa alat adalah sebesar Rp 49,713,656,392,- dengan biaya per lantai adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 41 Rekapitulasi Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung PKN STAN

NO	URAIAN PEKERJAAN	BIAYA MURNI
I	Pekerjaan persiapan	Rp 132,642,421.64
II	Pekerjaan struktur bawah	Rp 12,895,616,094.39
III	Pekerjaan lantai 1	Rp 4,779,316,107.50
IV	Pekerjaan lantai 2	Rp 4,569,022,752.74
V	Pekerjaan lantai 3	Rp 3,826,036,629.68
VI	Pekerjaan lantai 4	Rp 3,755,509,862.51
VII	Pekerjaan lantai 5	Rp 4,465,647,427.68
VIII	Pekerjaan lantai 6	Rp 4,522,775,467.42
IX	Pekerjaan lantai 7	Rp 3,649,224,233.31
X	Pekerjaan lantai 8	Rp 4,021,026,291.53
XI	Pekerjaan lantai M (atap)	Rp 3,096,839,104.23
TOTAL		Rp 49,713,656,392.62

3. Perhitungan Harga Permeter persegi RAP

Berikut adalah rekap luasan tiap lantai gedung:

Tabel 4. 42 Rekapitulasi Luas Bangunan

NO	URAIAN PEKERJAAN	LUAS M ²
I	Pekerjaan persiapan	
II	Pekerjaan struktur bawah	2,555.45
III	Pekerjaan lantai 1	2,555.45
IV	Pekerjaan lantai 2	2,332.74
V	Pekerjaan lantai 3	2,332.74
VI	Pekerjaan lantai 4	2,332.74
VII	Pekerjaan lantai 5	2,332.74
VIII	Pekerjaan lantai 6	2,332.74
IX	Pekerjaan lantai 7	2,332.74
X	Pekerjaan lantai 8	2,547.25
XI	Pekerjaan lantai M (atap)	1,976.25
TOTAL		23,630.85

$$\begin{aligned} - \text{ Harga permeter persegi} &= \frac{\text{total RAP}}{\text{luas total bangunan}} \\ &= \frac{\text{Rp } 49,713,656,392.62}{23,630.85 \text{ m}^2} \\ &= \text{Rp } 2,103,760,-/ \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4. Cek Rasionalitas Harga

Rencana Anggaran Biaya sesuai dengan data Standar Harga Satuan Bangunan Gedung Negara (HSBGN) yang diterbitkan oleh Sistem Informasi Manajemen Bina Penataan Bangunan (SIMBPB) untuk kota Tangerang untuk gedung negara tidak sederhana yaitu sebesar : Rp 6,910,000.00,

Sesuai PERPRES No. 73 Tahun 2011 Pasal 14 bahwa prosentase pekerjaan struktur dalam pembangunan gedung negara adalah 25% - 35%:

$$\begin{aligned} - \text{ Harga rata-rata pekerjaan struktur permeter persegi} &= \text{HSGBN} \times 35 \% \\ &= \text{Rp } 6,910,000.00, \times 35 \% \\ &= \text{Rp } 2,418,500.00 \\ - \text{ Perbandingan RAP dan RAB rata-rata pemerintah Tangerang} &= \frac{2,103,760}{2,418,500.0} \\ &= 13 \% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa perhitungan RAP gedung PKN STAN memenuhi kriteria persyaratan

“halaman ini dikosongkan”

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasana laporan Tugas Akhir ini dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode pelaksanaan gedung PKN STAN dikerjakan dengan 2 zona dengan sistem paralel, yaitu masing- masing zona mempunyai grub untuk masing-masing zona
2. Dari metode pelaksanaan dan penjadwalan yang telah direncanakan didapatkan durasi pekerjaan struktur Gedung PKN STAN dari Pondasi – Lantai Mezzanine (Atap) dapat diselesaikan dengan 282 hari kerja. Dengan asumsi bahwa hari minggu libur dan jam kerja normal, tanpa lembur yaitu 8 jam per hari. Dari pukul 08.00 hingga pukul 17.00 dan 1 jam istirahat pada pukul 12.00-13.00
3. Biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pada proyek pembangunan struktur Gedung PKN STAN Pondasi – Lantai 9 (Atap) untuk biaya material, biaya upah pekerja, dan biaya sewa alat adalah sebesar Rp 49,713,656,392,- dengan presentasi 33% dari total Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) . Biaya per m² perhitungan adalah sebesar Rp 2,103,760,- . Sedangkan harga per m² Eksisting dari Pondasi – Lantai Mezzanine (Atap) adalah Rp 2,115,787-.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Diperlukan survei harga secara ke lapangan untuk mendapatkan harga satuan yang aktual.
2. Pada survei harga alat, perlu diketahui kondisi alat.
3. Pada survei harga upah pekerja, perlu diketahui juga tingkat ketrampilannya.
4. Penentuan target waktu pelaksanaan pembangunan agar dapat menentukan metode yang digunakan

“halaman ini dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, Husen, 2011, *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek*. Yogyakarta. Andi
- Anizar. 2009. *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*, Graha ilmu, Yogyakarta
- Asiyanto 2005, *Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi*, Pradnya Paramita Jakarta.
- Ervianto, W.I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi Offset, Yogyakarta
- Hidayat, Sutanto Ir & Wijyaningtyas Maranatha 2019, *Manajemen Konstruksi Dalam Prespektif Administrasi Pembangunan dan Pemasaran*, Surabaya : Muara Karya
- Standarisasi Nasional, 2017, SNI 2052. 2017 *Tentang Baja Tulangan Beton*, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013, SNI 2847-2013 *Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Yogyakarta : Kanisius
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28/PRT/M/2016, *Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.05/PRT/M/2014. *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.10/PRT/M/2018. *Pemberlakuan Standart Dokumen Pemilihan Pengadaan Jasa Konstruksi dalam Rangka Lelang Dini*
- Rochmanhadi, 1987, *Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat*. Semarang : Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Sastraatmadja, Ir. A. Soedrajat, 1984, *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova
- Soeharto, Iman, 1995, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid I*. Jakarta : Erlangga
- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No.11/SE/M/2019. *Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Lamongan, 28 Juli 1998, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Dharma Wanita Sugihan Lamongan, SDN Sugihan, SMPN 1 Paciran, MAN 1 Lamongandan Diploma III Politeknik Negeri Malang. Setelah lulus dari Politeknik Negeri Malang tahun 2019, Penulis mengikuti Seleksi RPL ITS dan diterima di Departemen Teknik Insfratuktur Sipil FV - ITS pada tahun 2020 dan terdaftar dengan NRP 2035201049

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti beberapa kegiatan pelatihan, antara lain Ahli Muda K3 sibima PUPR, Pelatihan Pelaksana Jalan dan Jembatan BNSP.

DAFTAR HARGA

DAFTAR HARGA UPAH DAN MATERIAL				
TENAGA KERJA				
NO	TENAGA KERJA	SATUAN	HARGA UPAH	SUMBER
1	1. Mandor	O.H	Rp150,000.00	SURVEI
2	2. Kepala Tukang	O.H	Rp150,000.00	SURVEI
3	3. Tukang	O.H	Rp135,000.00	SURVEI
4	4. Pembantu Tukang	O.H	Rp115,000.00	SURVEI
5	Operator Alat Berat	O.H	Rp200,000.00	SURVEI
6	Supir Dump Truck	O.H	Rp100,000.00	SURVEI
7	Tenaga Surveyor Pembantu	O.H	Rp115,000.00	SURVEI

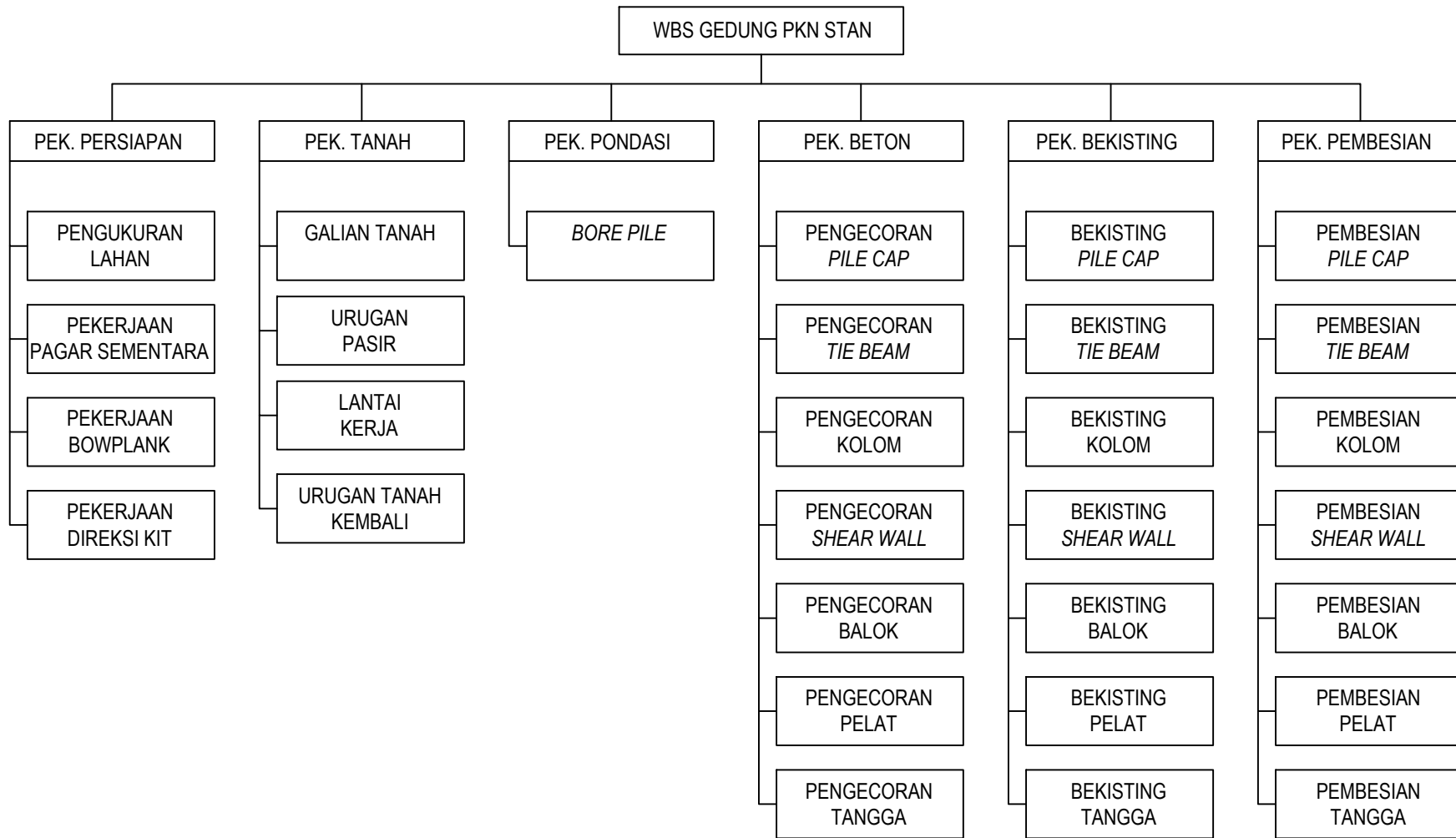
MATERIAL					
NO	URAIAN	SATUAN	HARGA BAHAN (Rp)	SUMBER	
				SURVEI	
1	Besi beton ulir	kg	Rp 11,000.00	ASIA JAYA STEEL	
2	Pasir Urug	m3	Rp 162,500.00	HSPK	
3	Pasir Pasang/Cor	m3	Rp 230,000.00	HSPK	
4	Pasir Beton	m3	Rp 230,000.00	HSPK	
5	Sirtu	m3	Rp 200,000.00	HSPK	
6	Tanah Urug	m3	Rp 150,000.00	HSPK	
7	Batu Pecah Mesin/Split Korral 1/2 Kerikil	TENSLA	m3	Rp 330,000.00	TB.JATI INDAH
8	Batu Pecah Mesin/Split Korral 2/3 Kerikil	TENSLA	m3	Rp 330,000.00	TB.JATI INDAH
9	Batako	40 cm x 20 cm x 10 cm	bh	Rp 2,450.00	artikerumah
10	Beton Ready Mix (Fc'30)/k350		m3	Rp 710,000.00	HSPK
11	Beton Ready Mix (Fc'30)/k300		m3	Rp 710,000.00	HSPK
12	Portland Cement (PC) @40kg	SEMEN TIGA RODA	zak	Rp 58,000.00	sejasa
13	Minyak Bekisting / Mould Oil		ltr	Rp 1,200.00	lokal
14	Multiplek	122 cm x 244 cm x 12 mm	lbr	Rp 185,000.00	rumah.com
15	Paku 2"-5"		kg	Rp 20,000.00	paku2000
16	Paku 5"-7"		kg	Rp 20,000.00	paku2000
17	Kawat Beton/Bendrat		kg	Rp 15,000.00	TB.JATI INDAH
18	Kayu Meranti (Papan 2x25x17)		m3	Rp 60,000.00	CV MANDIRI SEJAHTERA
19	Papan Kayu Meranti		m3	Rp 3,500,000.00	CV MANDIRI SEJAHTERA
20	Kayu Meranti (Usuk 5/7)		m3	Rp 49,000.00	CV MANDIRI SEJAHTERA
21	Kayu Meranti Balok (6/12)		m3	Rp 105,000.00	CV MANDIRI SEJAHTERA
22	Zincalume 100x300		lembar	Rp 80,000.00	CV. KARYA BAJA SEMESTA
24	Kayu Dolken		batang	Rp 13,000.00	HSPK
25	Plywood 4 mm		lbr	Rp 68,000.00	TB WIDURAN
26	Seng Gelombang	80 x 180 tebal 0.2	lbr	Rp 56,500.00	CV JEFINDO JAYA

ALAT					
NO	SEWA/BELI	URAIAN	SATUAN [JAM/HARI/BULAN]	HARGA (Rp)	SUMBER SURVEI
1	SEWA	Drilling Rotary Rig	JAM	Rp 5,000,000.00	PT.PAKUBUMI SEMESTA
2	SEWA	Excavator	JAM	Rp 1,280,000.00	TREK.ID
3	SEWA	Dump Truck	HARI	Rp 500,000.00	KONSTRUKSIONLINE.COM
5	SEWA	Tower Crane	HARI	Rp 1,280,000.00	TREK.ID
6	SEWA	Concrete Pump - SANY SYG5530THB 62m	HARI	Rp 4,200,000.00	PT. SANY GROUP
7	SEWA	Concrete Bucket	HARI	Rp 116,666.67	AMS JKT
8	SEWA	Mesin Pengaduk (Molen)	HARI	Rp 400,000.00	CV GADING JAYA TEKNIK
9	SEWA	Bar Bender	HARI	Rp 150,000.00	CV MULYA PERKASA
10	SEWA	Bar Cutter	HARI	Rp 150,000.00	CV MULYA PERKASA
11	SEWA	Concrete Vibrator	HARI	Rp 500,000.00	Nusantara READY MIX
12	BELI	Air Compressor	BUAH	Rp 8,800,000.00	KRISBOW
13	BELI	Gerobak Dorong ARTCO	BUAH	Rp 350,000.00	TB.ALADDIN
14	BELI	Trowel	BUAH	Rp 25,300.00	MONOTARO.ID
15	SEWA	Theodolite	HARI	Rp 175,000.00	Global Utama
16	BELI	Palu Bodem	BUAH	Rp 87,500.00	RAJA BESI GROSIR
17	BELI	Palu Martil	BUAH	Rp 47,000.00	ARISSAPALA HARDWARE
18	BELI	Gergaji biasa	BUAH	Rp 65,000.00	RAJA BESI GROSIR
19	BELI	Sekop	BUAH	Rp 55,000.00	<u>CV. Tugu Permata</u>
20	SEWA	Vibrator Roller	JAM	Rp 170,000.00	Buana konstruksi
21	SEWA	Vibrator Roller 2.5	JAM	Rp 170,000.00	Buana konstruksi
22	SEWA	Stamper	HARI	Rp 245,000.00	anekasewajasa
23	SEWA	Crawler Crane	JAM	Rp 3,000,000.00	Buana konstruksi
24	SEWA	Scaffolding/set	BULAN	Rp 49,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
SCAFFOLDING					
	SEWA	Pipa Support 1.7 m	BULAN	Rp 30,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	Kickers 1.7 m	BULAN	Rp 20,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	Main Frame 1.7 m	BULAN	Rp 10,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	Ladder Frame 0.9 m	BULAN	Rp 9,500.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	Cross Brace 1.9 m	BULAN	Rp 9,500.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	Joint Pin	BULAN	Rp 5,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	Jack Base 0.6 m	BULAN	Rp 10,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI
	SEWA	U-Head 0.6 m	BULAN	Rp 10,000.00	CV. MITRA SOLUSI KONSTRUKSI

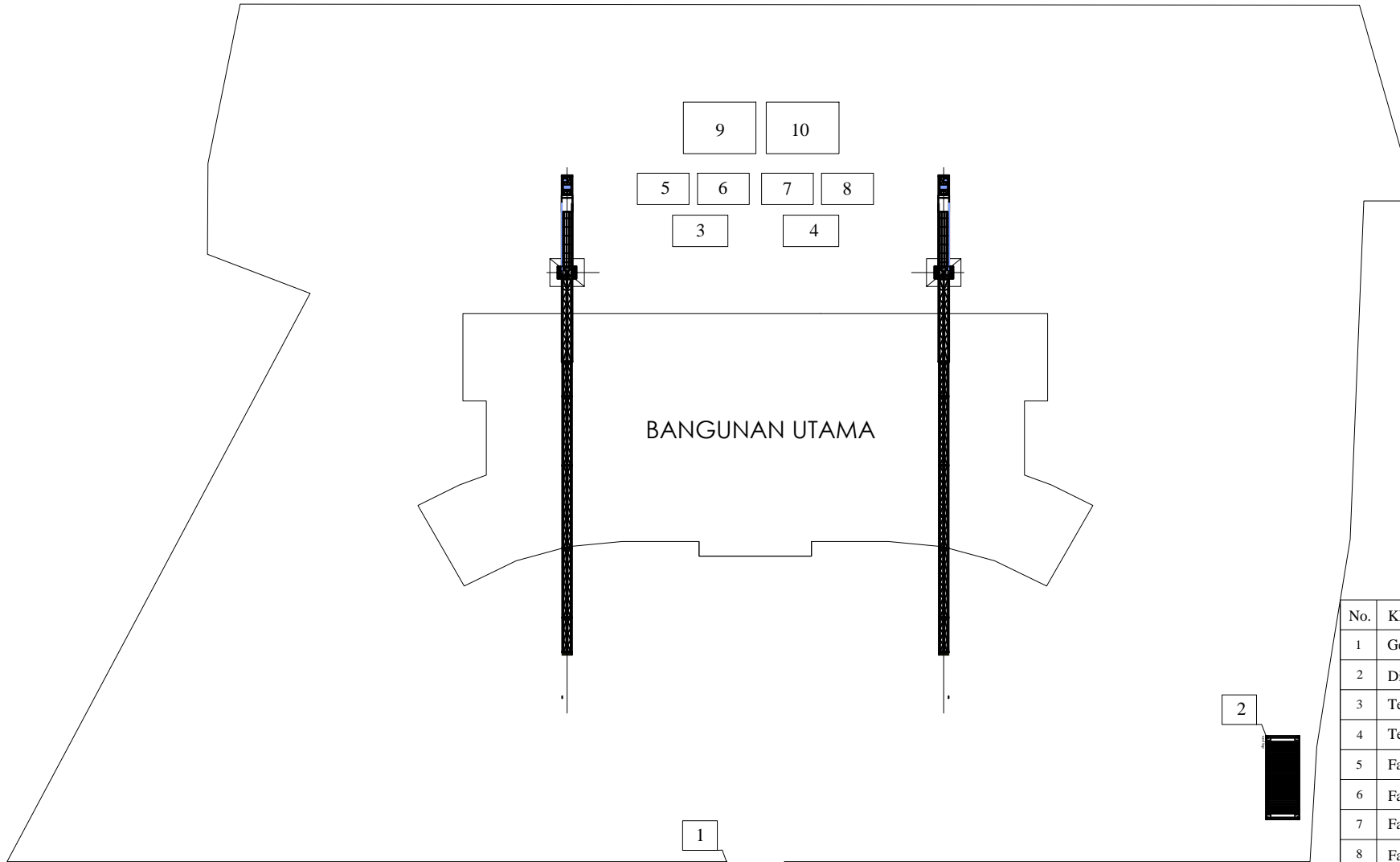
REKAPITULASI HARGA

No.	Item Pekerjaan	volume	Satuan	Durasi	Harga Material (Bahan)	Upah Pekerja	Harga Alat	± Scaffolding	± Crane	Total biaya	Biaya Total + Profit dan Overhead (15%)	Biaya Tiap m3	Biaya Tiap m3 (+ Profit dan Overhead 15%)
XI.1.23	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 8M Zona 1	695.46	m ²	2.00		Rp 4,370,000.00				Rp 4,370,000.00	Rp 5,025,500.00	Rp 6,283.59	Rp 7,226.13
XI.1.24	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 8M Zona 2	1039.46	m ²	4.00		Rp 5,980,000.00				Rp 5,980,000.00	Rp 6,877,000.00	Rp 5,752.99	Rp 6,615.94
XI.1.25	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 8M Zona 1	811.24	m ²	3.00		Rp 4,830,000.00				Rp 4,830,000.00	Rp 5,554,500.00	Rp 5,953.84	Rp 6,846.91
XI.1.26	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 8M Zona 1	1431.68	m ²	4.00		Rp 7,820,000.00				Rp 7,820,000.00	Rp 8,993,000.00	Rp 5,462.11	Rp 6,281.43
XI.1.27	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 8 Zona 2	101.12	m ²	1.00		Rp 920,000.00				Rp 920,000.00	Rp 1,058,000.00	Rp 9,098.51	Rp 10,463.28

GAMBAR



TUGAS AKHIR	DOSEN PENGAJAR	MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	SKALA	JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN	<u>Ir. Sukobar, MT.</u> NIP. 195712011986011002	<u>Ciputra Setia Bhakti.</u> NRP. 2035201049	WBS		1	1



LAYOUT BANGUNAN

No.	KETERANGAN
1	Gerbang
2	Direksi Kit
3	Tempat angkat material TC Zona 1
4	Tempat angkat material TC Zona 2
5	Fabrikasi Bekisting Zona 1
6	Fabrikasi Besi Zona 1
7	Fabrikasi Bekisting Zona2
8	Fabrikasi Besi Zona 2
9	Stockyard Besi
10	Stockyard Material Bekisting







DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 SURABAYA
 2021

TUGAS AKHIR	DOSEN PENGAJAR	MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	SKALA	JML. GAMBAR	NO. GAMBAR
PERENCANAAN ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN	<u>Ir. Sukobar, MT.</u> NIP. 195712011986011002	<u>Ciputra Setia Bhakti.</u> NRP. 2035201049	LAYOUT BANGUNAN		1	1

DAFTAR GAMBAR

NO.	KODE GAMBAR	JUDUL GAMBAR
		I. INFORMASI UMUM
1	S - 0000	COVER
2	S - 0001	DAFTAR GAMBAR
3	S - 0002	GAMBAR STANDAR #1
4	S - 0003	GAMBAR STANDAR #2
		II. STRUKTUR BAWAH
5	S - 1001	DENAH TITIK BOREPOLE Ø 800mm
6	S - 1002	DENAH PILECAP DAN TIE BEAM
7	S - 1003	DETAIL BOREPILE Ø800mm
8	S - 1004	DETAIL PELAT & TIE BEAM
9	S - 1005	DETAIL PILECAP TYPE PC.4, PC.5, & PC.6
10	S - 1006	DETAIL PILECAP TYPE PC.7 & PC.8
11	S - 1007	DETAIL PILECAP TYPE PC.36
12	S - 1008	DETAIL PILECAP TYPE PC.39
13	S - 1009	DETAIL PILECAP TYPE PC.56
14	S - 1010	DETAIL FP.1
		III. STRUKTUR ATAS
15	S - 2001	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 1
16	S - 2002	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 2
17	S - 2003	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 3
18	S - 2004	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 4
19	S - 2005	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 5
20	S - 2006	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 6
21	S - 2007	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 7
22	S - 2008	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 8
23	S - 2009	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI 8 MEZZANINE
24	S - 2010	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI ATAP RUANG SERBAGUNA
25	S - 2011	DENAH KOLOM DAN PELAT LANTAI MESIN
26	S - 2012	DENAH PELAT LANTAI DAK ATAP
27	S - 3001	DENAH BALOK LANTAI 1
28	S - 3002	DENAH BALOK LANTAI 2
29	S - 3003	DENAH BALOK LANTAI 3
30	S - 3004	DENAH BALOK LANTAI 4
31	S - 3005	DENAH BALOK LANTAI 5
32	S - 3006	DENAH BALOK LANTAI 6

NO.	KODE GAMBAR	JUDUL GAMBAR
33	S - 3007	DENAH BALOK LANTAI 7
34	S - 3008	DENAH BALOK LANTAI 8
35	S - 3009	DENAH BALOK LANTAI 8 MEZZANINE
36	S - 3010	DENAH BALOK LANTAI ATAP RUANG SERBAGUNA
37	S - 3011	DENAH BALOK LANTAI MESIN
38	S - 3012	DENAH BALOK LANTAI DAK ATAP
39	S - 4001	DETAIL PENULANGAN KOLOM
40	S - 4002	DETAIL PENULANGAN PELAT DAN SHEARWALL #1
41	S - 4003	DETAIL PENULANGAN SHEARWALL #2
42	S - 4004	DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - 1 ~ 2
43	S - 4005	DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - 3 ~ 4
44	S - 4006	DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - 5 ~ 6
45	S - 4007	DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - 7 ~ 8
46	S - 4008	DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - 8 MEZZANINE
47	S - 4009	DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - ATAP
48	S - 4010	DENAH KOLOM & DENAH BAJA
49	S - 4009	DETAIL BAJA
50	S - 5001	POTONGAN A-A
51	S - 5002	POTONGAN B-B
52	S - 5003	POTONGAN C-C DAN POTONGAN D-D
53	S - 6001	DENAH TANGGA #1
54	S - 6002	POTONGAN TANGGA #1
55	S - 6003	DENAH TANGGA #2
56	S - 6004	POTONGAN TANGGA #2
57	S - 6005	DENAH TANGGA #3
58	S - 6006	POTONGAN TANGGA #3
59	S - 6007	DENAH TANGGA #4
60	S - 6008	POTONGAN TANGGA #4
61	S - 6009	DENAH TANGGA RUANG DUDUK
62	S - 7001	DENAH, POTONGAN, & DETAIL LIFT PASSENGER
63	S - 7002	DENAH, POTONGAN, & DETAIL LIFT SERVICE 1 (LS-1)
64	S - 7003	DENAH, POTONGAN, & DETAIL LIFT SERVICE 2 (LS-2)
65	S - 8001	DENAH, DETAIL & POTONGAN PONDASI GONDOLA
66	S - 8002	DENAH, DETAIL & POTONGAN PONDASI ROOFTANK

NO	REVISI	TANGGAL
PEMBERI TUGAS		
 <p>SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V Jungurai Mangrove Village, Pondok Aren - Tangerang Selatan Banten, Indonesia</p>		
NAMA PROYEK		
<p>PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN</p>		
MENYETUJUI		
PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN		
<p>PRATIL BE, M.Eng. NIP. 19730405 199403 1 002</p>		
MENGETAHUI		
KUASA PENGGUNA ANGGARAN		
<p>RAHMADI MURWANTO, Ak., M.Eng., Ph.D. NIP. 19700313 196003 1 001</p>		
KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI		
 <p>PT. SHAMANDIK PRANAKSARAZITA KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN</p>		
M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI		
KONSULTAN PERENCANA		
 <p>PATRON ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS PT. Patron Arside Studio : Jl. Jambone Raya 83A V2 No.7 Jelambar Timur 15700 Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786 Email : patron@patron.co.id</p>		
KSO		
 <p>PT. GALIH KARSA UTAMA ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES 3. Ring Road VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pajajaran, Bandung 40132 Phone: (021) 2500221 Fax: (021) 2500222 Email: galih@galihku.com</p>		
TIM LEADER		KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI		E. PRILASAMBADA, IAI
DAFTAR GAMBAR		
SKALA	NO. GAMBAR	
N.T.S	S - 0001	
DIKELUARKAN UNTUK:		
FOR TENDER		
<p><small>COPYRIGHT © PA 2019 HAK CIPTA DILINDUNGSI OLEH UNDANG UNDANG DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU NEREPRODUKSI TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO</small></p>		

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

MUTU BAHU

- BHTP (e b) : $f_y = 240$ MPa
- BHTD (> D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelet lantai dan dinding yang bertubrukan

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON				
II. PONDASI PILE CAP				
<p>PANJANG PENYALURAN TILANGAN KOLOM KE PILE CAP</p>	<p>PANJANG PENYALURAN TILANGAN</p>	<p>PENYALURAN TILANGAN TE BEAM/SLOOF KE KOLOM</p>	<p>PANJANG ANGKER UNTUK TILANGAN KOLOM PADA PILE CAP</p>	<p>PANJANG PENYALURAN TILANGAN DINDING</p>
<p>PANJANG PENYALURAN TILANGAN PLAT LANTAI</p>	<p>PANJANG PENYALURAN TILANGAN TANG PONDASI PADA PILE CAP</p>	<p>PANJANG ANGKER UNTUK TILANGAN KOLOM PADA PILE CAP</p>		

GARIS BESAR PENJELASAN UNTUK PEKERJAAN STRUKTUR			
III. PELAT			
<p>PENILANGAN PELAT DENGAN TILANGAN BASA</p>	<p>PENILANGAN PELAT DENGAN TILANGAN BASA</p>	<p>PENILANGAN PELAT DENGAN WIREMESH</p>	<p>PENILANGAN PELAT DON ELEVASI BERBEDA</p>
<p>PANJANG PENYALURAN PENILANGAN PELAT</p>			
<p>TILANGAN BASA</p>			
<p>TILANGAN WIREMESH</p>			

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON			
KOLOM STRUKTUR			
<p>LETAK SAMBUNGAN LEMBATAN UNTUK TILANGAN KOLOM</p>	<p>JARAK SENGANG</p>	<p>LOKASI SAMBUNGAN KOLOM</p>	<p>PEMASANGAN WATERPROOFING & WATER STOP</p>
<p>PEMANGKARAN TILANGAN KOLOM</p>	<p>PERTUMBUHAN KOLOM DENGAN DIMENSILAH YANG BERBEDA</p>	<p>POLA BENGKAWAN SENGANG KOLOM</p>	<p>PENAMBAHAN BETON DIAR KOLOM</p>

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON			
DINDING STRUKTUR & TAMBAHAN			
<p>DETAIL ALTERNATIF HUBUNGAN ANTARA DINDING BETON DENGAN PONDASI</p>	<p>PENILANGAN PADA PERTEMUAN DINDING</p>	<p>JARAK BERSH TILANGAN DINDING</p>	<p>DETAIL PENILANGAN PADA PERTEMUAN DINDING</p>
<p>BETON PARAPET</p>	<p>DETAIL PENILANGAN PADA PENAMPAHAN KOTAK ELEKTRIKAL & MEKANIKAL</p>	<p>PEMASANGAN TILANGAN PADA DERAH LUBANG PELAT (BERLAKU UNTUK LUBANG YANG LUASNYA > 1,0 m & PANJANG Maksimal 50 cm)</p>	<p>DETAIL PENILANGAN PADA PERTEMUAN DINDING</p>

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Bina Raya Sektor V
Jung Mangrove Village, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBAKUT KOMITMEN

PRATI, BE, M.Eng.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARANANERKA PRANOSARWITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambone Raya 338 V2 No.7
Sukareja Timur 15720
Phone (021) 8757274, 8757275 Fax (021) 8757266
Email: patron@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 15, Pajajaran Timur, West Java, Jakarta Selatan 12170
Phone: (021) 2960001 Fax: (021) 2960001 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER : E. FERMANSAH, IAI

KOORDINATOR STRUKTUR : E. PRILASAMBADA, IAI

STANDAR STRUKTUR #2

SKALA : NO. GAMBAR : S-0003

DIKELUARKAN UNTUK : FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR-BESERNYA ATAU MELAKUKAN
TAMPA BERSAMA PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN : 16 JANUARI 2020

DAFTAR GAMBAR STRUKTUR PONDASI

No. Gambar	JUDUL	Skala
STR-01-00	DAFTAR GAMBAR STRUKTUR PONDASI	N T S
STR-01-01	DENAH TITIK BOREPOLE Ø 800mm	1 : 300
STR-01-02	DENAH PILECAP DAN TIE BEAM	1 : 300
STR-01-03A	DETAIL BOREPILE Ø800mm (TYPE 1)	1 : 60
STR-01-03B	DETAIL BOREPILE Ø800mm (TYPE 2)	1 : 60
STR-01-03C	DETAIL BOREPILE Ø800mm (TYPE 3)	1 : 60
STR-01-04	DETAIL TIE BEAM	1 : 40
STR-01-05	DETAIL PILECAP TYPE PC.4,PC.5, & PC.6	1 : 80
STR-01-06	DETAIL PILECAP TYPE PC.7 & PC.8	1 : 80
STR-01-07	DETAIL PILECAP TYPE PC.36	1 : 80
STR-01-08	DETAIL PILECAP TYPE PC.39	1 : 80
STR-01-09	DETAIL PILECAP TYPE PC.56	1 : 80
STR-01-10	DETAIL FP.1	1 : 50

KETERANGAN

MUTU BETON :
 - BOREPILE : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 : Slump 18-22
 - PILE CAP : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - TIE BEAM : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - RETAINING WALL : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - SLAB : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 : Slump 12-22

MUTU BAJA :
 - BULP (≤ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BULP (> 8) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE :
 = Integral Water Proofing dipisahkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FOR TENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak., M.Engin., Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambore Raya 88A V2 No.7
Jeleneh Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : info@patron.co.id



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 85, Rajawali Timur Pusat, Jakarta Selatan 12190
Phone: (02) 5900201 Fax: (02) 5900201 Email: galih@pkutama.com

TIM LEADER

E. FERMANSYAH, IAI

KOORDINATOR STRUKTUR

E. PRILASAMBADA, IAI

DAFTAR GAMBAR STRUKTUR PONDASI

SKALA

N T S

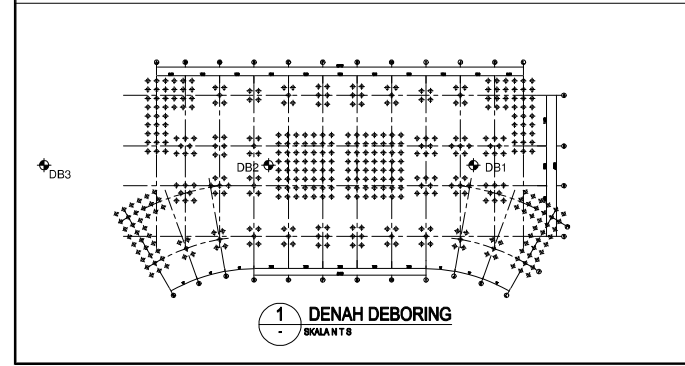
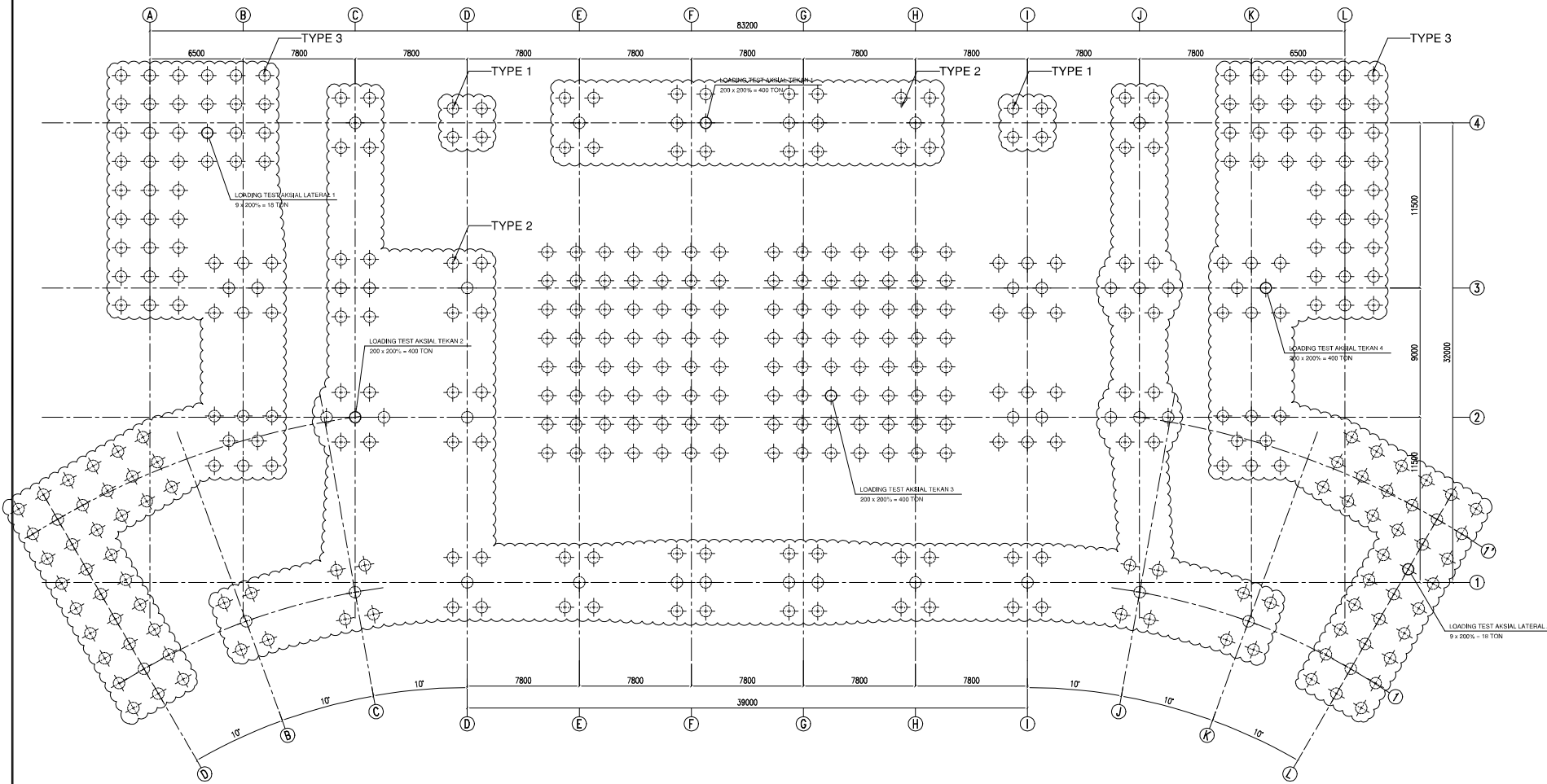
NO. GAMBAR

STR-01-00

DIKELUARKAN UNTUK :

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



1 DENAH TITIK BOREPILE Ø 800mm
SKALA 1 : 300

- JUMLAH TITIK BOREPILE Ø80cm 439 TITIK
- 4 DAYA DUKUNG TEKAN = 20 x 200% = 400 TON
- 2 DAYA DUKUNG LATERAL = 9 x 200% = 18 TON

KETERANGAN

- MUTU BETON : BOREPILE : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- BOREPILE : Slump 18-22
- PILE CAP : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- TI BEAM : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- RETAINING WALL : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- SLAB : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- Slump 12-22

MUTU BAJA :

- BULU (ϕ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
- BULU ($> \phi 10$) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE :

= Integral Water Proofing dipasangkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M. AM
NIP 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Aca, Ph. D.
NIP 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARINANDI PRANONGKAWATI
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IRI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Sukarejo Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: patron@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Dharma VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12560
Phone: (021) 2960031 Fax: (021) 2960044 Email: galih@pku.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IRI	E. PRILASAMBADA, IRI

DENAH TITIK BOREPILE Ø 800mm

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 300	STR-01-01

DIKELUARKAN UNTUK :

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU NEPERODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

KETERANGAN

MUTU BETON :
 - BOREPILE : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - PILE CAP : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - TIE BEAM : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - RETAINING WALL : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - SLAB : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 : Slump 123.2

MUTU BAJA :
 - BULAT (ϕ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BULAT (ϕ D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE :
 = Integral Water Proofing dipisahkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
 17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Wahono Utama Sektor V
 Juring Marga Tlaja, Ploso, Area 1, Tanggung Selatan
 Batuwan, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
 PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 GEDUNG PENDIDIKAN
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

**PRATHI, BE, M.M.
 NIP 19730425 190403 1 002**

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

**RAHMADI MURWANTO, AL., M.Eng., Ph.D.
 NIP 19700315 190003 1 001**

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

**PT. SARANANILAI PRANAKASAPATRA
 KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN**

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

**PATRON
 ARCHITECTS ENGINEERS & CONSULTANTS
 PT. Patron Arside**

Studio : Jl. Jambone Raya 33A V2 No.7
 Jember Timur 67122
 Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757766
 Email : studio@patron.co.id

KSO

**PT. GALIH KARSIA UTAMA
 ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES**

3. Ring Road VIII No. 19, Pajajaran Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12190
 Phone: (021) 2966211 Fax: (021) 2966211 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILIAMBADA, IAI**

DENAH PILECAP DAN TIE BEAM

SKALA **NO. GAMBAR**

1 : 300 STR-01-02

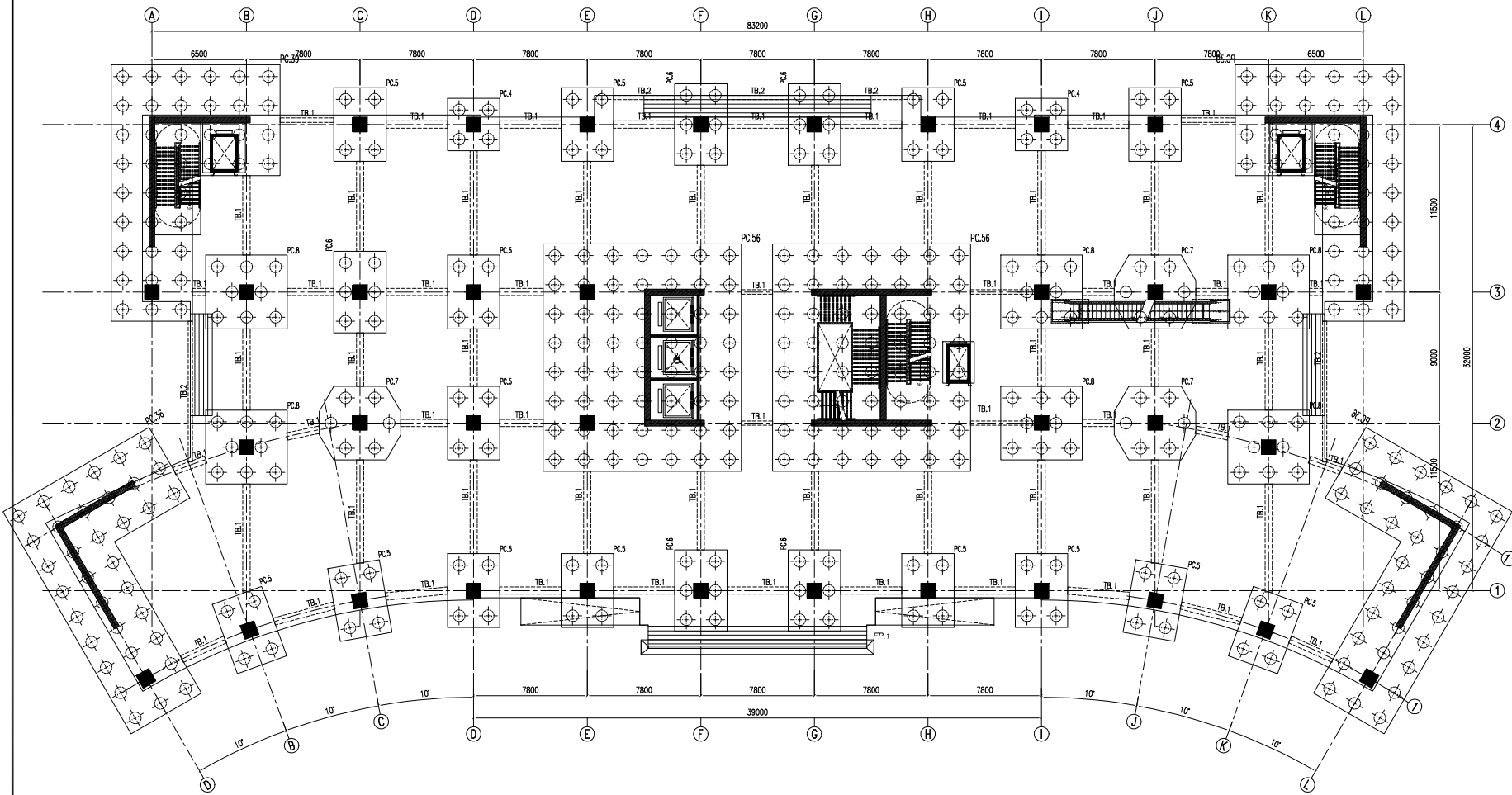
DIKELUARKAN UNTUK :

FORTENDER

DISAHLANKAN KE :

FOR TENDER

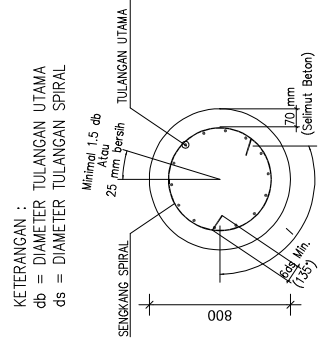
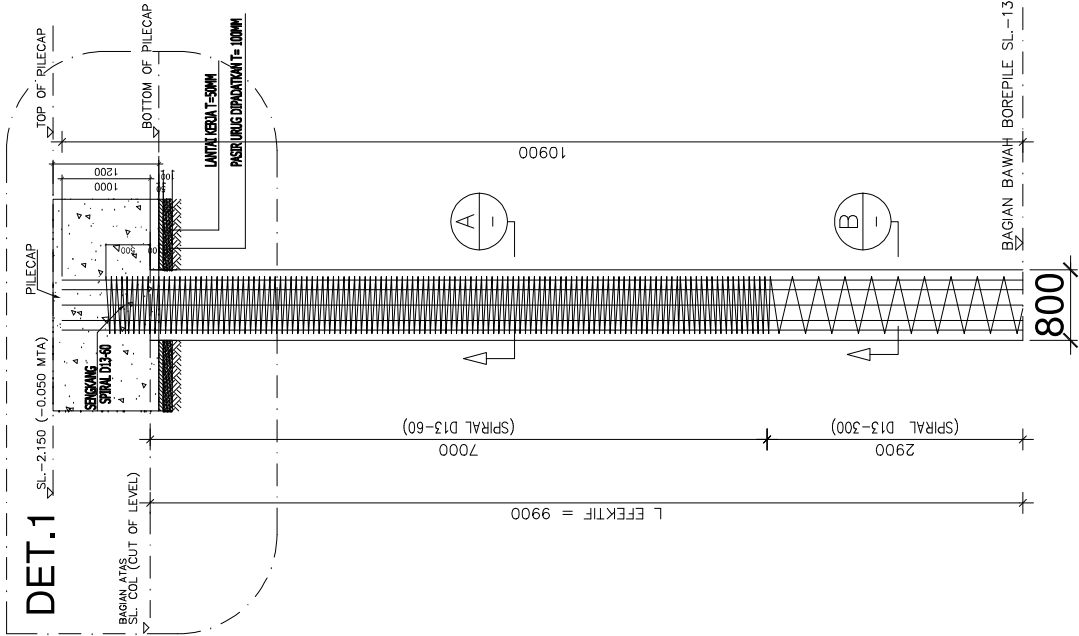
COPYRIGHT © PA 2019
 HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
 DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
 TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



1 DENAH PILECAP DAN TIE BEAM
 SKALA 1 : 300

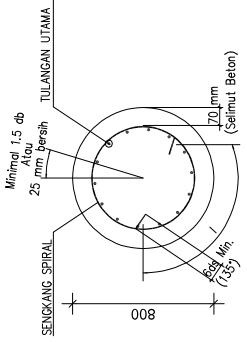
Resume Jumlah Pondasi Borepile Dia. 800mm

PKN STAN				
No	Tipe	Jumlah @Pilecap	Jumlah Pilecap	Total
1	PC. 4	4	2	8
2	PC. 5	5	14	70
3	PC. 6	6	5	30
4	PC. 7	7	3	21
5	PC. 8	8	6	48
6	PC. 36	36	2	72
7	PC. 39	39	2	78
8	PC. 56	56	2	112
Total =			439	



TOTAL TUL. 14 D22
BGL. SPIRAL D13-60

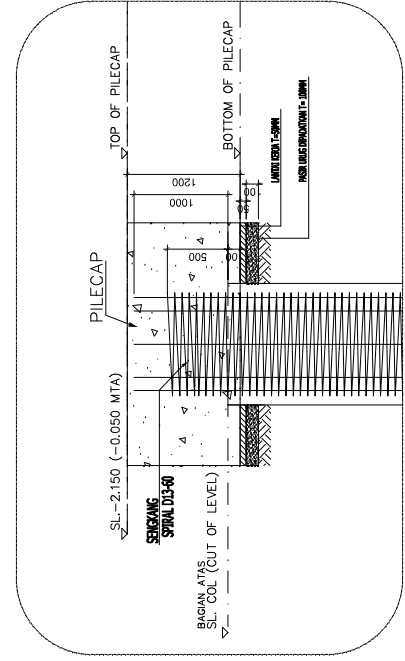
2 POTONGAN A
SKALANTS








TOTAL TUL. 14 D22
BGL. SPIRAL D13-60

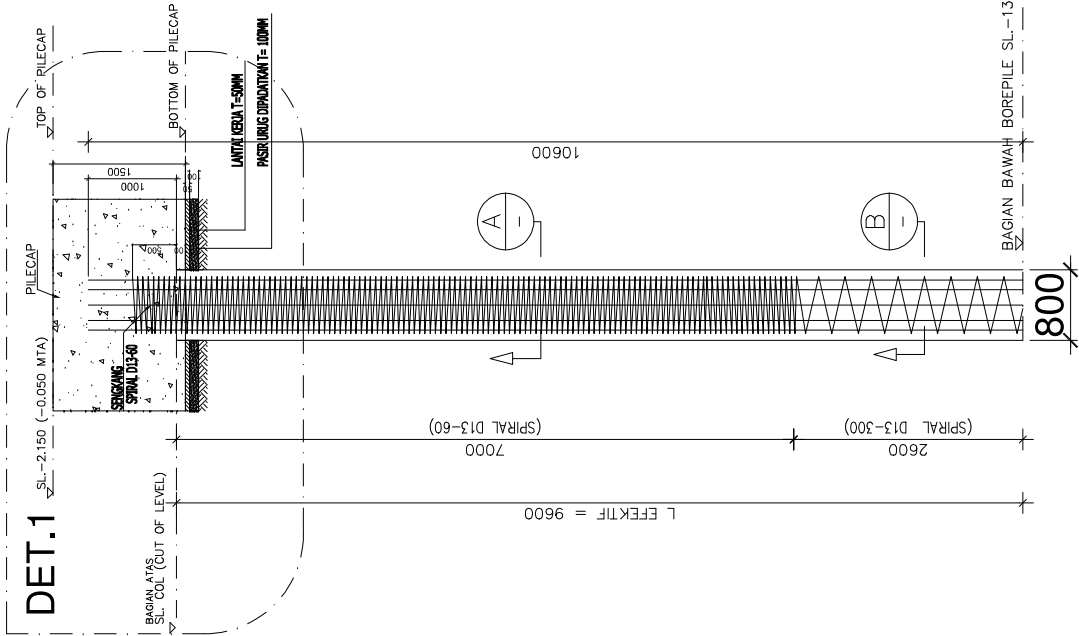
4 POTONGAN C
SKALANTS

1 DETAIL BOREPILE Ø 800 mm
(L = 9.90 m)
SKALA 1 : 80

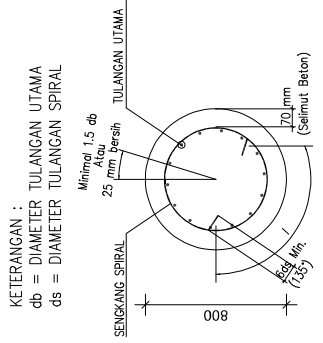


6 DETAIL 1
SKALA 1 : 25

KETERANGAN		
MUTU BETON :		
- BORPILE :	$f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)	
- PILE CAP :	Slump: 182	
- TI BEAM :	$f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)	
- RETAINING WALL :	$f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)	
- SLAB :	$f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)	
	Slump: 122,2	
MUTU BAJA :		
- BJT (≤ 8) :	$f_y = 240 \text{ MPa}$	
- BJT (> 8) :	$f_y = 400 \text{ MPa}$	
NOTE :	= Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.	
 FORTENDER 17 JANUARI 2020		
NO	REVISI	TANGGAL
PEMBERI TUGAS		
 SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA Jl. Jalan Utama Lintas Selatan V Jorong Mangrove Tirta, Pondok Aren, Tangerang Selatan Banten, Indonesia		
NAMA PROYEK		
PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN		
MEHNYETUAI		
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN		
PRATIN, SE, M.M. NIP. 19730605 190403 1 002		
MENGETAHUI		
KUASA PENGGUNA ANGGARAN		
RAHMADI MURWANTO, AL., M. Akademi, Ph.D. NIP. 19700313 190003 1 001		
KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI		
 PT. SARANANIRMA PRACAKASAPATI KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN		
M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IRI		
KONSULTAN PERENCANA		
 PATRON ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS PT. Patron Arsindo Studio : Jl. Jambong Raya Blok V2 No.7 Jakarta Timur 13720 Phone (021) 8757744, 8757735 Fax (021) 8757766 Email: info@patron.com.id		
KSO  PT. GALIH KARSA UTAMA ENGINEERS CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES Jl. Sempur Utama No.18 No. 18, Pajajaran Timur, Bogor, Jawa Barat 16156 Phone: (021) 8966611 Fax: (021) 8966611 Email: info@pkarsa.com		
TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR	
E. FIRMANSYAH, IRI	E. PRILASAMBADA, IRI	
DETAIL BOREPILE Ø800mm (TYPE 1)		
SKALA	NO. GAMBAR	
1 : 60	STR-01-03A	
DIKELUARKAN UNTUK :		
FOR TENDER		
COPYRIGHT © PA 2018 HAK CIPTA DILINDUNGSI OLEH UNDANG-UNDANG DILARANG BEBAS, REPRODUKSI, ATAU NEPERDUKSI TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO		

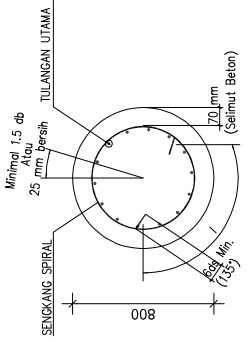


DET.1



TOTAL TUL. 14 D22
BGL. SPIRAL D13-60

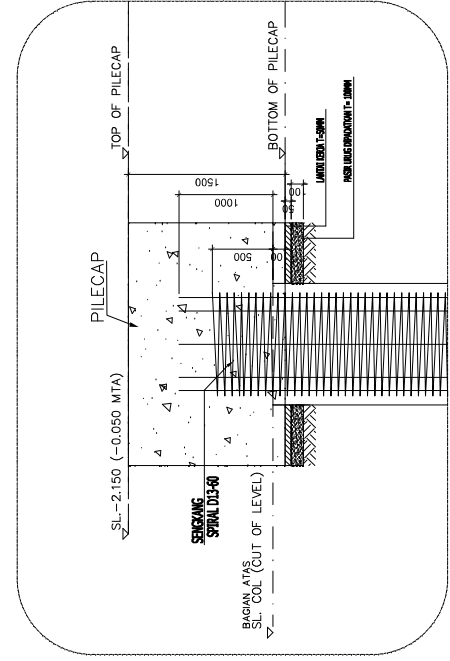
2 POTONGAN A
SKALANTS



TOTAL TUL. 14 D22
BGL. SPIRAL D13-300

4 POTONGAN C
SKALANTS

1 - DETAIL BOREPILE Ø 800 mm
(L = 9.60 m)
SKALA 1 : 60



6 - DETAIL 1
SKALA 1 : 25

KETERANGAN

MUTU BETON :
 - BOREPILE : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - PILE CAP : Slump 1632
 - TE. BEAM : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - RETAINING WALL : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - SLAB : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - Slump 1232


MUTU BAJA :
 - BJT (≤ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BJT (> 8) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE :
 = Integral Water Proofing diplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS


**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
 Jl. Jalan Utama Utama Sektor V
 Jember Minggu Utara, Jember Area, Jember Kabupaten
 Jember, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**


MEHYETUJUI
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

PRATIN, BE, M.M.
 NIP. 19730005 190403 1 002

MENGETAHUI
KLUASA PENGGUNA ANGGARAN


RAHMADI MURWANTO, AL, M. Akurba, Ph.D.
 NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



PT. SARANAMERDEKA PRACAKASAPATI
 KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IRI

KONSULTAN PERENCANA


PATRON
 ARCHITECTS ENGINEERS & CONSULTANTS
 PT. Patron Arsitek
 Studio : Jl. Jember Raya Blok V2 No.7
 Jember Timur 60120
 Phone (031) 8757744, 8757735 Fax (031) 8757766
 Email : info@patron.or.id

KSO


PT. GALIH KARSU UTAMA
 ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
 Jl. Sopo Dharma 102 No. 19, Pajenean Timur Jember, Jember 60120
 Phone: (031) 8266661 Fax: 031 8266662 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FIRMANSYAH, IRI	E. PRILASAMBADA, IRI

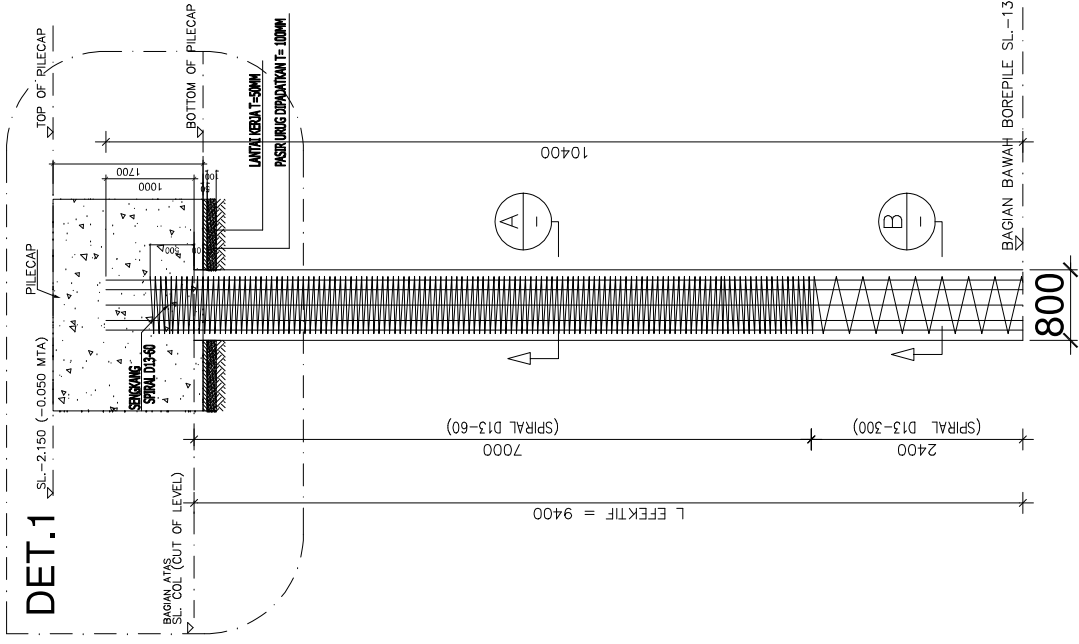
DETAIL BOREPILE Ø800mm
(TYPE 2)

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 60	STR-01-03B

DIKELUARKAN UNTUK :

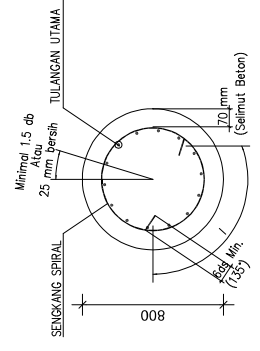
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2018
 HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
 DILARANG MENIRU, MENYERIKAT, ATAU MEMPRODUKSI
 TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



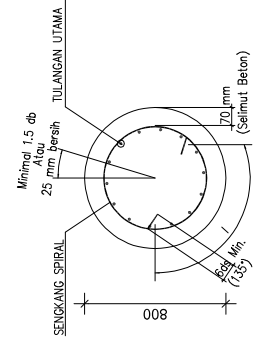
DET.1

KETERANGAN :
 db = DIAMETER TULANGAN UTAMA
 ds = DIAMETER TULANGAN SPIRAL



**TOTAL TUL. 14 D22
 BGL SPIRAL D13-60**

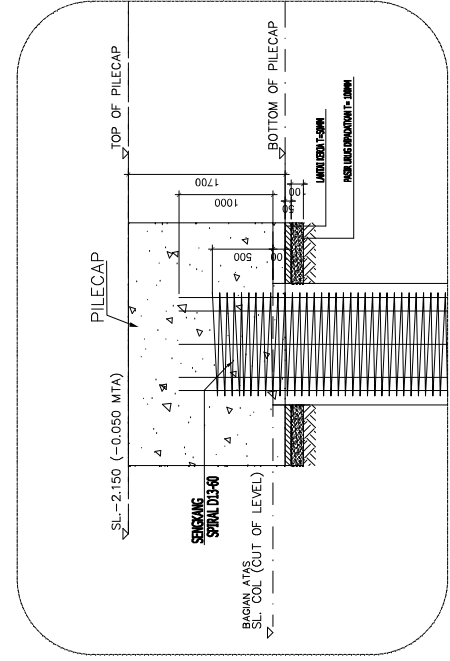
2 POTONGAN A
 SKALANS



**TOTAL TUL. 14 D22
 BGL SPIRAL D13-300**

4 POTONGAN C
 SKALANS

1 DETAIL BOREPILE Ø 800 mm
 (L = 9.40 m)
 SKALA 1 : 80



6 DETAIL 1
 SKALA 1 : 25

KETERANGAN

MUTU BETON :
 - BOREPILE : f_c' = 31 MPa (DFA)
 - PILE CAP : f_c' = 31 MPa (DFA)
 - TI. BEAM : f_c' = 31 MPa (DFA)
 - RETANING WALL : f_c' = 31 MPa (DFA)
 - SLAB : f_c' = 31 MPa (DFA)
 : Slump 125P


MUTU BAJA :
 - BULP (# 8) : f_y = 240 MPa
 - BULP (> D10) : f_y = 400 MPa

NOTE :
 = Integral Water Proofing diplikasikan pada pelet lentil dan aring yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Utama Utama Sektor V
 Juring Marga Tirta, Pondok Aren, Tangerang Selatan
 Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
 PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 GEDUNG PENDIDIKAN
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN


PRATHA BE, M.M.
 NIP. 19730005 190403 1 002

MENGETAUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. Akurba, Ph.D.
 NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI


 PT. SARAHANIRUZ PRACAKASAPATI
 KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN


M. ANDRI FERDIL ST, M.Eng., IRI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
 ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
 PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambong Raya Blok V2 No.7
 Jakarta Timur 13120
 Phone (021) 8757744, 8757735 Fax (021) 8757766
 Email : info@patron.com.id

KSO


PT. GALIH KARSA UTAMA
 ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Sempur Raya No. 19, Pajajaran Timur, Bogor, Jawa Barat 16150
 Phone: (021) 8966661 Fax: (021) 8966662 Email: info@pkou.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IRI	E. PRILASAMBADA, IRI

**DETAIL BOREPILE Ø800mm
 (TYPE 3)**

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 60	STR-01-03C

DIKELUARKAN UNTUK :

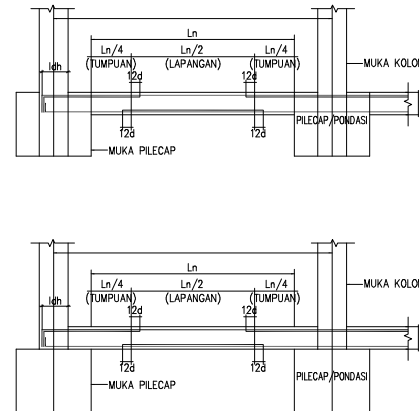
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2018
 HAK CIPTA DILINDUNGSI OLEH UNDANG UNDANG
 DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU MENYEDUKAN
 TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

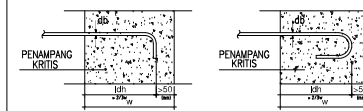
TYPE	TB.1	
	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	350 x 700	
Tul. Atas	7 D25	7 D25
Tul. Bawah	7 D25	7 D25
Tul. Pinggang	4 D19	4 D19
Senggang	D10 - 150	D10 - 200
Ties	D10 - 300	D10 - 400

TYPE	TB.2	
	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 600	
Tul. Atas	4 D19	4 D19
Tul. Bawah	4 D19	4 D19
Tul. Pinggang	4 D16	4 D16
Senggang	D10 - 150	D10 - 200
Ties	D10 - 300	D10 - 400

PEMUTUSAN TUL. UNTUK TIE BEAM / BALOK PONDASI



PJG PENJANGKARAN MIN. TUL. DNG KAIT STANDART



MUTU TULANGAN	db (mm)	PANJANG KAIT - l_{db} (mm)					
		MUTU BETON					
		K-225	K-250	K-275	K-300	K-350	K-400
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300
	10	300	300	300	300	300	300
	12	300	300	300	300	300	300
BJTD-40	8	150	150	150	150	150	150
	10	170	160	150	150	150	150
	12	200	190	180	170	160	150
	13	220	210	200	190	170	160
	16	270	250	240	230	210	200
	19	320	300	290	270	250	240
	22	370	350	330	310	290	270
	25	420	390	380	360	330	310
	29	480	460	430	410	380	360
	32	530	500	480	460	420	390
36	600	570	540	510	470	440	

2 TABEL TULANGAN TIE BEAM

SKALA 1 : 40

KETERANGAN

MUTU BETON :
 - BOREPILE : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - BUMP 1832 : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - TIE BEAM : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - RETAINING WALL : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - SLAB : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 : Bump 1232
 MUTU BAJA :
 - BULP (ϕ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BULP ($>$ D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$
 NOTE :
 = Integral Water Proofing dipisahkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
 17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Hidayat Utama Sektor V
 Jukung Marga Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
 Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
 PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 GEDUNG PENDIDIKAN
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATI, BE, M.Eng.
 NIP 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak. M. Arsitek, Ph.D.
 NIP 19700315 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
 ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
 P.T. Patron Arside
 Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
 Cikarang Timur 13720
 Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
 Email: patron@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
 ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pasir Horeng, Jakarta Selatan 12160
 Phone: (021) 2966201 Fax: (021) 2966201 Email: galih@pkut.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILASAMBADA, IAI**

DETAIL TIE BEAM

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 40	STR-01-04

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

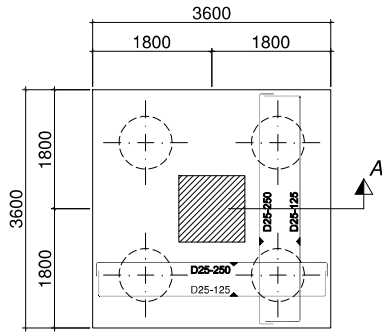
COPYRIGHT © PA 2019

HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

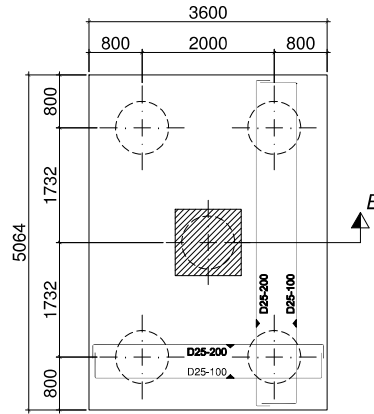
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI

TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

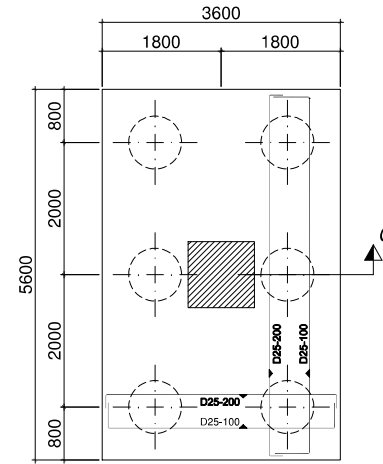
Copyright © 2019 PT. PATRON ARSINDO



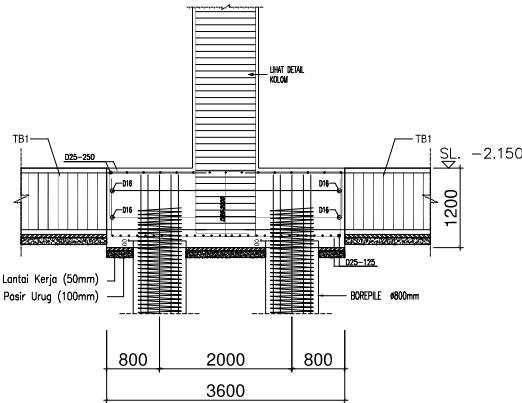
1 DENAH PC.4
- SKALA 1 : 80



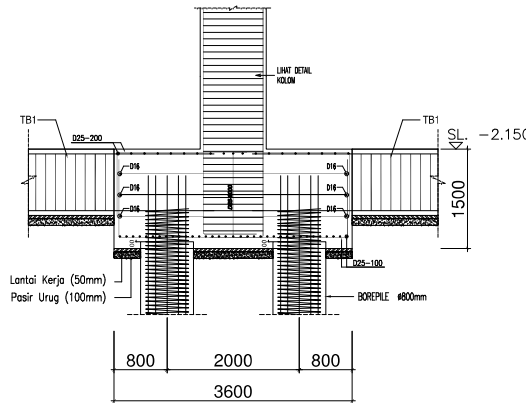
3 DENAH PC.5
- SKALA 1 : 80



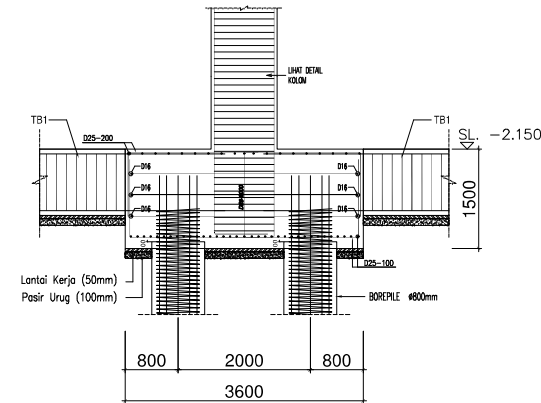
5 DENAH PC.6
- SKALA 1 : 80



2 POTONGAN A
- SKALA 1 : 80



4 POTONGAN B
- SKALA 1 : 80



6 POTONGAN C
- SKALA 1 : 80

KETERANGAN
 MUTU BETON :
 - BOREPILE : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - PILE CAP : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - TI. BEAM : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - RETANGING WALL : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - SLAB : $f_c' = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
 - Slump : 125 ± 20
 MUTU BAJA :
 - BULU (ϕ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BULU ($> \phi 10$) : $f_y = 400 \text{ MPa}$
 NOTE :
 = Integral Water Proofing dipasifikan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
 Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
 Jangsek Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
 Banten, Indonesia.

NAMA PROYEK
**PEKERJAAN KONSULTASI
 PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 GEDUNG PENDIDIKAN
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEYETUJUI
 PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

 MENGETAHUI
 KUASA PENGGUNA ANGGARAN
 PRATIH, BE, M.M.
 NIP. 19730425 190403 1 002

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Arsjuna, Ph.D.
 NIP. 1970013 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

 PT. SARANABINANG PRANONGSAWITA
 KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI
 KONSULTAN PERENCANAAN
PATRON
 ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
 P.T. Patron Arsjindo
 Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
 Cikarang Timur 13720
 Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
 Email : sarab@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
 ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
 Jl. Ring Road VIII No. 19, Pajajaran Timur, Sektor 11, Bogor, Jakarta 16150
 Phone: (021) 2900000 Fax: (021) 2900000 Email: galih@ptgku.com

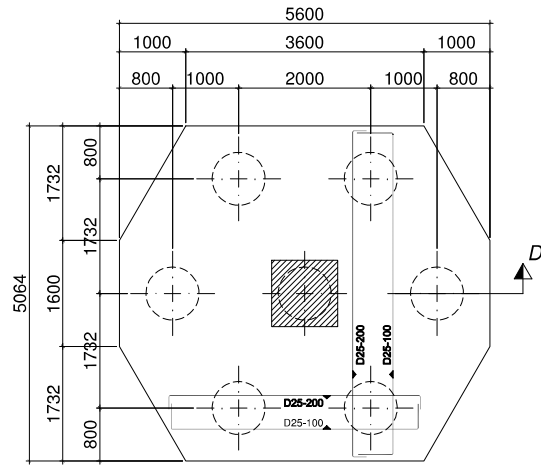
TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI

DETAIL PILECAP TYPE
 PC.4, PC.5, & PC.6

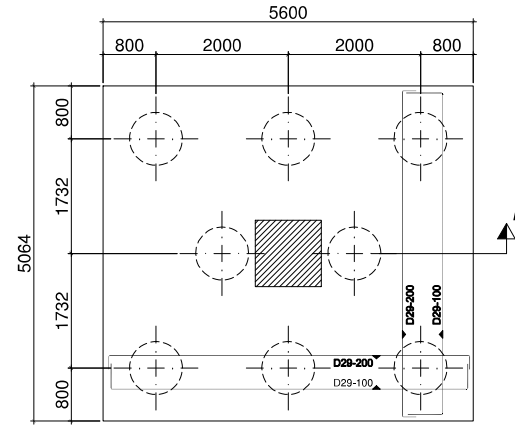
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 80	STR-01-05

DIKELUARKAN UNTUK :
FOR TENDER

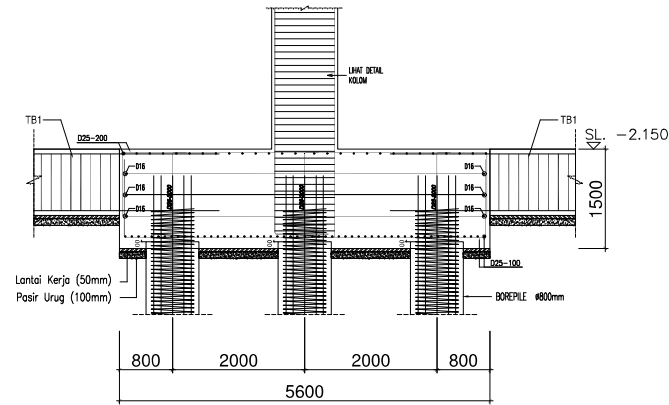
COPYRIGHT © PA 2019
 HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
 DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
 TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



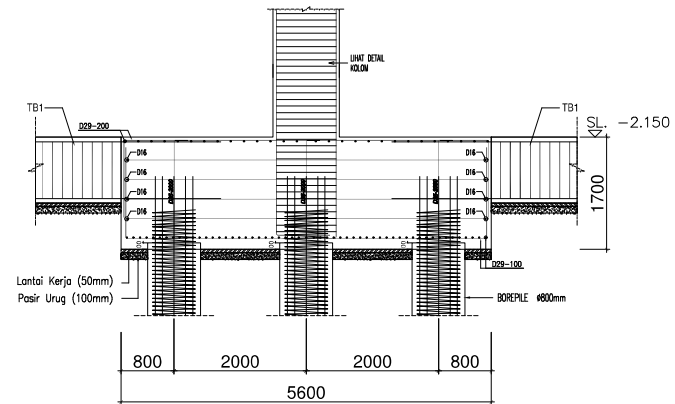
1 DENAH PC.7
- SKALA 1 : 80



1 DENAH PC.8
- SKALA 1 : 80



2 POTONGAN D
- SKALA 1 : 80



2 POTONGAN E
- SKALA 1 : 80

KETERANGAN

- MUTU BETON : BOREPILE : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- BOREPILE : Skump 1832
- PILE CAP : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- TIE BEAM : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- RETANING WALL : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- SLAB : Skump 1232

- MUTU BAJA : BUIP ($\phi 8$) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
- BUIP ($\phi > D10$) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE : Integral Water Proofing dipasukan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Hidayat Utama Sektor V
Jungjung Merapi Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak. M. Akuntan, Ph.D.
NIP 19700315 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Ring Road No. 15, Pajajaran Timur, Kecamatan Sorebo, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40132
Phone: (022) 8757794, 8757755 Fax: (022) 8757786
Email: galih@pkarsa.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI
E. PRILASAMBADA, IAI

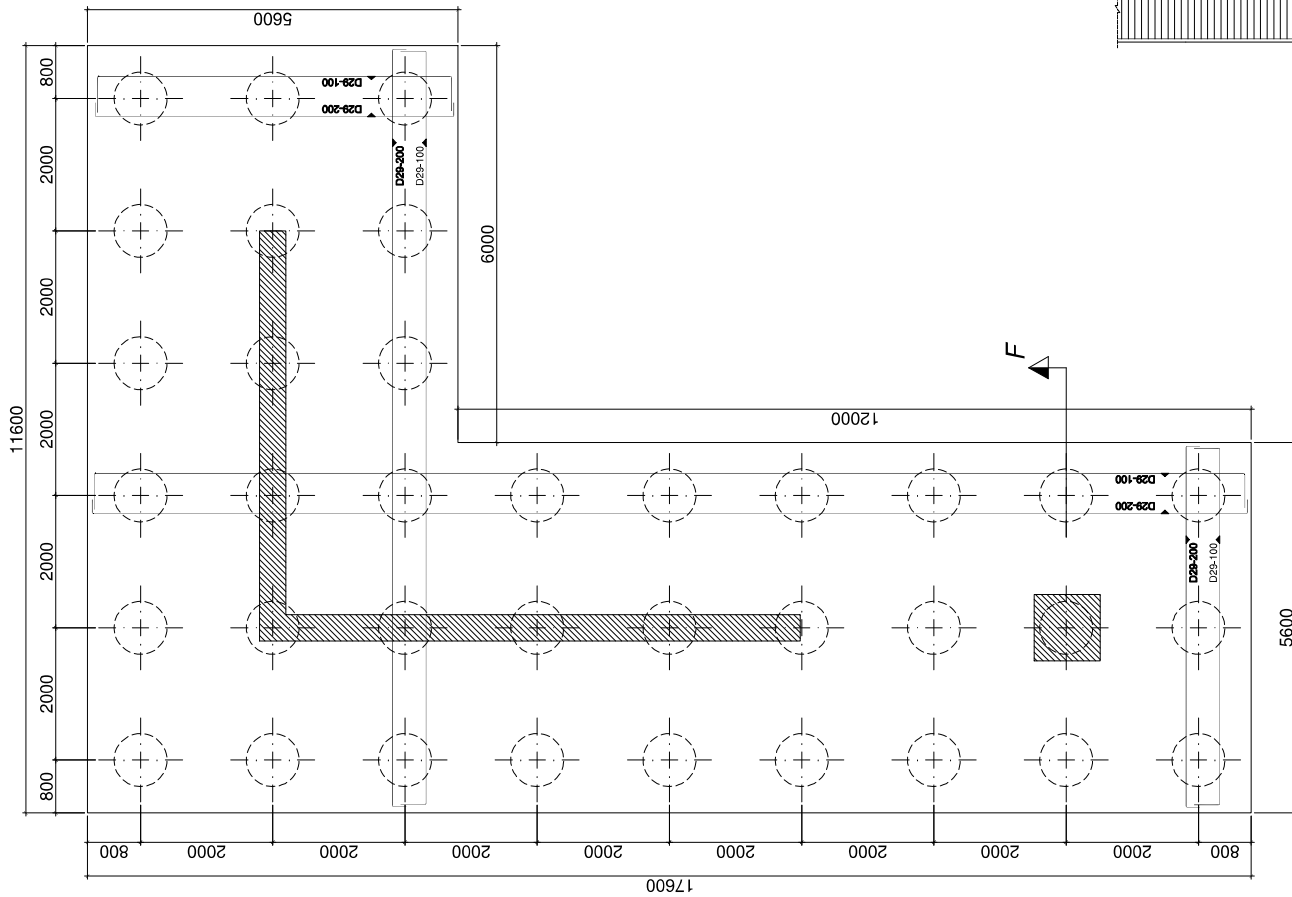
DETAIL PILECAP TYPE
PC.7 & PC.8

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 80	STR-01-06

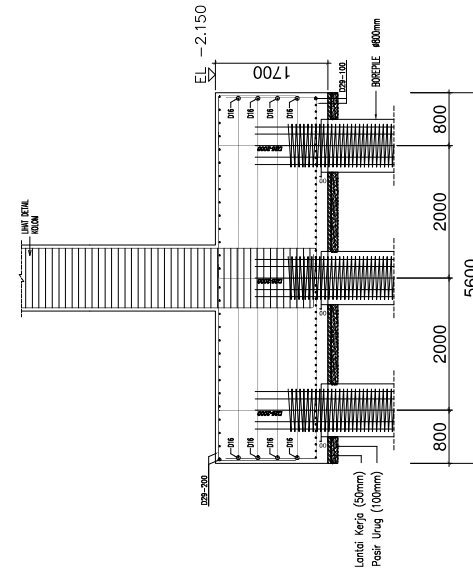
DIKELUARKAN UNTUK :

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU DIFOTOKAN
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



1 DENAH PC.36
SKALA 1 : 80



2 POTONGAN F
SKALA 1 : 80

KETERANGAN

- MUTU BETON : BORPLE : $f_c' = 31$ MPa (DFA)
- BORPLE : Slump 163±
- PLE CAP : $f_c' = 31$ MPa (DFA)
- TE BEAM : $f_c' = 31$ MPa (DFA)
- RETAINING WALL : $f_c' = 31$ MPa (DFA)
- SLAB : $f_c' = 31$ MPa (DFA)
- Slump 122±
- MUTU BALK : - BULT (≤ 8) : $f_y = 240$ MPa
- BULT (> 8) : $f_y = 400$ MPa

NOTE : = Integral Water Proofing dipisahkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
 17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
 Jl. Jalan Utama Lirisan Sektor V
 Jember Marga Tama, Ploso, Area - Tanggung Selatan
 Jember, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

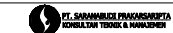
PRATN, SE, M.M.
 NIP 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Akuntan, Ph.D.
 NIP 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Ars., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
 ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
 PT. Patron Arsitek
 Studio : Jl. Jember Raya Blok V2 No.7
 Jember Timur 66122
 Phone (031) 8757744, 8757735 Fax (031) 8757766
 Email : info@patron.co.id



PT. GALIH KARSA UTAMA
 ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
 Jl. Raya Dharma VIII No. 19, Ploso, Tanggung Selatan, Jember, Jawa Timur 66122
 Phone: (031) 8757744 Fax: (031) 8757735 Email: info@pkarsa.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI
---------------------------	-----------------------------

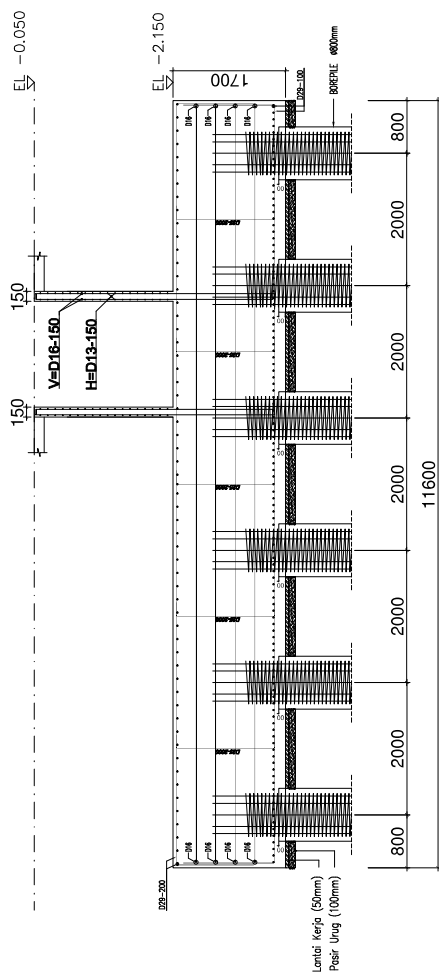
DETAIL PILECAP TYPE
PC.36

SKALA 1 : 80	NO. GAMBAR STR-01-07
-----------------	-------------------------

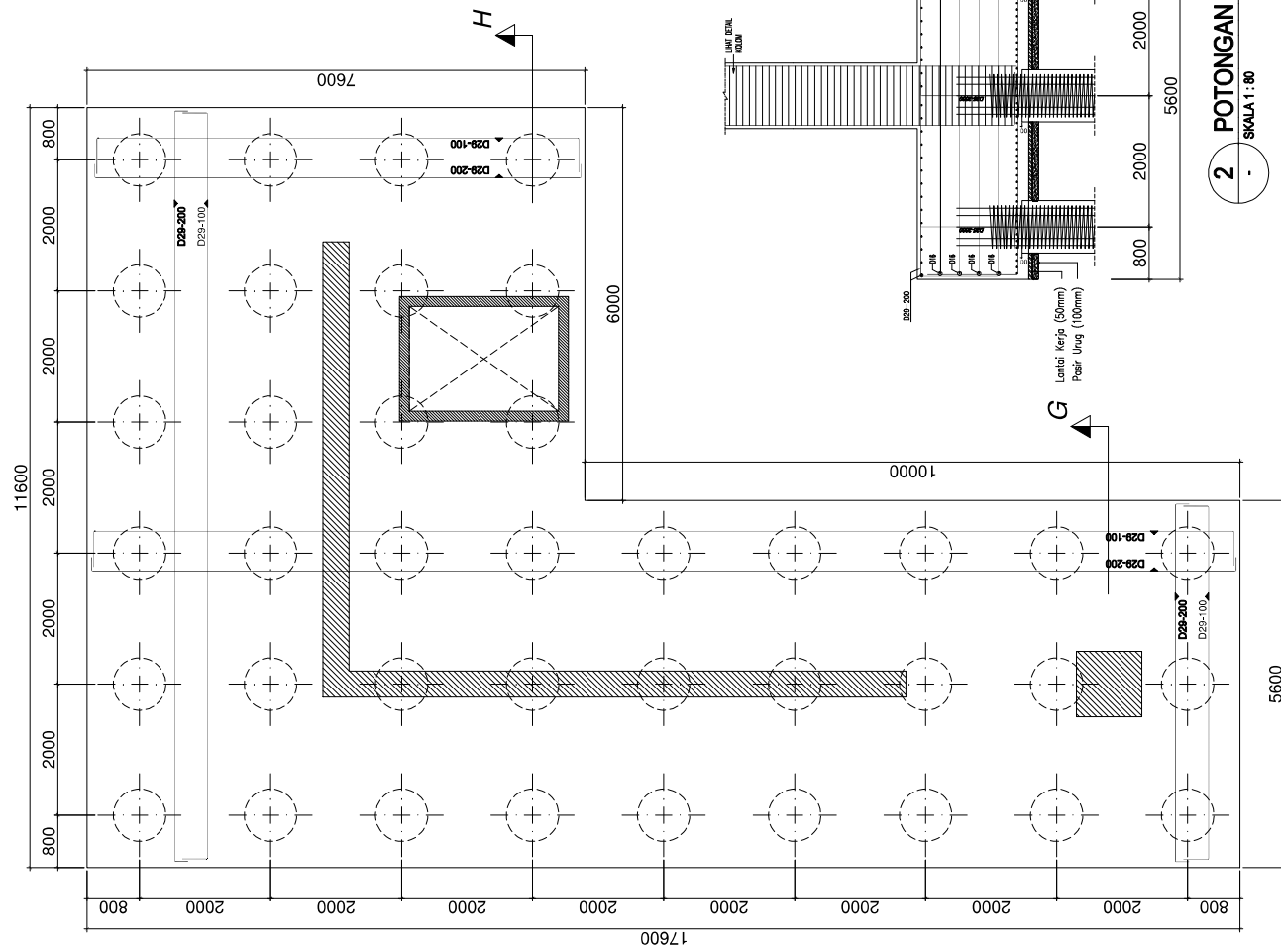
DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

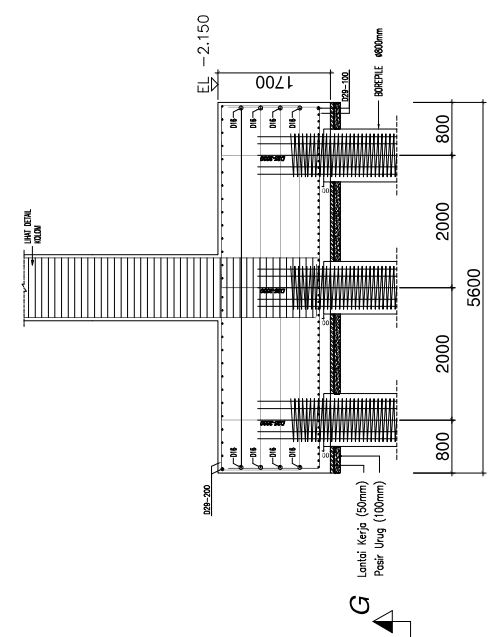
COPYRIGHT © PA 2018
 HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
 DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
 TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



3 POTONGAN H
-
SKALA 1:80



1 DENAH PC.39
-
SKALA 1:80



2 POTONGANG
-
SKALA 1:80

KETERANGAN	
MUTU BETON :	BORPLE : $f_c' = 31$ MPa (DFA)
- BORPLE :	Slump: 162±
- PILE CAP :	$f_c' = 31$ MPa (DFA)
- TI BEAM :	$f_c' = 31$ MPa (DFA)
- RETAINING WALL :	$f_c' = 31$ MPa (DFA)
- SLAB :	$f_c' = 31$ MPa (DFA)
	Slump: 122±
MUTU BAJA :	$f_y = 240$ MPa
- BJT (≤ 8) :	$f_y = 400$ MPa
- BJT (> 8) :	$f_y = 400$ MPa
NOTE :	- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jungjung Mangga Tirta, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Banten, Indonesia.

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEHETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

PRATIH, SE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Akurba, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

**PT. SARIMUDA PRACAKSARITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN**

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECTS ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arside

Studio : Jl. Jamboka Raya Blok V2 No.7
Sukarya Timur 13720
Phone (021) 8757784, 8757785 Fax (021) 8757786
Email : studio@patron.com

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Sopo Dharma VIII No. 19, Pajajaran Timur, Bogor, Jawa Barat 16170
Phone: (021) 8988881 Fax: 433 00000 Email: galih@pkarsa.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI

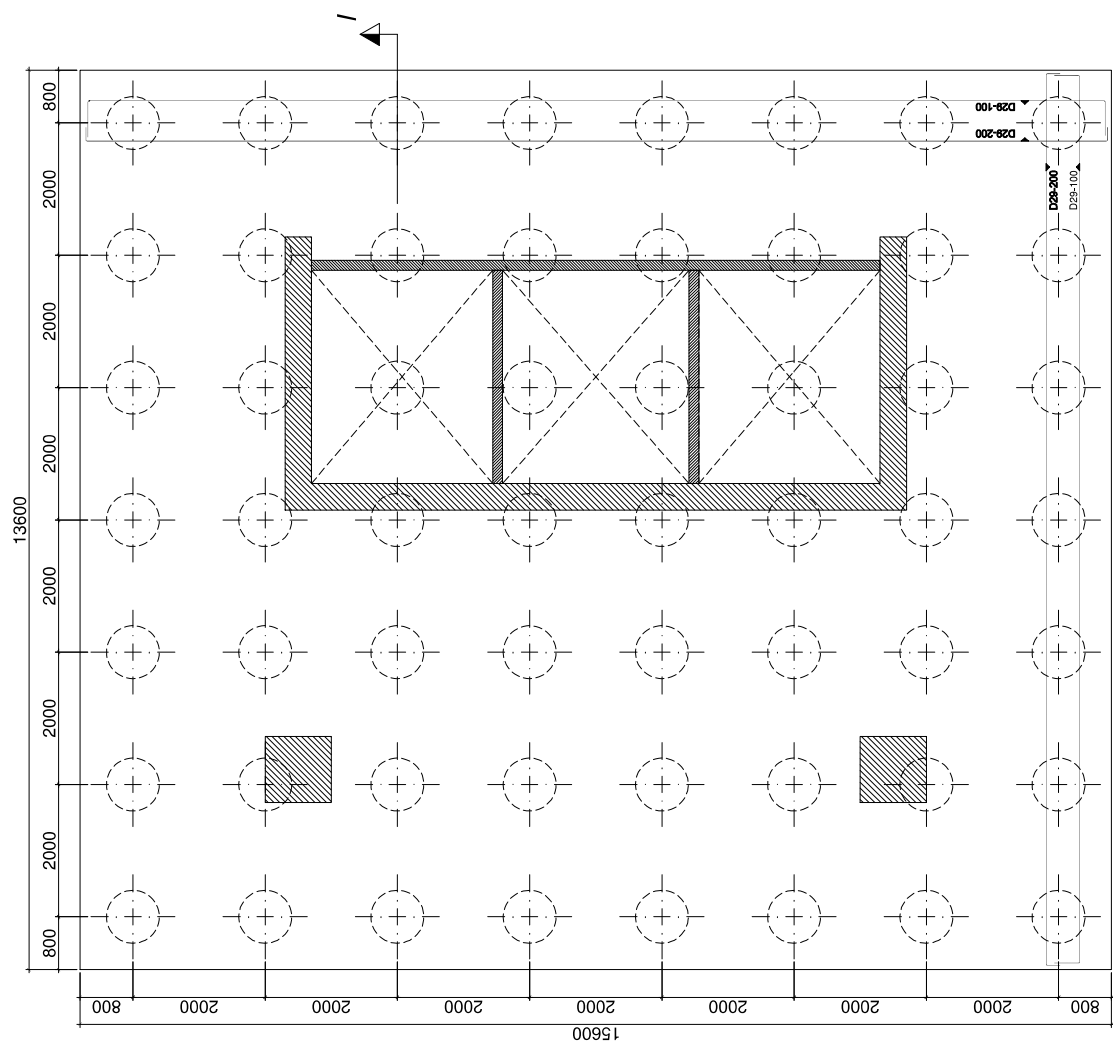
DETAIL PILECAP TYPE
PC.39

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 80	STR-01-08

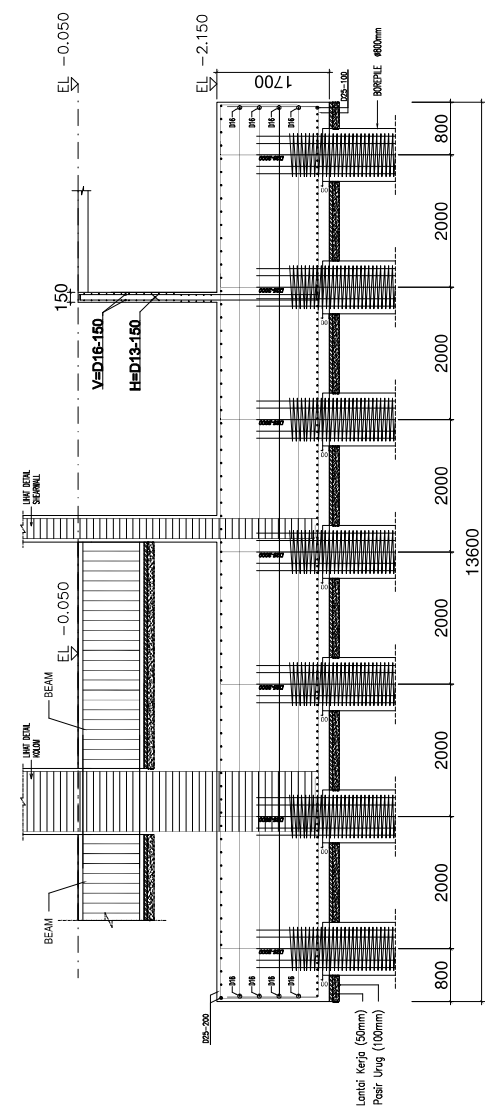
DIKELUARKAN UNTUK :

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2018
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



1 DENAH PC.56
SKALA 1 : 80



3 POTONGAN I
SKALA 1 : 80

KETERANGAN

MUTU BETON :
 - BORDELE : $f_c = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - PLE CAP : Slump 1632
 - TE BEAM : $f_c = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - RETAINING WALL : $f_c = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 - SLAB : $f_c = 31 \text{ MPa}$ (DFA)
 : Slump 1232

MUTU BALK :
 - BULP ($\phi 8$) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BULD ($\phi > D10$) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE :
 = Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FORTENDER
17 JANUARI 2020

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
 Jl. Jalan Dibowo Utama Sektor V
 Jombang Marga Tama, Pradaha Area, Tangerang Selatan
 Banten, Indonesia

NAMA PROYEK
 PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MEHETUJUI
 PELABAT PEMBUAT KOMITMEN

MENGETAHUI
 PRATIN, SE, M.M.
 NIP.18730405 190403 1 002

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Acutmba, Ph.D.
 NIP.18700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Ars., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
 ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
 PT. Petroton Arsitek
 Studio : Jl. Jamboke Raya Blok V2 No.7
 Jakarta Timur 13120
 Phone (021) 8757745, 8757755 Fax (021) 8757766
 Email : studio@patron.co.id
KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
 ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
 Jl. Blok Dharma VIII No. 19 Pajajaran Timur Prolog, Jakarta Selatan 12760
 Phone : (021) 5998888 Fax : (021) 5998888 Email : galih@pkut.com

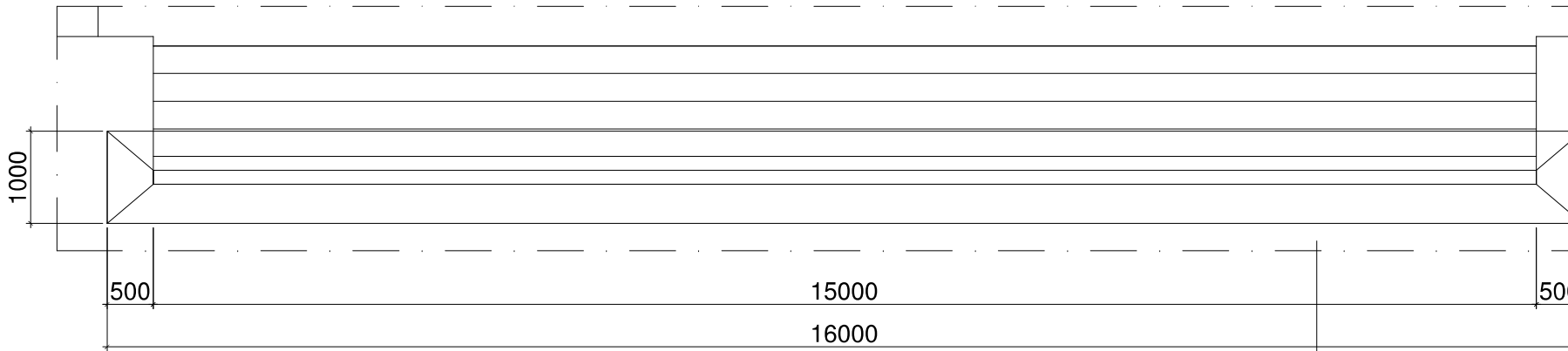
TM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI

DETAIL PILECAP TYPE PC.56

SKALA	NO. GAMBAR
1 : 80	STR-01-09

DIKELUARKAN UNTUK :
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2018
 HAK CIPTA DIUNDANGI OLEH UNDANG UNDANG
 DILARANG BEKAS, REPRODUKSI, ATAU NEPRODUKSI
 TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



KETERANGAN

MUTU BETON :

- BOREPILE : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- PILE CAP : Slump 185.2
- TI. BEAM : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- RETAINING WALL : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- SLAB : $f'_c = 31 \text{ MPa}$ (NFA)
- Slump 122.2

MUTU BAJA :

- BUD (≤ 8) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
- BUD (> 8) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE :

= Integral Water Proofing dipasokkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan langsung dengan tanah ataupun air.

FOR TENDER
17 JANUARI 2020

FP.1

NO	REVISI	TANGGAL



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Bina Jaya Sektor V
Jung Raya 1711, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEYETUJUI

PEMBAK PEMBAK KOMITMEN

PRATI, BE, M.M.
NIP. 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Arsitek, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARANANIKEL PRANASARAFITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
P.T. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambone Raya 338a V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : info@patron.co.id

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Dharma VIII No. 85, Pulpan, Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12780
Phone: (021) 8966211 Fax: (021) 8966211 Email: galih@ptgalih.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILIAMBADA, IAI**

DETAIL FP.1

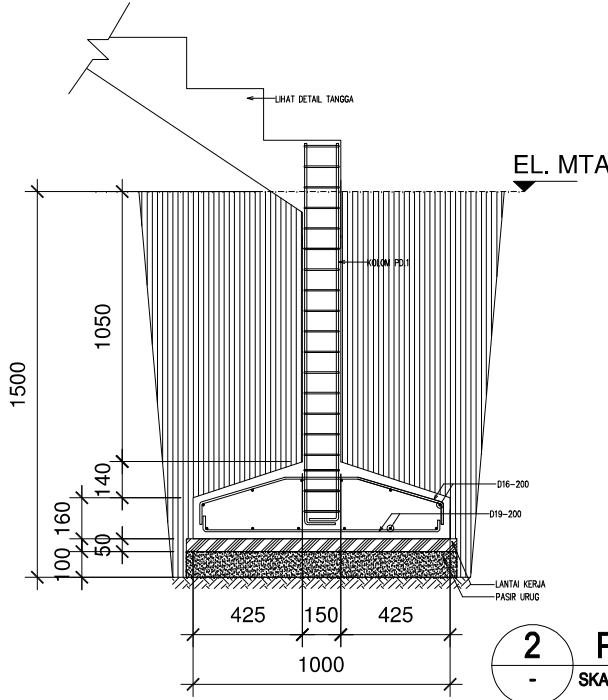
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 50	STR-01-10

DIKELUARKAN UNTUK :

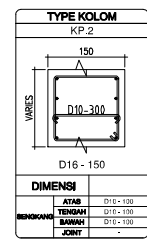
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBESAR MUNGKIN ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

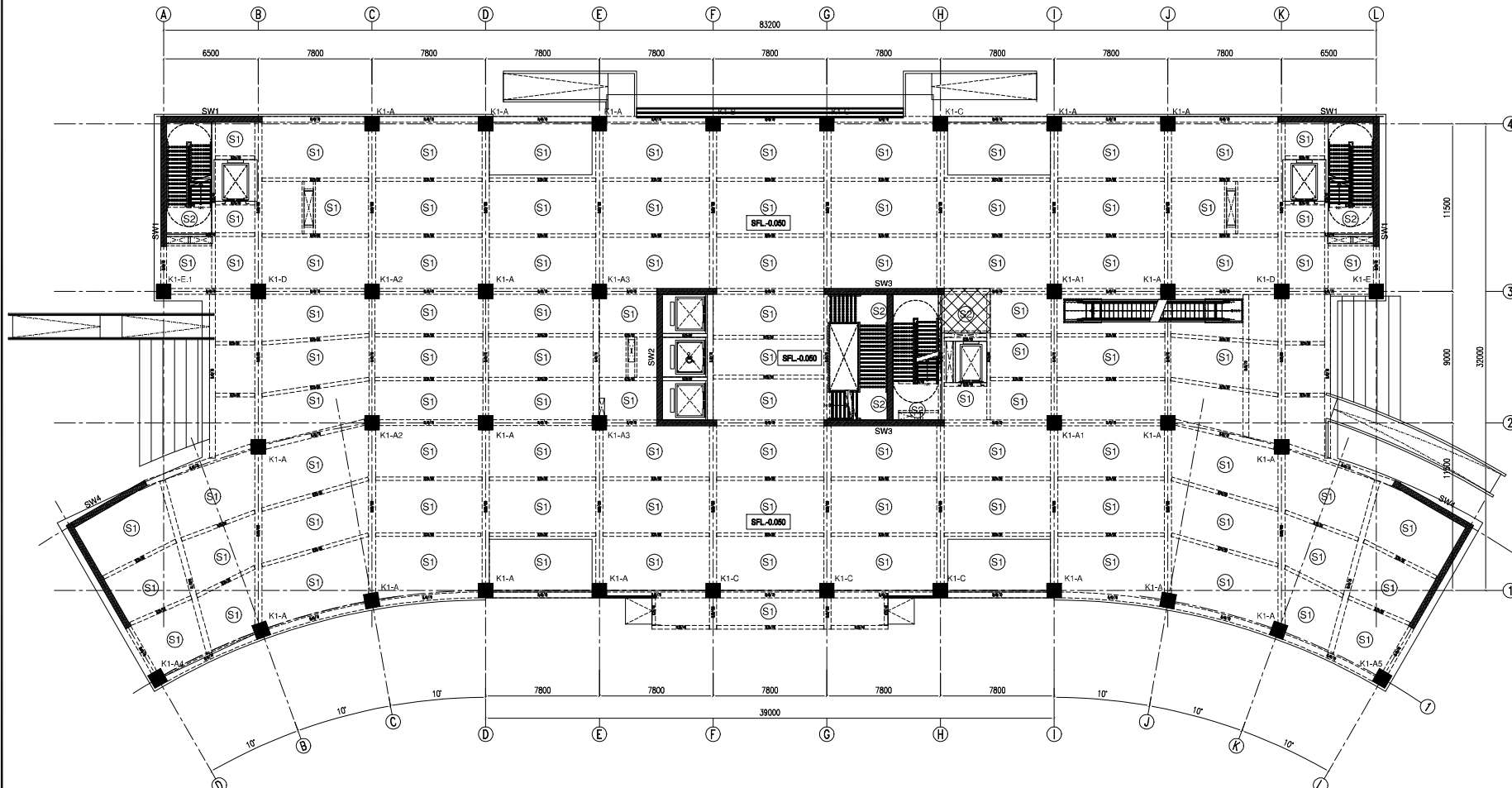
1 **DETAIL FP.1**
- SKALA 1 : 20



2 **POTONGAN J**
- SKALA 1 : 10



3 **DETAIL KP**
- SKALA 1 : 10



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 1
 S-2001 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT			DAFTAR SHEARWALL			DAFTAR KOLOM		
NO.	TIBE	DIMENSI	NO.	TIBE	DIMENSI	NO.	TIBE	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm	1.	SW1 - SW4	T = 400	1.	K1	1000 x 1000
2.	S2	T = 150mm						

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BRTU (e b) : $f_y = 240$ MPa
- BRTD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
 Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
 Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
 PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 GEDUNG PENDIDIKAN
 POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI
 PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

PRATIH, BE, M. M.
 NIP. 19730425 196403 1 002

MENGETAHUI
 KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. A., Ph.D.
 NIP. 19701231 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
 ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
 P.T. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
 Cikarang Timur 13720
 Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 87575766
 Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
 ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Dharma VIII No. 19, Pelajar Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12190
 Phone: (021) 8966221 Fax: (021) 8966222 Email: galih@ptgk.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

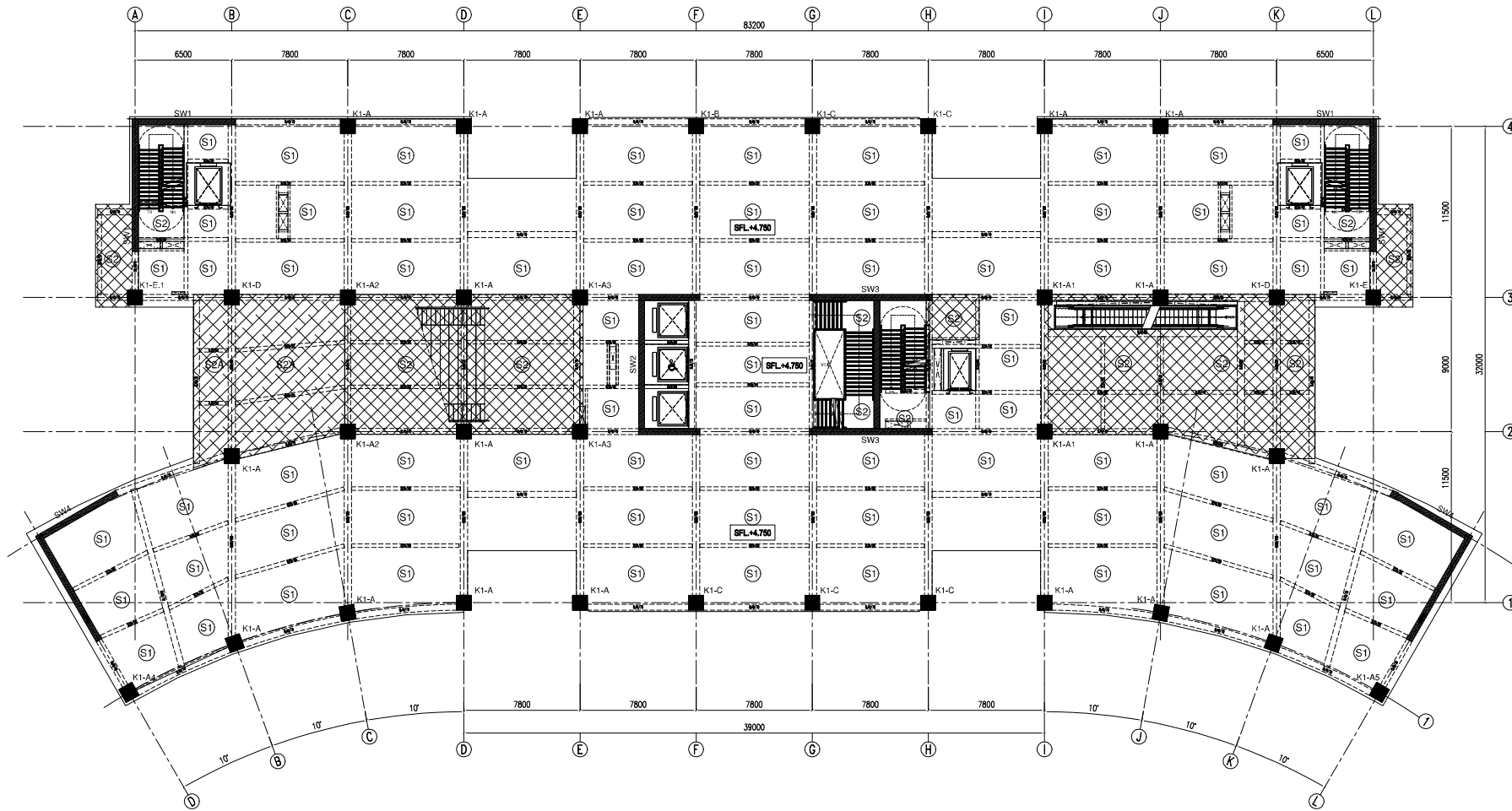
E. FERMANSAH, IAI **E. PRILASAMBADA, IAI**

**DENAH KOLOM & PELAT
 LANTAI 1**

SKALA 1:150 NO. GAMBAR S-2001

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 2
S-2002 SKALA 1 : 150

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- B370 (e b) : $f_y = 240$ MPa
- B470 (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmasraya Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Ploso, Area - Tanggung Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M. M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. A., Ph.D.
NIP. 19700315 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 15700
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757766
Email: studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Dharma VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pasar Hewan, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 2900000 Fax: (021) 2900000 Email: galih@ptgk.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILIAMBADA, IAI**

**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 2**

SKALA 1:150 NO. GAMBAR S - 2002

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR BERSIPATNYA ATAU BERSIPROKINYA
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR FMI DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020

DAFTAR PELAT

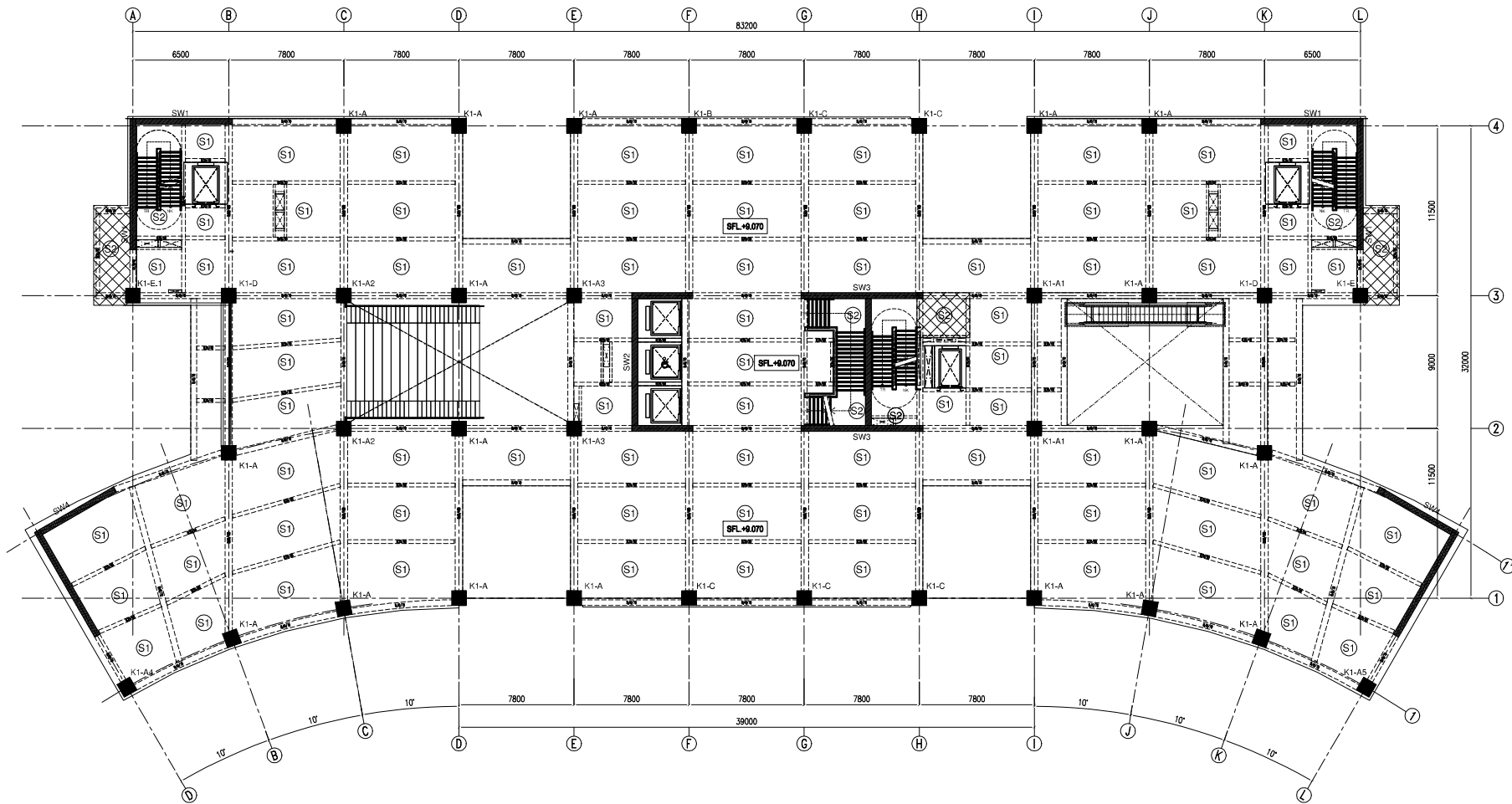
NO.	Tipe	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm
2.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 3
S-2003 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm
2.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

- MUTU BAJA:
- BURT (e b) : fy = 240 MPa
 - BURD (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jungjung Mergo Tirta, Ploso, Ane - Tanggung Selatan
Bartan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M. M.
NIP 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Acah, Ph.D.
NIP 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA



Studio : Jl. Darmas Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 13700
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757766
Email : studio@patroon.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3 Ring Darmas Blok No. 19, Ploso, Tanggung Selatan, Jember 68100, Jawa Timur 68100
Phone: (031) 8757794 - Fax: (031) 8757755 - Email: galih@pku.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

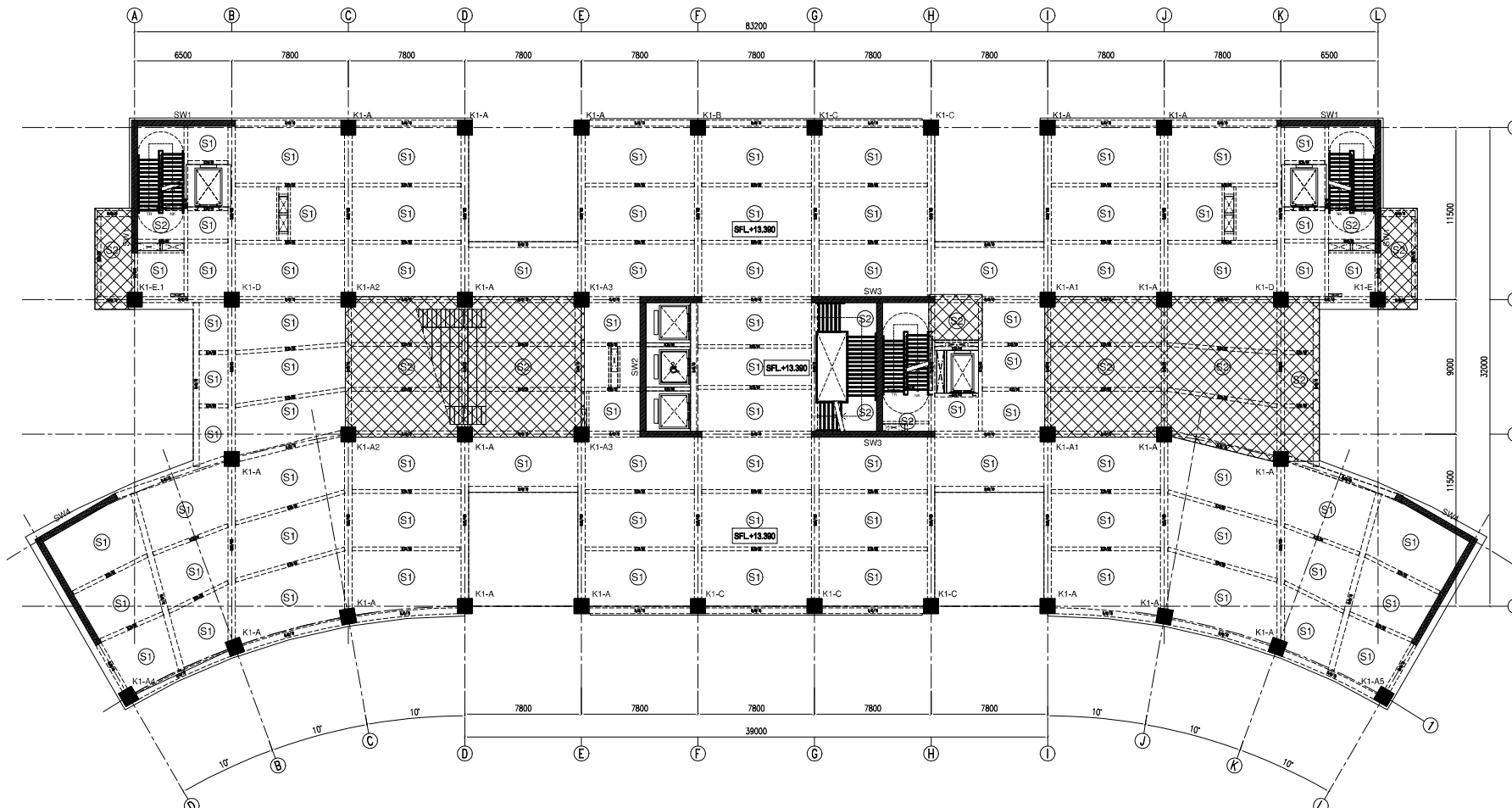
E. FERMANSYAH, IAI E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 3

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 2003

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR MUNGKIN ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATROON ARSIDO



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 4
S-2004/ SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TIPE	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm
2.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TIPE	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	TIPE	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

- MUTU BAJA:
- B3TP (e b) : fy = 240 MPa
 - B3TD (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing dipaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubirangan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jungjung Mergo Tirta, Ploso, Asem - Tanggung Selatan
Bartan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

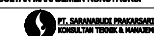
MEHETUJUI
PEMABT PEMBUAT KOMITMEN

PRATNI, BE, M. M.
NIP 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Acah, Ph.D.
NIP 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 13700
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757766
Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA

ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Ring Road VIII No. 89, Ploso, Tumpang, Kecamatan Ploso, Kabupaten Malang 65139
Phone: (031) 8966000 Fax: (031) 8966000 Email: galih@pku.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 4

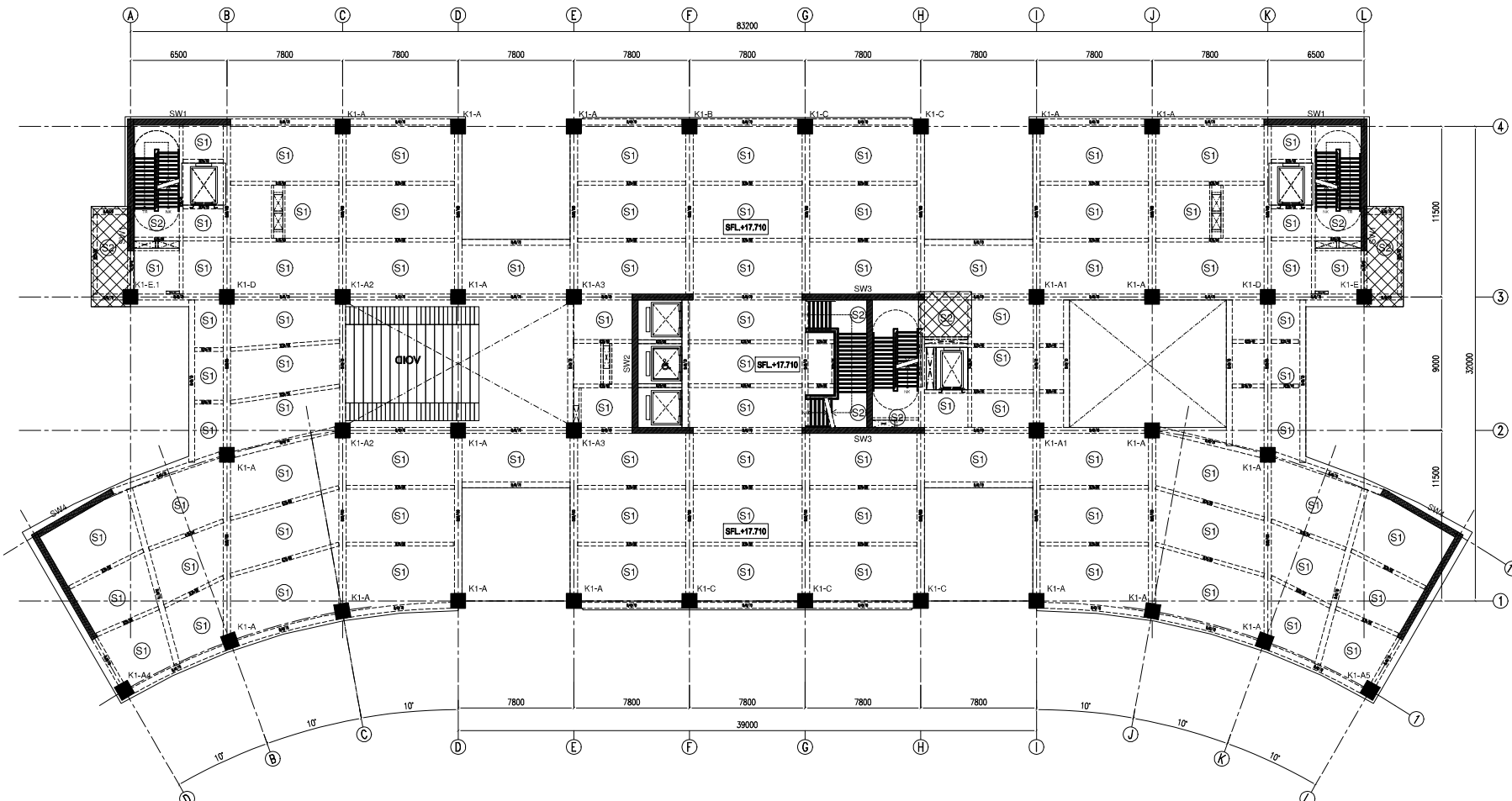
SKALA 1 : 150 NO. GAMBAR S - 2004

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR BERSIPAT ATAU BERSERUPA
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR FIM DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 5
S-2005 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TJPE	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm
2.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TJPE	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	TJPE	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

MUTU BAJA:

- B3TP (e b) : fy = 240 MPa
- B3TD (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jungjung Mergo Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATNI, BE, M.M.
NIP. 19730425 196403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Agribudi, Ph.D.
NIP. 19700313 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SHAMMADIK PRANINGSIHARTITA
KONSTRUKSI TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Agri, IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jeleneh Timur 15720
Phone (021) 8757744, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: studio@patron-ar.com

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Satep Dharma VIII No. 85, Pulpan, Timur, Ploso, Jember, Jawa Timur 61270
Phone: (031) 2960000 Fax: (031) 2960000 Email: galih@pkarsia.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 5**

SKALA 1 : 150

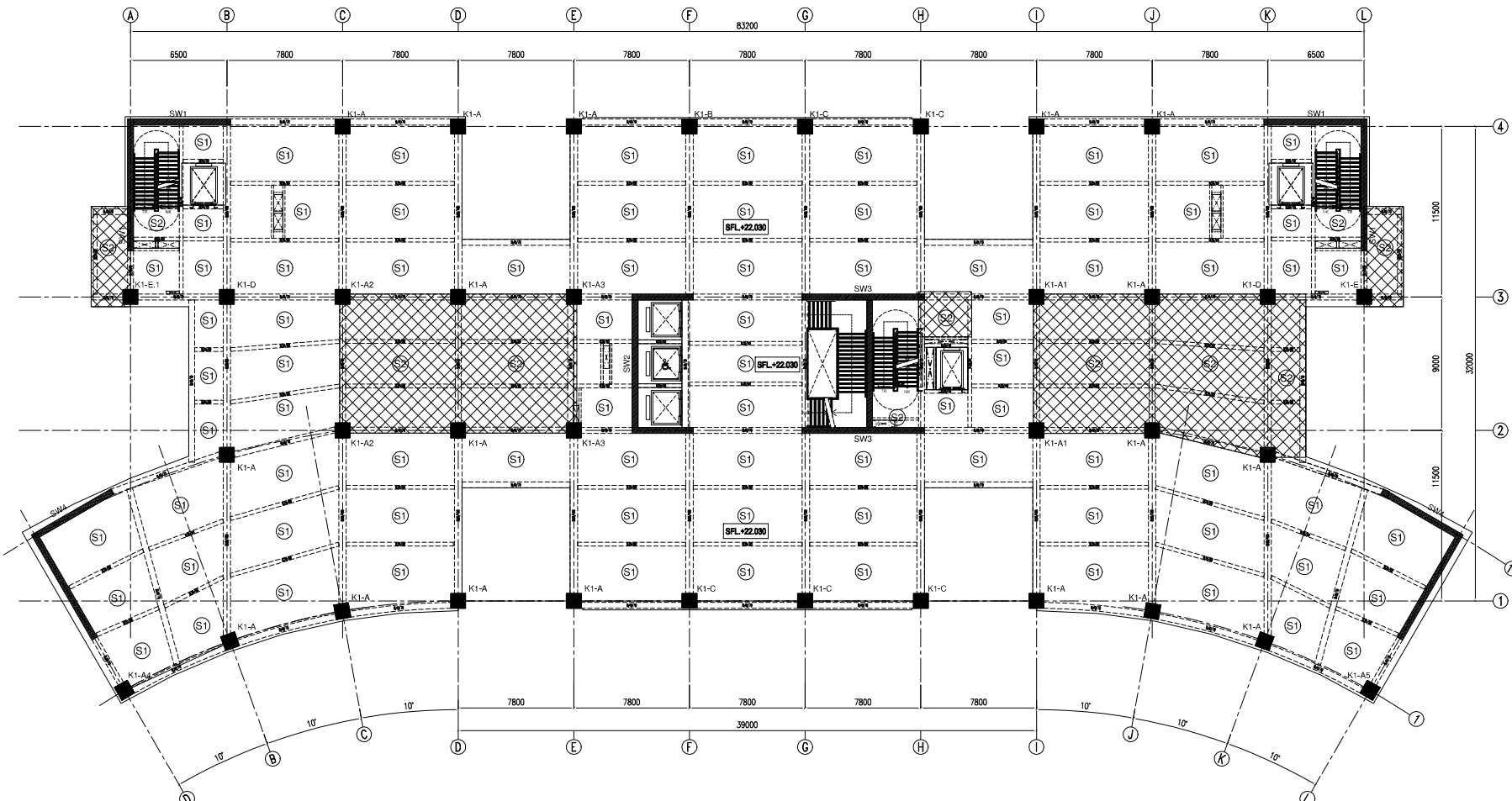
NO. GAMBAR S - 2005

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU DIVERBODIKAN
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR FIM DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 6
S-2006 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TJPE	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm
2.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TJPE	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	TJPE	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BTRP (e b) : $f_y = 240$ MPa
- BTRD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEYETUJUI

PEMABT PEMBUAT KOMITMEN

PRATNI, BE, M.M.
NIP. 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Agribudi, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARANANDEK PRANINGSIHARTITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Agri, IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jeleneh Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron-arid.com

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Raya Duren VIII No. 85, Kel. Duren Timur, Kecamatan Duren Kaya, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 2960000 Fax: (021) 2960000 Email: galih@pkaru.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI

**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 6**

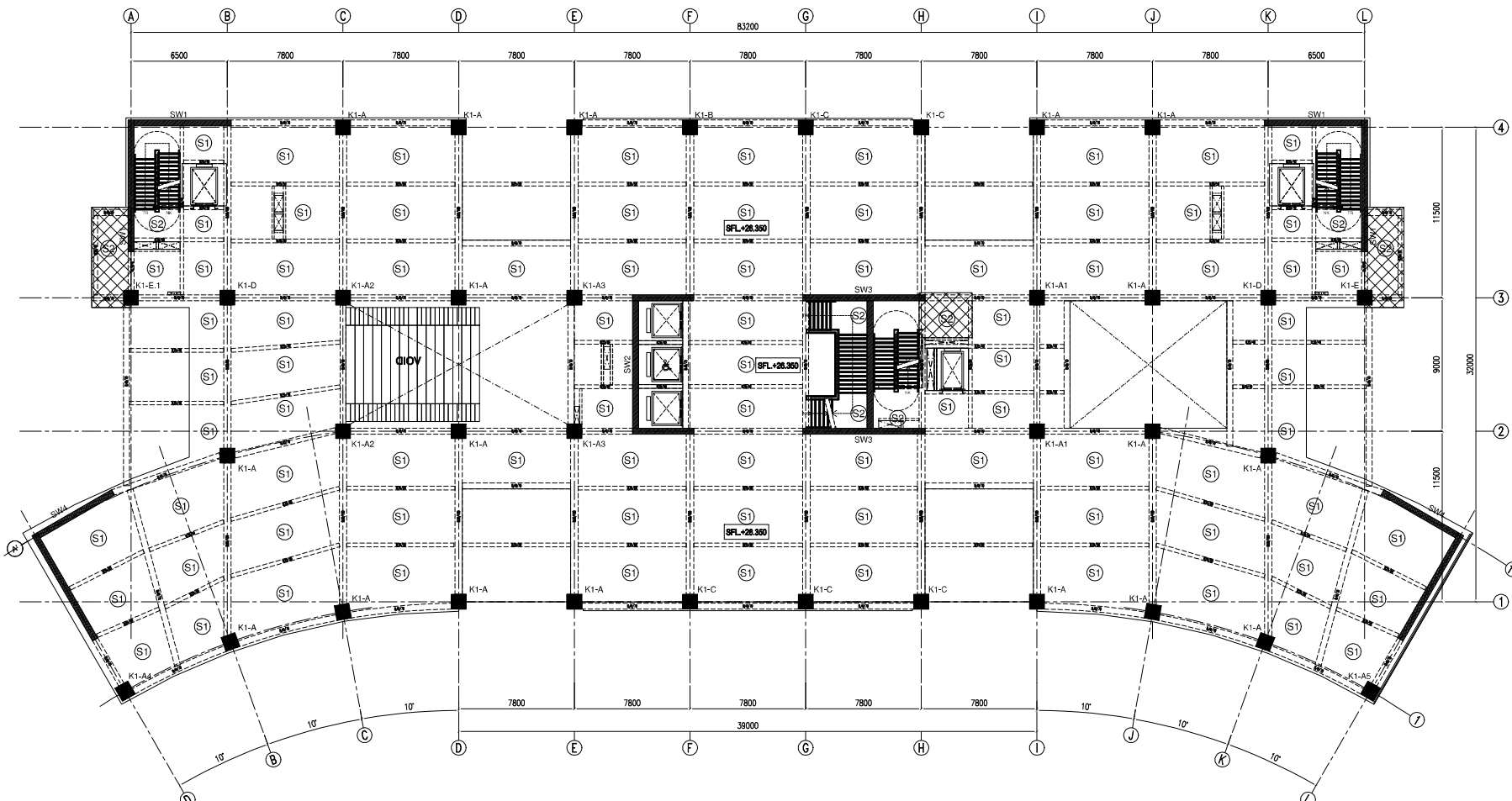
SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 2006

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU DIFERODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR FMI DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 7
S-2007 SKALA 1 : 150

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- B3TP (e b) : $f_y = 240$ MPa
- B3TD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmasraya Sektor V
Jungkar Mangrove Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATHI, BE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Agribudha, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambone Raya 33A V2 No.7
Jeleneh Timur 15700
Phone (021) 8757744, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: studio@patron.co.id

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Pajajaran, Bandung 40132
Phone: (021) 2660001 Fax: (021) 2660002 Email: galih@pkur.com

TIM LEADER: E. FERMANSYAH, IAI

KOORDINATOR STRUKTUR: E. PRILIAMBADA, IAI

**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 7**

SKALA: 1:150

NO. GAMBAR: S-2007

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

DAFTAR PELAT

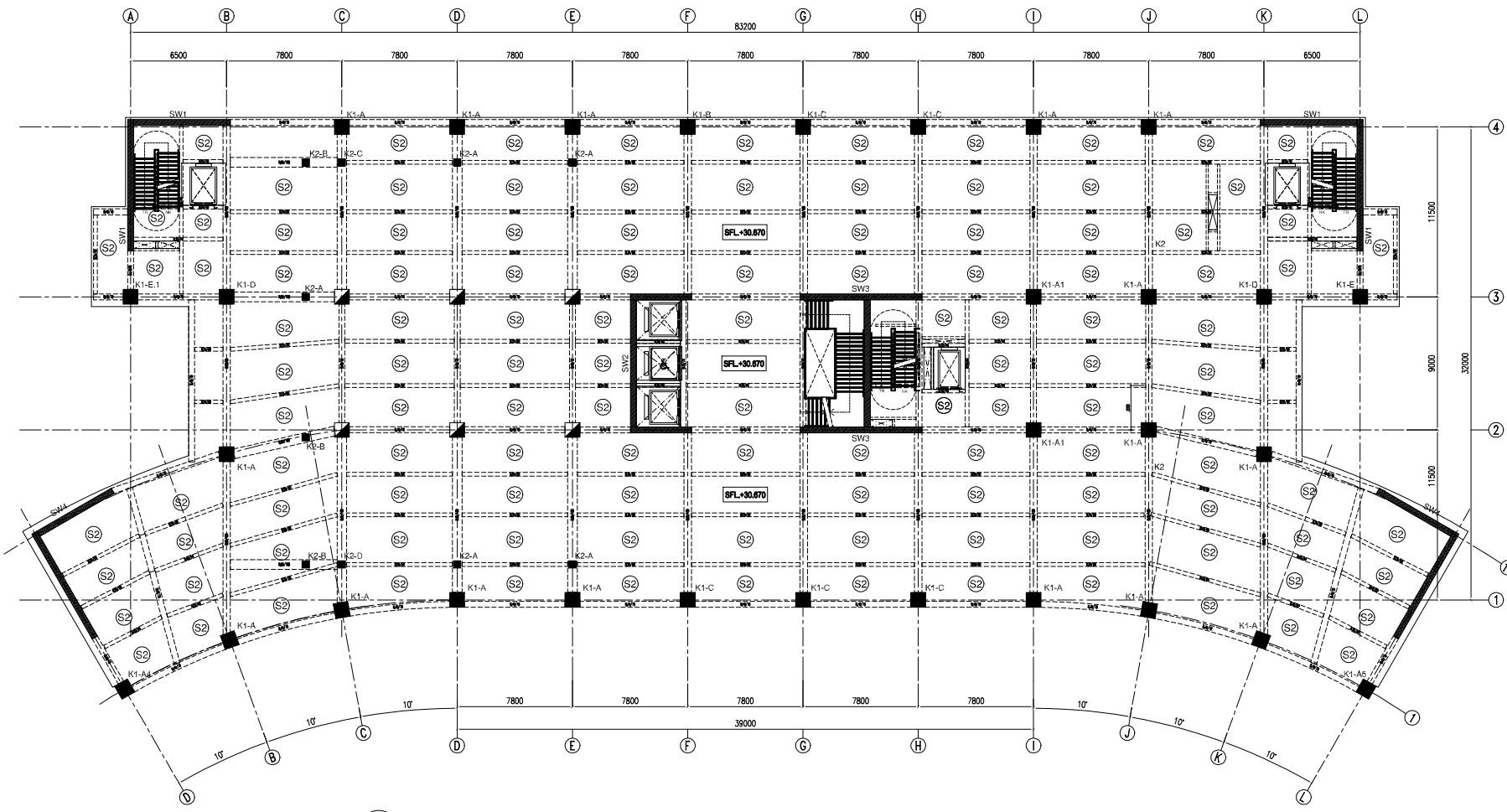
NO.	TIPE	DIMENSI
1.	S1	T = 130mm
2.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TIPE	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	TIPE	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 8
S-2008 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	S2	T = 150mm

DAFTAR SHEARWALL

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	SW1 - SW4	T = 400

DAFTAR KOLOM

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	K1	1000 x 1000
2.	K2	500 x 500

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- B37P (e b) : $f_y = 240$ MPa
- B37D (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pekat lantai dan dinding yang bertubirangan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Dharmasraya Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK
PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMABT PEMBUAT KOMITMEN

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

PRATHI, BE, M. M.
NIP. 19730405 190403 1 002

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Acah, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
PT. SARINERAKA PRANINGRATITA
KONSTRUKSI TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA
PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 15700
Phone (031) 8757744, 8757755 Fax (031) 8757766
Email: s2008@patron.co.id

KSO
PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Dharma VIII No. 85, Pajajaran Timur, Kecamatan Pajajaran, Kota Bandung 40132
Phone: (022) 2500001 Fax: (022) 2500002 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER
E. FERMANSYAH, IAI

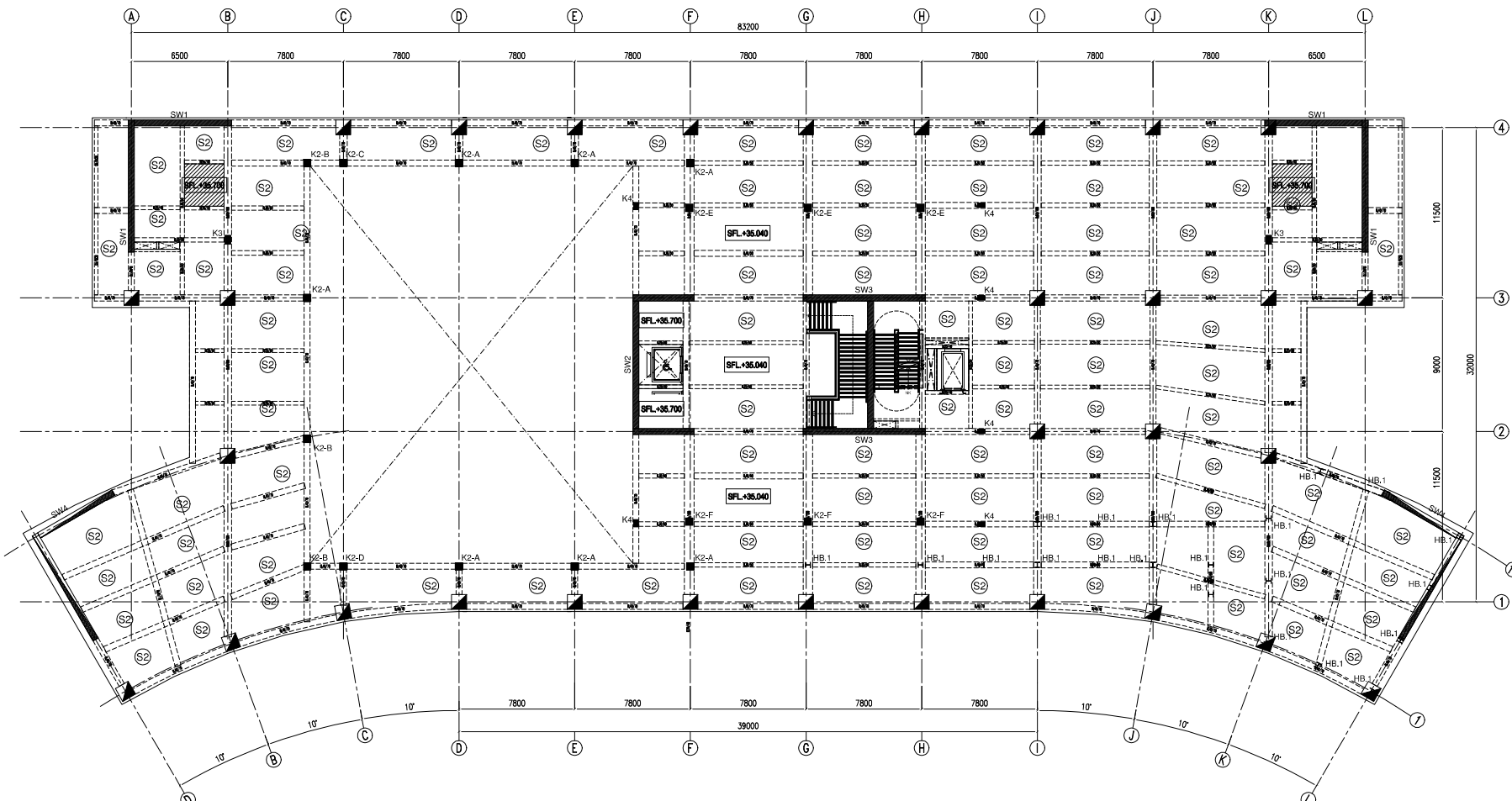
KOORDINATOR STRUKTUR
E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 8

SKALA 1:150 NO. GAMBAR S-2008

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2018
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU DIVERSEKUSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI 8 MEZANINE
S-2009 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TIBE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	S2	T = 150mm	Fc' = 29.05 MPa

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TIBE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	SW1 - SW4	T = 400	Fc' = 29.05 MPa

DAFTAR KOLOM

NO.	TIBE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	K1	1000 x 1000	Fc' = 29.05 MPa
2.	K2	500 x 500	Fc' = 29.05 MPa
3.	K3	400 x 600	Fc' = 29.05 MPa
4.	K4	300 x 500	Fc' = 29.05 MPa
5.	HB.1	HB.350x350x12x19	

KETERANGAN

- KOLOM : f_c' = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f_c' = 29.05 MPa
- BALOK : f_c' = 29.05 MPa
- PELAT : f_c' = 29.05 MPa

MUTU BAJA:

- BTRP (e b) : f_y = 240 MPa
- BTRD (s D10) : f_y = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmasraya Sektor V
Jungkar Menggo Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI
PEMABAT PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP. 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Engg, Ph.D.
NIP. 1970013 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jelara Timur 13700
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Pajajaran, Jakarta Selatan 12100
Phone: (021) 2900000 Fax: (021) 2900000 Email: galih@pkut.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILIAMBADA, IAI**

**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI 8 MEZANINE**

SKALA 1:150 NO. GAMBAR S-2009

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

RIGHTS PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR FMI DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

- MUTU BAJA:
- B3TP (e b) : $f_y = 240$ MPa
 - B3TD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jungjung Marga 11th, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia.

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

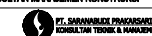
PRATHI, BE, M.M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Arsitek, Ph.D.
NIP. 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jelambar Timur 15720
Phone (021) 8757774, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 19, Pajajaran Timur, Kecamatan Cibadarek, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40132
Phone: (022) 2500000 Fax: (022) 2500000 Email: galih@pkur.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILASAMBADA, IAI

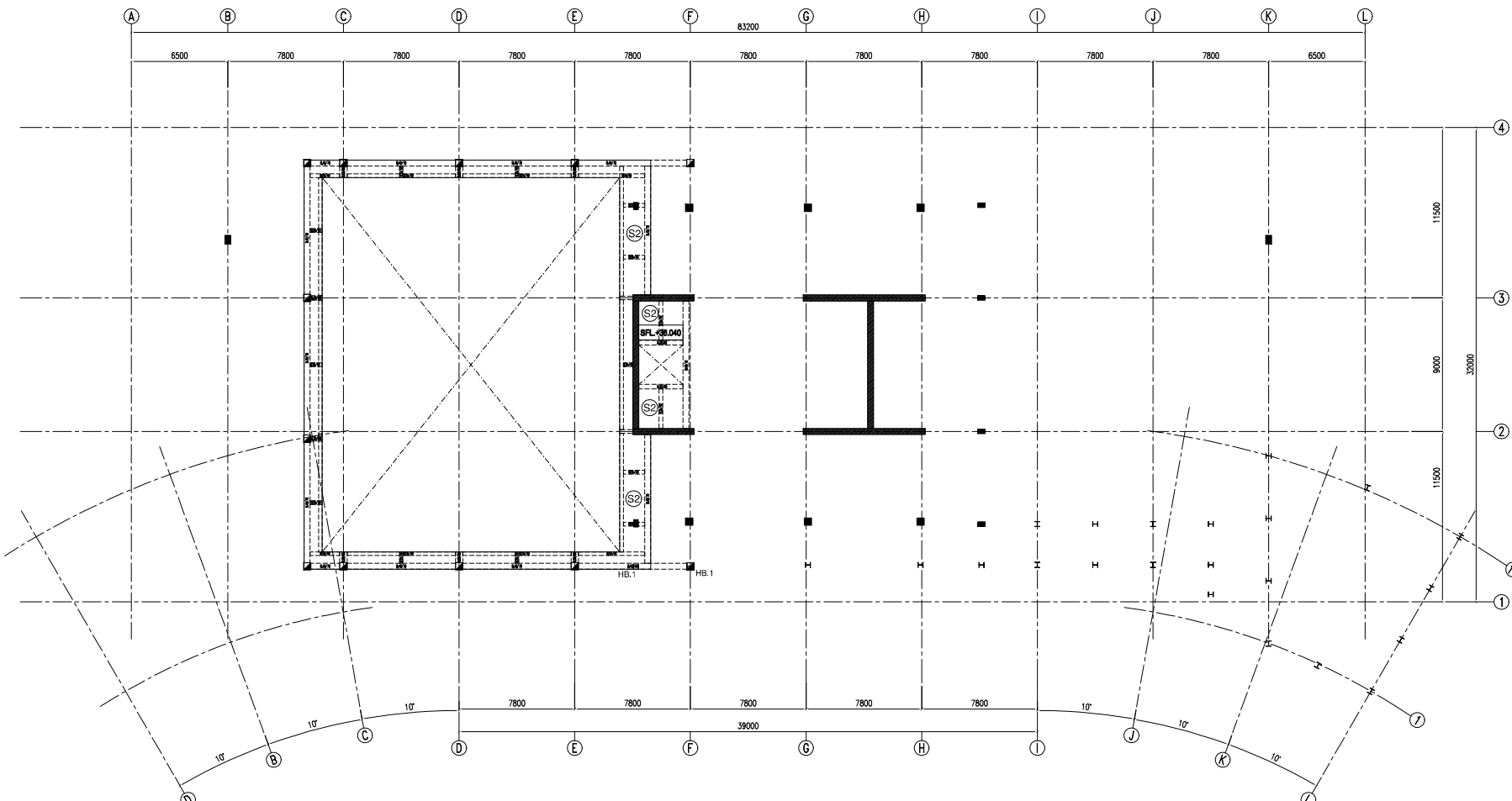
**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI ATAP RUANG SERBAGUNA**

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S-2010

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR-BESERNYA ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



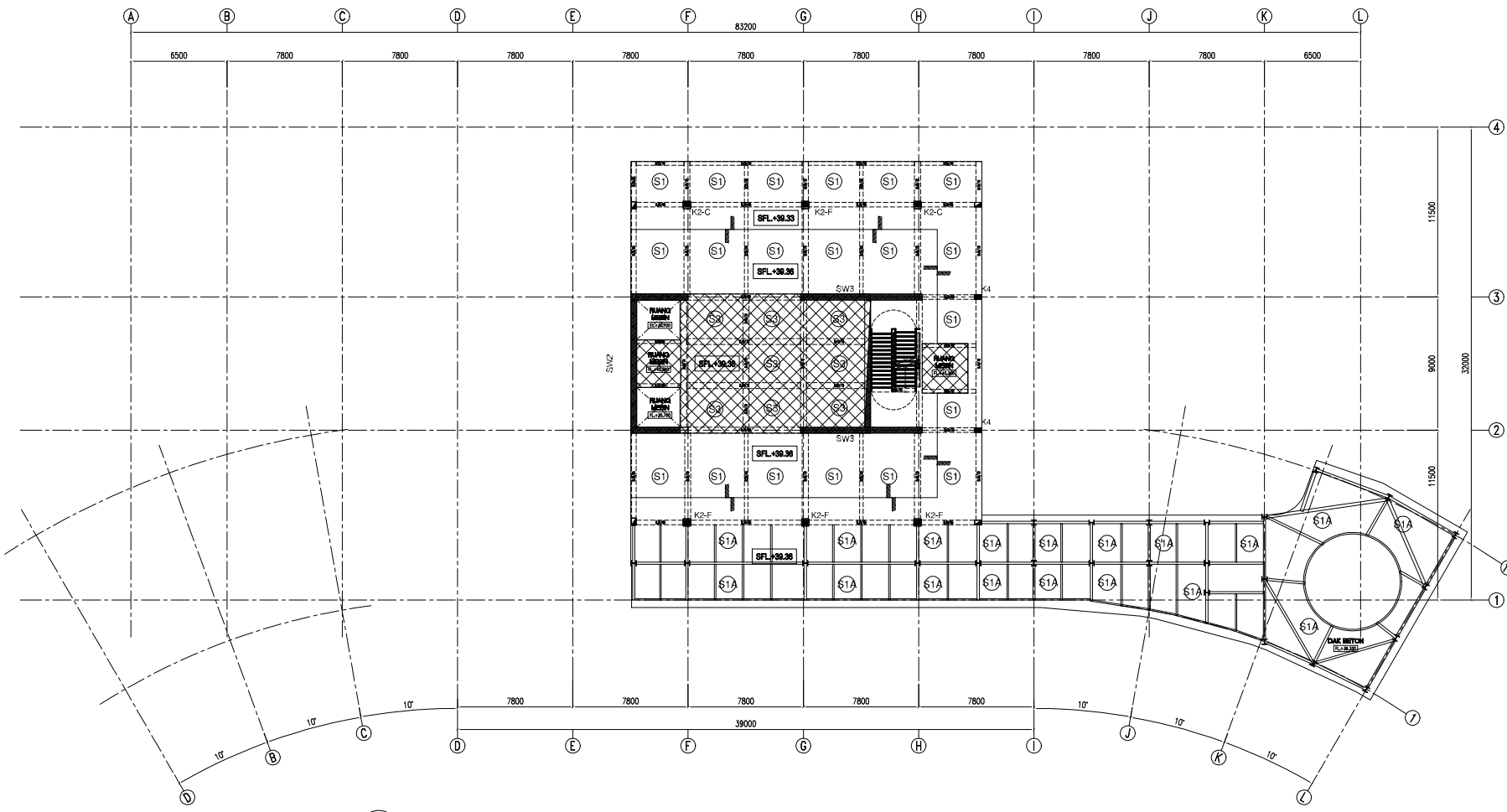
DENAH KOLOM & PELAT LANTAI ATAP RUANG SERBAGUNA
S-2010 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TIBE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	S2	T = 150mm	$F_c' = 29.05$ MPa

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TIBE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	SW1 - SW4	T = 400	$F_c' = 29.05$ MPa



- DENAH KOLOM & PELAT LANTAI MESIN
S-2011 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TIPE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	S1, S1A	T = 130mm	Fc' = 29.05 MPa
2.	S2	T = 150mm	Fc' = 29.05 MPa
3.	S3	T = 200mm	Fc' = 29.05 MPa

DAFTAR SHEARWALL

NO.	TIPE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	SW1 - SW4	T = 400	Fc' = 29.05 MPa

DAFTAR KOLOM

NO.	TIPE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	K2	300 x 500	Fc' = 29.05 MPa

KETERANGAN

- KOLOM : f_c' = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f_c' = 29.05 MPa
- BALOK : f_c' = 29.05 MPa
- PELAT : f_c' = 29.05 MPa

MUTU BAJA:

- BTRP (e b) : f_y = 240 MPa
- BTRD (s D10) : f_y = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
Jl. Jalan Brawijaya Sektor V
Jombang Mangrove Tirta, Ploso, Area 1, Jombang Kabupaten
Jember, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMABT PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M. M.
NIP. 19730425 196403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Acah, Ph.D.
NIP. 19700313 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

**PT. SHAMMADIK PRANINGSIHATTA
ENGINEERING & CONSULTANTS**

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

**PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS**
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jember Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 15720
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757766
Email: studio@patron.co.id

KSO

**PT. GALIH KARSU UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES**
3. Ring Road VIII No. 85, Ploso, Kecamatan Ploso, Kabupaten Jember 61270
Phone: (031) 8766000 Fax: (031) 8766000 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

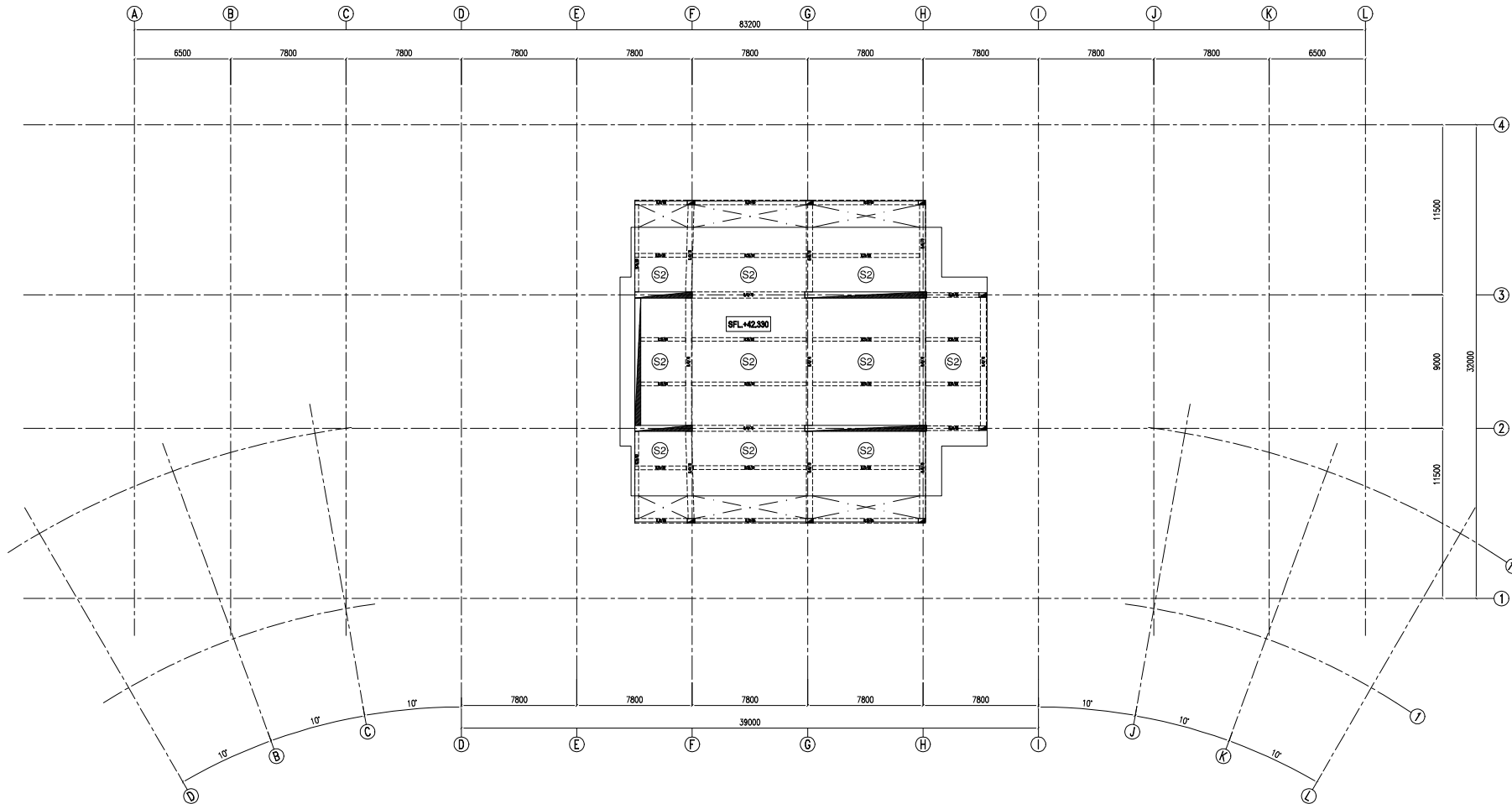
E. FERMANSAH, IAI **E. PRUSAMBADA, IAI**

**DENAH KOLOM & PELAT
LANTAI MESIN**

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S-2011

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER



- DENAH PELAT LANTAI DAK ATAP
S-2012 SKALA 1 : 150

DAFTAR PELAT

NO.	TJPE	DIMENSI	MUTU BETON
1.	S1	T = 150mm	Fc' = 29,05 MPa

KETERANGAN

- KOLOM : f_c' = 29,05 MPa
- SHEARWALL : f_c' = 29,05 MPa
- BALOK : f_c' = 29,05 MPa
- PELAT : f_c' = 29,05 MPa

- MUTU BAJA:
- BRTD (e b) : f_y = 240 MPa
 - BRTD (> D10) : f_y = 400 MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jungjung Marga 11th, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAUT PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Ak,PhD, Ph.D.
NIP 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757774, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron-ar.com

KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 19, Pulgalar Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12560
Phone: (021) 8969200 Fax: (021) 8969200 Email: galih@ptgalih.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

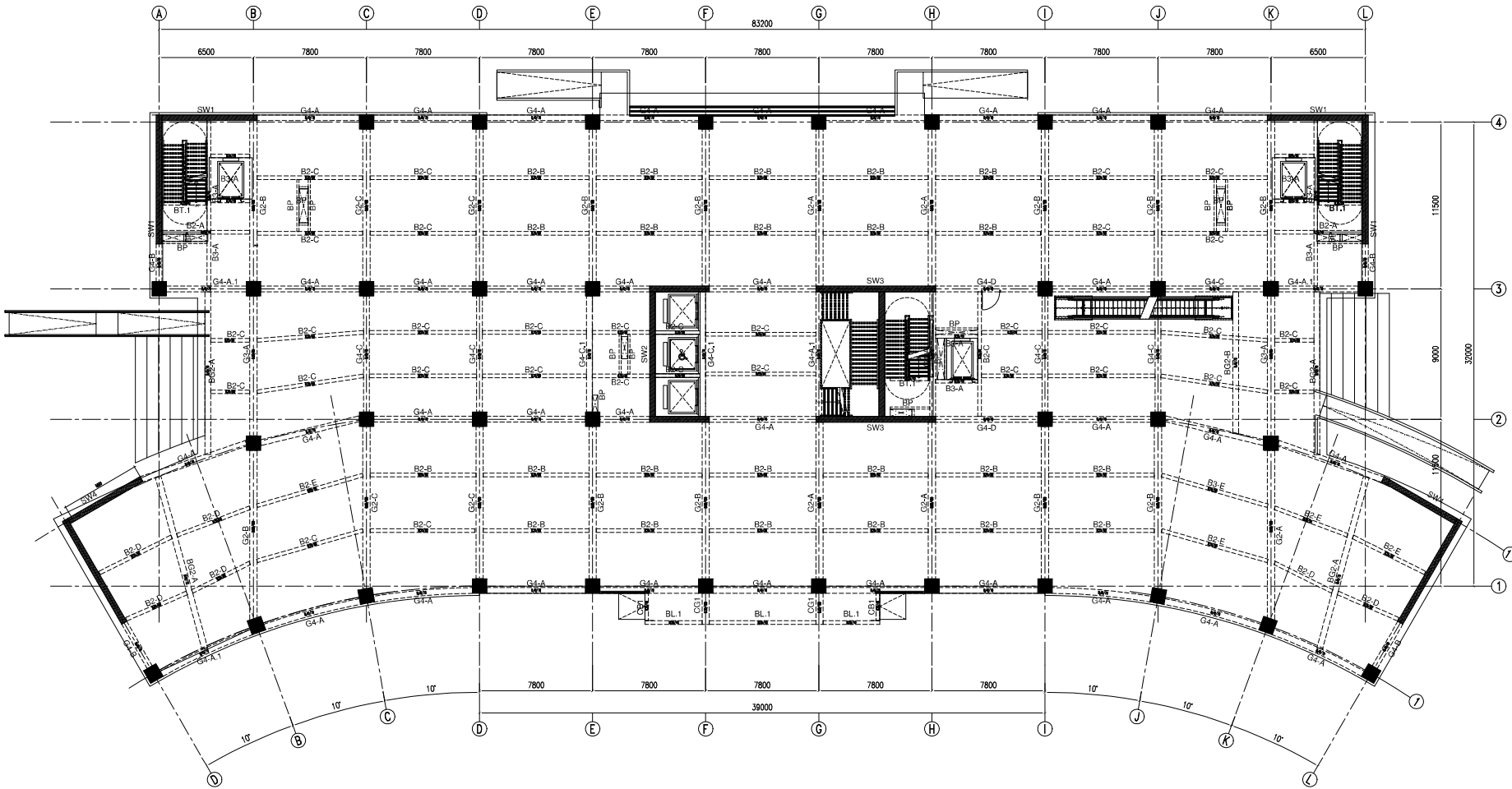
E. FERMANSYAH, IAI E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH PELAT
LANTAI DAK ATAP

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S-2012

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU DIVERSEKUSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO
GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN : 16 JANUARI 2020



- DENAH BALOK LANTAI 1
S-3001 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G1	650 x 1000	5.	B1	300 x 500
2.	G2, CG1	500 x 1000	6.	B2	250 x 500
3.	G3	500 x 850	7.	B3, CB1, BL.1, BT.1	250 x 400
4.	G4, BG2	400 x 700	8.	BP	150 x 300

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- SHEARWALL : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$

- MUTU BAJA:
- B170 (e s) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - B170 (s D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

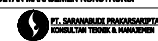
PRATN, BE, M. AM
NIP. 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. A., Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron-arsitek.com

KSO



PT. GALIH KARSU UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Raya Dharma Utama No. 19, Sektor V, Jurang Marga Timur, Pondok Aren, Jakarta Selatan 15109
Phone: (021) 8969331 Fax: (021) 8969334 Email: galih@pkarsu.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

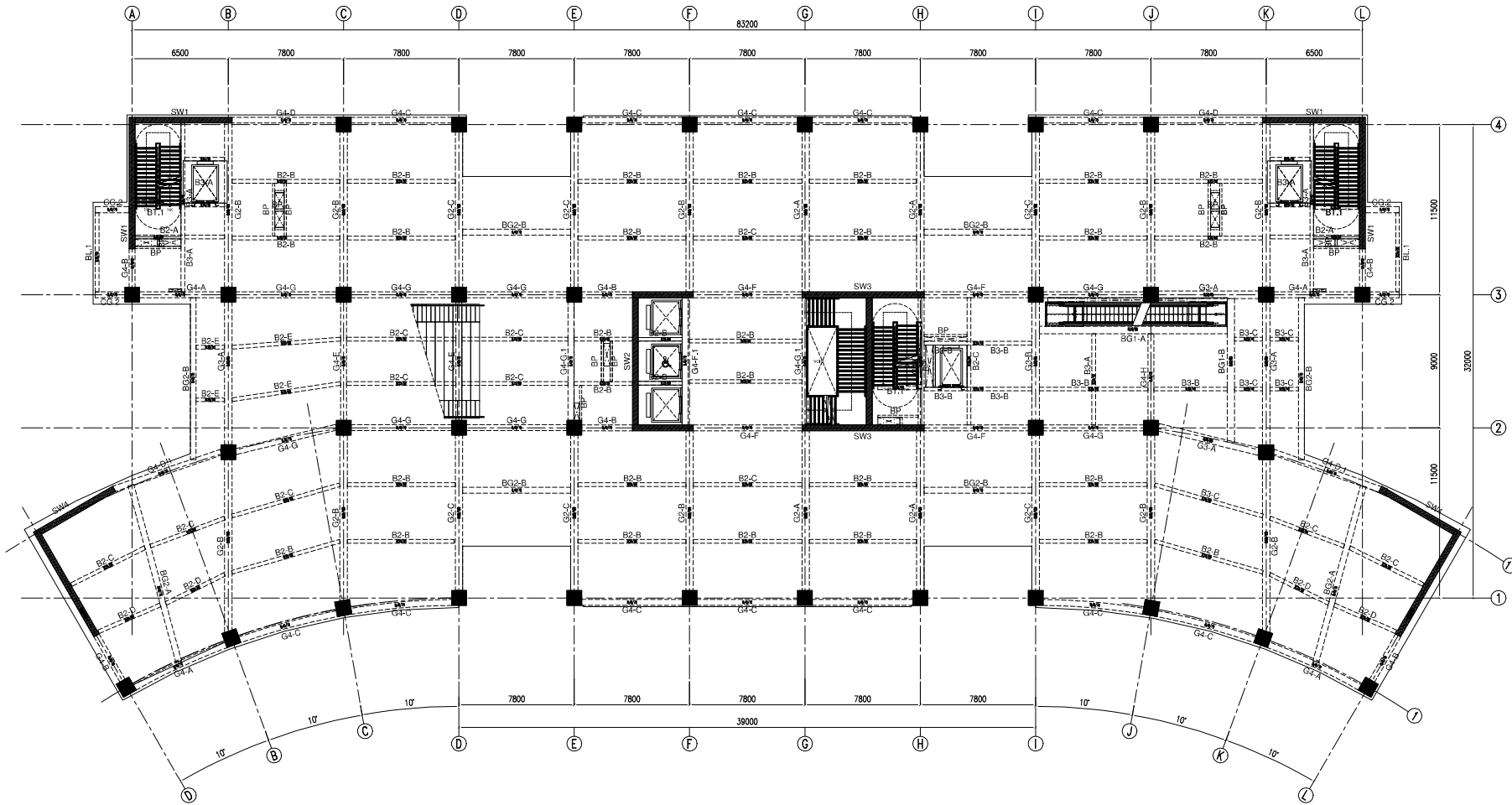
E. FERMANSAH, IAI	E. PRILIAMBADA, IAI
-------------------	---------------------

DENAH BALOK
LANTAI 1

SKALA 1:150	NO. GAMBAR S - 3001
----------------	------------------------

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU NEPERODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI 2
S-3002 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G2	500 x 1000	5.	B2	250 x 500
2.	G3, BG1	500 x 850	6.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
3.	G4, BG2, CG2	400 x 700	7.	BP	150 x 300
4.	B1	300 x 500			

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

- MUTU BAJA:
- B170 (e s) : fy = 240 MPa
 - B170 (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing dipaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruangan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Ploso, Area - Tanggung Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATI, BE, M.Eng.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19700315 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jelara Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.or.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Kecamatan Pajajaran, Kota Bandung 40132
Phone: (021) 2666221 Fax: (021) 2666221 Email: galih@pku.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

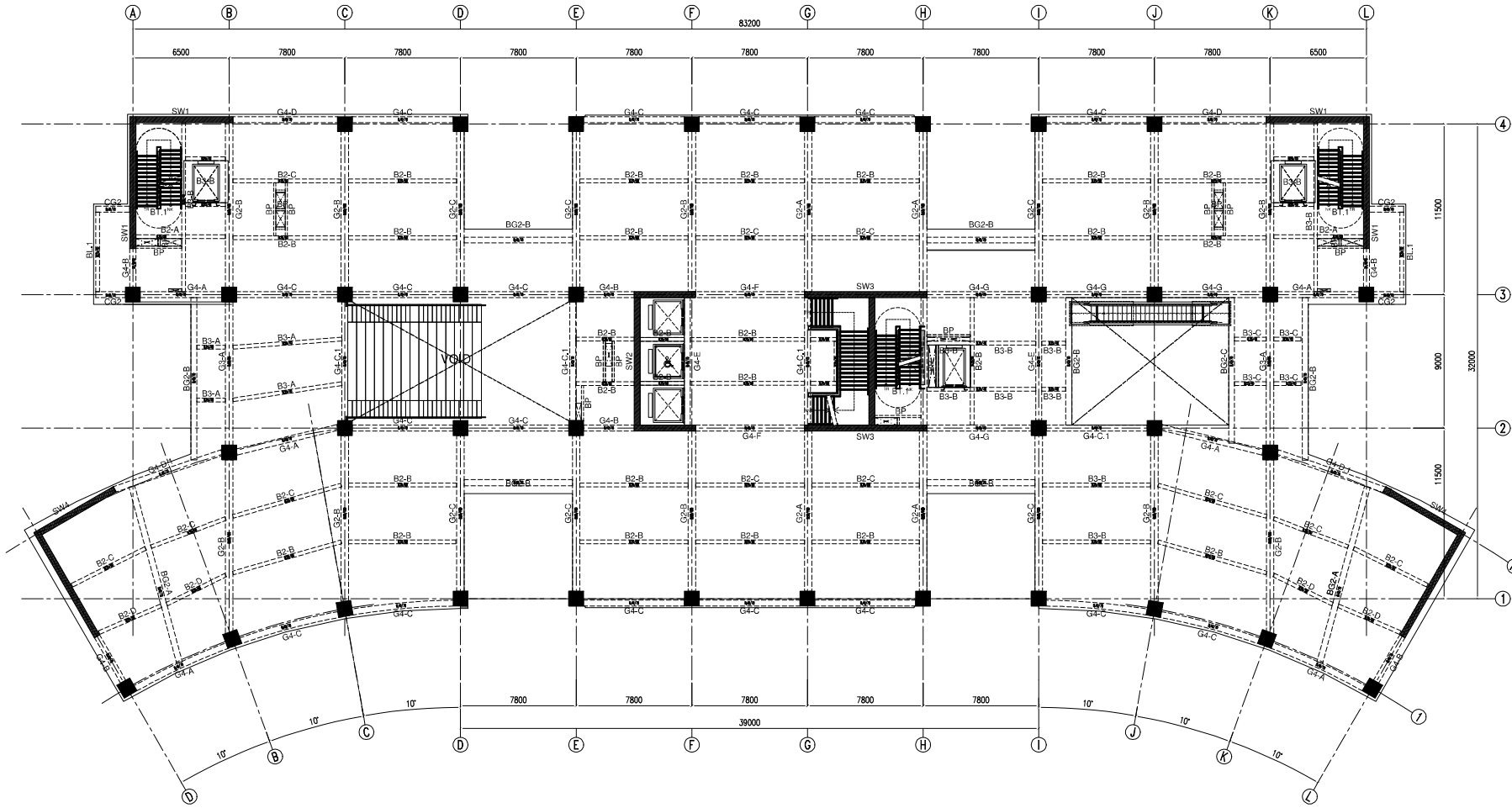
DENAH BALOK
LANTAI 2

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3002

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU NEPERBUKUKAN
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI 3
S-3003 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G2	500 x 1000	5.	B2	250 x 500
2.	G3, BG1	500 x 850	6.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
3.	G4, BG2, CG2	400 x 700	7.	BP	150 x 300
4.	B1	300 x 500			

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

MUTU BAJA:

- B300 (e s) : fy = 240 MPa
- B100 (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertembungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATHI, BE, M.M.
NIP 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M.Eng., Ph.D.
NIP 1970213 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsindo
Studio : Jl. Jambore Raya 338 V2 No.7
Jeleneh Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Dharma VIII No. 16, Pajajaran Timur, Kecamatan Pajajaran, Kota Bandung 40132
Phone: (021) 2500021 Fax: (021) 2500024 Email: galih@pkur.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI

DENAH BALOK LANTAI 3

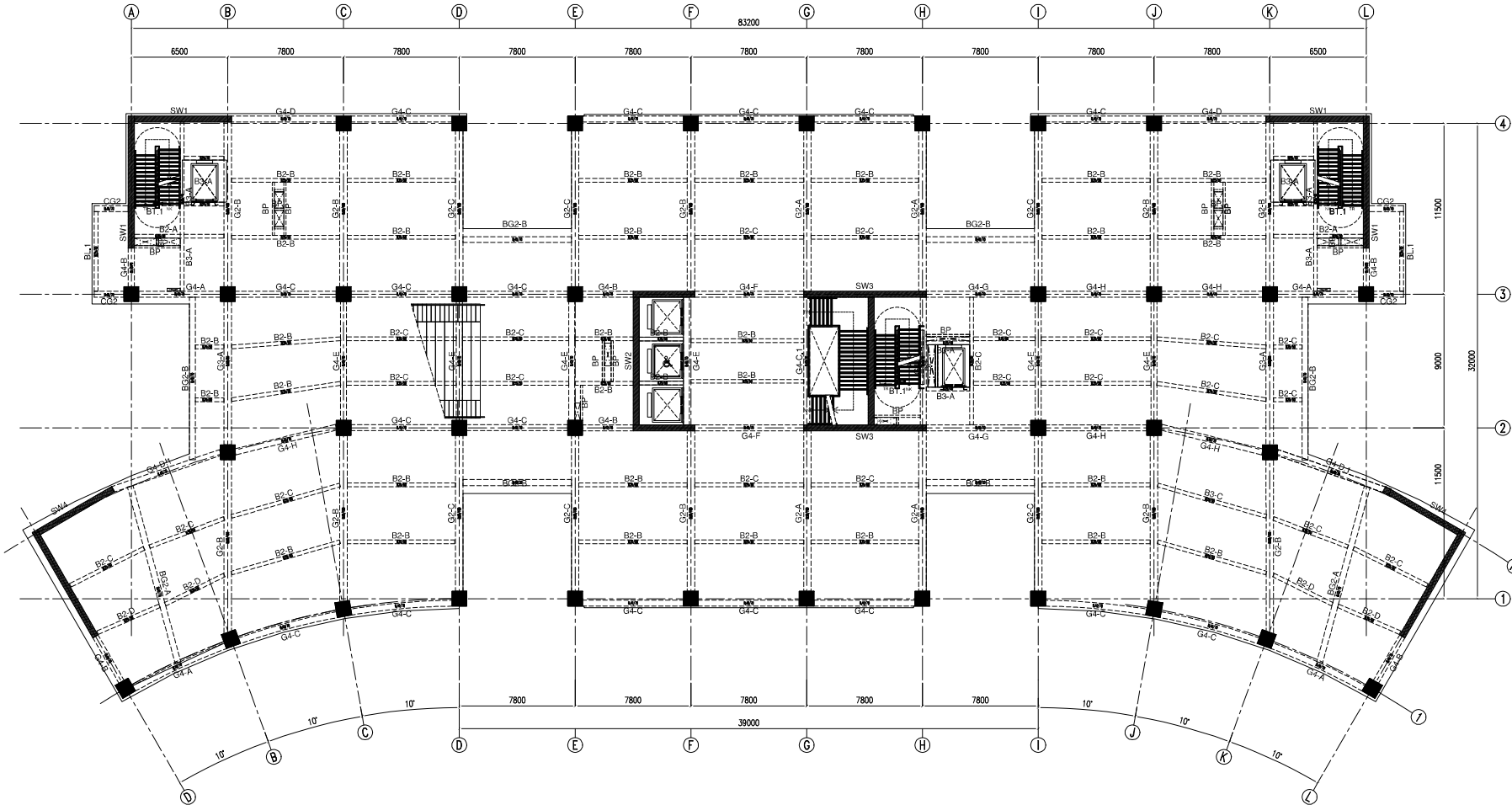
SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3003

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR FIN DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



- DENAH BALOK LANTAI 4
S-3004/ SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G2	500 x 1000	5.	B2	250 x 500
2.	G3, BG1	500 x 850	6.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
3.	G4, BG2, CG2	400 x 700	7.	BP	150 x 300
4.	B1	300 x 500			

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- SHEARWALL : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$

- MUTU BAJA:
- B3TP (e b) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - B3TD (s D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Pringgabaya, Kecamatan Selatan
Bertani, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

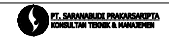
MENYETUJUI
PEMABT PEMBUAT KOMITMEN

PRATIWI, BE, M. M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. A., Ph.D.
NIP. 19700315 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambone Raya 33A V2 No.7
Jember Timur 67123
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Kecamatan Heger, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 2969201 Fax: (021) 2969204 Email: galih@pkus.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

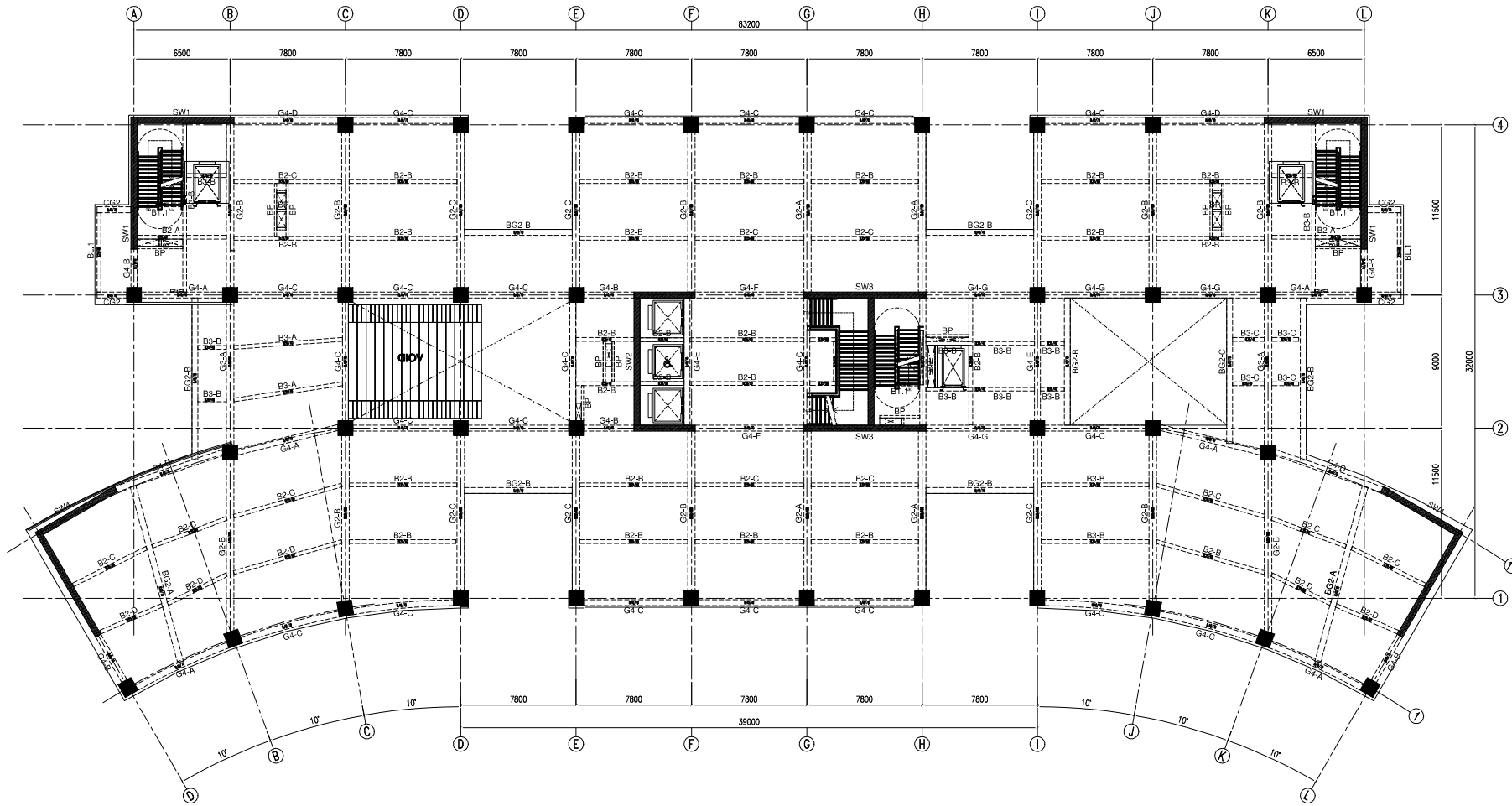
DENAH BALOK
LANTAI 4

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3004

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



- DENAH BALOK LANTAI 5
S-3005 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G2	500 x 1000	5.	B2	250 x 500
2.	G3, BG1	500 x 850	6.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
3.	G4, BG2, CG2	400 x 700	7.	BP	150 x 300
4.	B1	300 x 500			

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- SHEARWALL : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$

- MUTU BAJA:
- B170 (e B) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - B170 (s D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruangan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Wahono Utama Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Ploso, Area 1, Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATNI, BE, M. AM.
NIP. 19730205 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. A., Ak. Insinyur, Ph.D.
NIP. 19700213 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. AM., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. PATRON ARSINDO
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : studio@patron-arso.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Duren VIII No. 16, Ploso, Tangerang Timur, Banten, Indonesia 15100
Phone: (021) 8960000 Fax: (021) 8960000 Email: galih@pkur.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

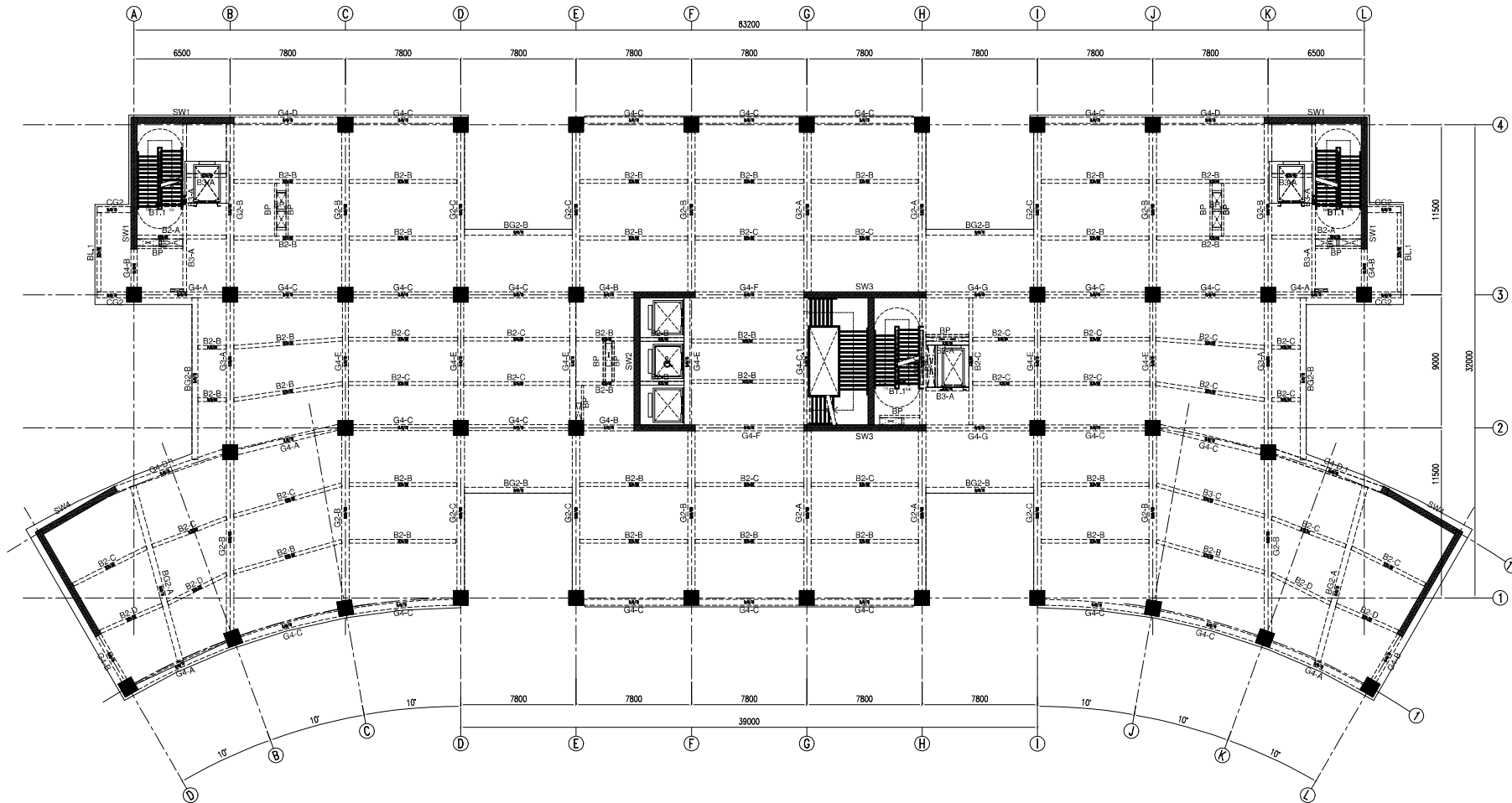
DENAH BALOK
LANTAI 5

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3005

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILAKUKAN SEBESAR MUNGKIN ATAU MEREPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI 6
S-3006 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G2	500 x 1000	5.	B2	250 x 500
2.	G3, BG1	500 x 850	6.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
3.	G4, BG2, CG2	400 x 700	7.	BP	150 x 300
4.	B1	300 x 500			

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
 - SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
 - BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
 - PELAT : $f_c = 29.05$ MPa
- MUTU BAJA:
- B370 (e b) : $f_y = 240$ MPa
 - B370 (s D10) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmasraya Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Ploso, Area 1, Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATNI, BE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. Akademi, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARANANIKEL PRANONGSAWITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IRI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Raya Duren VIII No. 85, Plojayan Timur, Kecamatan Duren Kaya, Jakarta Utara 14180
Phone: (021) 2960001 Fax: (021) 2960004 Email: galih@pkurama.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IRI E. PRILIAMBADA, IRI

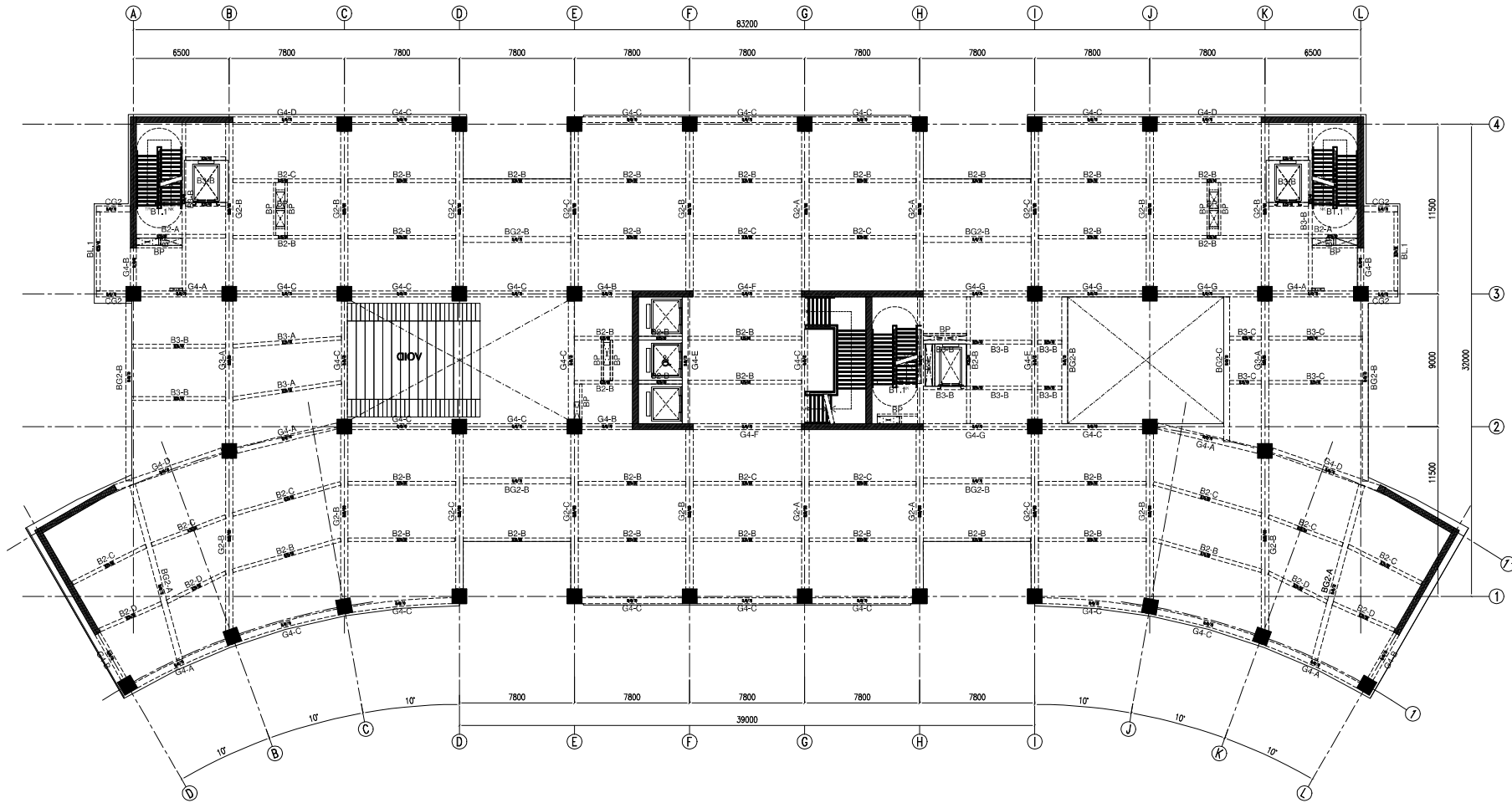
**DENAH BALOK
LANTAI 6**

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3006

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILAKUKAN SEBESAR MUNGKIN ATAU MEREPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI 7
S-3007 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G2	500 x 1000	5.	B2	250 x 500
2.	G3, BG1	500 x 850	6.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
3.	G4, BG2, CG2	400 x 700	7.	BP	150 x 300
4.	B1	300 x 500			

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

- MUTU BAJA:
- B17P (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - B17D (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing dipaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubirangan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MEYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.UM
NIP.19730425 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Eng., Ph.D.
NIP.19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arsindo
Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 15700
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron-arsindo.com

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Duren VIII No. 85, Pejayatan Timur, Kecamatan Duren Kaya, Jakarta Utara 14190
Phone: (021) 2960001 Fax: (021) 2960004 Email: galih@pkarsia.com

TIM LEADER

E. FERMANSYAH, IAI

KOORDINATOR STRUKTUR

E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH BALOK
LANTAI 7

SKALA

1:150

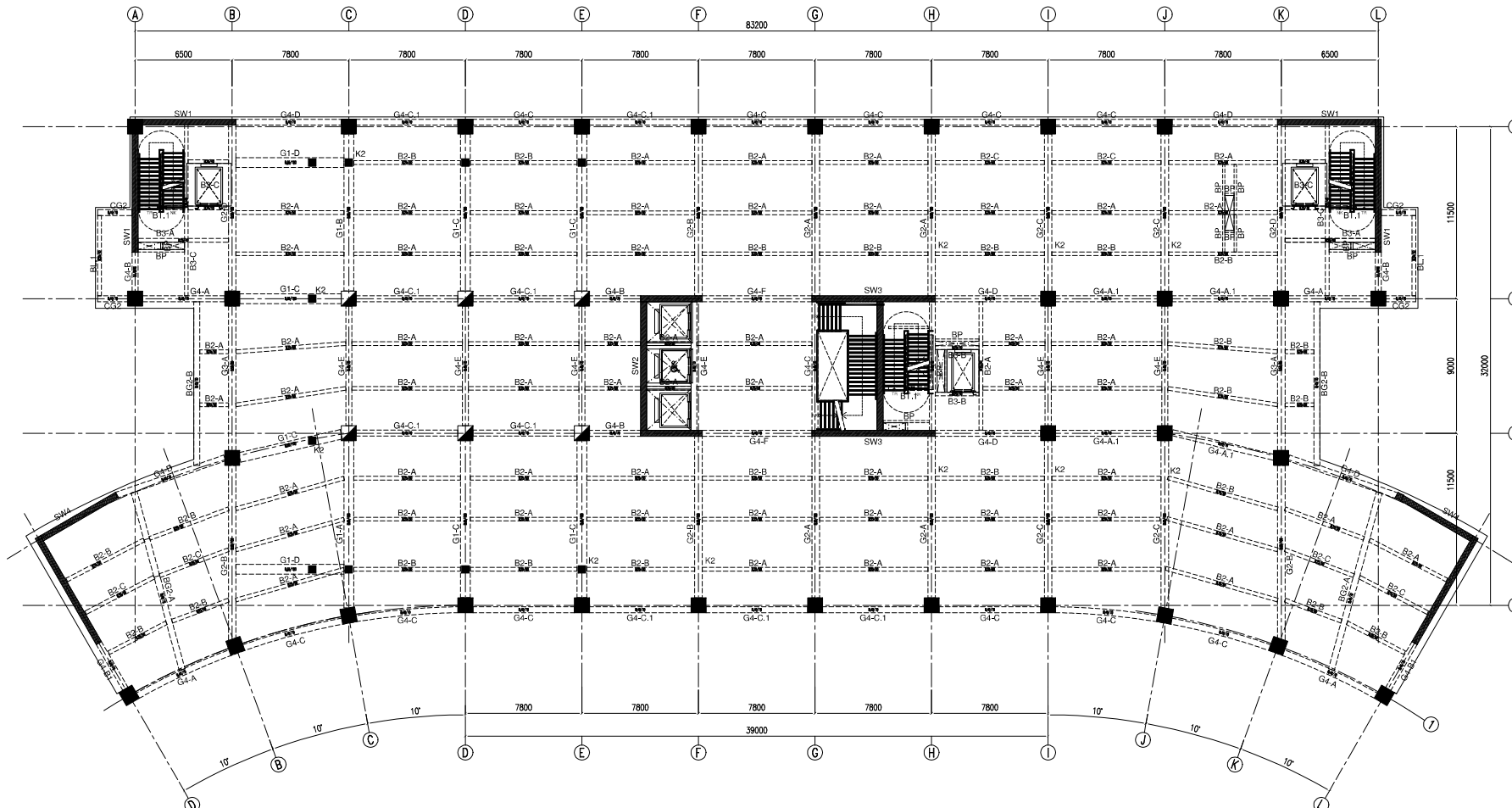
NO. GAMBAR

S - 3007

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2018
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR MUNGKIN ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI 8
S-3008 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G1	650 x 1000	5.	B1	300 x 500
2.	G2	500 x 1000	6.	B2	250 x 500
3.	G3, BG1	500 x 850	7.	B3, BL.1, BT.1	250 x 400
4.	G4, BG2, CG2	400 x 700	8.	BP	150 x 300

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

MUTU BAHAN:


- BBTU (e s) : fy = 240 MPa
- BBTU (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Willem Iskandar Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN


MENYETUJUI
PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

PRATIWI, BE, M.UM
NIP. 19730402 199403 1 002

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Eng., Ph.D.
NIP. 19700213 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



PT. SHAMBAKENDRA PRANONGSAWITA
SUKSESAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECTURAL ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsinido
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: info@patron.or.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road No. 15, Pajajaran Timur, Jalan H. Agus Salvo, Jakarta Selatan 12160
Phone: (021) 8966211 Fax: (021) 8966211 Email: info@pkut.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH BALOK LANTAI 8

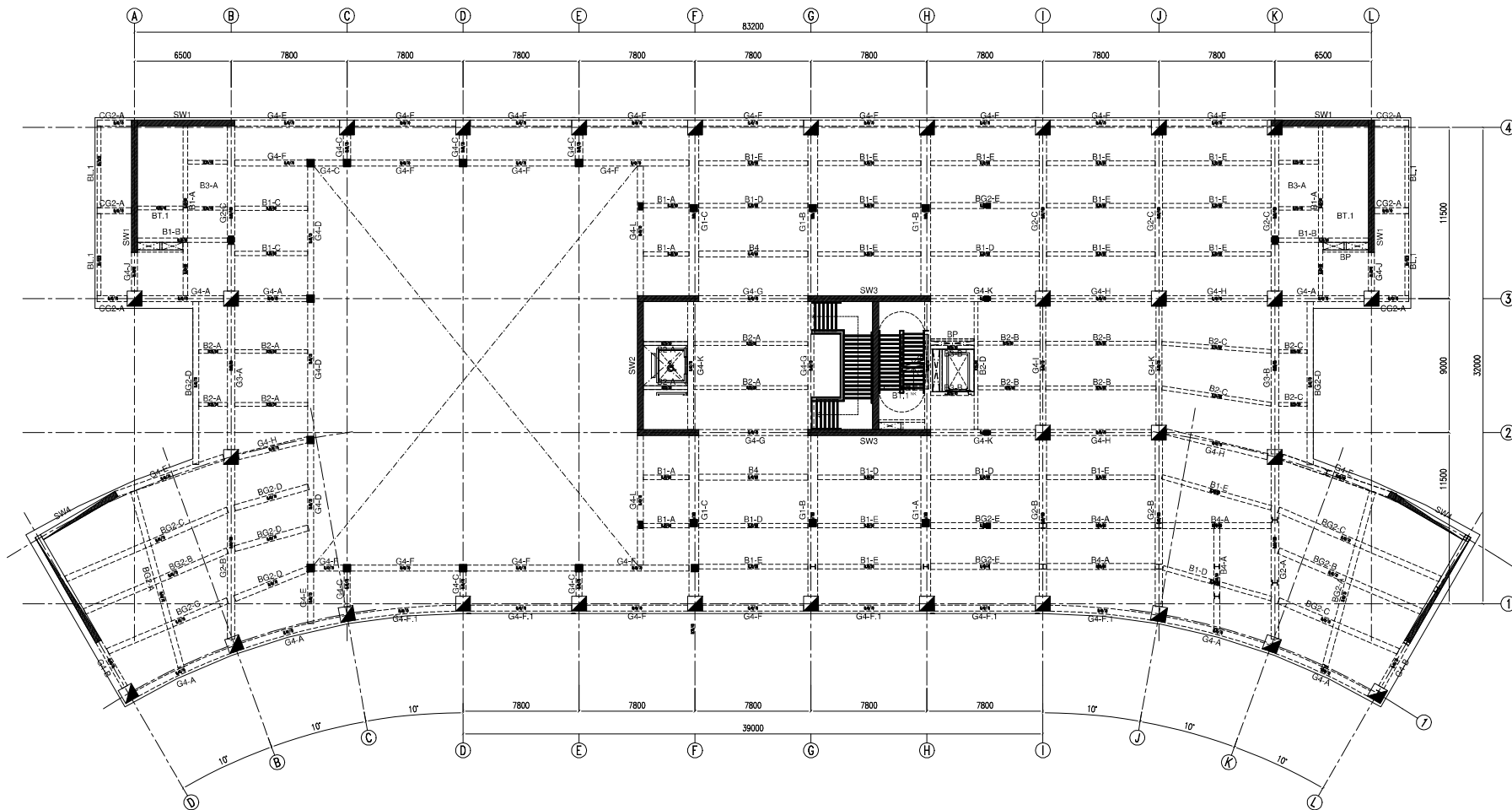
SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3008

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU NEPERODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



DENAH BALOK LANTAI 8 MEZZANINE
S-3009 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G1	650 x 1000	5.	B1	300 x 500
2.	G2	500 x 1000	6.	B2	250 x 500
3.	G3, BG1, CG, A	500 x 850	7.	B3, BL,1, BT,1	250 x 400
4.	G4, BG2, CG2	400 x 700	8.	BP	150 x 300

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:


- BTRP (e b) : $f_y = 240$ MPa
- BTRD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN


MENYETUJUI
PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Akademi, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI




M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsinde
Studio : Jl. Jambore Raya 336 V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron-arsindo.com

KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Duren VIII No. 16, Duren Tiga, Jakarta Selatan 12160
Phone: (021) 2960000 Fax: (021) 2960000 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH BALOK LANTAI 8 MEZZANINE

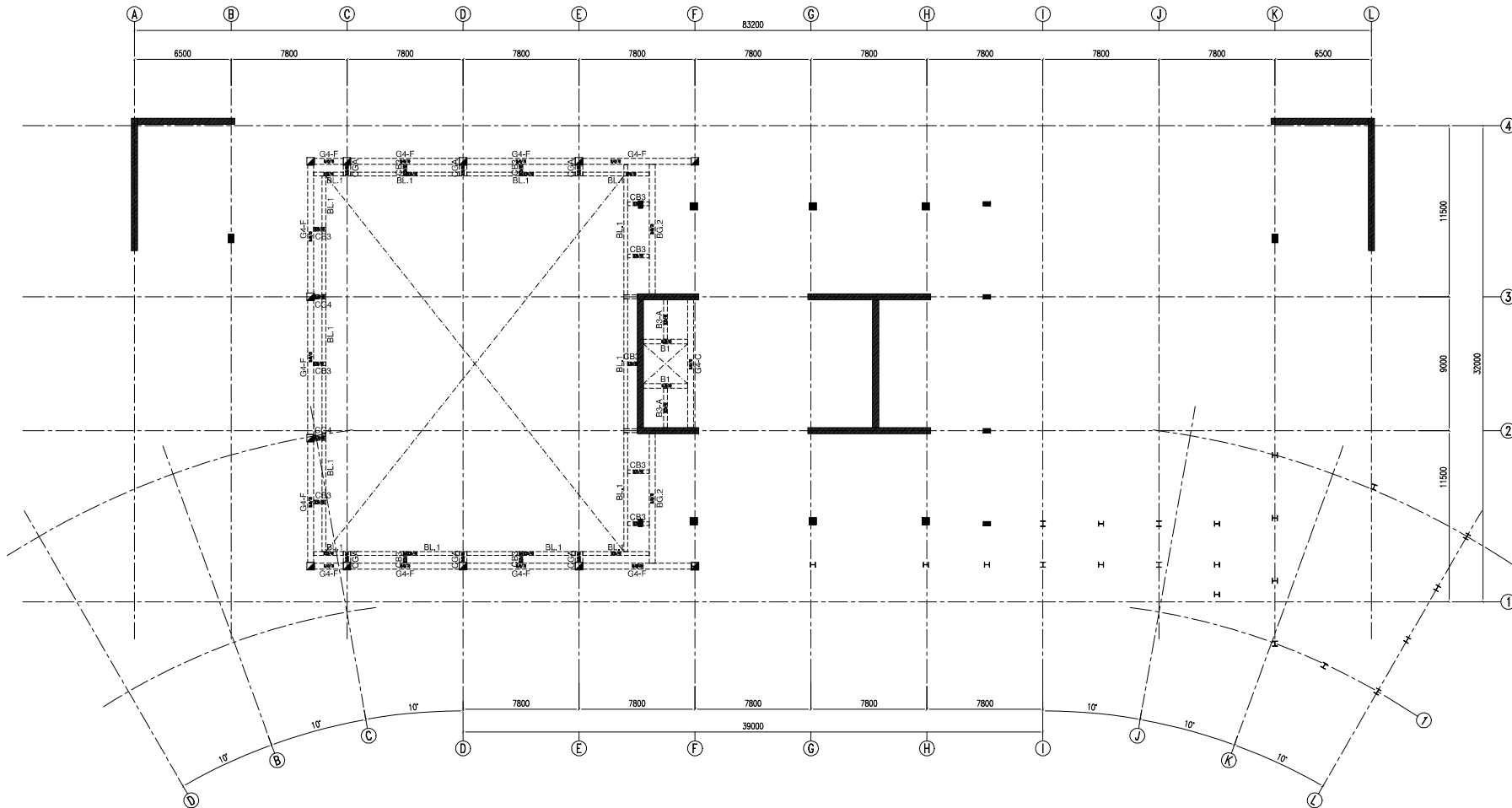
SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3009

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR-BESERNYA ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



- DENAH BALOK LANTAI ATAP RUANG SERBAGUNA
S-3010 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G1	650 x 1000	5.	B1, CG4	300 x 500
2.	G2, CG1	500 x 1000	6.	B2, CB2	250 x 500
3.	G3, BG1, CG2	500 x 850	7.	B3, CB3, BL.1, BT.1	250 x 400
4.	G4, BG2, CG3	400 x 700	8.	BP	150 x 300

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

- MUTU BAJA:
- BTRP (e B) : $f_y = 240$ MPa
 - BTRD (> D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Bina Nusantara Sektor V
Jungjung Merapi Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

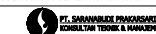
MENYETUJUI
PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Arsitek, Ph.D.
NIP. 19700213 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Arsitek, IAI

KONSULTAN PERENCANAAN



PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Raya Duren VIII No. 16, Pulogadeng Timur, Kecamatan Duren Kaya, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 2900021 Fax: (021) 2900021 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

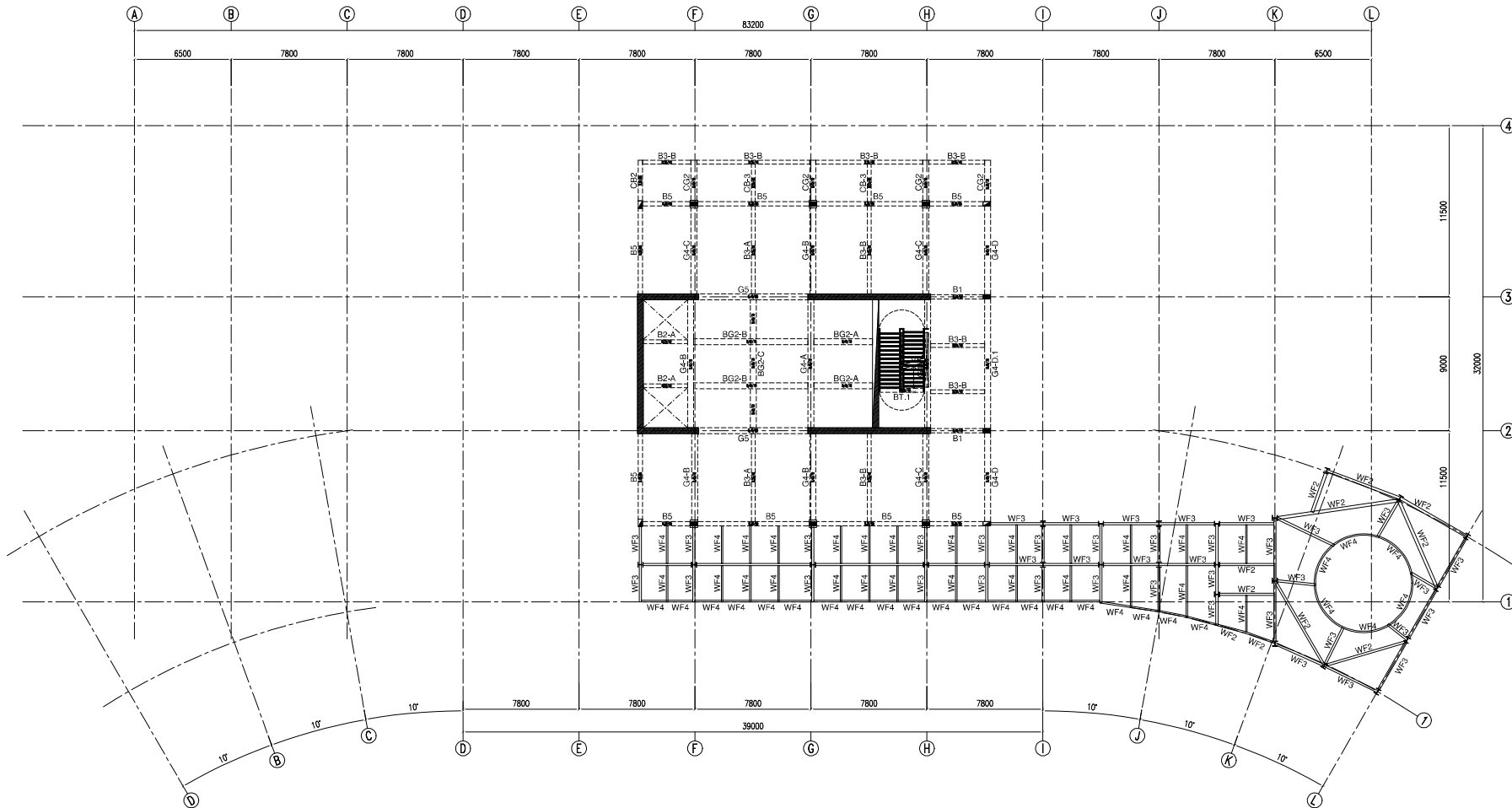
DENAH BALOK
LANTAI ATAP RUANG SERBAGUNA

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3010

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR-BESERNYA ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI MESIN
S-301/1 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI
1.	WF.1	WF 400x200x8x13
2.	WF.2	WF 350x175x7x11
3.	WF.3	WF 300x150x6,5x9
4.	WF.4	WF 200x100x5,5x8

DAFTAR BALOK

NO.	Tipe	DIMENSI	NO.	Tipe	DIMENSI
1.	G1	650 x 1000	5.	G5	400 x 800
2.	G2, CG1	500 x 1000	6.	B1, CG4	300 x 500
3.	G3, BG1, CG2	500 x 850	7.	B2, CB2	250 x 500
4.	G4, BG2, CG3	400 x 700	8.	B3, CB3, BL.1, BT.1	250 x 400

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29,05 \text{ MPa}$
- SHEARWALL : $f_c = 29,05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c = 29,05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c = 29,05 \text{ MPa}$

- MUTU BAJA:
- BTPP (e s) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - BSTD (s D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Bina Raya Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Arsitek, Ph.D.
NIP. 19700213 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: patron@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Ring Road VIII No. 85, Pulgiri Timur, Kecamatan Cipinang, Jakarta Selatan 12760
Phone: (021) 8960001 Fax: (021) 8960004 Email: galih@pku.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

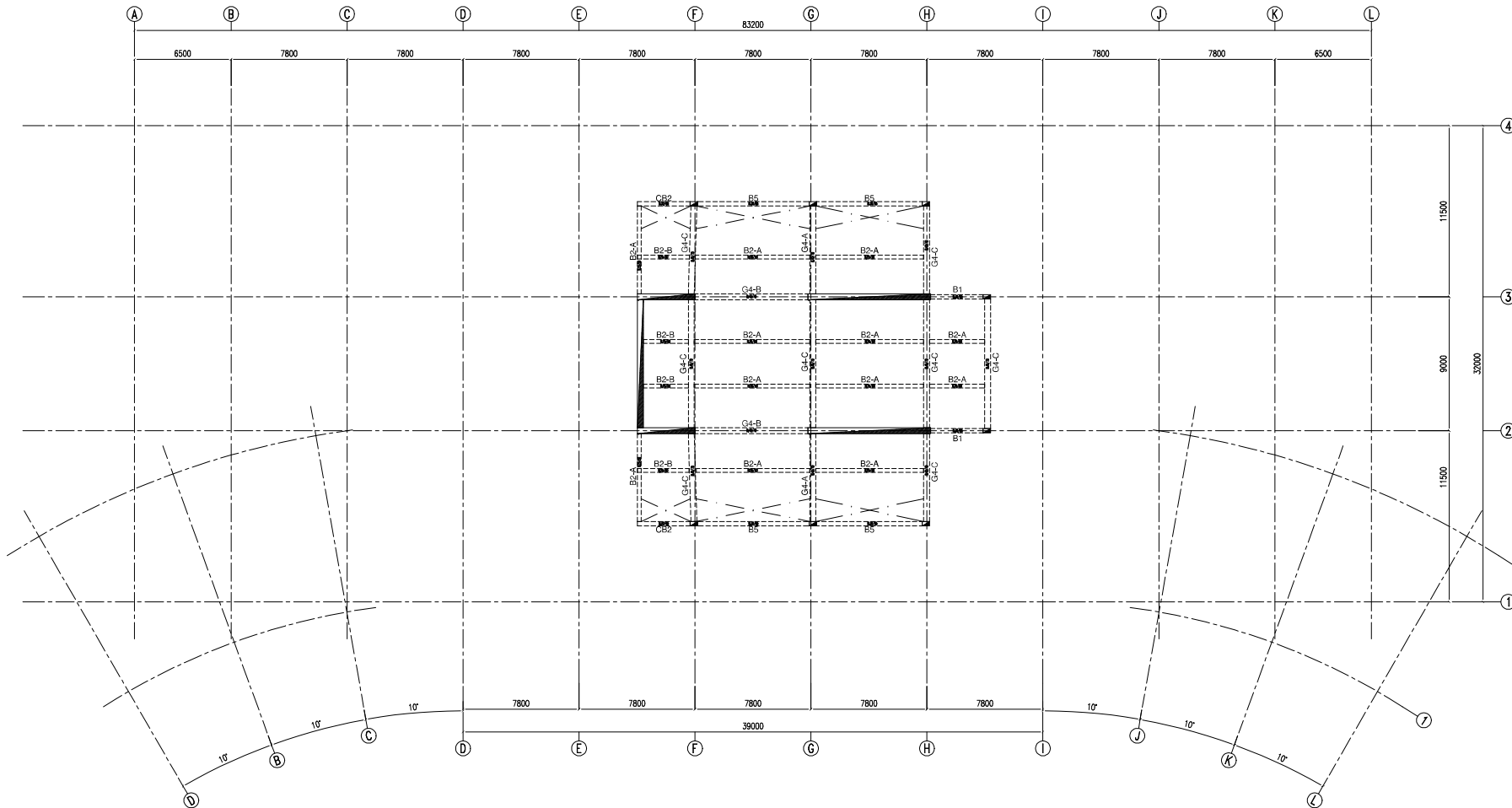
DENAH BALOK
LANTAI MESIN

SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3011

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILAKUKAN SESUAI KESEPAKATAN ATAU KEPERIKUJAN
TANPA SESUAI PT. PATRON ARSINDO



- DENAH BALOK LANTAI DAK ATAP
S-3012 SKALA 1 : 150

DAFTAR BALOK	
NO. TIPE	DIMENSI
1. G4	400 x 700
2. B2	250 x 500
3. B1, CB2	300 x 650

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BTRP (e b) : $f_y = 240$ MPa
- BTRD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelek lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jurang Marga 11th, Ploso, Area - Tanggung Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

FRATRI, BE, M.M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19700213 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARANANDEK PRANONGKAWATI
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
P.T. Patron Arside

Studio : Jl. Jambore Raya 338 V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Kecamatan Sekeloa, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 2969201 Fax: (021) 2969204 Email: galih@ptgk.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILIAMBADA, IAI

**DENAH BALOK
LANTAI DAK ATAP**

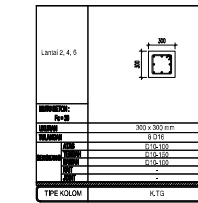
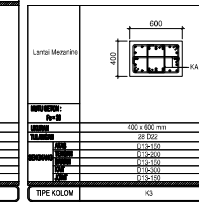
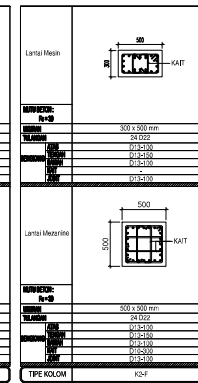
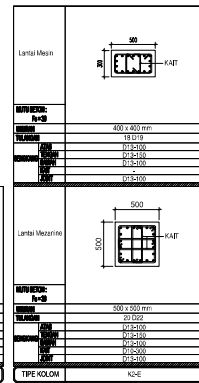
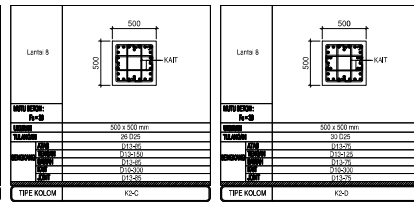
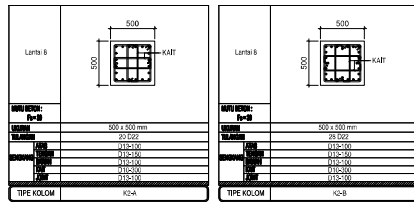
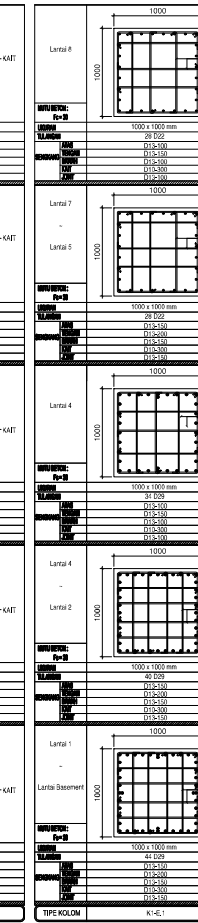
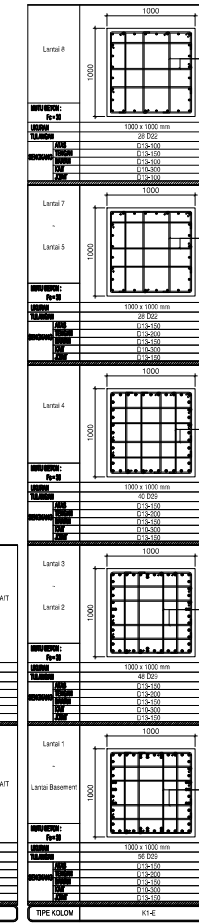
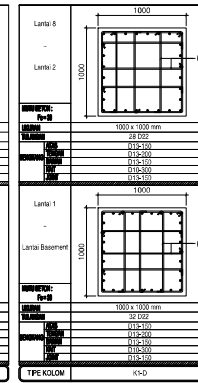
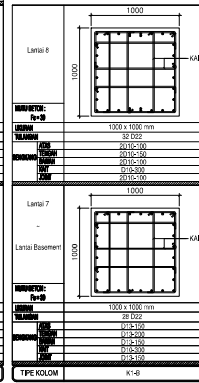
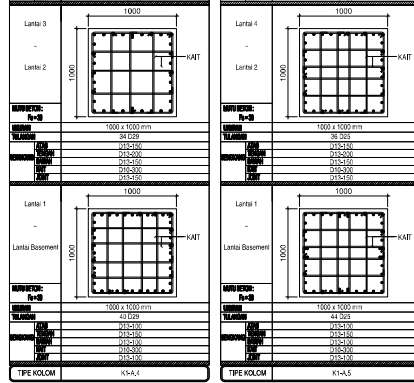
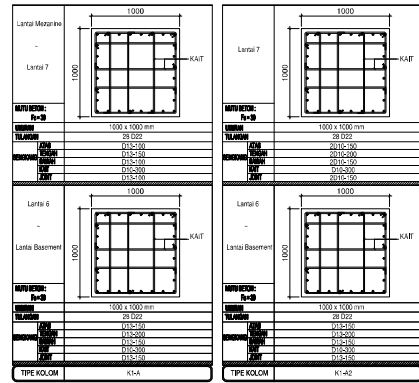
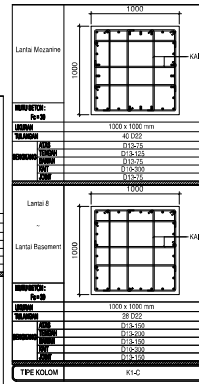
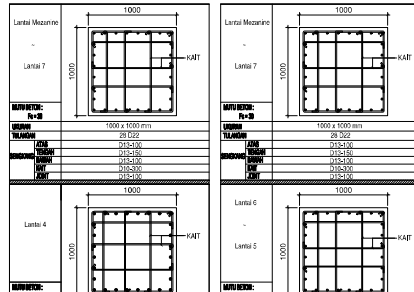
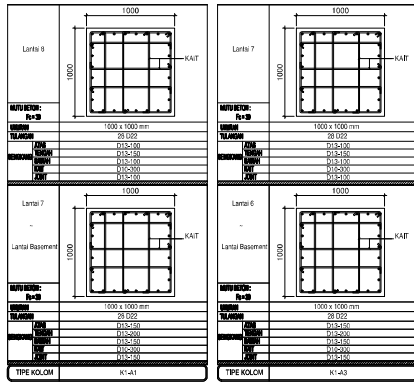
SKALA	NO. GAMBAR
1:150	S - 3012

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR BERSIFATNYA ATAU BERSIFATNYA
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN : 16 JANUARI 2020



KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
 - SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
 - BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
 - PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa
- MUTU BAHAN:
- BTRP (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - BTRD (> D10) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE:
- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelet lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jung Mangrove Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATI, BE, M.UM
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Akademi, Ph.D.
NIP. 19700315 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SHARIFAH PRANASARITA
KORPORASI TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRU, ST, M.Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECTURAL ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 85 Pulgiri Timur Ploso Kidul, Sukoharjo 56162
Phone: (021) 8960001 Fax: (021) 8960001 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI E. PRILASAMBADA, IAI

DETAIL PENULANGAN KOLOM

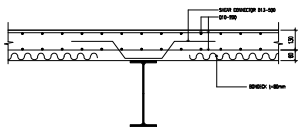
SKALA	NO. GAMBAR
1 : 30	S - 4001

DIKELUARKAN UNTUK:

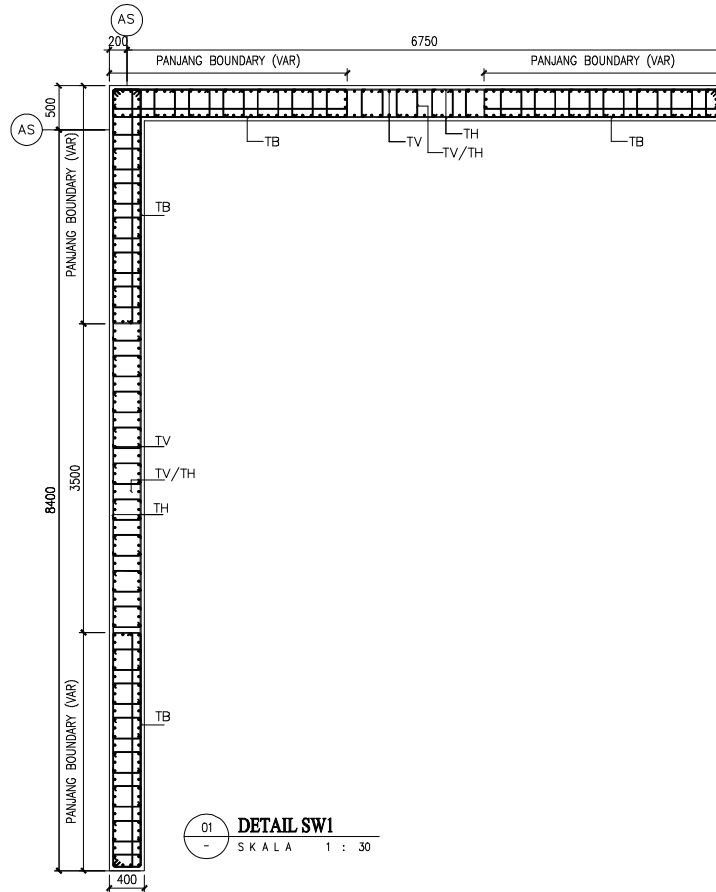
FOR TENDER

LANTAI	TEBAL	TV	TH	TV/TH	TB	PANJANG BOUNDARY
LL Mesh	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	1200
LL 8	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	1200
LL 7	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	1200
LL 6	400	D16-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1200
LL 5	400	D19-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1200
LL 4	400	D19-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1200
LL 3	400	D22-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1500
LL 2	400	D22-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1500
LL 1	400	D25-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1800
LL Basement	400	D25-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1800

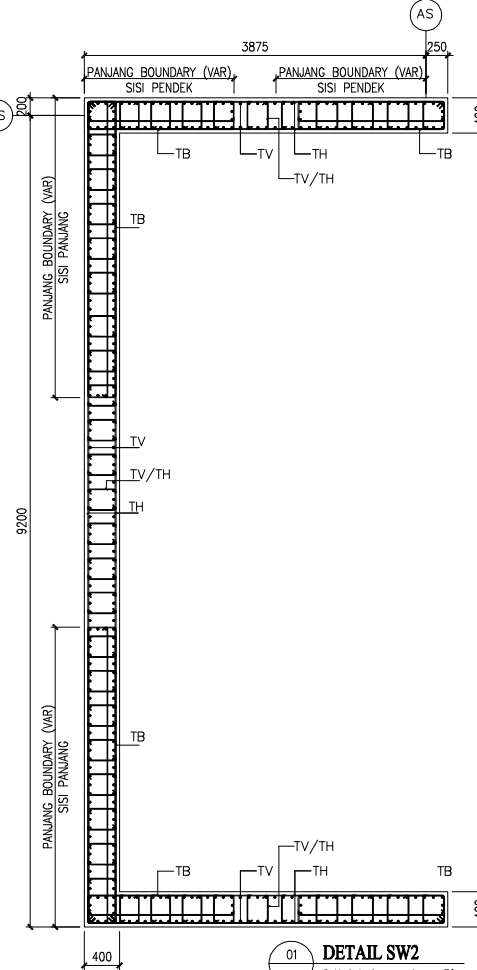
LANTAI	TEBAL	TV	TH	TV/TH	TB	PB - SISI PANJANG	PB - SISI PENDEK
LL Mesh	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	500	500
LL Mezzanine	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	500	500
LL 8	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	500	500
LL 7	400	D16-100	D13-200	D10-200/200	D13-200	500	500
LL 6	400	D16-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1400	500
LL 5	400	D19-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1400	500
LL 4	400	D19-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1400	800
LL 3	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1800	800
LL 2	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1800	800
LL 1	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	2100	800
LL Basement	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	2100	800



DETAIL PELAT S1A



01 - DETAIL SW1
SKALA 1 : 30



01 - DETAIL SW2
SKALA 1 : 30

01 - DETAIL PELAT S1
NTS

01 - DETAIL PELAT S2
NTS

01 - DETAIL PELAT S2A
NTS

- KOLOM	: f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL	: f'c = 29.05 MPa
- BALOK	: f'c = 29.29 MPa
- PELAT	: f'c = 29.05 MPa
MUTU BAJA:	
- B3TP (e B)	: fy = 240 MPa
- B3TD (> D10)	: fy = 400 MPa
NOTE:	
Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang berhubungan	

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Utama Liris Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak. M. Acunba, Ph.D.
NIP. 19700213 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAH

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsinde

Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : patron@patron.co.id

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12560
Phone: (021) 2900000 Fax: (021) 2900000 Email: galih@ptgk.com

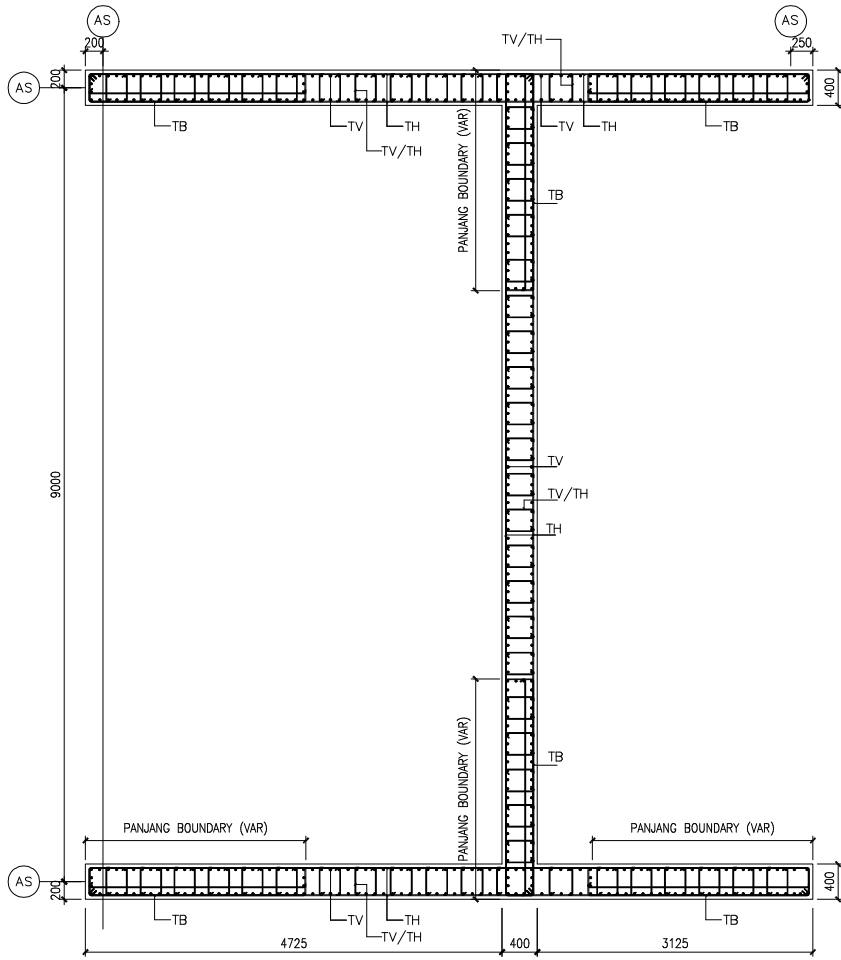
TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAH	E. PRILASAMBADA, IAH

DETAIL PENULANGAN PELAT
DETAIL PENULANGAN SHEARWALL #1

SKALA	NO. GAMBAR
1:30	S - 4002

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUTKAN NAMA PERUSAHAAN ATAU MERKAPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



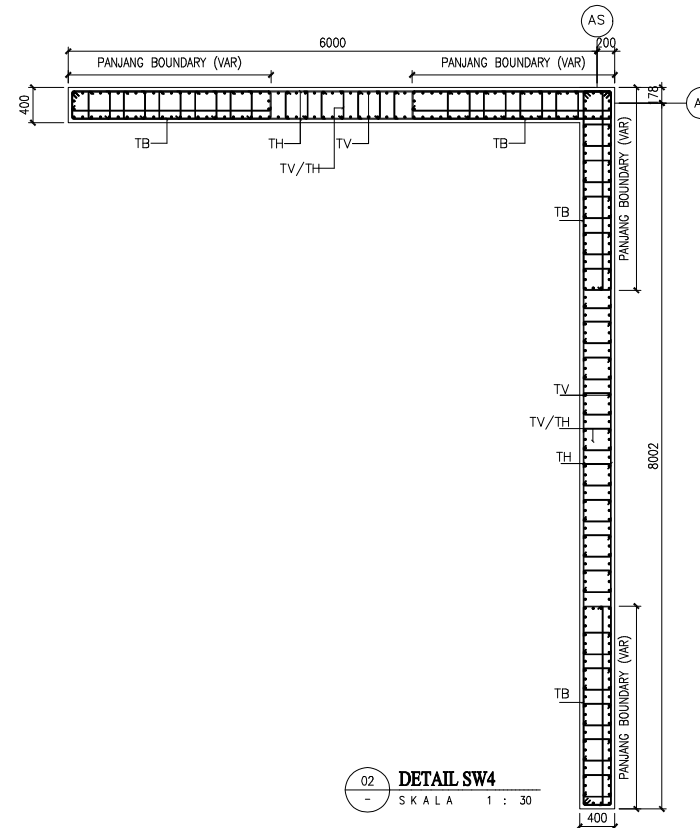
01 **DETAIL SW3**
- SKALA 1 : 30

TABEL SW3

LANTAI	TEBAL	TV	TH	TV/TH	TB	PANJANG BOUNDARY
Ll. Mezz	400	D13-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	1100
Ll. Mezzone	400	D13-200	D13-200	D10-200/400	D13-200	1100
Ll. 8	400	D13-200	D13-200	D10-200/400	D13-200	1100
Ll. 7	400	D13-150	D13-100	D10-200/200	D13-100	1300
Ll. 6	400	D13-150	D13-100	D10-200/200	D13-100	1300
Ll. 5	400	D16-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1800
Ll. 4	400	D16-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1800
Ll. 3	400	D16-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	1800
Ll. 2	400	D19-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	2200
Ll. 1	400	D25-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	2200
Ll. Basement	400	D25-100	D16-100	D10-200/200	D16-100	2200

TABEL SW4

LANTAI	TEBAL	TV	TH	TV/TH	TB	PANJANG BOUNDARY
LL 8	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	900
LL 7	400	D16-100	D13-200	D10-200/400	D13-200	900
LL 6	400	D16-100	D13-200	D10-200/200	D13-200	900
LL 5	400	D16-100	D13-150	D10-200/200	D13-150	900
LL 4	400	D19-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1200
LL 3	400	D19-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1200
LL 2	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1200
LL 1	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1700
Ll. Basement	400	D22-100	D13-100	D10-200/200	D13-100	1700



02 **DETAIL SW4**
- SKALA 1 : 30

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

- MUTU BAJA:
- BHTP (e b) : f_y = 240 MPa
 - BHTD (s D10) : f_y = 400 MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubangan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jungjung Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAUT PEMBUAT KOMITMEN

PRATHI, BE, M.M.
NIP. 19730402 190403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. Akuntan, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambone Raya 338 V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
Email : studio@patron.co.id



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pajajaran, Bandung 40132
Phone: (022) 2500211 Fax: (022) 2500211 Email: galih@pkut.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILASAMBADA, IAI

**DETAIL PENULANGAN
SHEARWALL #2**

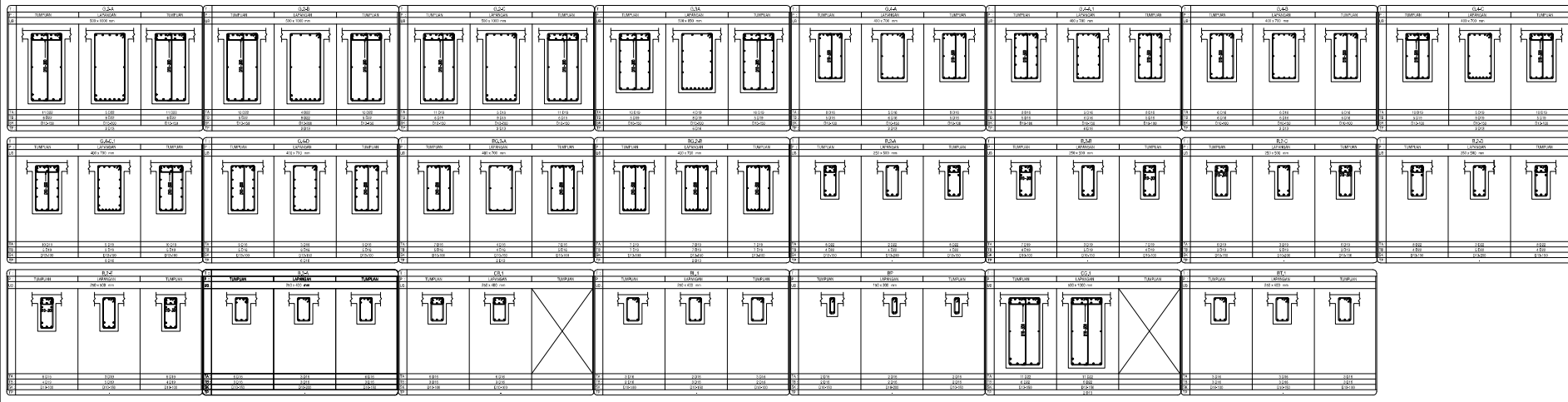
SKALA	NO. GAMBAR
1:30	S - 4003

DIKELUARKAN UNTUK:

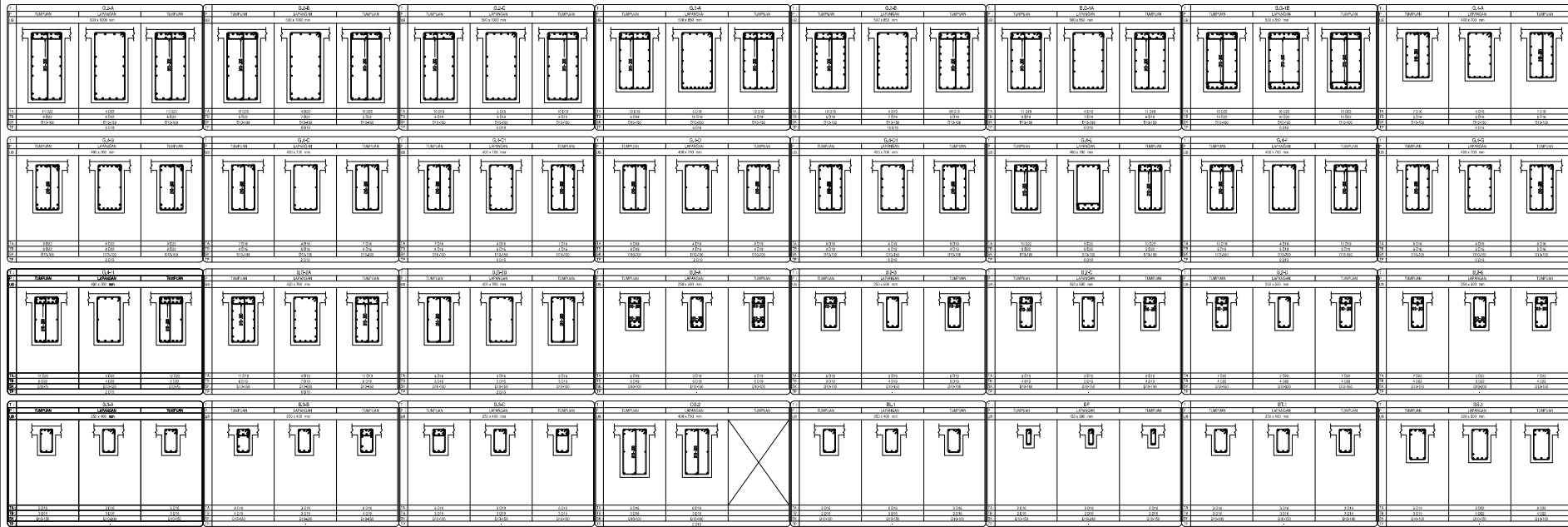
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILAKUKAN SEBESAR MUNGKIN ATAU MEREPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

LANTAI - 1



LANTAI - 2



KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
 - SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
 - BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
 - PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa
- MUTU BAHAN:
- BBTU (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - BBTU (s D10) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE:
- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelet lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Dharmas Utama Sektor V
Jungjung Merapi Tlaga, Ploso, Area 1, Tangerang Selatan
Bertani, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATI, BE, M.M.
NIP 1973045 19403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Agribana, Ph.D.
NIP 1970013 19003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Ag., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arindo

Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Sukarejo Timur 15700
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: 26060@patron.co.id



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Dharma VIII, No. 16, Pajajaran Timur, Pajajaran, Jakarta Selatan 12160
Phone: (021) 7660221 Fax: (021) 7660222 Email: galih@pkarsia.com

TEAM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH IAI E. PRILIAMBADA, IAI

**DETAIL PENUNJANG BALOK
LANTAI - 1 ~ 2**

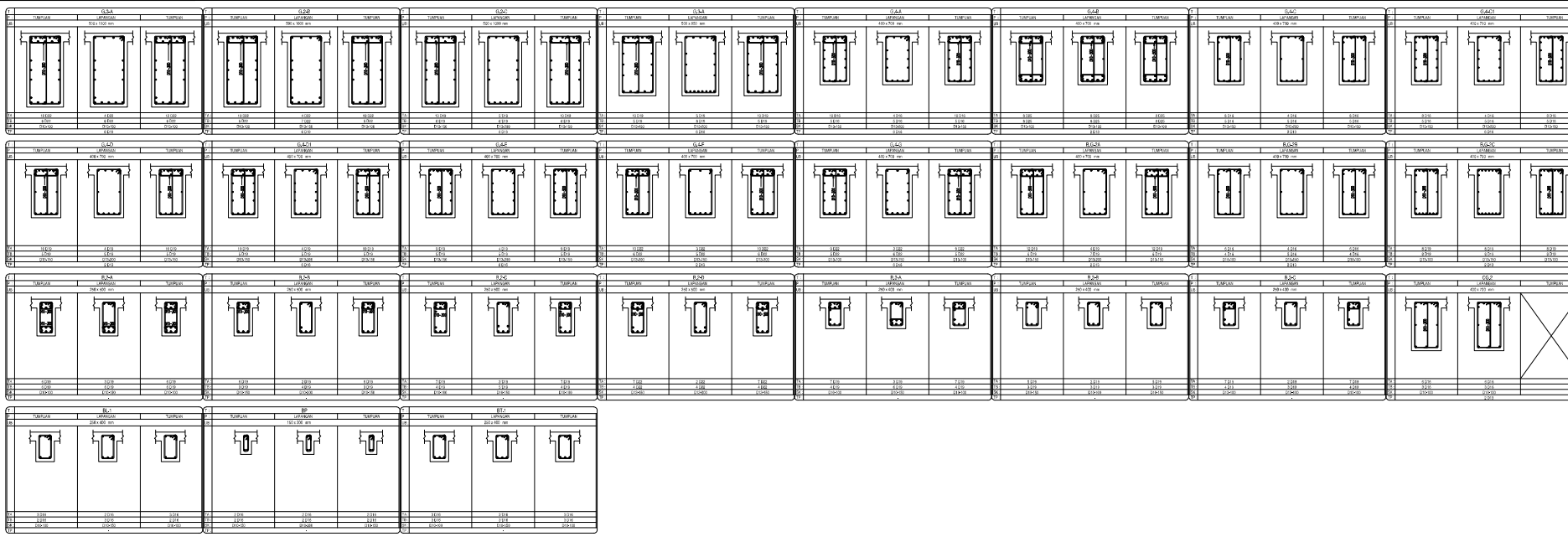
SKALA	NO. GAMBAR
1:30	S - 4004

DIKELUARKAN UNTUK:

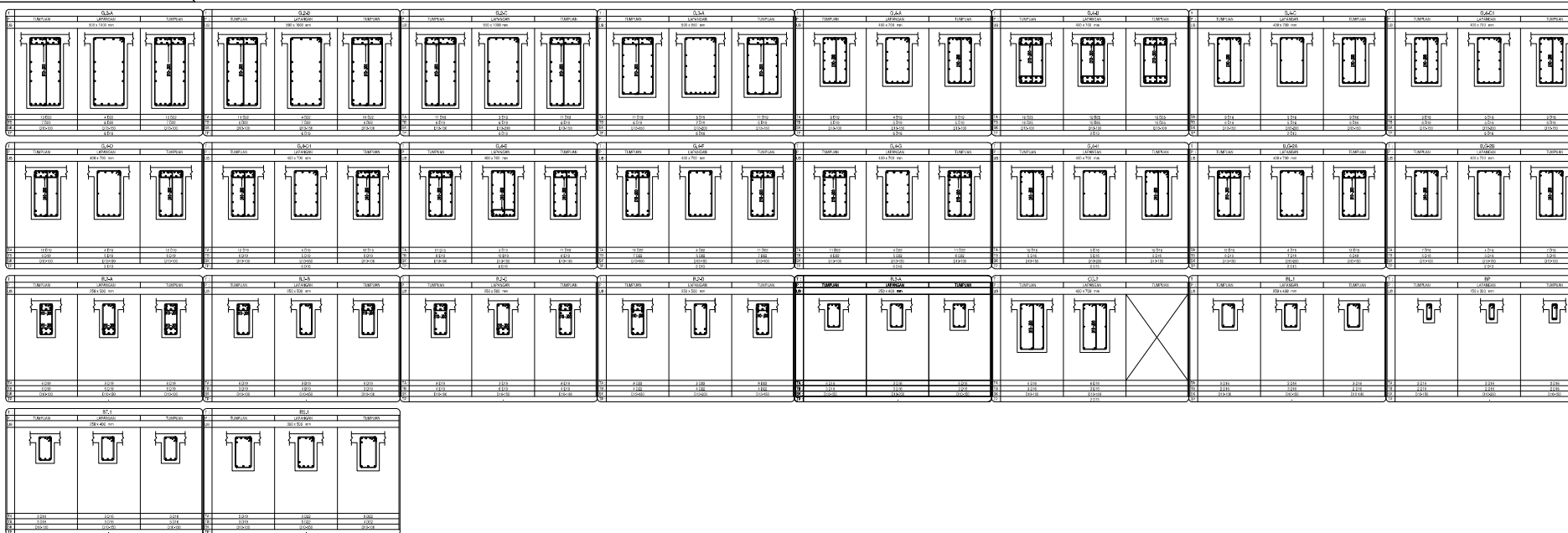
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR MUNGKIN DI REPRODUKSI ATAU NEPERSUADUKAN
TANPA IZIN PT. PATRON ARINDO

LANTAI - 3



LANTAI - 4



KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
 - SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
 - BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
 - PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa
- MUTU BAHAN:
- BRTU (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - BRTD (s DTD) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE:
- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelet lantai dan ending yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertani, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEWETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.Eng.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19700315 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambore Raya 59A V2 No.7
Sukareja Timur 15700
Phone (021) 8757774, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: info@patron.co.id

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 85, Rajaplaya, Tamil Nadu, India - 600042
Phone: (021) 2662222 Fax: (021) 2662222 Email: galih@pkarsia.com

TEAM LEADER : E. FERMANSYAH, IAI

KOORDINATOR STRUKTUR : E. PRILIAMBADA, IAI

**DETAIL PENULANGAN BALOK
LANTAI - 3 ~ 4**

SKALA : 1:30

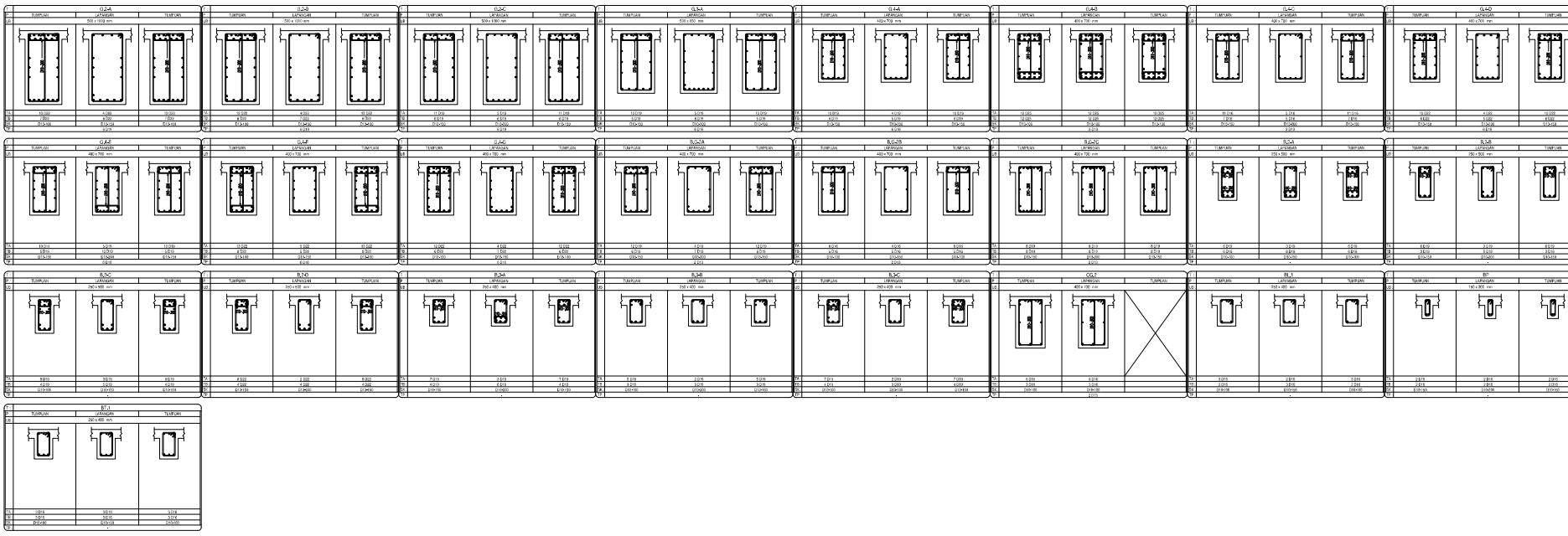
NO. GAMBAR : S - 4005

DIKELUARKAN UNTUK : FOR TENDER

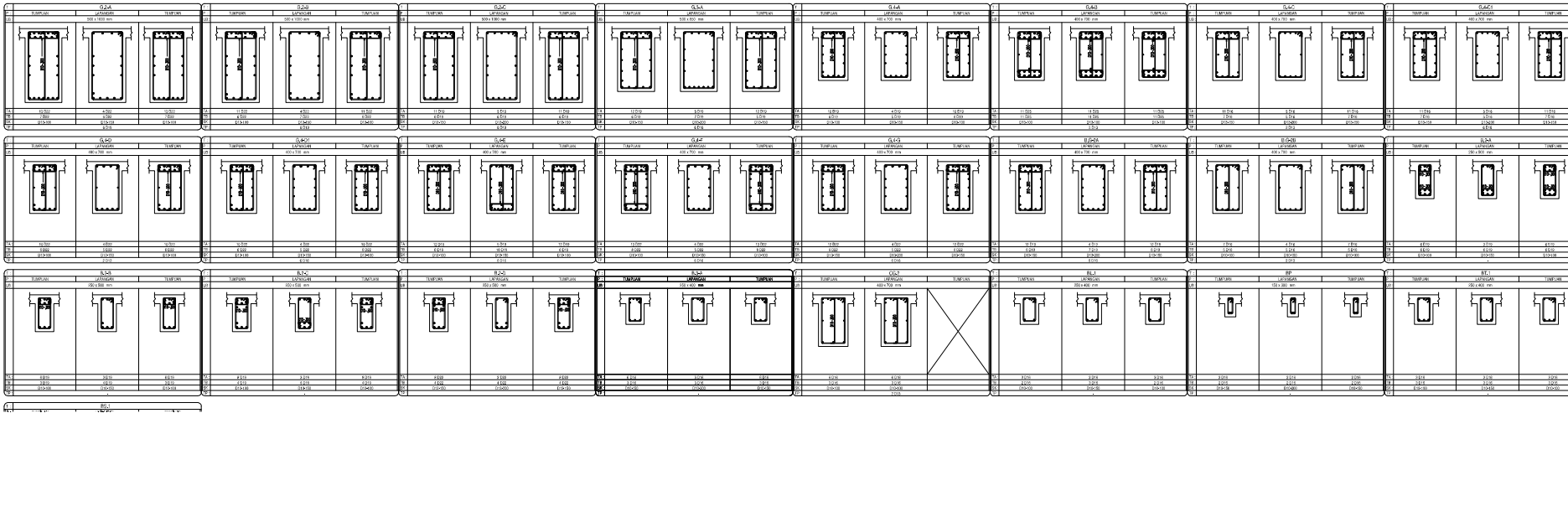
DISCLAIMER: HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILAKUKAN SESUAI KEPERIFERAN ATAU NEPERIFERAN
TAMPA SESUAI PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN : 16 JANUARI 2020

LANTAI - 5



LANTAI - 6



KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
 - SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
 - BALOK : f'c = 29.05 MPa
 - PELAT : f'c = 29.05 MPa
- MUTU BAHAN:
 - BRTD (e & b) : fy = 240 MPa
 - BRTD (s, D10) : fy = 400 MPa
- NOTE:
 - Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dibowo Liliwa Sektor V Jang Raya Medan, Medan, Sumatera Utara

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI PEMBANTU KONTINYU

PRATHI, BE, M.M., NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Akuntansi, Ph.D., NIP. 19700315 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRU ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON ARCHITECTURE & CONSULTANTS PT. Patron Arsitek Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7 Sibero, Medan 20132 Phone: (061) 8757774, 8757755 Fax: (011) 8757766 Email: info@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES 3. 3rd Floor Villa No. 18, Jalan Teraf, Medan 20116, Medan 20116, Medan 20116 Phone: (061) 4666622 Fax: (061) 4666622 Email: info@pkou.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH IAI E. PRIASAMBADA, IAI

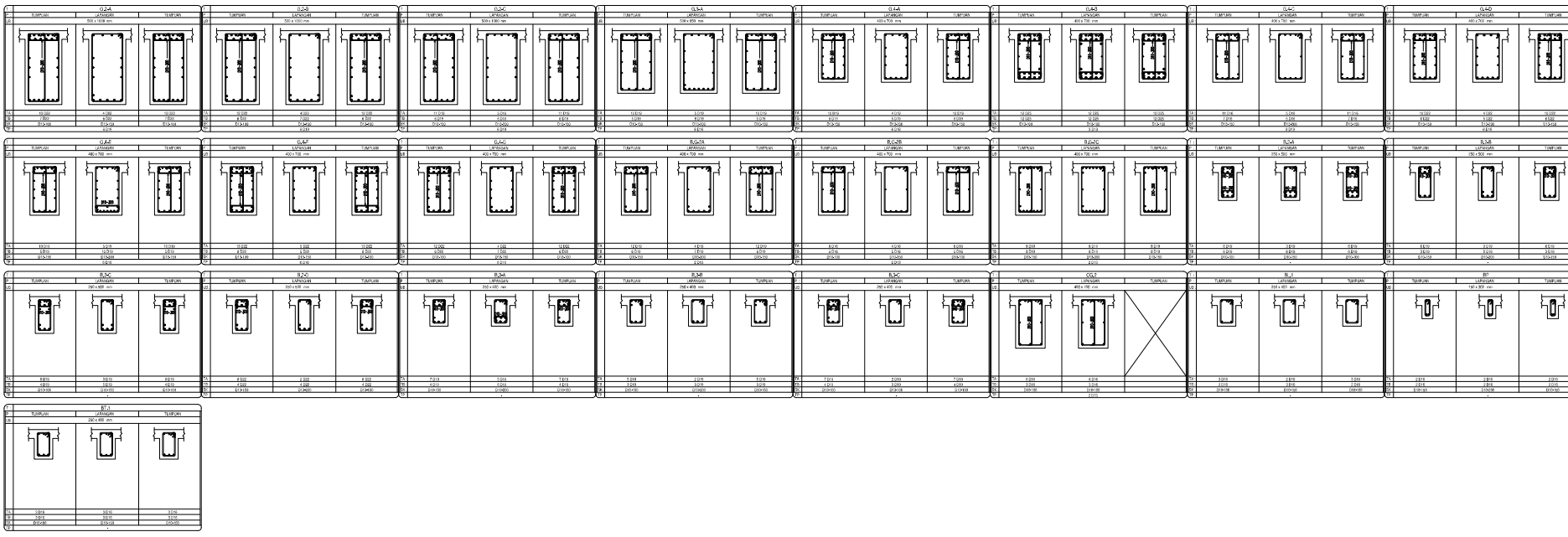
DETAIL PENULANGAN BALOK LANTAI - 5 - 6

SKALA: 1:30 NO. GAMBAR: S - 4006

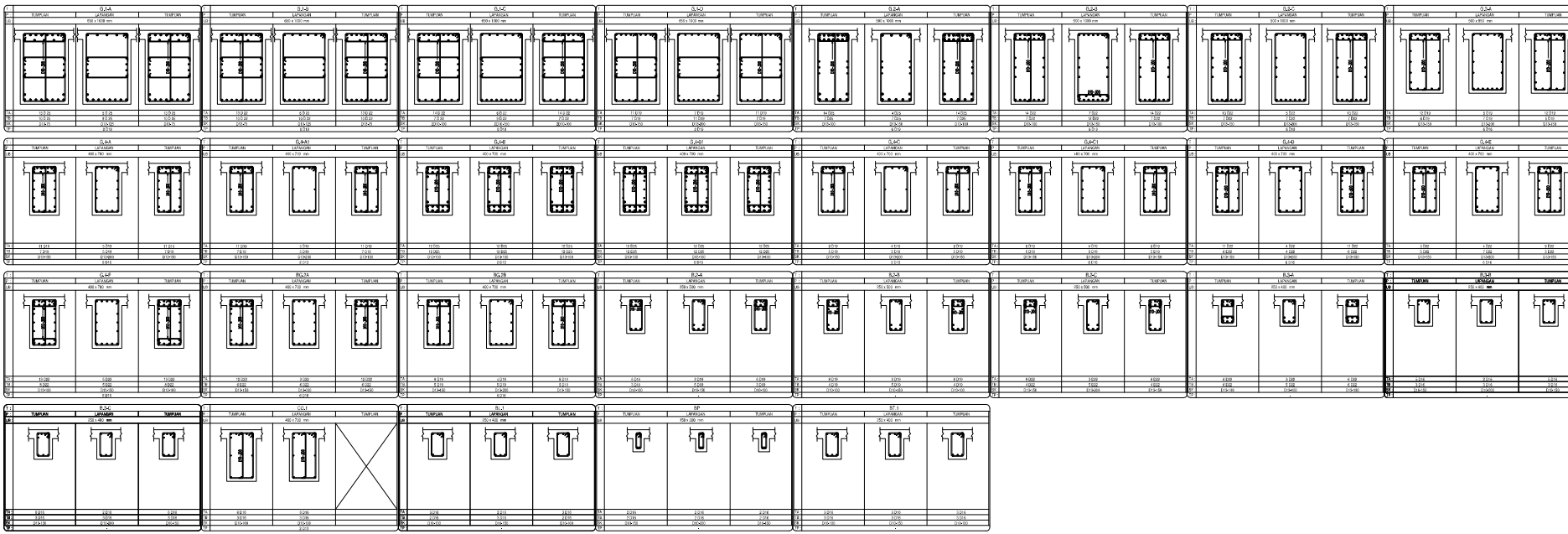
DIKELUARKAN UNTUK: FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019 HAK CIPTA DI LINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG DI LINGKUP NEGARA. REPRODUKSI ATAU KEPERDAGANGAN TAPAK BELAH PT. PATRON ARSITEK

LANTAI - 7



LANTAI - 8



KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa
- MUTU BAHAN :
 - BHTP (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - BHTD (s D10) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE:
 - Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
Jl. Jendral Sudirman Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK
**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI
PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATIN, BE, M.M.
NIP. 19730425 19403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Akuntan, Ph.D.
NIP. 19700315 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
**PT. SARANABINUA PRANAKASASATTA
SARANABINUA TEKNIK & MANAJEMEN**

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng, IRI

KONSULTAN PERENCANAAN
PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya 59A V2 No.7
Sukareja Timur 15720
Phone (021) 8757774, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: patron@patron.co.id

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Satek Dharma VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pajajaran, Kota Bandung 40132
Phone: (021) 2660222 Fax: (021) 2660222 Email: galih@pkutama.com

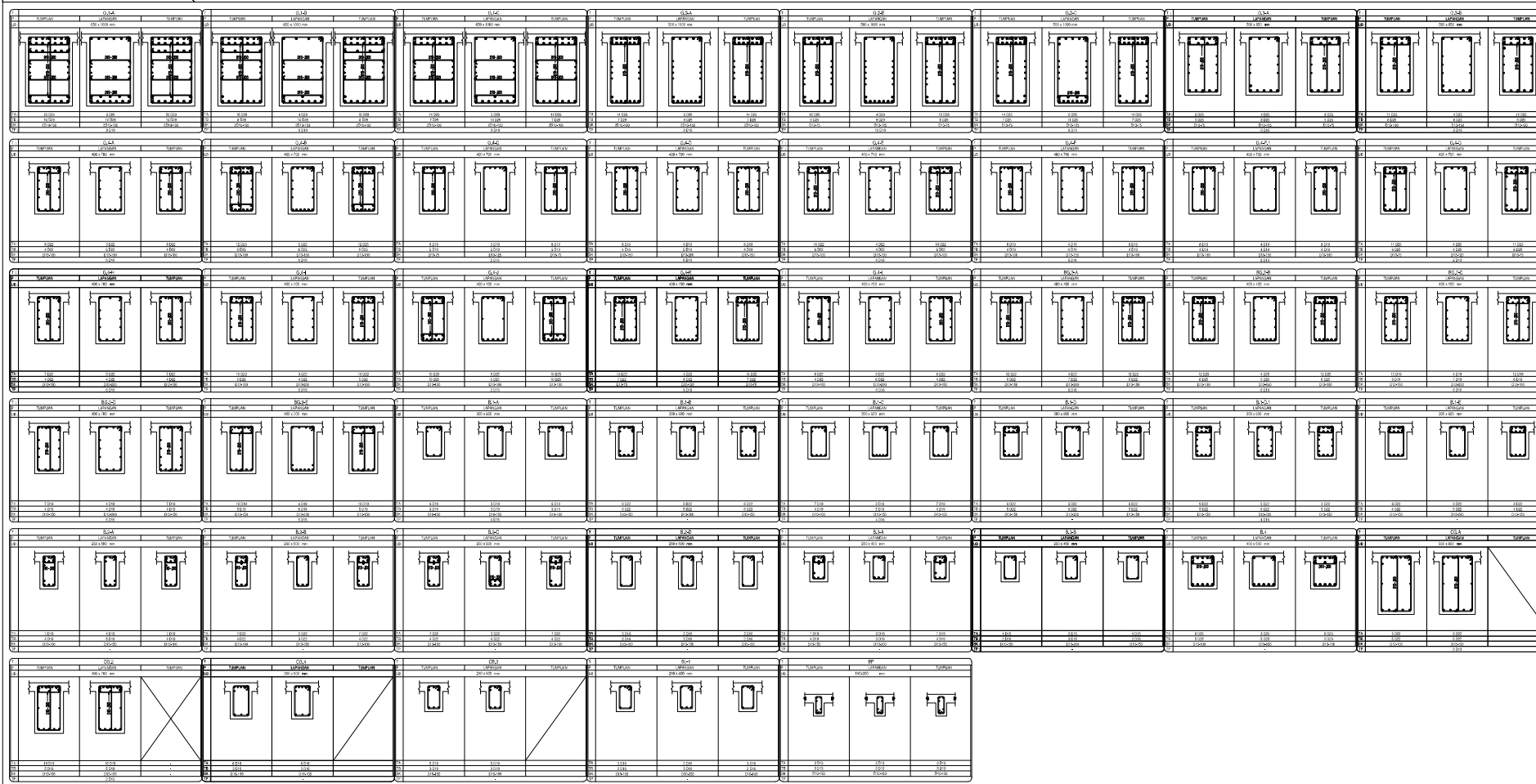
TIM LEADER : E. FERMANSYAH, IRI
KOORDINATOR STRUKTUR : E. PRILASAMBADA, IRI

DETAIL PENULANGAN BALOK
LANTAI - 7 - 8

SKALA : 1:30
NO. GAMBAR : S-4007

DIKELUARKAN UNTUK :
FOR TENDER

LANTAI - 8 MEZZANINE



KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
 - SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
 - BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
 - PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa
- MUTU BAHAN:
- BRTU (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - BRTD (s DTD) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE:
- Integral Water Proofing dipaparkan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
Jl. Jalan Bina Nusantara Sektor V
Jung Mangrove Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATI, BE, M.Eng.
NIP. 19730405 196403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19700315 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
PT. SARANANIKER PRANAKASARITTA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 15120
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 19, Palmeri Tower, West of Bogor, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 8966333 Fax: (021) 8966344 Email: galih@pkaru.com

TIM LEADER

KOORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI

E. PRILIAMBADA, IAI

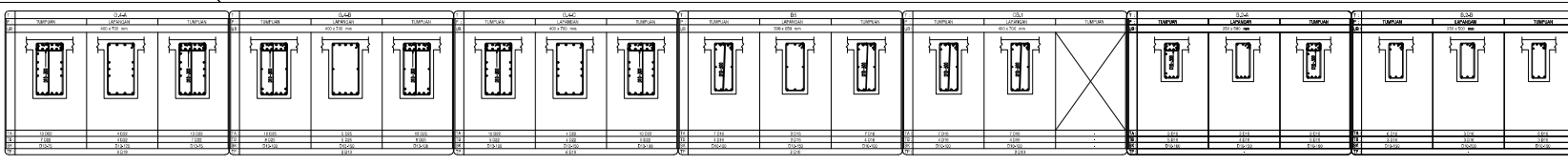
DETAIL PENULANGAN BALOK
LANTAI - 8 MEZZANINE

SKALA	NO. GAMBAR
1:30	S - 4008

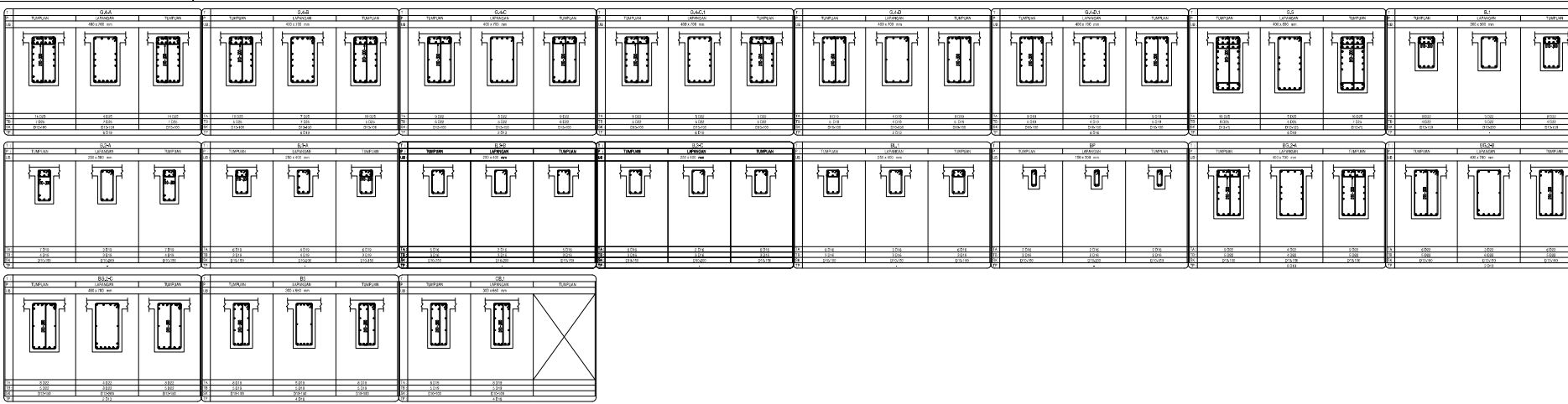
DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

LANTAI - DAK ATAP



LANTAI - ATAP



KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
 - SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
 - BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
 - PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa
- MUTU BAHU :
- BHTP (e s) : $f_y = 240$ MPa
 - BHTD (s DTD) : $f_y = 400$ MPa
- NOTE :
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan

NO REVISI

TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Dharma Utama Sektor V
Jurang Margo Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertani, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MEYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATIN, BE, M.M.
NIP 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak., M. Akuntan, Ph.D.
NIP 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. PATRON ARSINDO
Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jakarta Timur 15120
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email : studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Dharma VIII No. 19, Pulgati Timur, Kecamatan Cipinang, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 8960311 Fax: (021) 8960311 Email: galih@ptgk.com

TIM LEADER

E. FERMANSYAH, IAI

KOORDINATOR STRUKTUR

E. PRILIAMBADA, IAI

DETAIL PENULANGAN BALOK
LANTAI - ATAP

SKALA

1:30

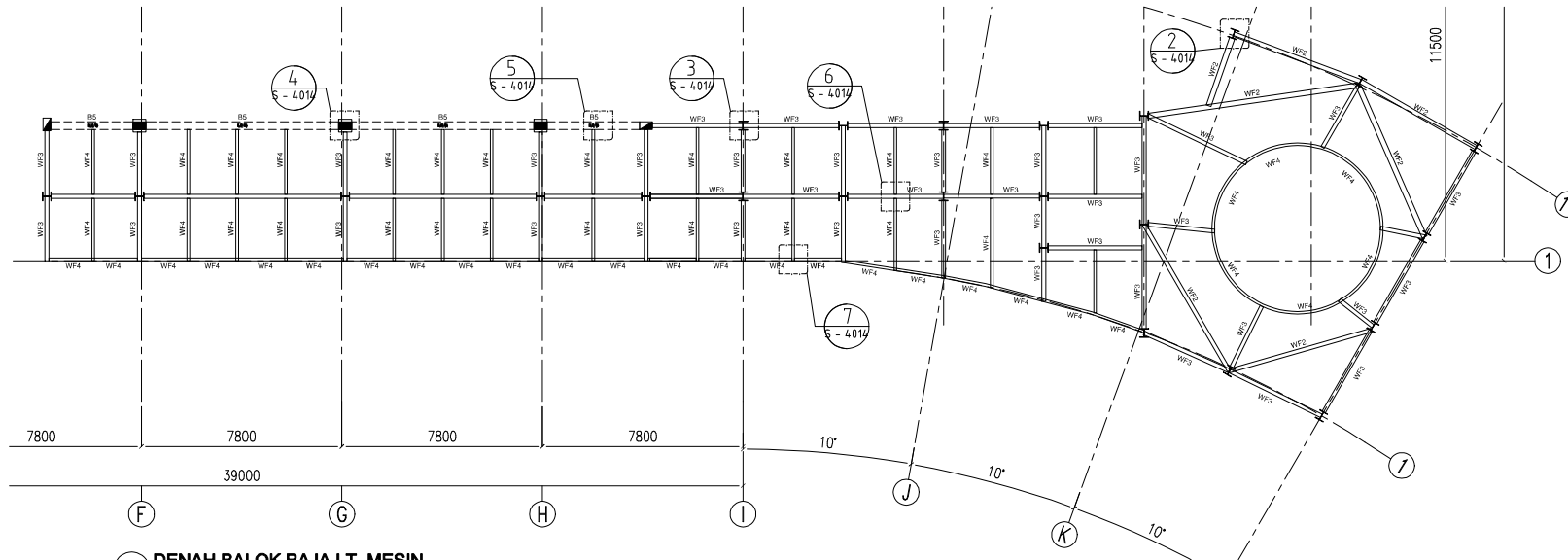
NO. GAMBAR

S - 4009

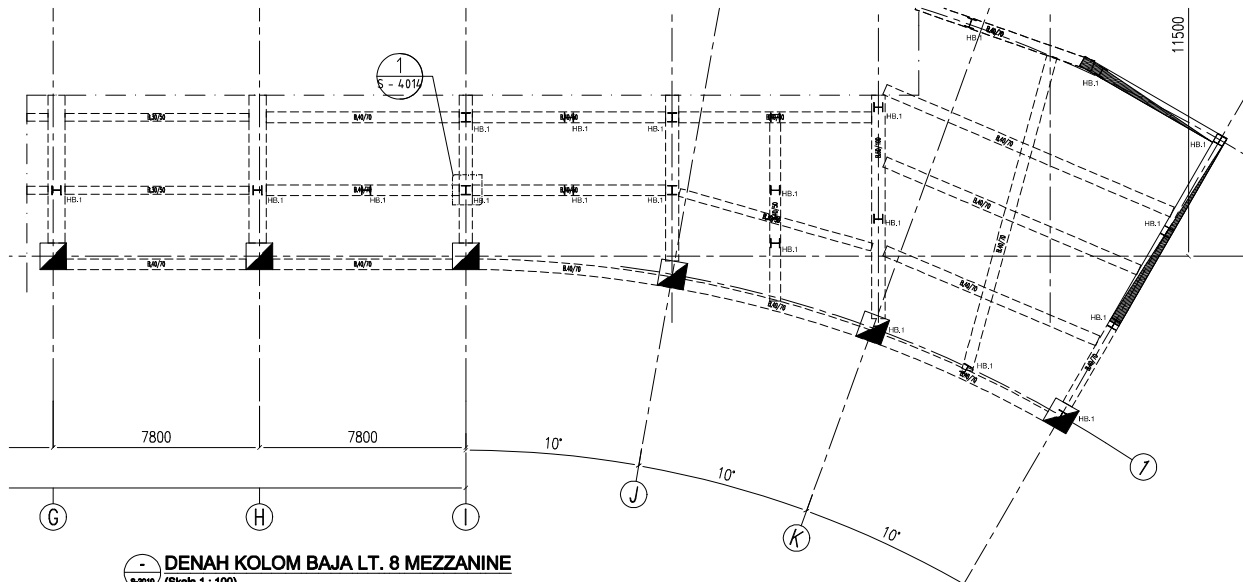
DIKELUARKAN UNTUK :

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



DENAH BALOK BAJA LT. MESIN
(Skala 1 : 100)



DENAH KOLOM BAJA LT. 8 MEZZANINE
(Skala 1 : 100)

DAFTAR BALOK		
NO.	Tipe	DIMENSI
1.	WF.2	WF 350x175x7x11
2.	WF.3	WF 300x150x6.5x9
3.	WF.4	WF 200x100x5.5x8
4.	HB.1	HB.350x350x12x19

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

- MUTU BAJA:
- B37P (e b) : $f_y = 240$ MPa
 - B37D (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:
Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelek lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
Jl. Jalan Dharmasraya Sektor V
Jungjung Mangrove 11th, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI

PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATIN, BE, M.M.
NIP 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Eng, Ph.D.
NIP 1970213 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA



Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 87572766
Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Pajajaran, Bandung 40132
Phone: (021) 2500221 Fax: (021) 2500222 Email: galih@pkarsa.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILIASAMBADA, IAI**

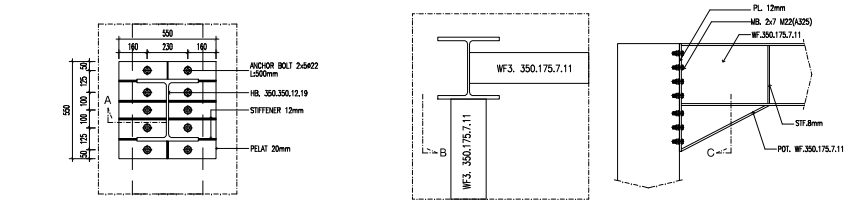
DENAH KOLOM & DENAH BAJA

SKALA	NO. GAMBAR
1:100	S - 4010

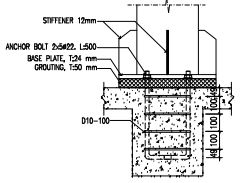
DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

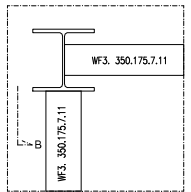
COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI, ATAU MEREPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



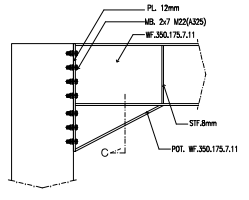
1 DETAIL PONDASI KOLOM HB
(Skala 1 : 15)



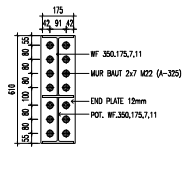
2 POTONGAN A
(Skala 1 : 15)



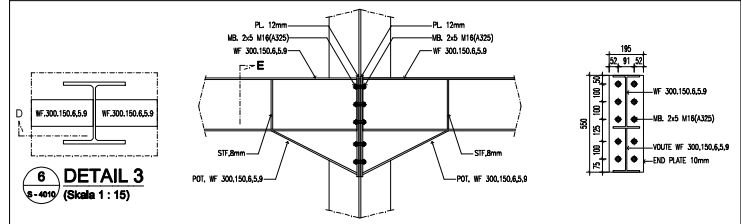
3 DETAIL 2
(Skala 1 : 15)



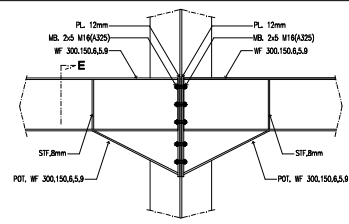
3 POTONGAN B
(Skala 1 : 15)



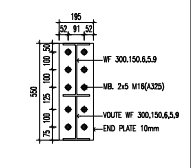
5 POTONGAN C
(Skala 1 : 15)



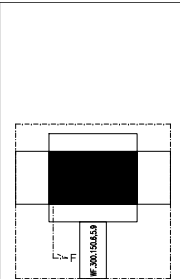
6 DETAIL 3
(Skala 1 : 15)



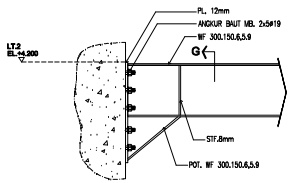
7 POTONGAN D
(Skala 1 : 15)



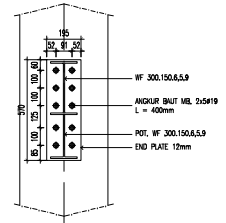
8 POTONGAN E
(Skala 1 : 15)



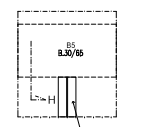
9 DETAIL 4
(Skala 1 : 15)



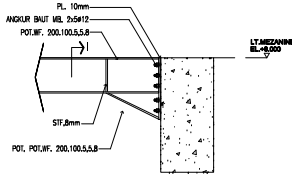
10 POTONGAN F
(Skala 1 : 15)



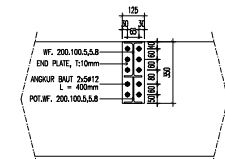
11 POTONGAN G
(Skala 1 : 15)



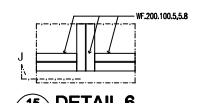
12 DETAIL 5
(Skala 1 : 15)



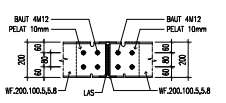
13 POTONGAN H
(Skala 1 : 15)



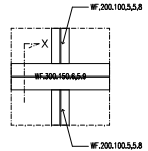
14 POTONGAN I
(Skala 1 : 15)



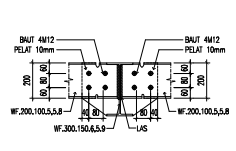
15 DETAIL 6
(Skala 1 : 15)



16 POTONGAN J
(Skala 1 : 15)



17 DETAIL 7
(Skala 1 : 15)



18 POTONGAN K
(Skala 1 : 15)

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BHTP (e s) : $f_y = 240$ MPa
- BHTD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Hidayat Utama Sektor V
Jungjung Mangrove 17111, Ploso, Area - Tanggung Selatan
Bartan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MEMENYETUJUI

PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATNYA BE, M.M.
NIP. 19730425 194043 1 002

MEMENYETUJUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMAT MURWANTO, Ak. M. Akuntan, Ph.D.
NIP. 19700313 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 13720
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757786
Email: patron@patron.co.id

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3 Ring Dharma VIII No. 16, Pajajaran Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12560
Phone: (021) 2960000 Fax: (021) 2960000 Email: galih@ptgalih.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

E. FERMANSYAH IAI **E. PRILIAMBADA, IAI**

DETAIL BAJA

SKALA **NO. GAMBAR**

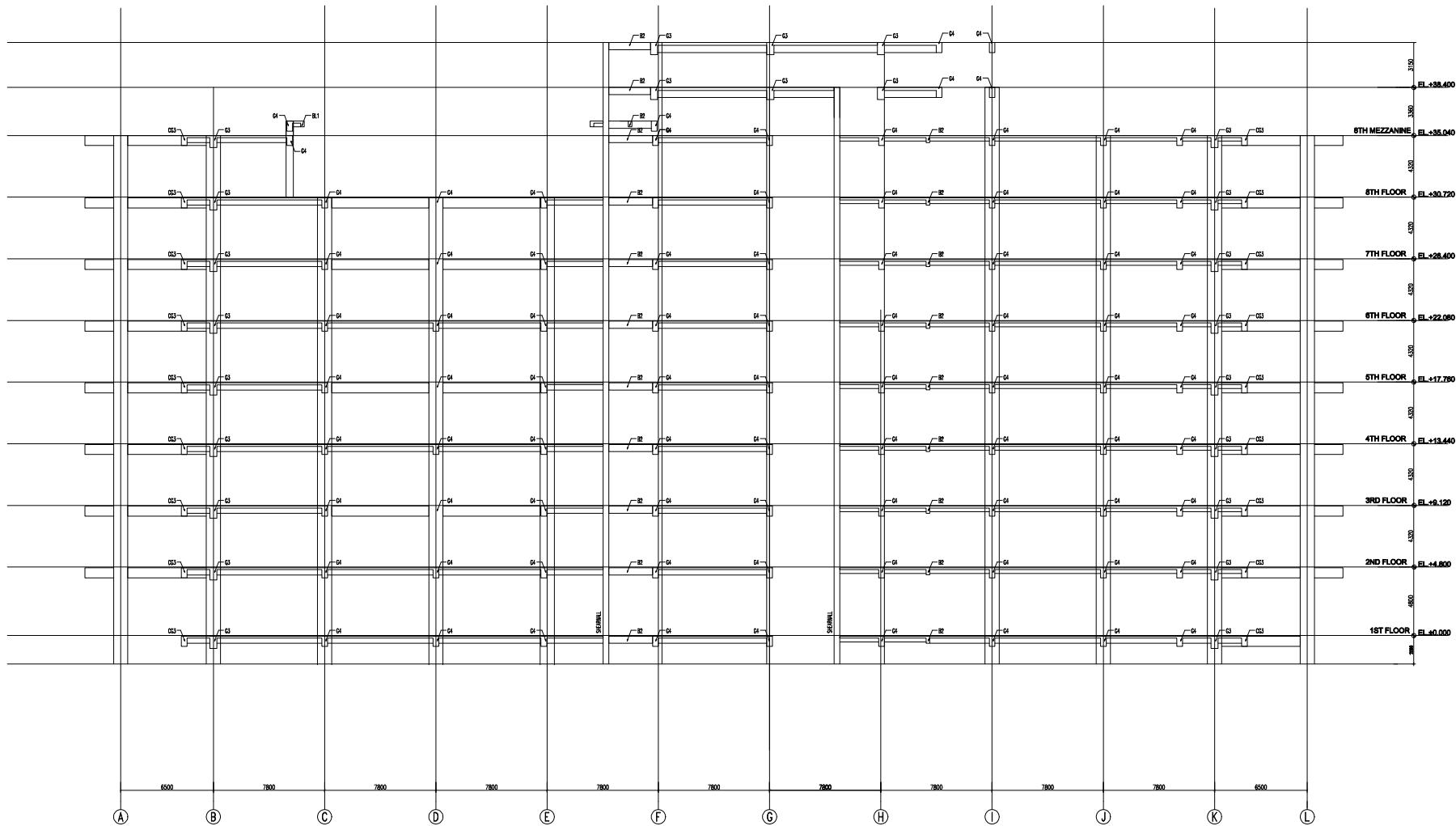
1 : 15 **S - 4014**

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR BERSIFATNYA ATAU BERSIFATNYA
TAMPA BERSIFATNYA PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR FIN DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020



1 POTONGAN A-A
SKALA 1 : 150

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- SHEARWALL : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$

- MUTU BAJA:
- BTRP (e b) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
- BSTD (s D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Wilberno Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

**MENYETUJUI
PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN**

PRATHI, BE, M.M.
NIP 19730425 199403 1 002

**MENGETAHUI
KUASA PENGUNA ANGGARAN**

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Arsjuna, Ph.D.
NIP 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA



PT. PATRON ARSINDO
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 19, Pulgati Timur, Kecamatan Cipinang, Jakarta Selatan 12790
Phone: (021) 2992021 Fax: (021) 2992022 Email: galih@pku.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

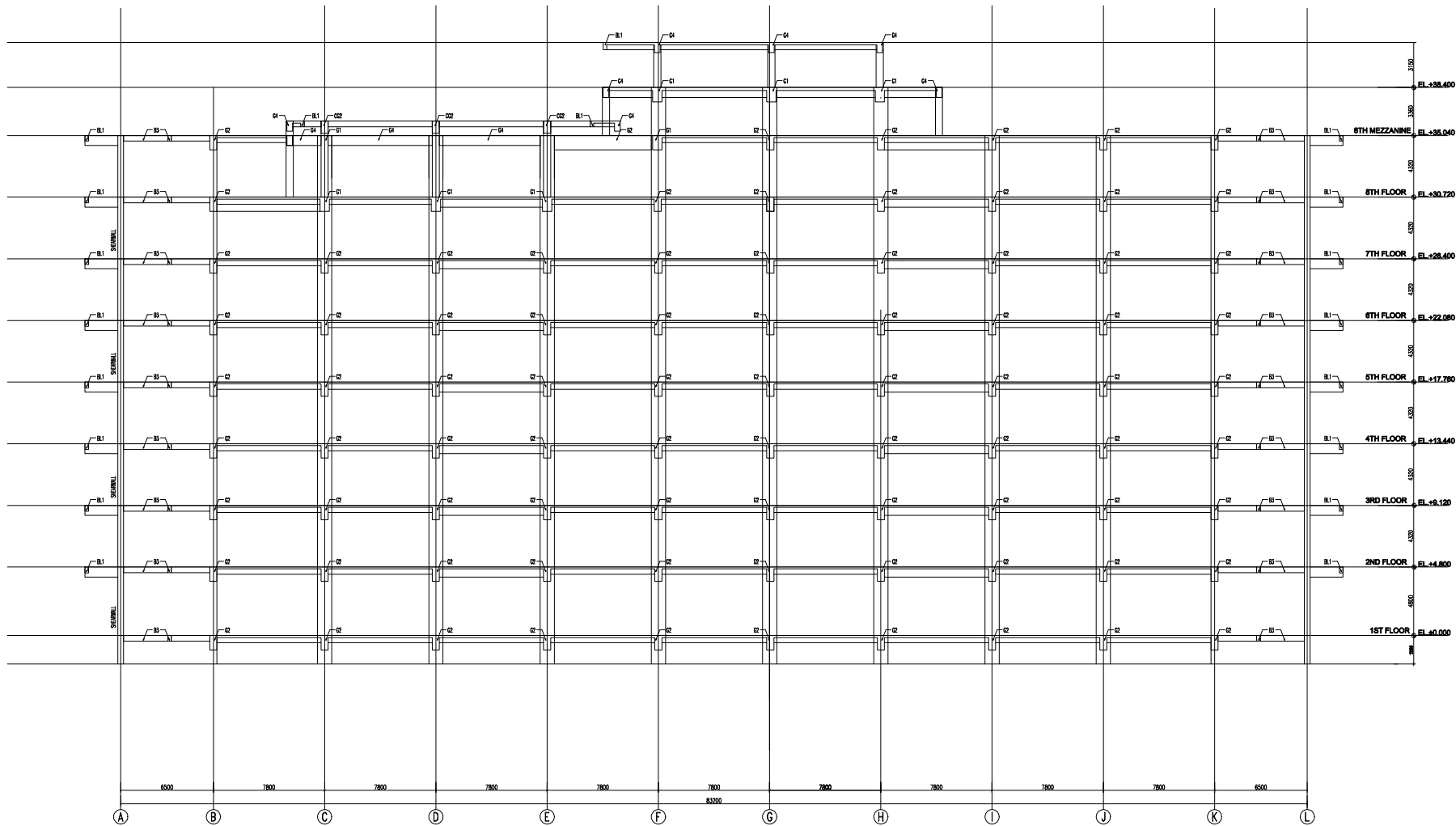
E. FERMANSYAH, IAI E. PRILASAMBADA, IAI

POTONGAN A-A

SKALA 1 : 150	NO. GAMBAR S - 5001
------------------	------------------------

DIKELUARKAN UNTUK :
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU NEPERDUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



1 POTONGAN B-B
SKALA 1 : 150

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

- MUTU BAJA:
- B37P (e b) : $f_y = 240$ MPa
 - B37D (> D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing dipaparkan pada
pelekat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI
PEMBAK PEMBUAT KOMITMEN

PRATHI, BE, M.M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. Arsitek, Ph.D.
NIP. 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M. Ar., IAI

KONSULTAN PERENCANA



Studio : Jl. Jambore Raya 33A V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 15, Pajajaran Timur, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 17310
Phone: (021) 8960001 Fax: (021) 8960000 Email: galih@ptgalih.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

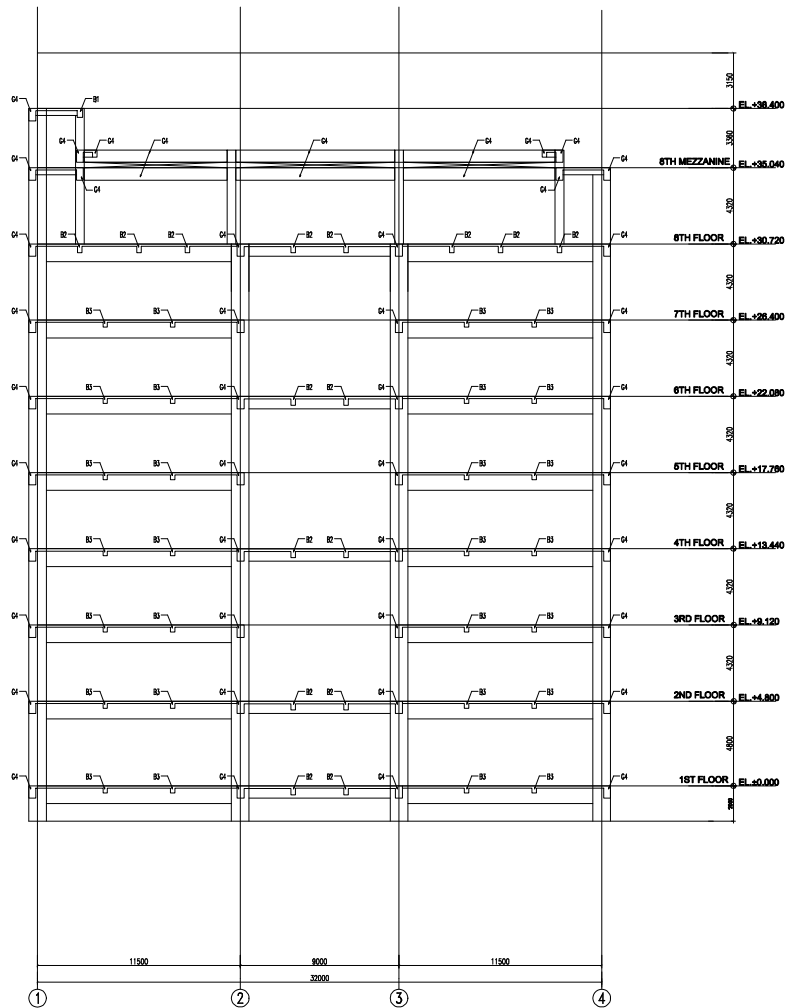
E. FERMANSYAH, IAI E. PRILASAMBADA, IAI

POTONGAN B-B

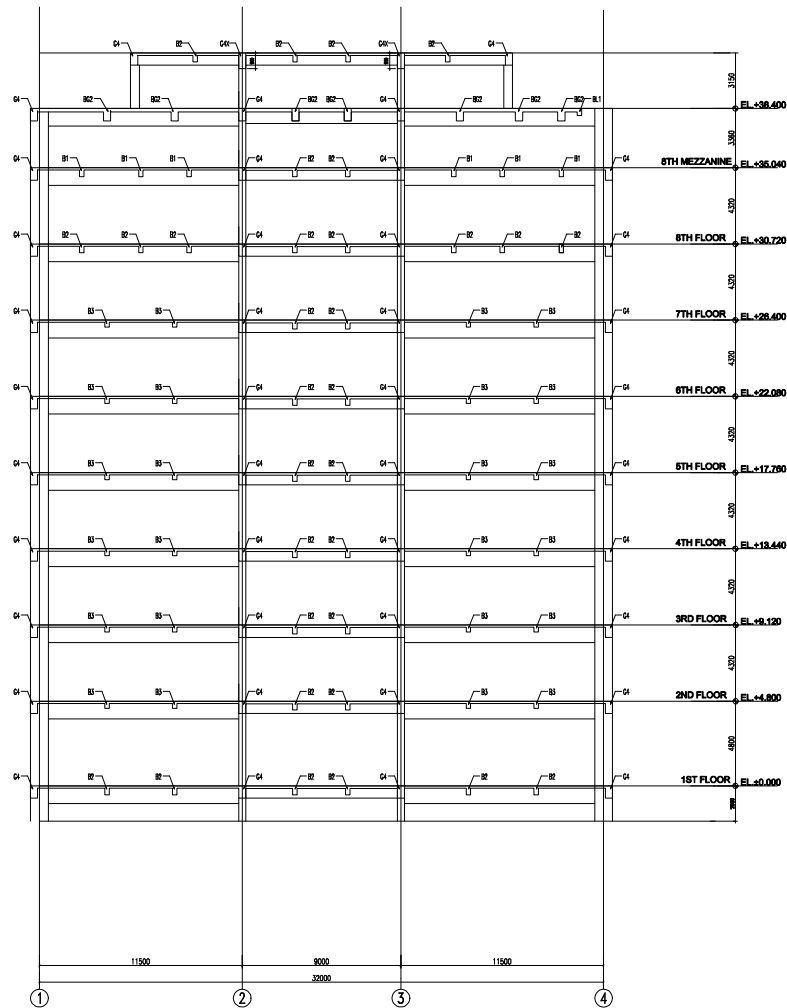
SKALA 1:150	NO. GAMBAR S - 5002
----------------	------------------------

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR MUNGKIN ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



1 POTONGAN C-C
SKALA 1 : 150



2 POTONGAN D-D
SKALA 1 : 150

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- SHEARWALL : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c = 29.05 \text{ MPa}$

- MUTU BAJA:
- B3TP (e B) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
 - B3TD (> D10) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubung

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**
Jl. Jalan Dibowo Utama Sektor V
Jungang Mergo Tirta, Ploso, Area - Tanggung Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MENYETUJUI
PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATHI, BE, M.M.
NIP. 19730425 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Akademi, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARANANIKEL PRANONGKAWATI
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambone Raya 33A V2 No.7
Jember Timur 13700
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO
PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 19, Pajajaran Timur, Kecamatan Heger, Jakarta Selatan 12190
Phone: (021) 29000000 - Fax: (021) 29000000 - Email: galih@pkou.com

TIM LEADER KOORDINATOR STRUKTUR

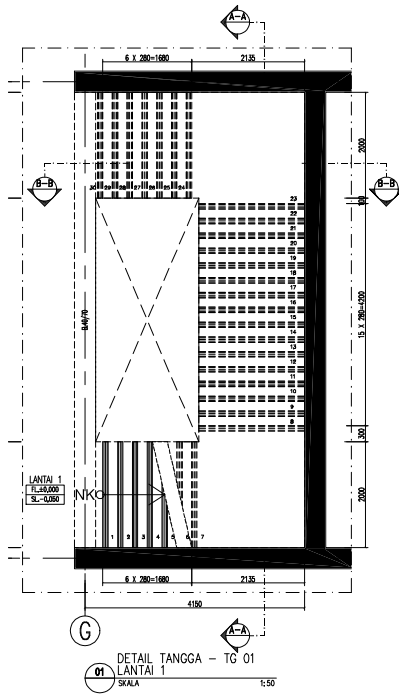
E. FERMANSYAH, IAI **E. PRILASAMBADA, IAI**

POTONGAN C-C
POTONGAN D-D

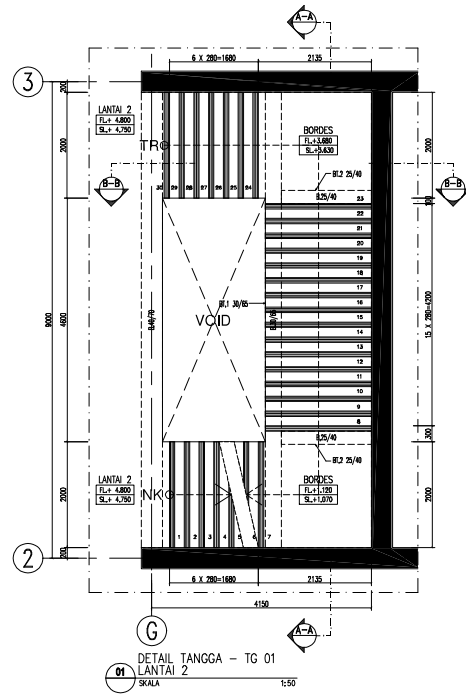
SKALA 1 : 150	NO. GAMBAR S - 5003
------------------	------------------------

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

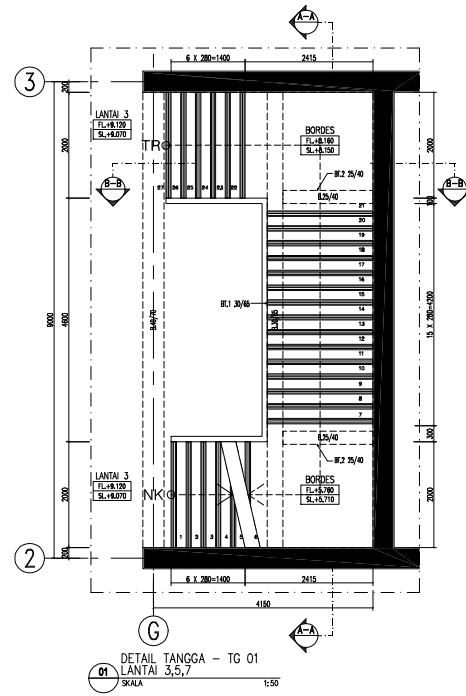
COPYRIGHTS PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK



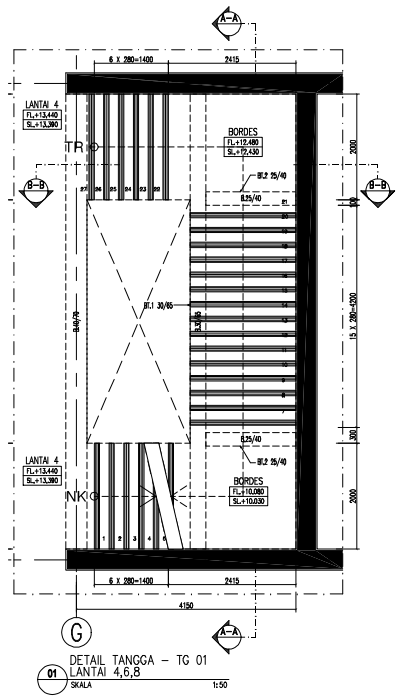
01 DETAIL TANGGA - TG 01
LANTAI 1
SKALA 1:50



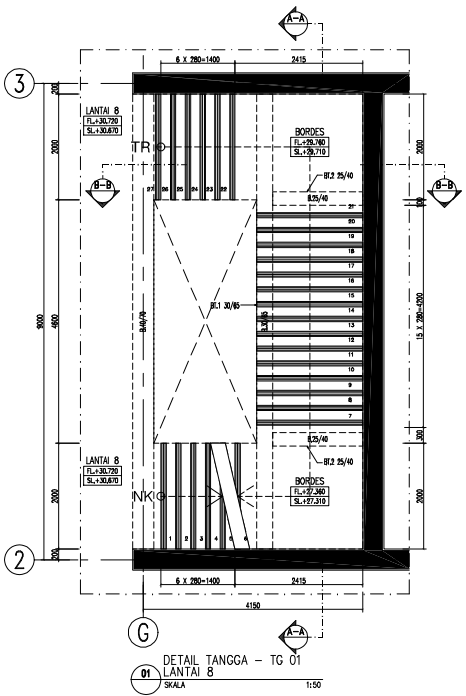
01 DETAIL TANGGA - TG 01
LANTAI 2
SKALA 1:50



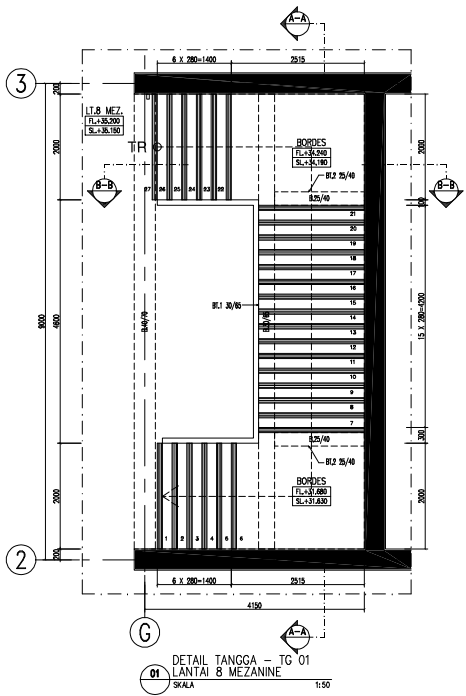
01 DETAIL TANGGA - TG 01
LANTAI 3,5,7
SKALA 1:50



01 DETAIL TANGGA - TG 01
LANTAI 4,5,6
SKALA 1:50



01 DETAIL TANGGA - TG 01
LANTAI 8
SKALA 1:50



01 DETAIL TANGGA - TG 01
LANTAI 8 MEZANINE
SKALA 1:50

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BHTP (e s) : $f_y = 240$ MPa
- BHTD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



**SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA**

Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

**PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN**

MEYETUJUI
PEMBATU PEMBUAT KOMITMEN

PRATIWI, BE, M.M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL., M. Akademi, Ph.D.
NIP. 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



PT. SHANNIKER PRANASANGRITA
SUKSESAN TIRUOKA HARAU

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek

Studio : Jl. Jambore Raya 338 V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: s2000@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

3. Ring Road VIII No. 85, Pajajaran Timur, Pajajaran, Jakarta Selatan 12160
Phone: (021) 2900221 Fax: (021) 2900222 Email: galih@pkur.com

TIM LEADER KORDINATOR STRUKTUR

E. FERMANSYAH, IAI E. PRILIAMBADA, IAI

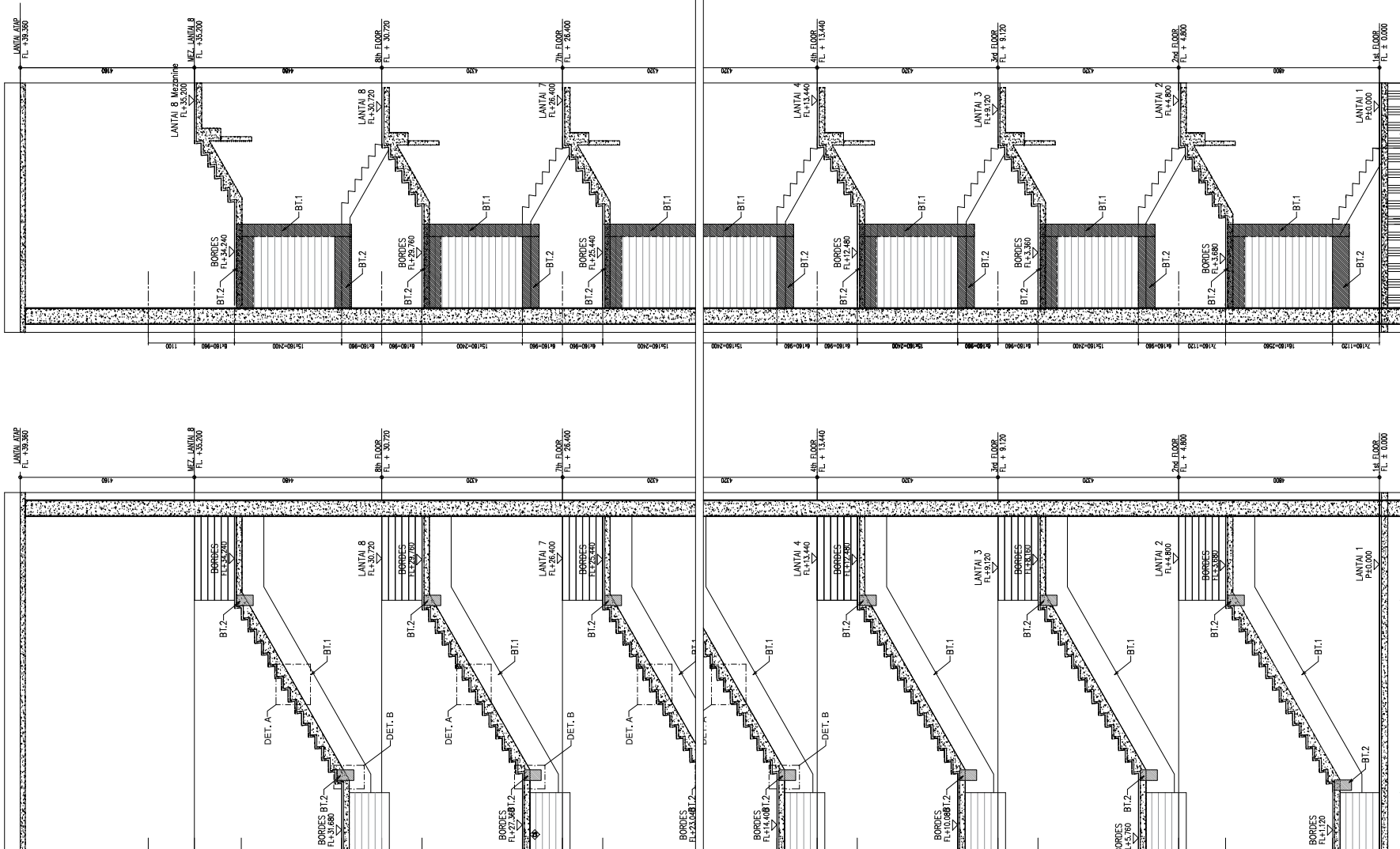
DENAH TANGGA #1

SKALA NO. GAMBAR
1:50 S - 6001

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

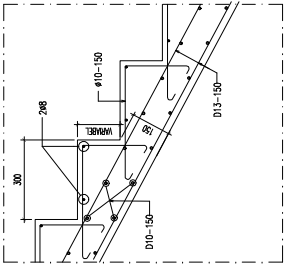
COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DI LINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUTKAN NAMA PERUSAHAAN ATAU MERKAPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSITEK

GAMBAR STRUKTUR INI DIKELUARKAN : 16 JANUARI 2020

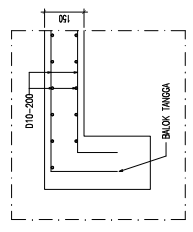


03 SECTION B - B
SCALE 1:50

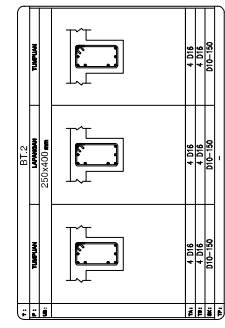
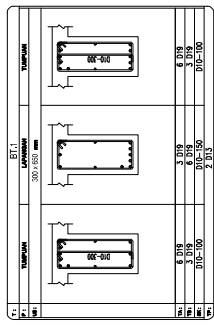
03 SECTION A - A
SCALE 1:50



03 DETAIL - A
SCALE 1:10



03 DETAIL - B
SCALE 1:10



KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BLOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

MUTU BAJA:

- B17P (e s) : fy = 240 MPa
- B17D (s D10) : fy = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pelek lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Bertani, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMBAK PEMBAKUT KOMITMEN

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMAT BE, M.M
NIP. 19730025 199403 1 002

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SHAMBAKIN PRANAKASARITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Gablema Timur 15720
Phone (021) 87577794, 87577755 Fax (021) 87577766
Email: patron@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Reed Dharma VIII No. 85, Pajajaran Timur, Pajajaran, Jawa Barat 40139
Phone: (021) 2660221 Fax: (021) 2660221 Email: galih@ptgkarsa.com

TI M LEADER **E. FERMANSYAH, IAI**

KOORDINATOR STRUKTUR **E. PRILIAMBADA, IAI**

POTONGAN TANGGA #1

SKALA	NO. GAMBAR
1:10, 1:50	S - 6002

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
DILAKUKAN DENGAN IZIN DAN BERTANGGUNG JAWAB OLEH PT. PATRON ARSINDO
DILAKUKAN DENGAN IZIN DAN BERTANGGUNG JAWAB OLEH PT. PATRON ARSINDO
GAMBAR STRUKTUR FEM DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BTRP (e b) : $f_y = 240$ MPa
- BTRD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

PEMBAUT PEMBATU KOMITMEN

PRATHA, BE. M. M.
NIP. 19730405 199403 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, Ak. M. Acahika, Ph.D.
NIP. 19700313 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SHAMBAKIN PRANONGSAWITA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN

PATRON ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambore Raya 336 V2 No.7
Sukareja Timur 13720
Phone (021) 87577744, 87577755 Fax (021) 87577766
Email: patron@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSIA UTAMA
ENGINEER CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3. Ring Road VIII No. 16, Pulgiri, Timur, Pagar Maja, Jakarta Selatan 12760
Phone: (021) 89660000 Fax: (021) 89660000 Email: galih@pkou.com

TIM LEADER **KOORDINATOR STRUKTUR**

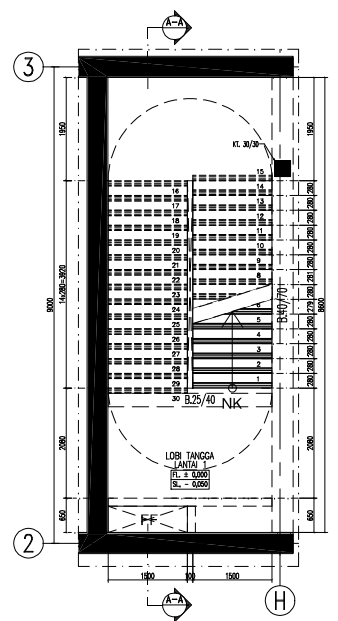
E. FERMANSAH, IAI **E. PRILASAMBADA, IAI**

DENAH TANGGA #2

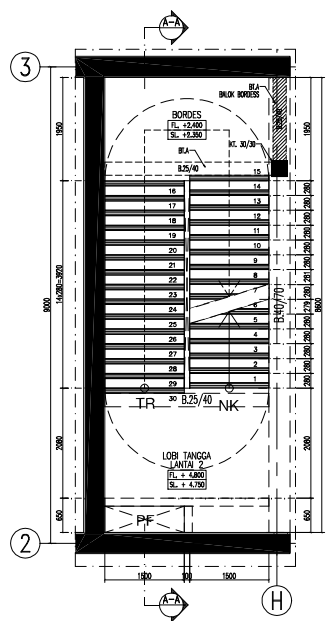
SKALA **NO. GAMBAR**
1:100 **S - 6003**

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

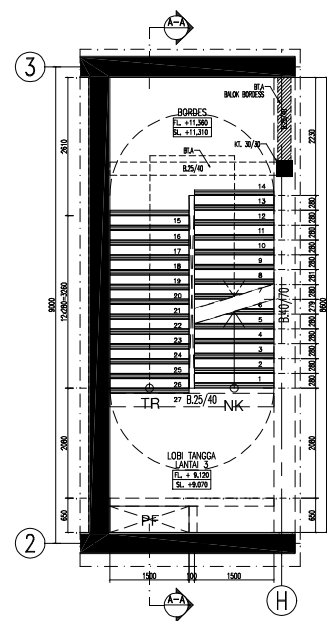
COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBUT, REPRODUKSI ATAU MEREPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



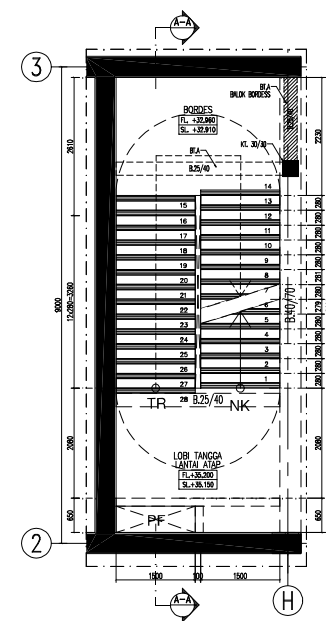
01 DETAIL TANGGA - TG 02 LANTAI 1
SKALA 1:100



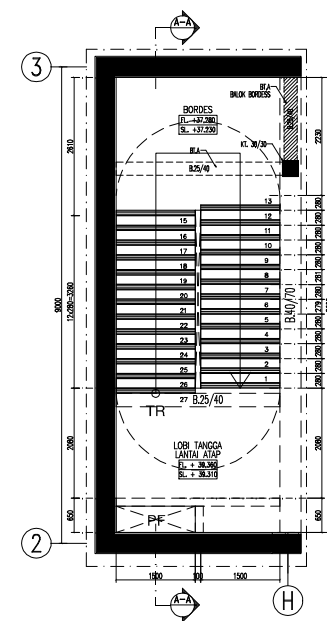
01 DETAIL TANGGA - TG 02 LANTAI 2
SKALA 1:100



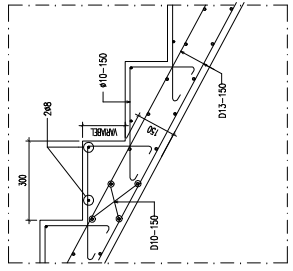
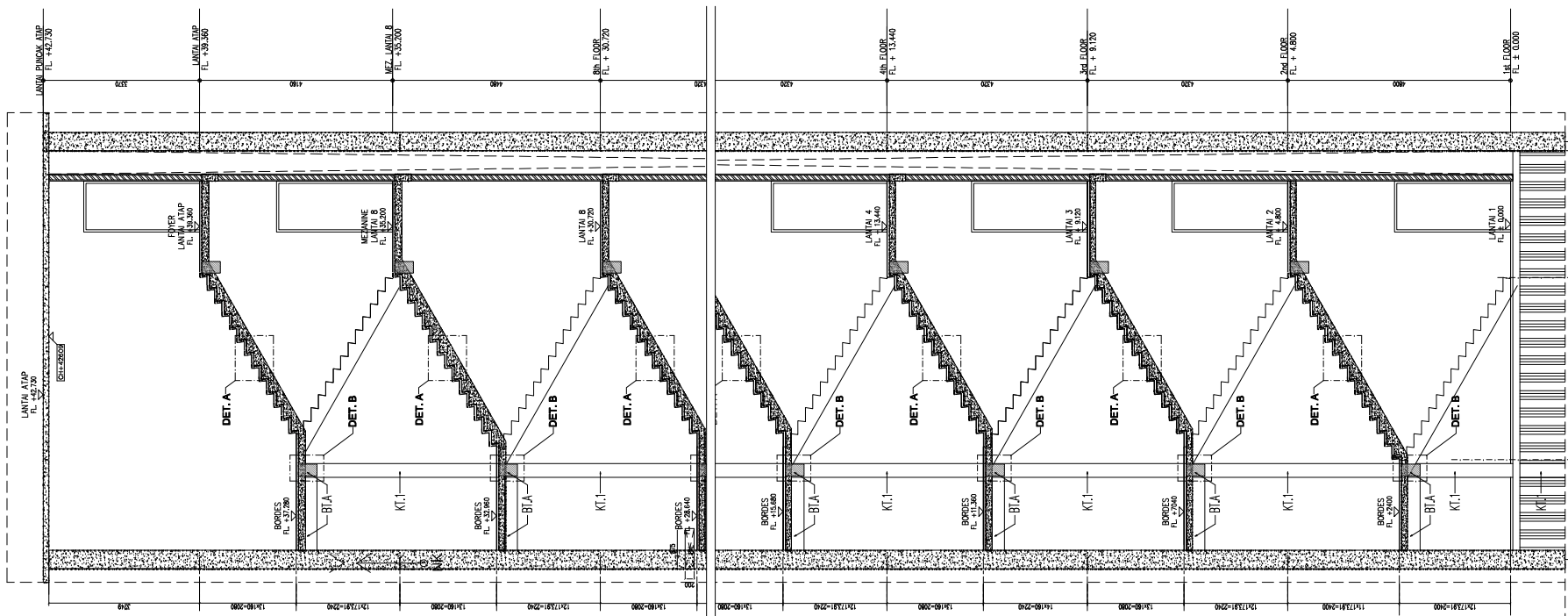
01 DETAIL TANGGA - TG 02 LANTAI 3-8
SKALA 1:100



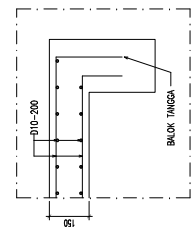
01 DETAIL TANGGA - TG 02 LANTAI 8 MEZANINE
SKALA 1:100



01 DETAIL TANGGA - TG 02 LANTAI ATAP
SKALA 1:100



03 DETAIL - A
SCALE 1:10



03 DETAIL - B
SCALE 1:10

BALOK LANGSUNG A		TUMBUHAN	
250/240/100		100/100	
NO	UKURAN	4 D 16	4 D 16
1	300 x 300	0,6	0,6
2	300 x 300	0,6	0,6
3	300 x 300	0,6	0,6

TIPE KOLOM		KOLOM TANGGA (K1.1)	
Bordes Atas	300 x 300 mm	300	300
Lantai Pondasi	5 D 16		
MUTU BETON :			
FC = 50			
UKURAN			
TULANGAN			
PATAS	D10-100		
SUDUT BAWAH	D10-100		
LOJOT	D10-100		

03 TANGGA PARSIAL - T002
SECTION A - A
SCALE 1:100

KETERANGAN

- KOLOM : f'c = 29.05 MPa
- SHEARWALL : f'c = 29.05 MPa
- BALOK : f'c = 29.05 MPa
- PELAT : f'c = 29.05 MPa

MUTU BAJA:

- B17P (e 8) : fy = 240 MPa
- B17D (> 8, D10) : fy = 400 MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing dipaplikasikan pada pelek lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Brawijaya Utama Sektor V
Jombang Marga Tirta, Ploso, Area 1, Jombang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMBAUT PEMBUAT KOMITMEN

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

PRATH, BE, M.M.
NIP 19730425 199403 1 002

RAHMADI MURWANTO, AL, M.Eng., Ph.D.
NIP 1970013 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arsitek
Studio : Jl. Jambore Raya 336 V2 No.7
Sukarejo Timur 15720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: s.kusnadi@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
3 Ring Road V02 No. 15, Pajajaran Timur Pusat Perumahan, Jakarta Selatan 12710
Phone: (021) 8902111 Fax: (021) 8902111 Email: galih@ptgkarsa.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILASAMBADA, IAI

POTONGAN TANGGA #2

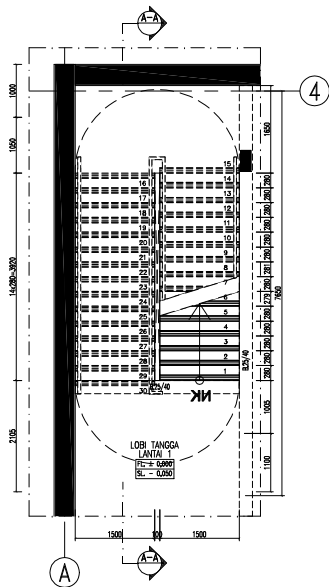
SKALA	NO. GAMBAR
1:10, 1:100	S - 6004

DIKELUARKAN UNTUK:

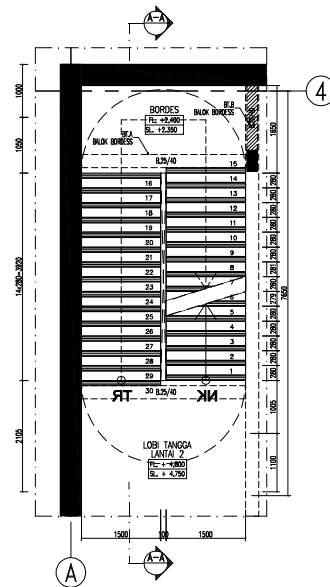
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBESAR MEMPUBLIKASIKAN ATAU MEREPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

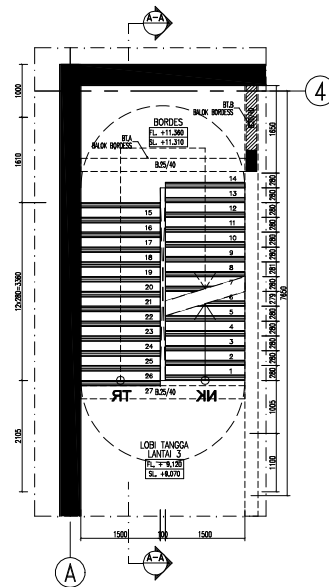
GAMBAR STRUKTUR FIN DIKELUARKAN : 16 JAN 2020



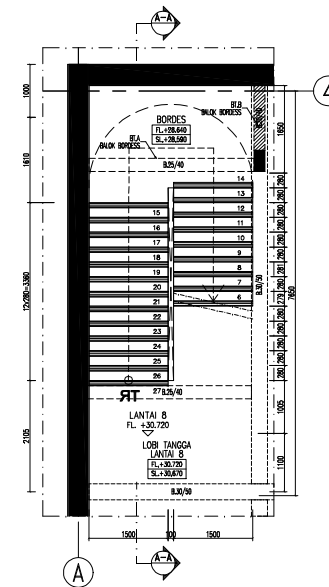
01 DETAIL TANGGA - TG 03
LANTAI 1
SKALA 1:50



01 DETAIL TANGGA - TG 03
LANTAI 2
SKALA 1:50



01 DETAIL TANGGA - TG 03
LANTAI 3-TYPICAL
SKALA 1:50



01 DETAIL TANGGA - TG 03
LANTAI 8
SKALA 1:50

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BLOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

- MUTU BAJA:
- BHTP (e B) : $f_y = 240$ MPa
 - BHTD (> D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:
- Integral Water Proofing diaplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubruhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA

Jl. Jalan Widyadarmas Sektor V
Jungjung Mangrove Tirta, Ploso, Area - Tanggung Selatan
Bertani, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PEMBAU PEMBUAT KOMITMEN

PRATHI, BE, M.UM
NIP. 19730405 190403 1 002

MENGETAHUI
KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Ardi, Ph.D.
NIP. 19700313 190003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANAAN



PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambone Raya Blok V2 No.7
Jember Timur 13700
Phone (031) 8757794, 8757755 Fax (031) 8757766
Email : studio@patron.co.id

KSO



PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES

Jl. Raya Dharma VIII No. 16, Pajajaran Timur, Kecamatan Pajajaran, Kota Bandung 40132
Phone: (022) 2500001 Fax: (022) 2500001 Email: galih@pkurama.com

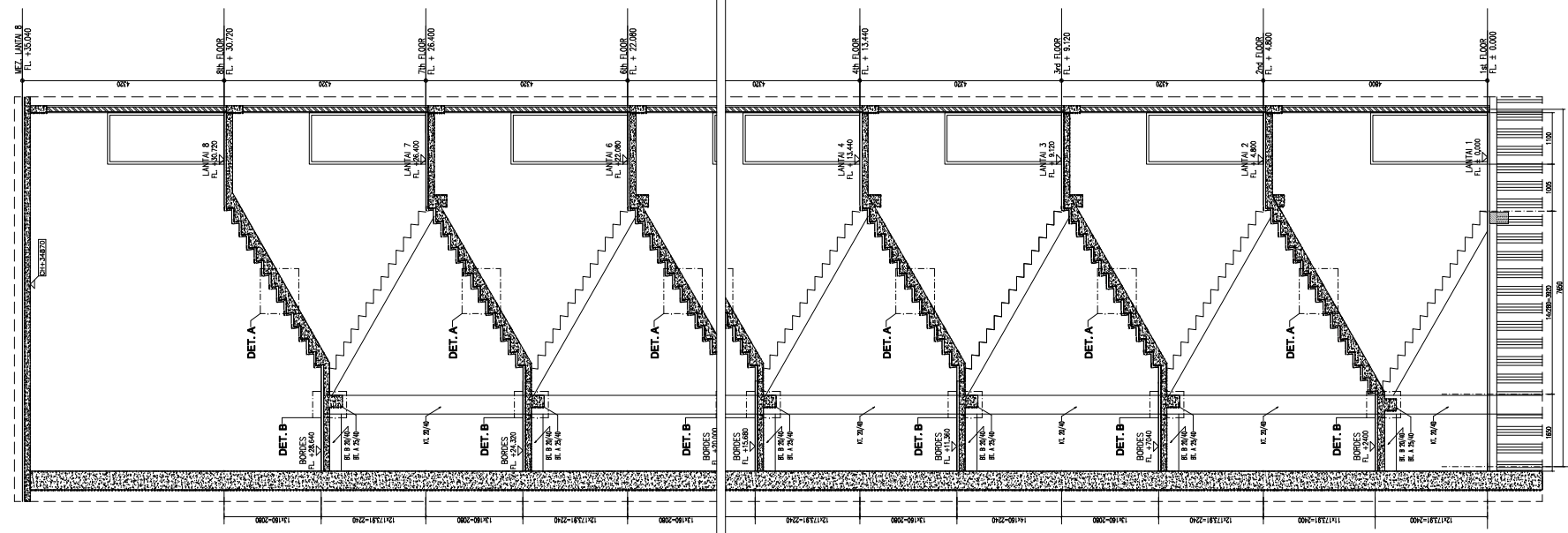
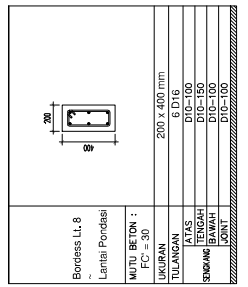
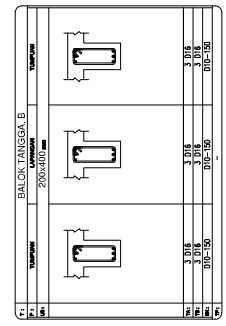
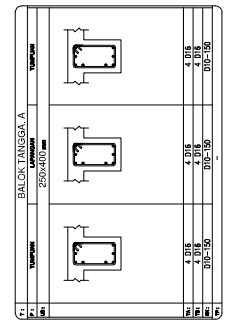
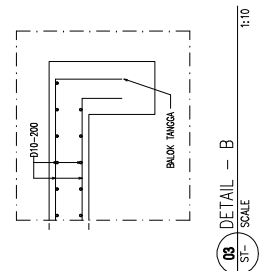
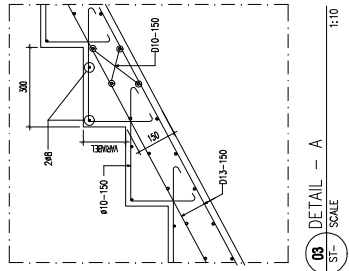
TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
E. FERMANSYAH, IAI	E. PRILIAMBADA, IAI

DENAH TANGGA #3

SKALA	NO. GAMBAR
1:50	S - 6005

DIKELUARKAN UNTUK:
FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU REPRODUKSI
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO



4
TANGGA PARSIAL - TGO3
SECTION A - A
SCALE 1:50

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c' = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BTP (e s) : $f_y = 240$ MPa
- BTD (s D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diplikasikan pada pelet lantai dan dinding yang bertubrukan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Tirta, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI
PENJABAT PEMBUAT KOMITMEN

RAHATU, BE, M. M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI
KLASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MURWANTO, AL, M. Acahwa, Ph.D.
NIP. 1970013 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M. Eng., IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambore Raya 88A V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757766
Email: sarinabwa@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSU UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Rong Dipto VIII No. 85, Pajajaran Timur, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12760
Phone: (021) 8966221 Fax: (021) 8966222 Email: galihku@ptgku.com

TEAM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
F. FERMANSYAH, IAI	F. PRILASAMBADA, IAI

POTONGAN TANGGA #3

SKALA	NO. GAMBAR
1:10, 1:50	S - 6006

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGSI OLEH UNDANG UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU MEMERIKAI
TANPA IZIN PT. PATROON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR FMI DIKELUARKAN - 16 JANUARI 2020

KETERANGAN

- KOLON : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK : $f_c = 29.05$ MPa
- PELAT : $f_c = 28.00$ MPa
- SLOKAMATI : $f_c = 29.05$ MPa
- BLOK : $f_c = 29.05$ MPa
- MURU BAJU : $f_c = 29.05$ MPa
- BALOK (% D10) : $\phi = 400$ mm
- BALOK (% D10) : $\phi = 250$ mm

NOTE :
- Mengikuti peraturan pelaksanaan pada pasal 17.10 dan 17.11 yang berhubungan

NO REVISI

TANGGAL

PEMBER TUGAS



SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jl. Imam Bonjol Lama, Sektor V
Kecamatan Kuning Utara, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

NAMA PROJEK

PERKERJAAN KONSULTASI
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PENDIDIKAN
POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYERTUKAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

MENGETAHUI

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN PERENCANAAN

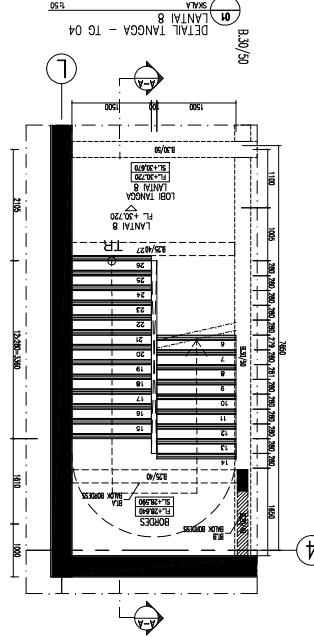
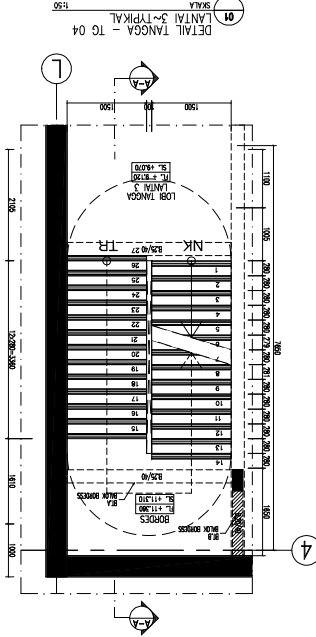
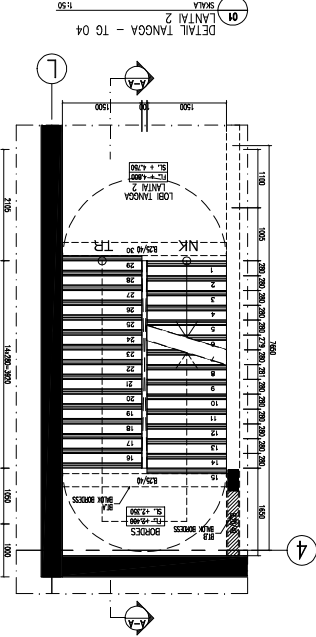
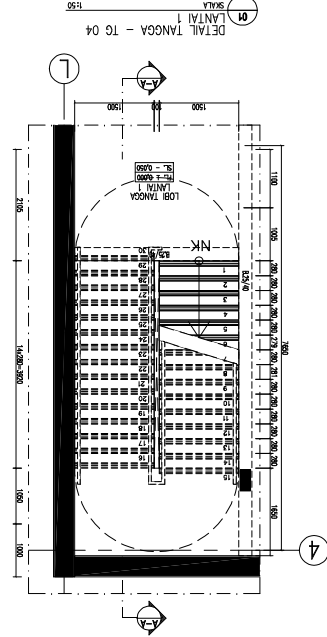
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

KONSULTAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
KAWASAN PERENCANAAN



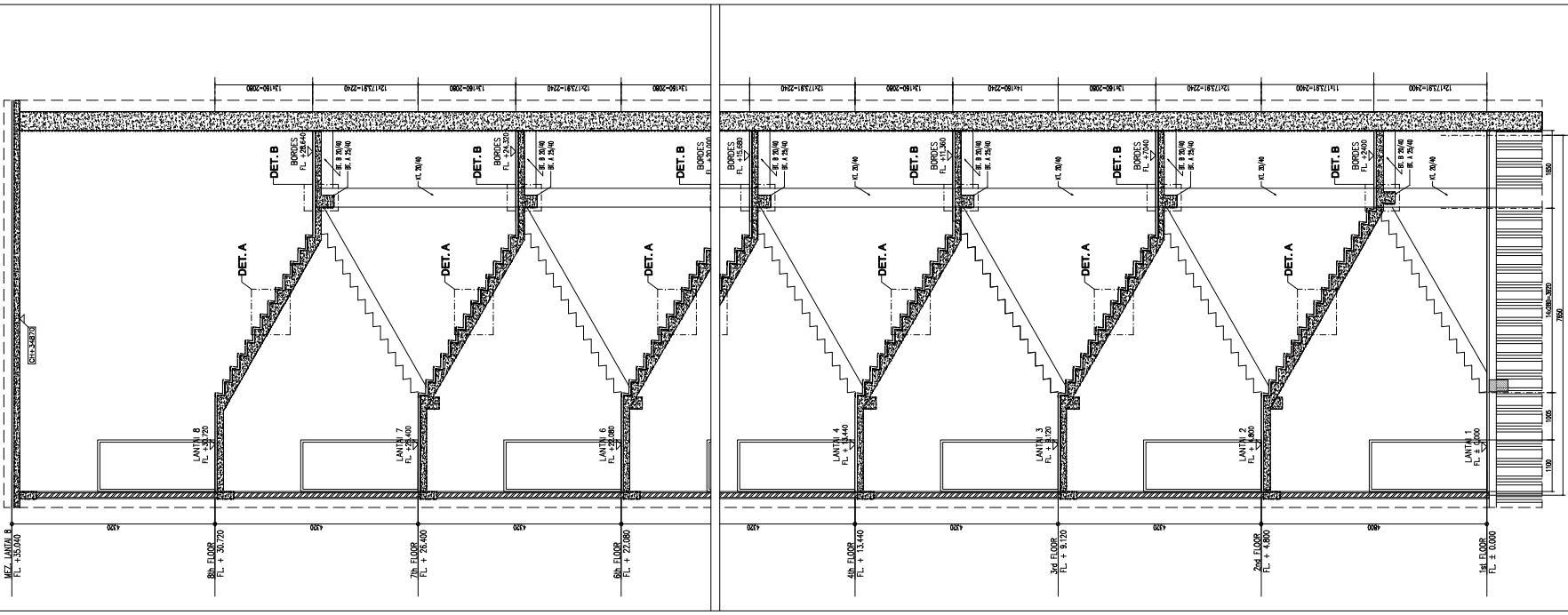
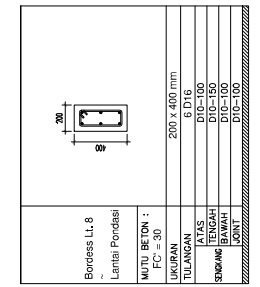
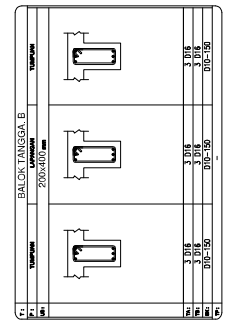
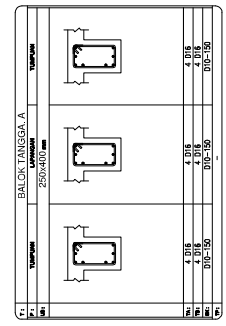
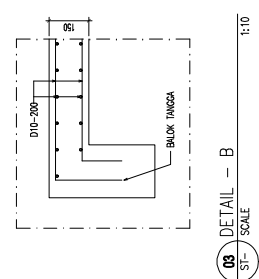
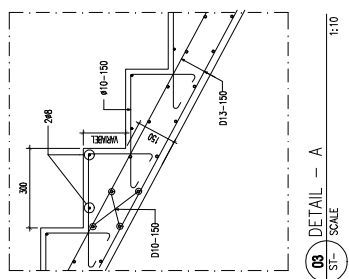
SKALA NO GAMBAR

1 : 50

DIREKSI UMUM

FOR TENDER

Copyright © 2018
HAK CIPTA DITAHAN DAN MELINDUNGKAN
TAMPA REKAM PT. PATRON ARSINDO



4
TANGGA PARSIAL - TIG04
SECTION A - A
1:10

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05$ MPa
- SHEARWALL : $f_c' = 29.05$ MPa
- BLOK : $f_c' = 29.29$ MPa
- PELAT : $f_c' = 29.05$ MPa

MUTU BAJA:

- BTRP (e B) : $f_y = 240$ MPa
- BTRD (> D10) : $f_y = 400$ MPa

NOTE:

- Integral Water Proofing diplikasikan pada pekat lantai dan dinding yang bertubuhan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI ILMU TEKNOLOGI KEUANGAN NEGARA
Jl. Jalan Wibawa Utama Sektor V
Jurang Marga Timur, Pondok Aren, Tangerang Selatan
Bertan, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

PRATN, BE, M.M.
NIP. 19730425 199403 1 002

MENGETAHUI

KLASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMATI MURWANTO, AL, M.Akuntansi, Ph.D.
NIP. 19700313 199003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

M. ANDRI FEBRI, ST, M.Eng, IAI

KONSULTAN PERENCANA

PATRON ARCHITECT, ENGINEER & CONSULTANTS
PT. Patron Arside
Studio : Jl. Jambore Raya Blok V2 No.7
Jakarta Timur 13720
Phone (021) 8757794, 8757755 Fax (021) 8757786
Email: studio@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSA UTAMA
ENGINEERING CONSULTANTS, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
Jl. Raya Duren VIII No. 85, Kel. Palmeri Timur, Kecamatan Palmeri, Jakarta Selatan 12760
Phone: (02) 5900000 Fax: (02) 5900000 Email: galih@pkarsa.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
F. FERMANSAH, IAI	F. PRILASAMBADA, IAI

POTONGAN TANGGA #4

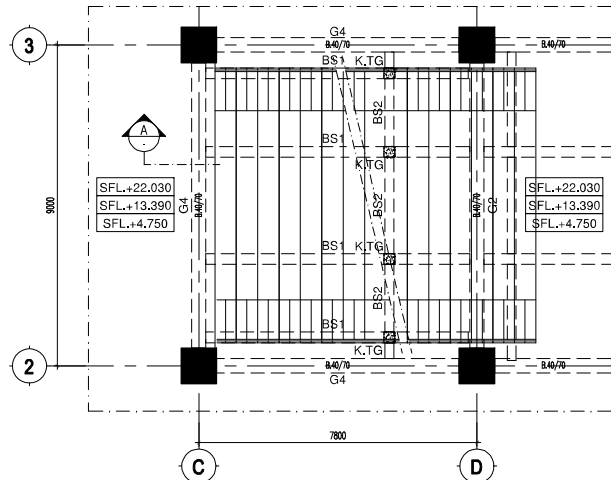
SKALA	NO. GAMBAR
1:10, 1:50	S - 6008

DIKELUARKAN UNTUK:

FOR TENDER

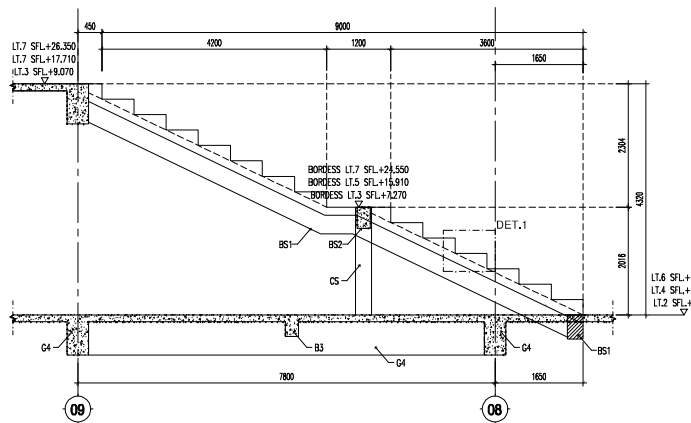
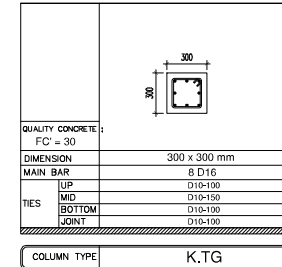
COPYRIGHT © PA 2019
HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
DILARANG SEBUT, MENYERIKAT, ATAU MEMERIKAKAN
TANPA IZIN PT. PATRON ARSINDO

GAMBAR STRUKTUR FMI DIKELUARKAN : 16 JANU 2020

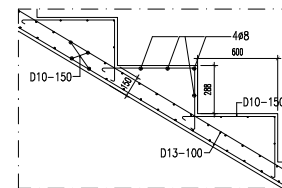


1 DENAH TANGGA RUANG DUDUK
Skala 1 : 75

BS1				BS2											
End Span		Mid Span		End Span		Mid Span									
P: 300 x 500 mm				P: 250 x 400 mm											
D: 300 x 500 mm				D: 250 x 400 mm											
TR:	5 D19	3 D19		TR:	5 D16	3 D16									
BR:	3 D19	5 D19		BR:	3 D16	5 D16									
ST:	D10-100	D10-150		ST:	D10-100	D10-150									
SR:				SR:											



2 POTONGAN A
Skala 1 : 50



3 DETAIL 1
Skala 1 : 50

KETERANGAN

- KOLOM : $f_c' = 29.05 \text{ MPa}$
- SIEMENWALL : $f_c' = 29.05 \text{ MPa}$
- BALOK : $f_c' = 29.05 \text{ MPa}$
- PELAT : $f_c' = 29.05 \text{ MPa}$

MATU BAJA:

- BULI ($\phi 8$) : $f_y = 240 \text{ MPa}$
- BULI ($\geq \text{D10}$) : $f_y = 400 \text{ MPa}$

NOTE:

- Integral Water Proofing diinstallasikan pada pelat lantai dan dinding yang berhubungan

NO	REVISI	TANGGAL

PEMBERI TUGAS

SEKOLAH TINGGI AKUTANSI NEGARA POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA
Jalan Bidara Utama Sektor V
Jurang Mangrove Timur, Pondok Aren - Tangerang Selatan
Banten, Indonesia

NAMA PROYEK

PEKERJAAN KONSULTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KEUANGAN NEGARA STAN

PEMBATU PEMBUAT KOMITMEN

PRATNI, SE, M, M
NIP. 19730405 198003 1 002

MENGETAHUI

KUASA PENGGUNA ANGGARAN

RAHMADI MUJRAWANTO, AK, M, Akomoba, Ph.D.
NIP. 19700013 196003 1 001

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

PT. SARAHMUDI PALANGSAPURTA
KORONA TOWER & MANAGERIA

KONSULTAN PERENCANA

PATRON
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS
PT. Patron Arindo
Studio : Jl. Lambone Raya Blok V2 No.7
Juarata Timur 13732
Phone (021) 87757744, 87757755 Fax (021) 87757766
Email: info@patron.co.id

KSO

PT. GALIH KARSU UTAMA
ENGINEERING CONSULTING, MANAGEMENT & DESIGN SERVICES
J. Sagar Utama VIII No. 43, Pabelan Timur Blok P1000, Kecamatan Sragen, Kabupaten Sragen 57121
Phone (0271) 9021000 Fax (0271) 9021000 Email: info@pkou.com

TIM LEADER	KOORDINATOR STRUKTUR
I. FERMANSTAH, IM	I. PRIJASAMBADA, MM

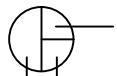
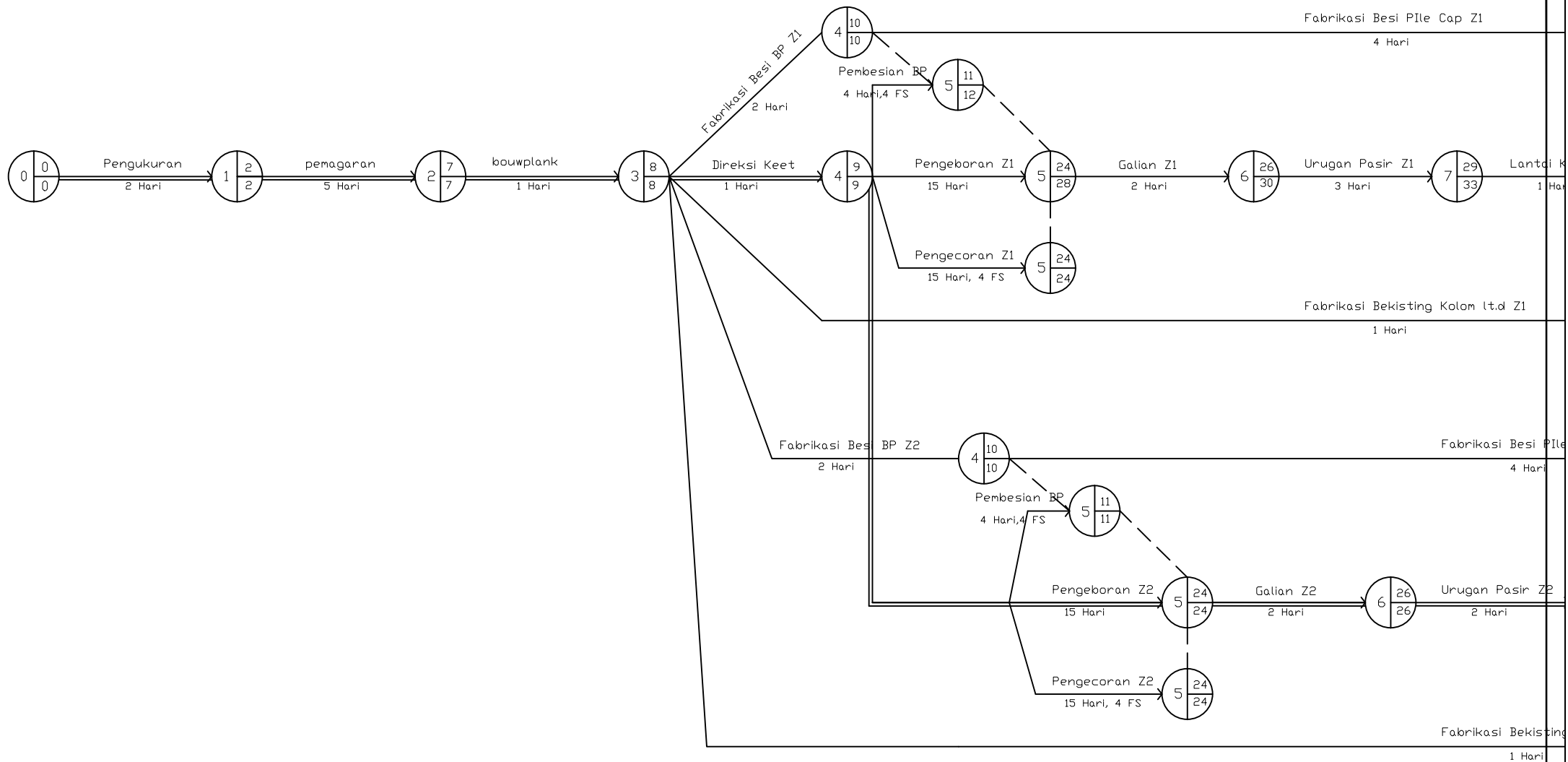
DENAH TANGGA RUANG DUDUK

SKALA	NO. GAMBAR
1:50	S - 6009

DIKELUARKAN UNTUK :

FOR TENDER

NWP



Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal

Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir

Nomor Pekerjaan

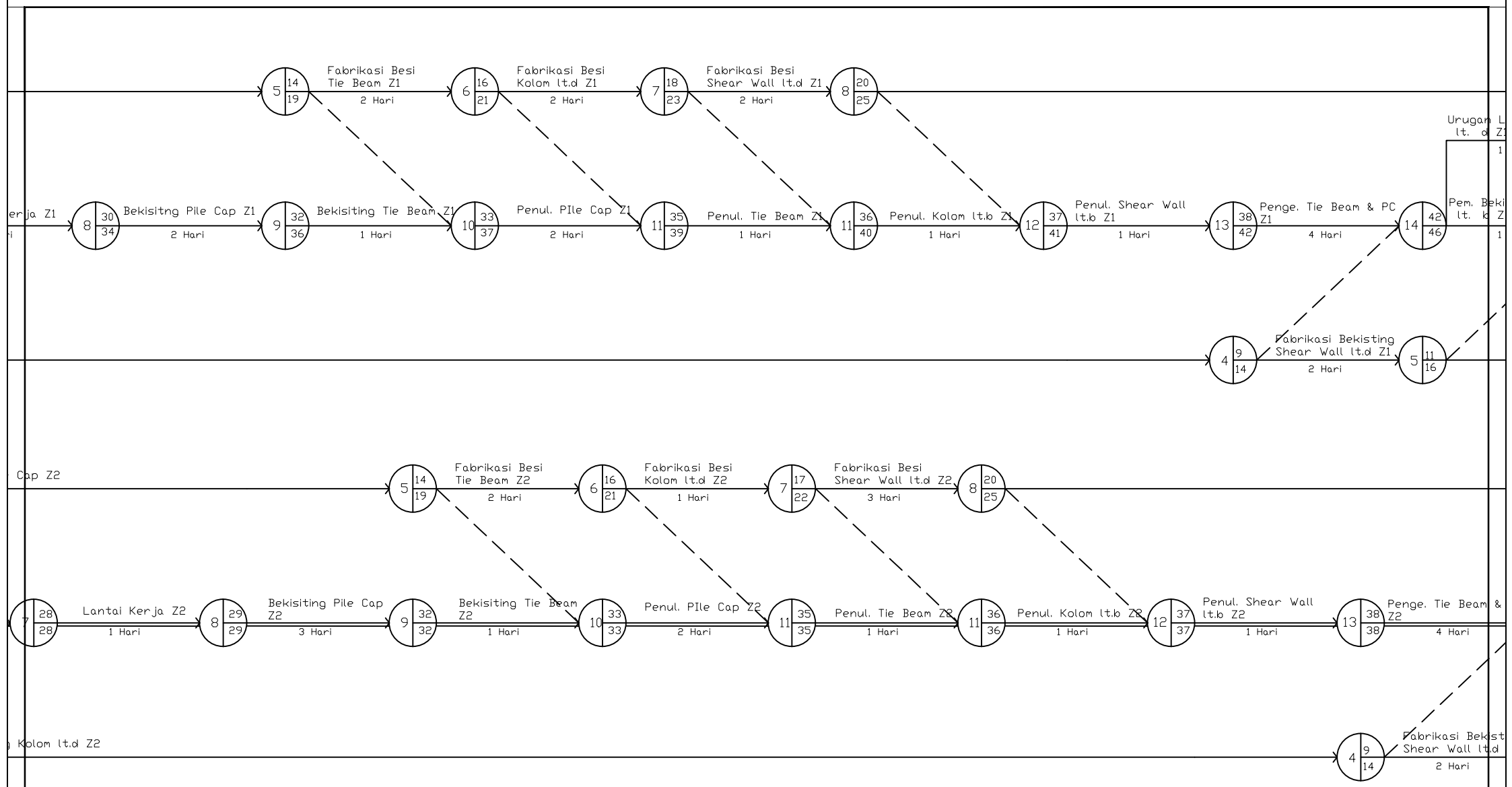
Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan

Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja

Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING	
No.1	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	

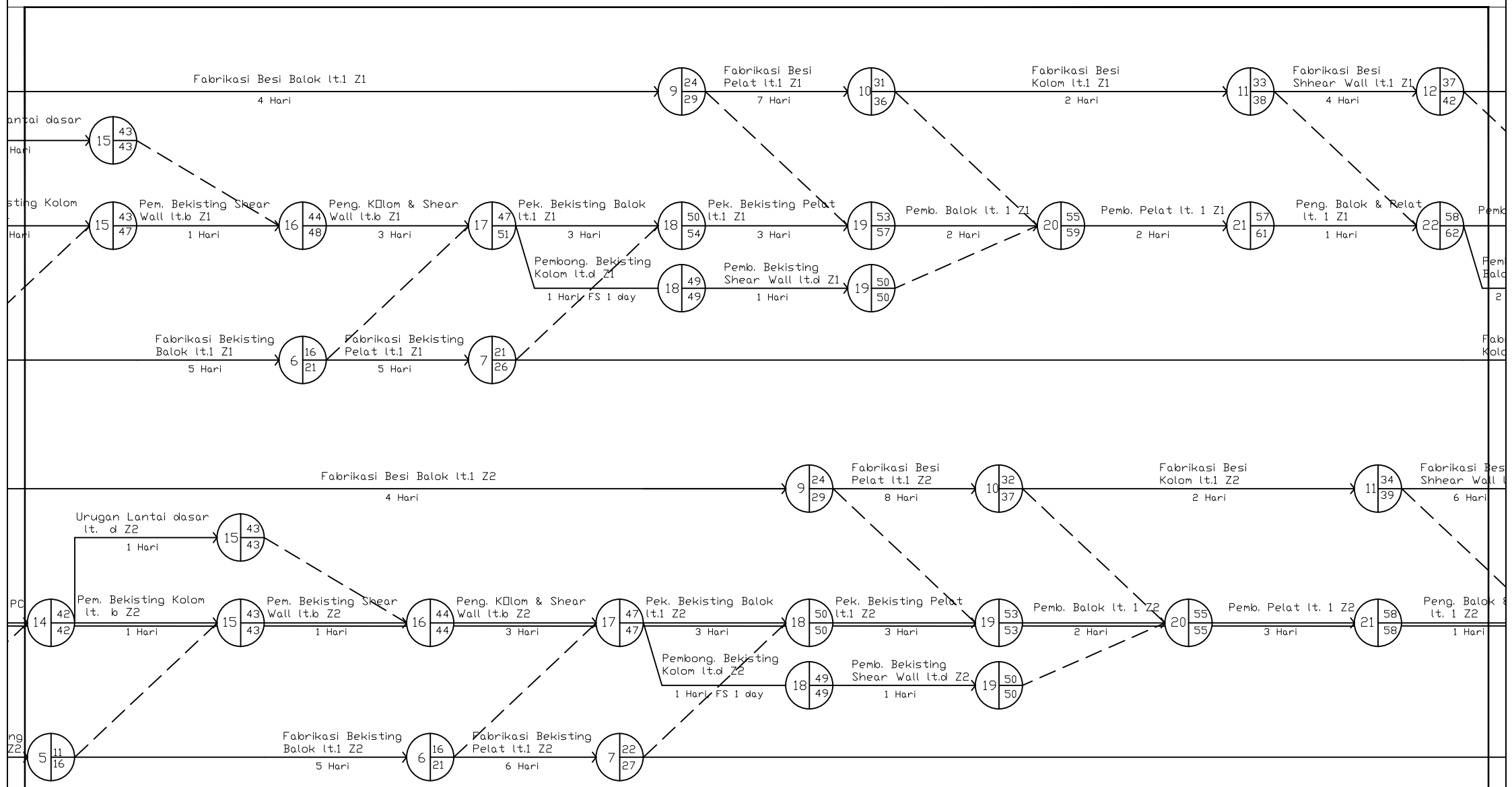
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
REKAYASA PENGELOLAAN &
PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL



- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

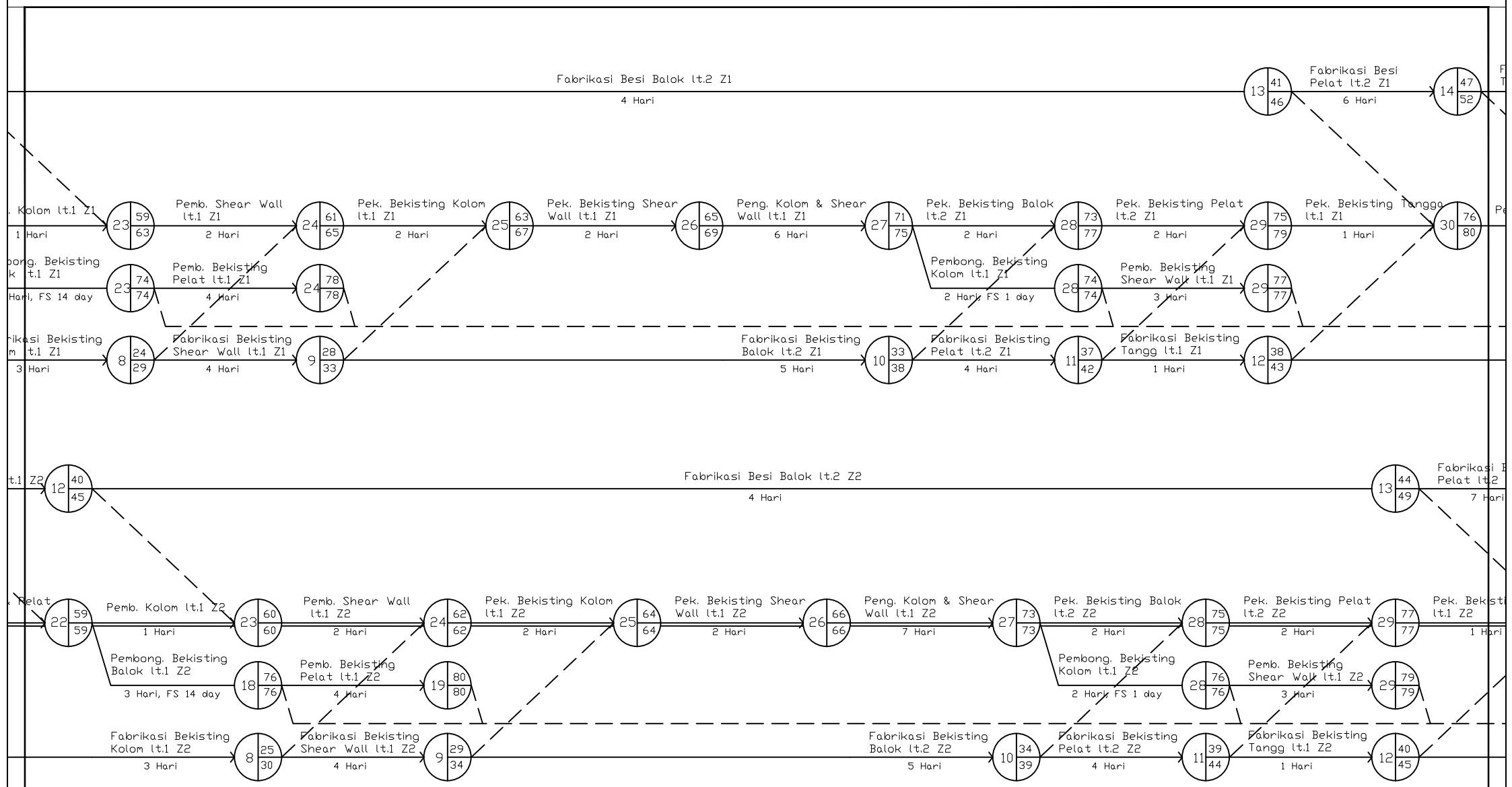
NETWORK PLANNING	
no.2	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	




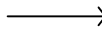

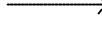
INSTITUT TEKNOLOGI
 SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL
 PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
 REKAYASA PENGELOLAAN &
 PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL



- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerja-Jan
- Jakur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

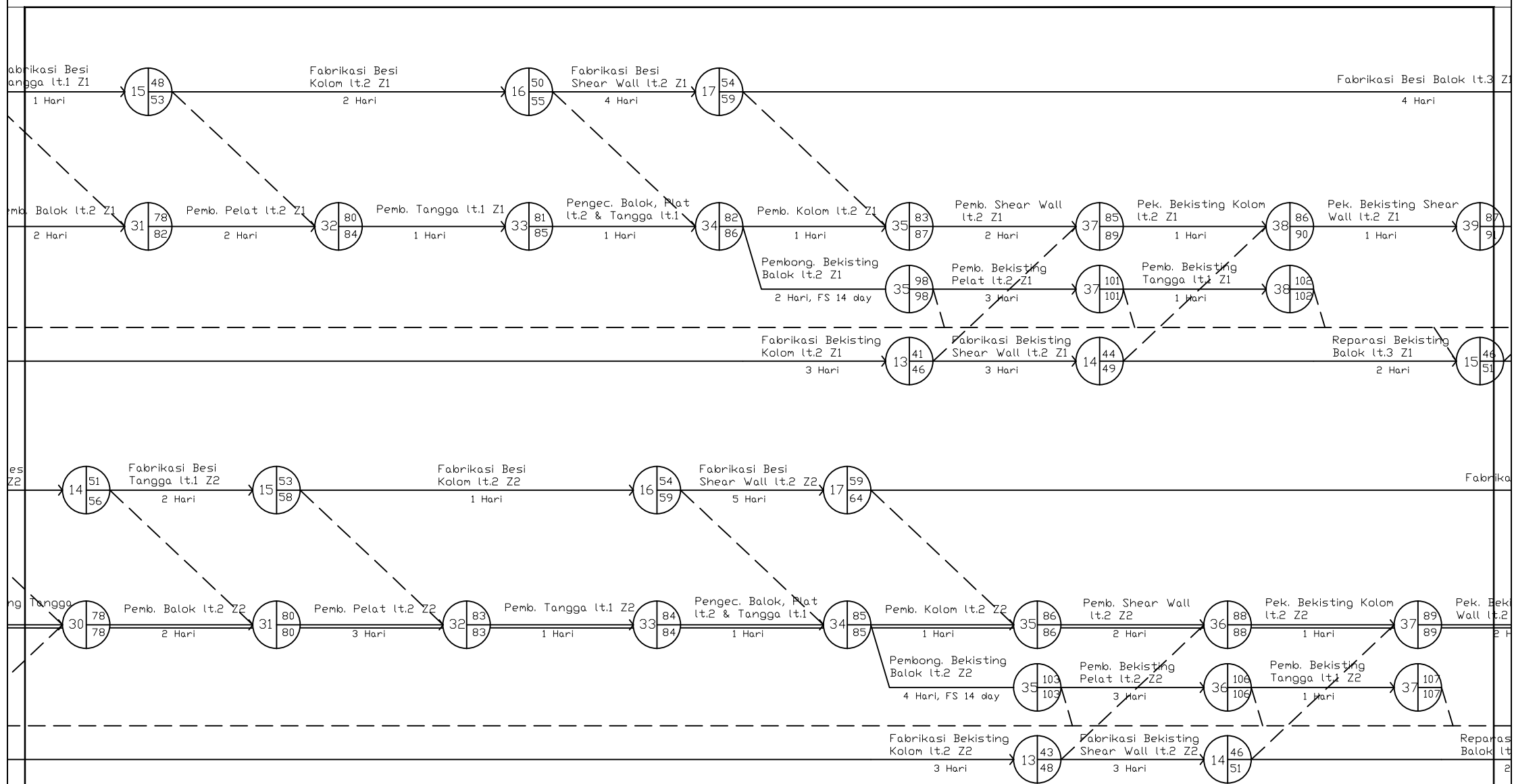
NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL
No.3	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT.		
195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		









-  Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
-  Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
-  Nomor Pekerjaan
-  Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
-  Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerjaan
-  Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

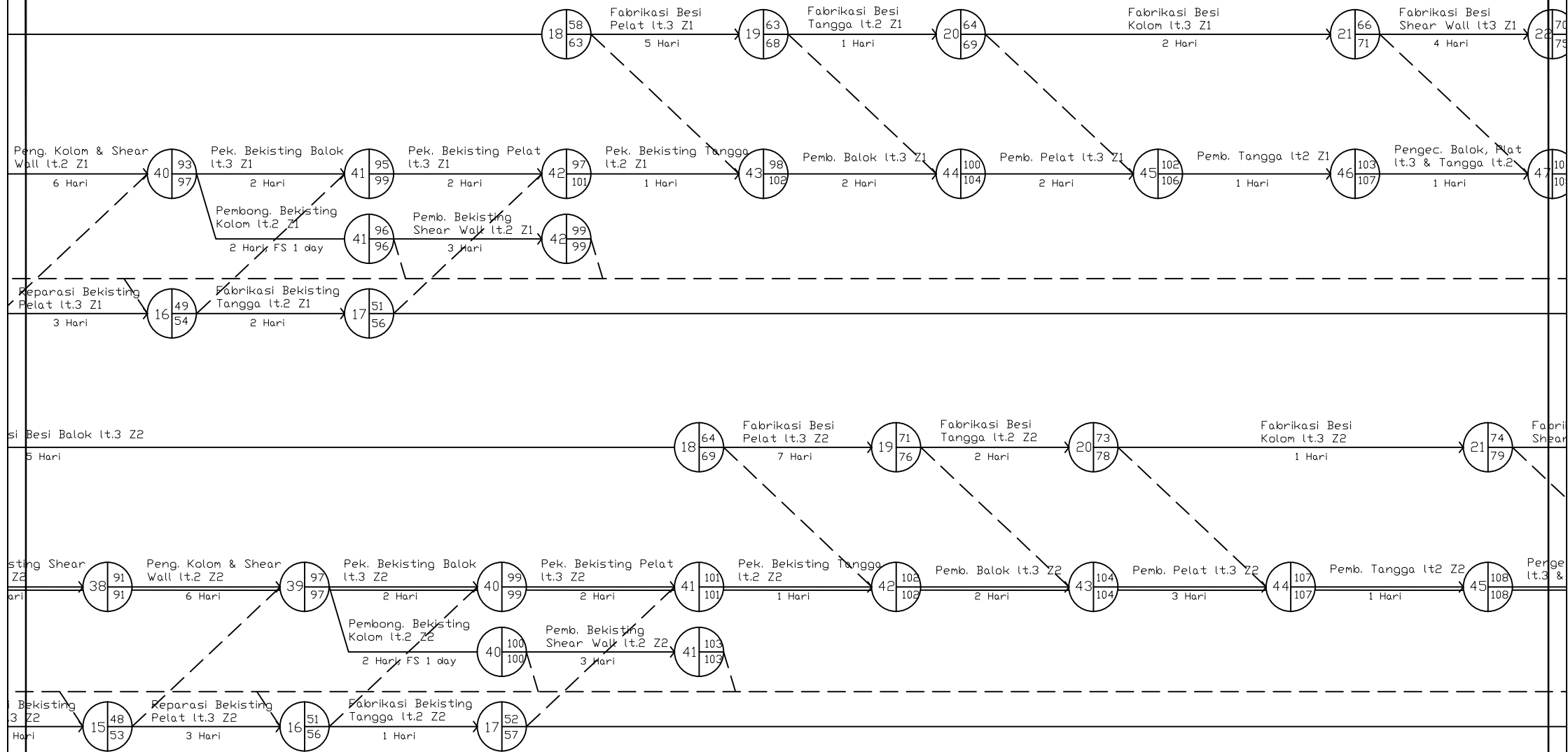
NETWORK PLANNING	
NO.4	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL



-  Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
-  Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
-  Nomor Pekerjaan
-  Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
-  Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
-  Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

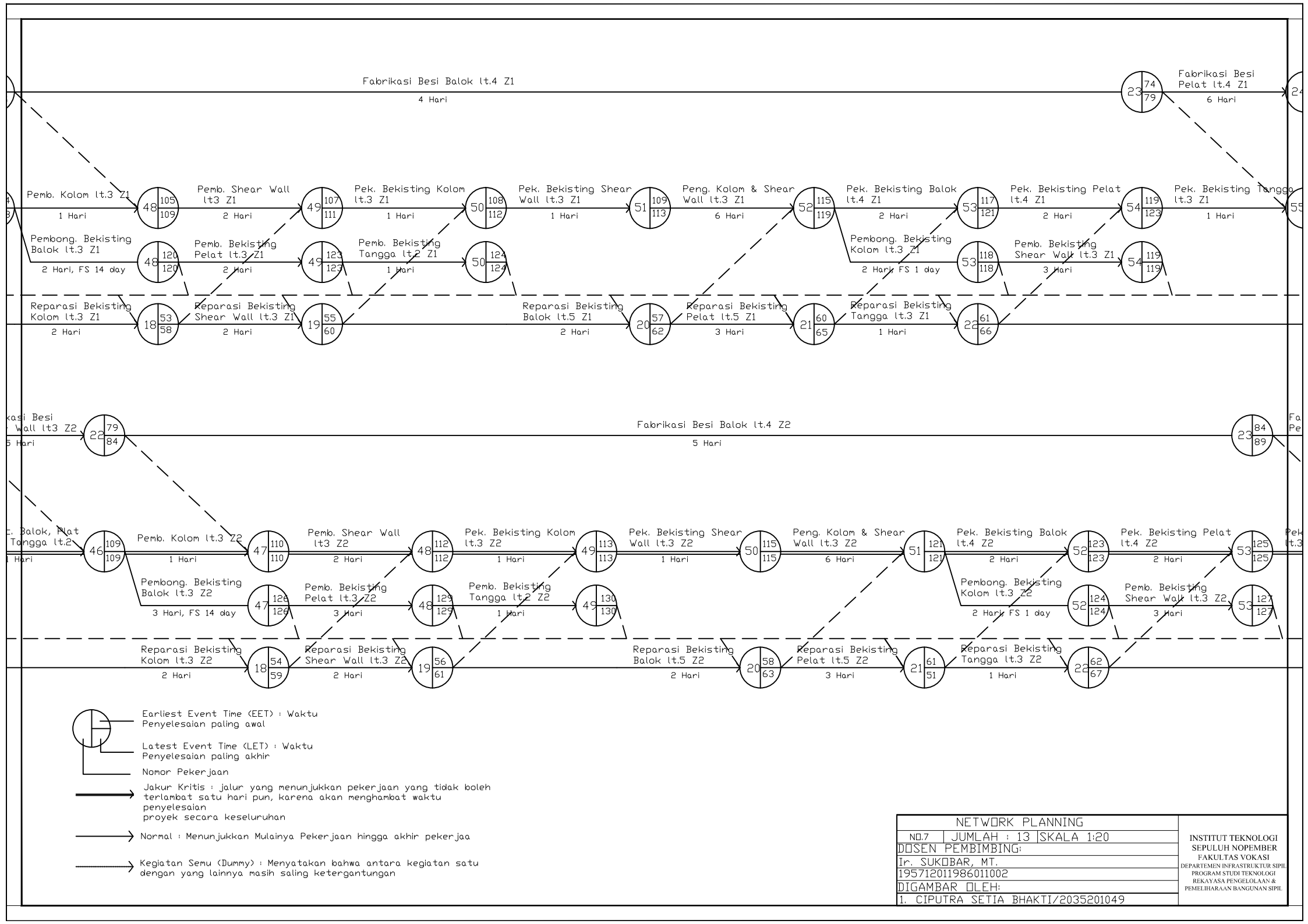
NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL
No.5	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT. 195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		



- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING	
NO.6	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL

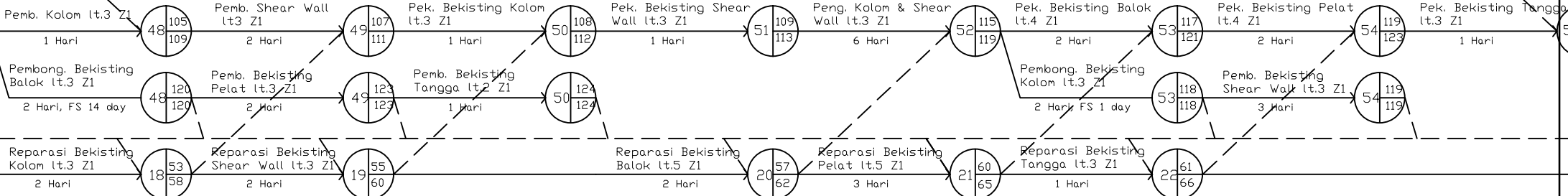


Fabrikasi Besi Balok lt.4 Z1

4 Hari

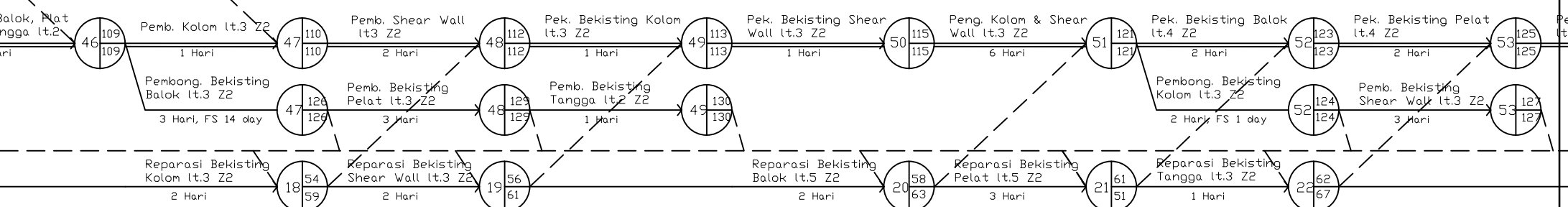
Fabrikasi Besi Pelat lt.4 Z1

6 Hari



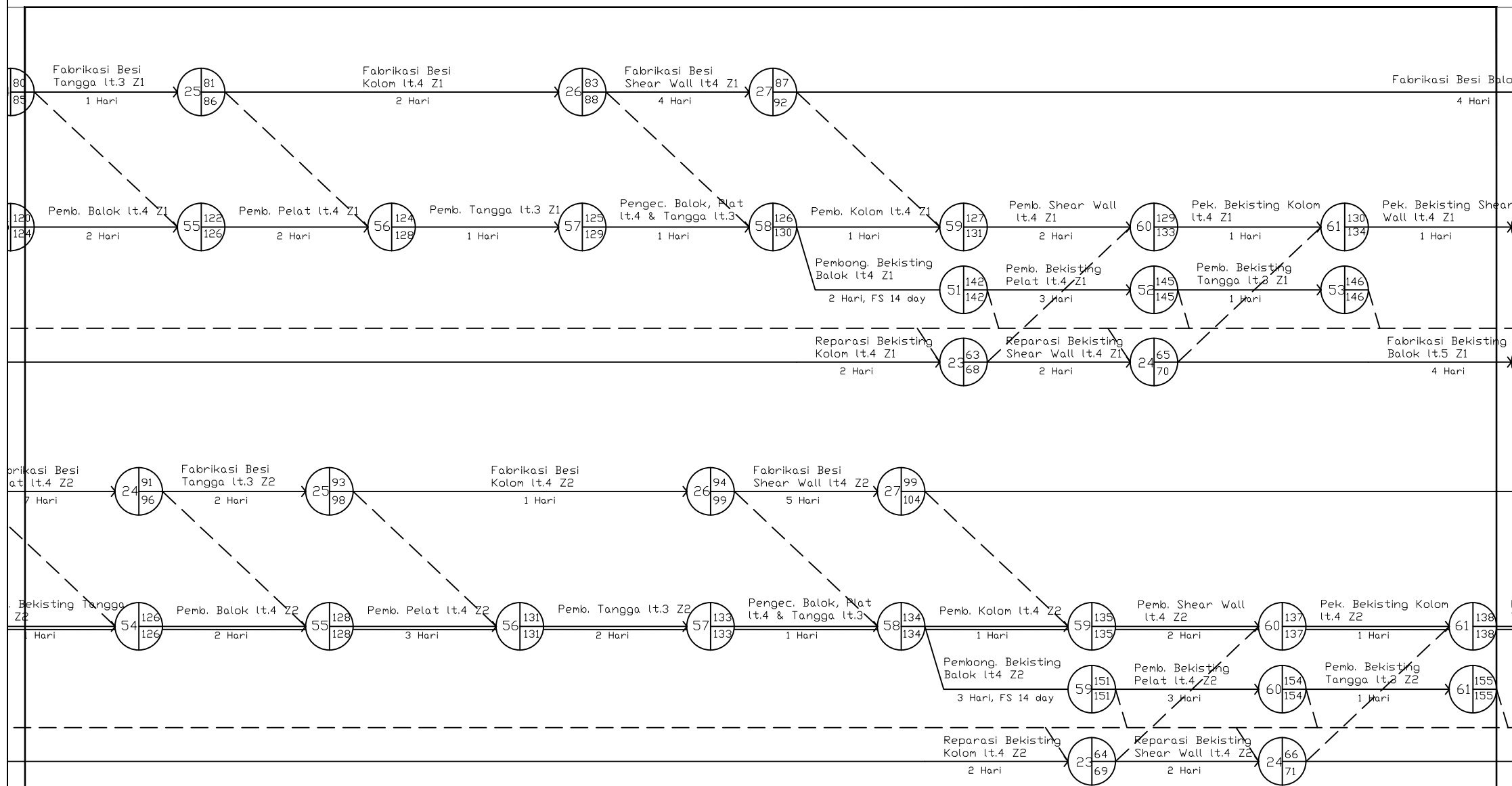
Fabrikasi Besi Balok lt.4 Z2

5 Hari



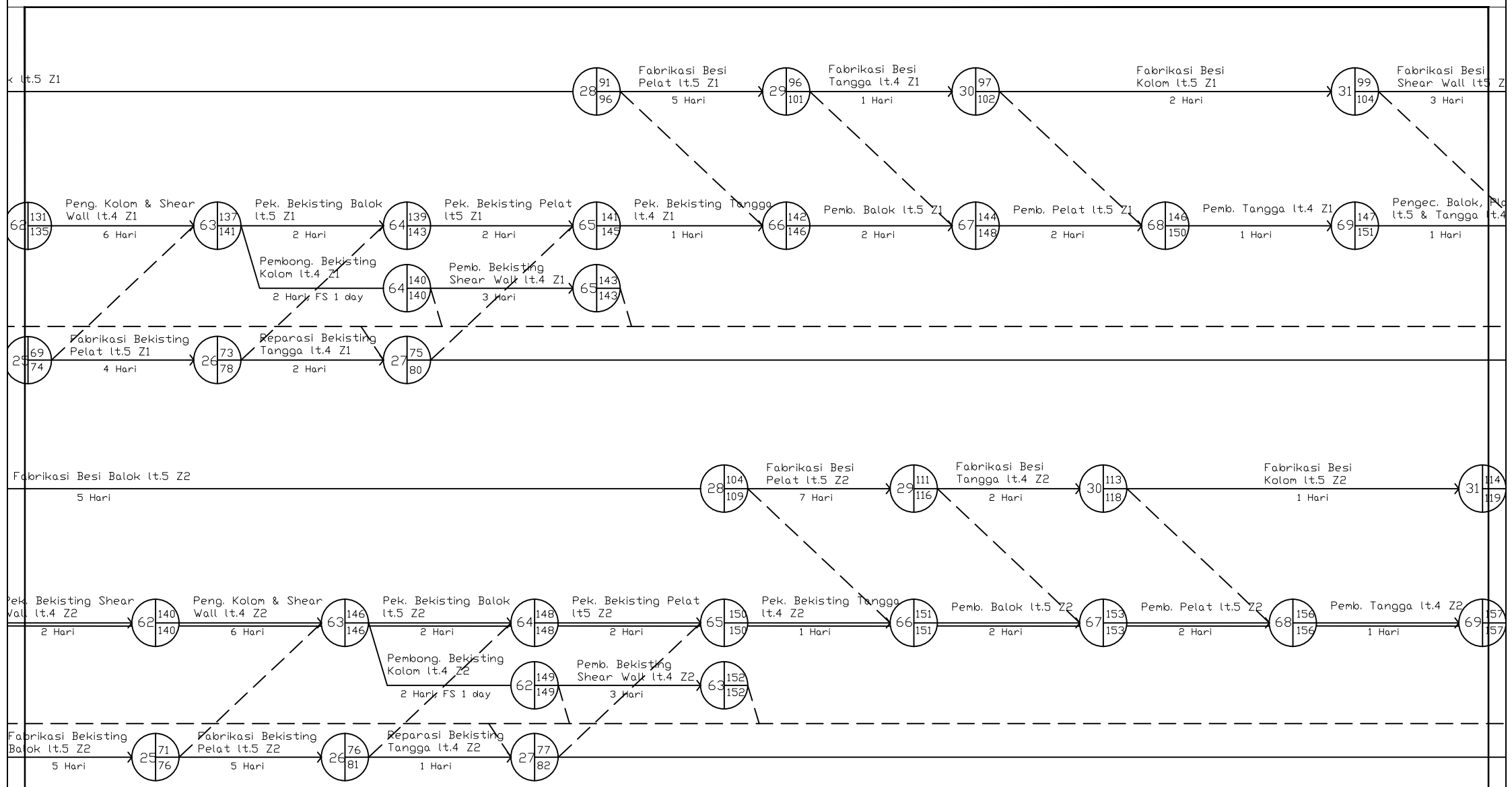
- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan







NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL
NO.7	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT.		
195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		



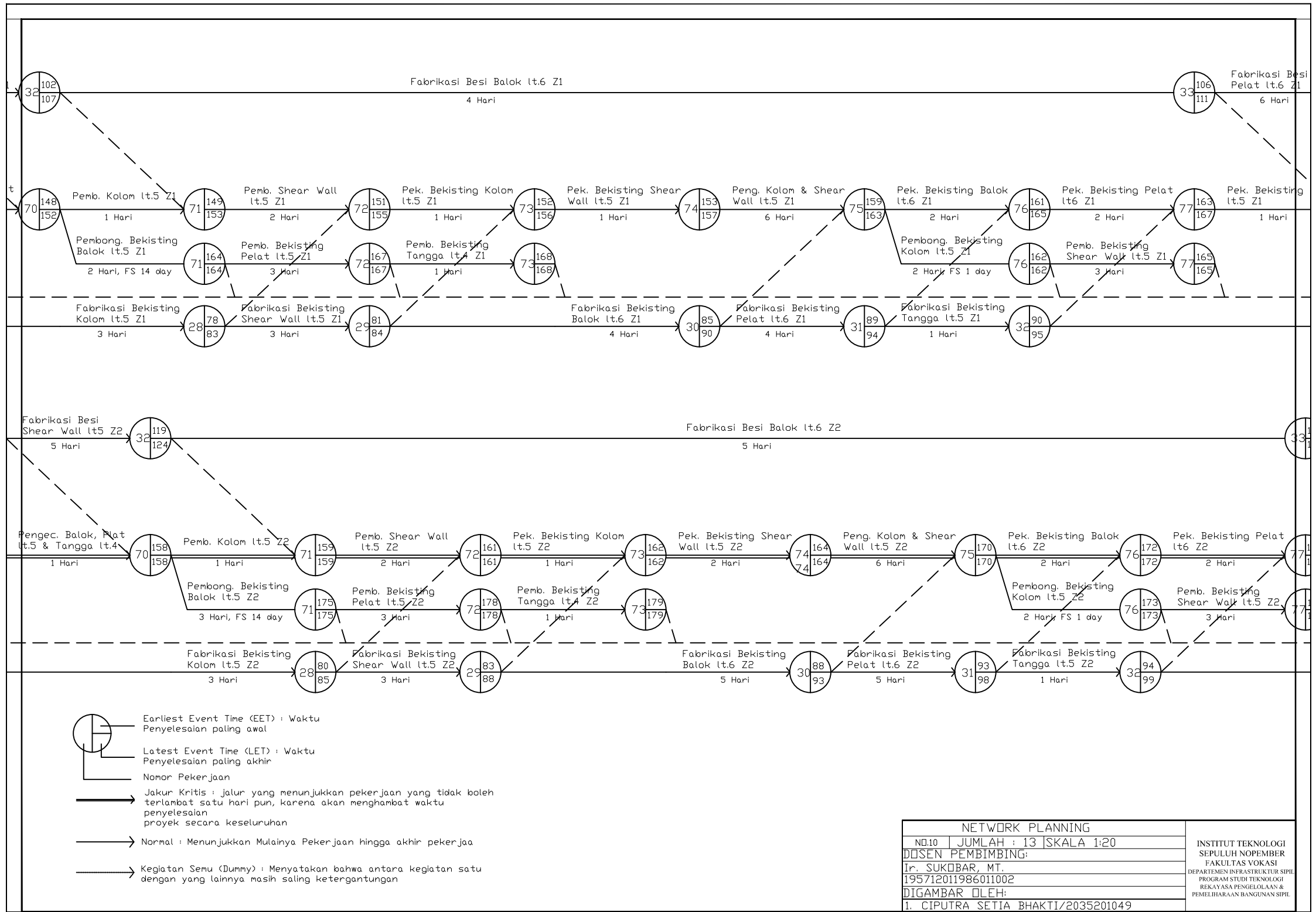
- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DOSEN PEMBIMBING: Ir. SUKOBAR, MT. 195712011986011002 DIGAMBAR OLEH: 1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049
NO.8	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT.		
195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		



-  Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
-  Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
-  Nomor Pekerja
-  Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
-  Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
-  Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

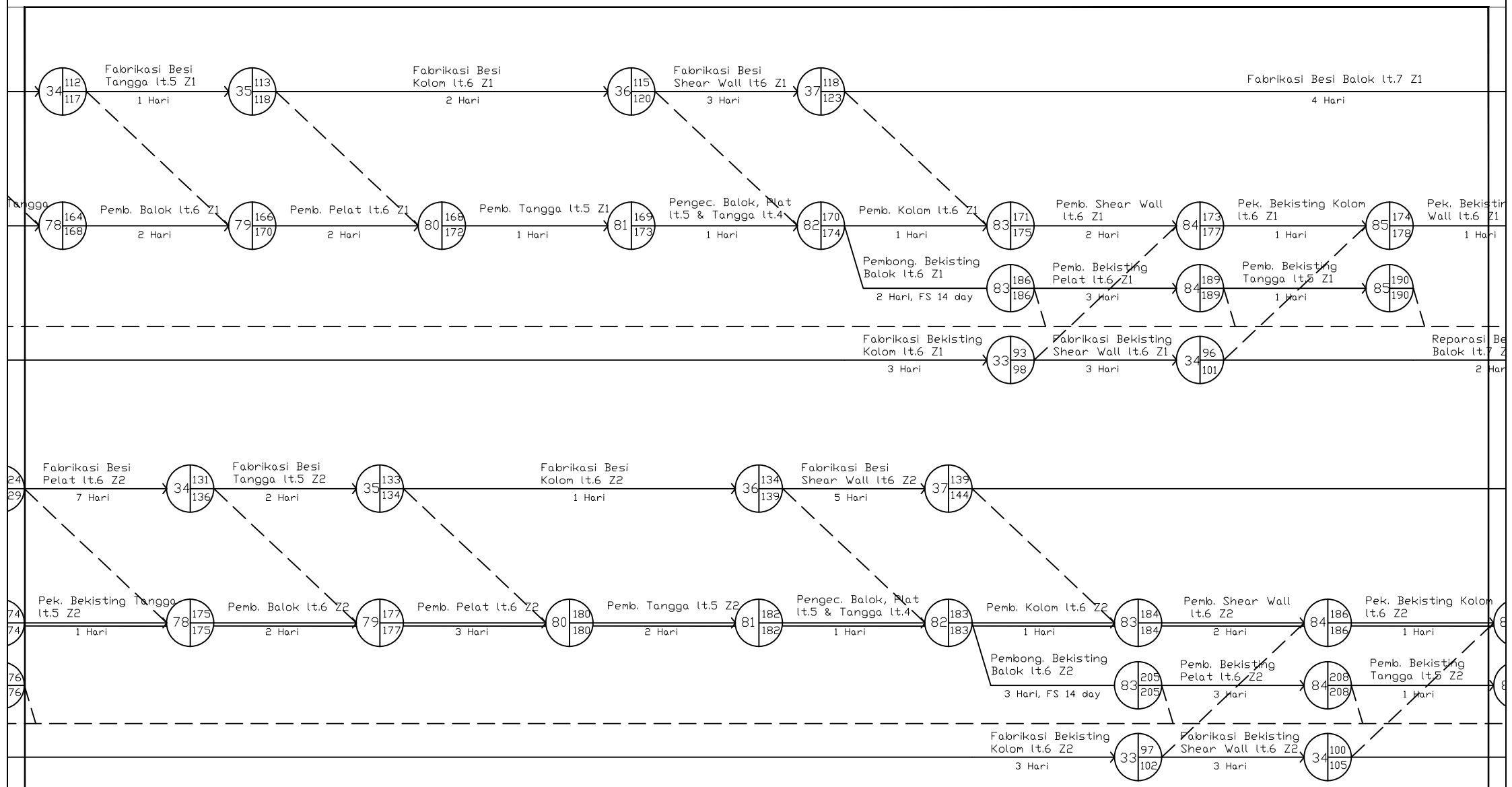
NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DOSEN PEMBIMBING: Ir. SUKOBAR, MT. 195712011986011002 DIGAMBAR OLEH: 1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049
No.9	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL		
FAKULTAS VOKASI		
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL		

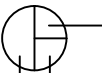



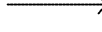
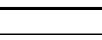


- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING	
NO.10	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	

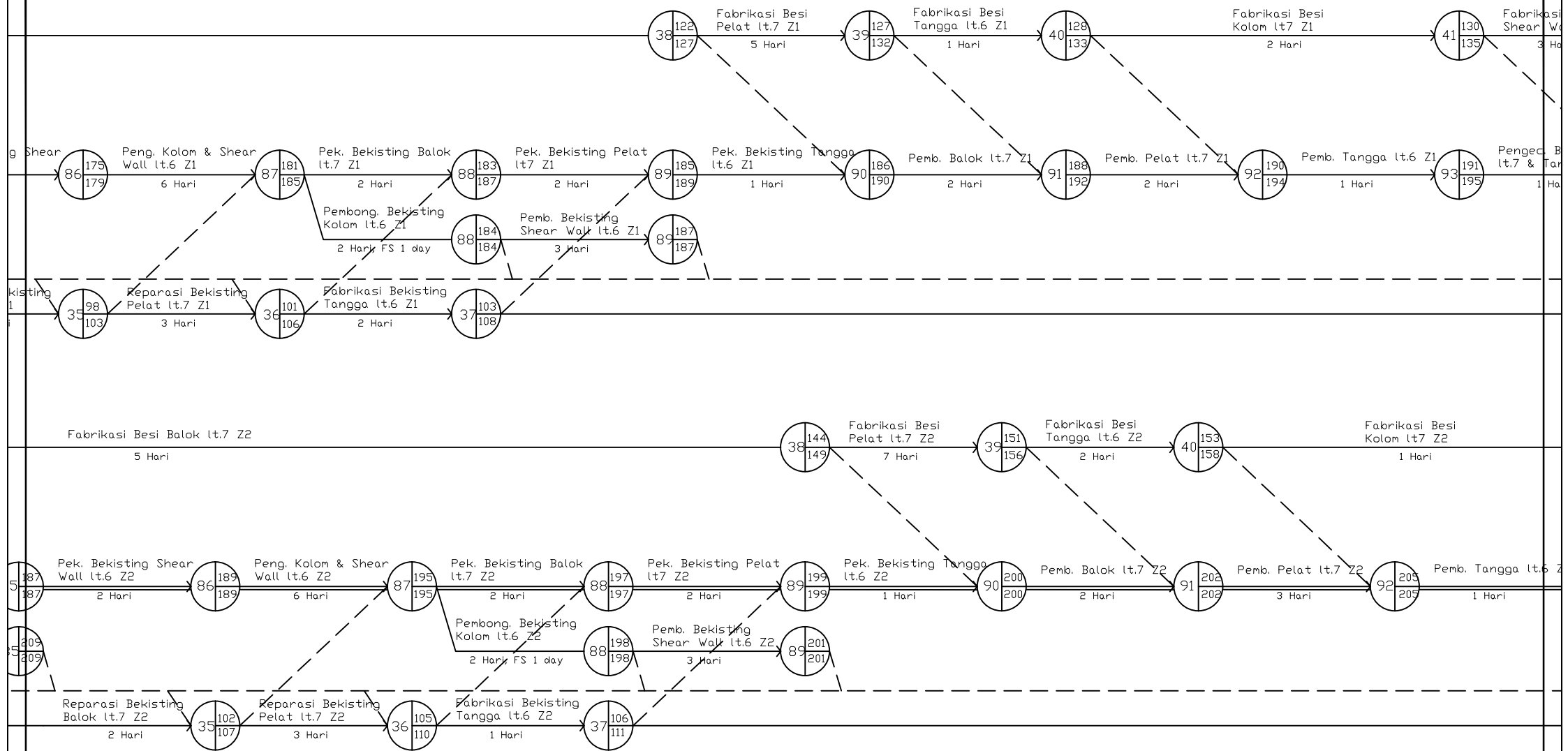
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL



-  Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
-  Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
-  Nomor Pekerjaan
-  Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
-  Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerjaan
-  Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

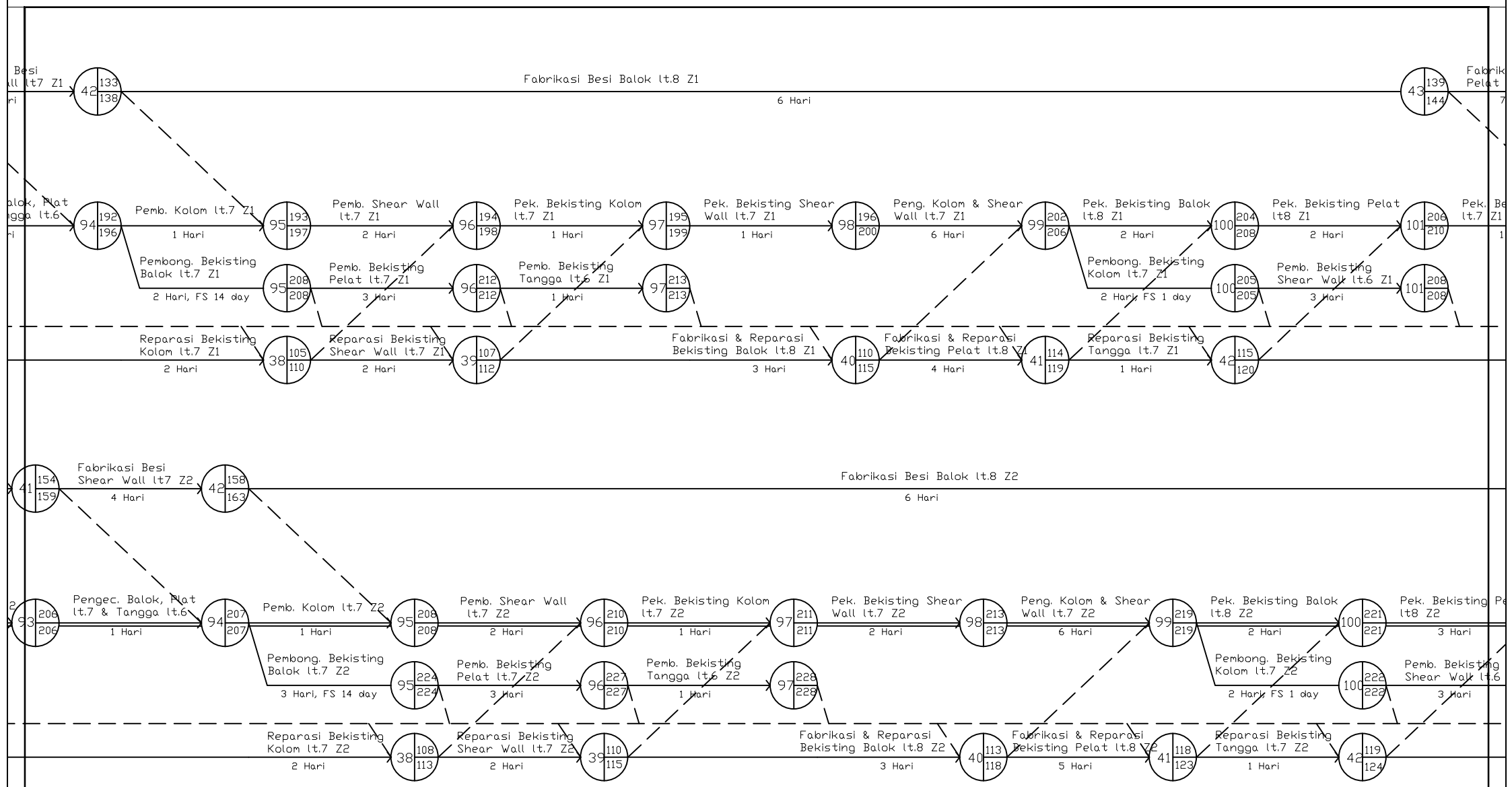
NETWORK PLANNING	
No.11	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL

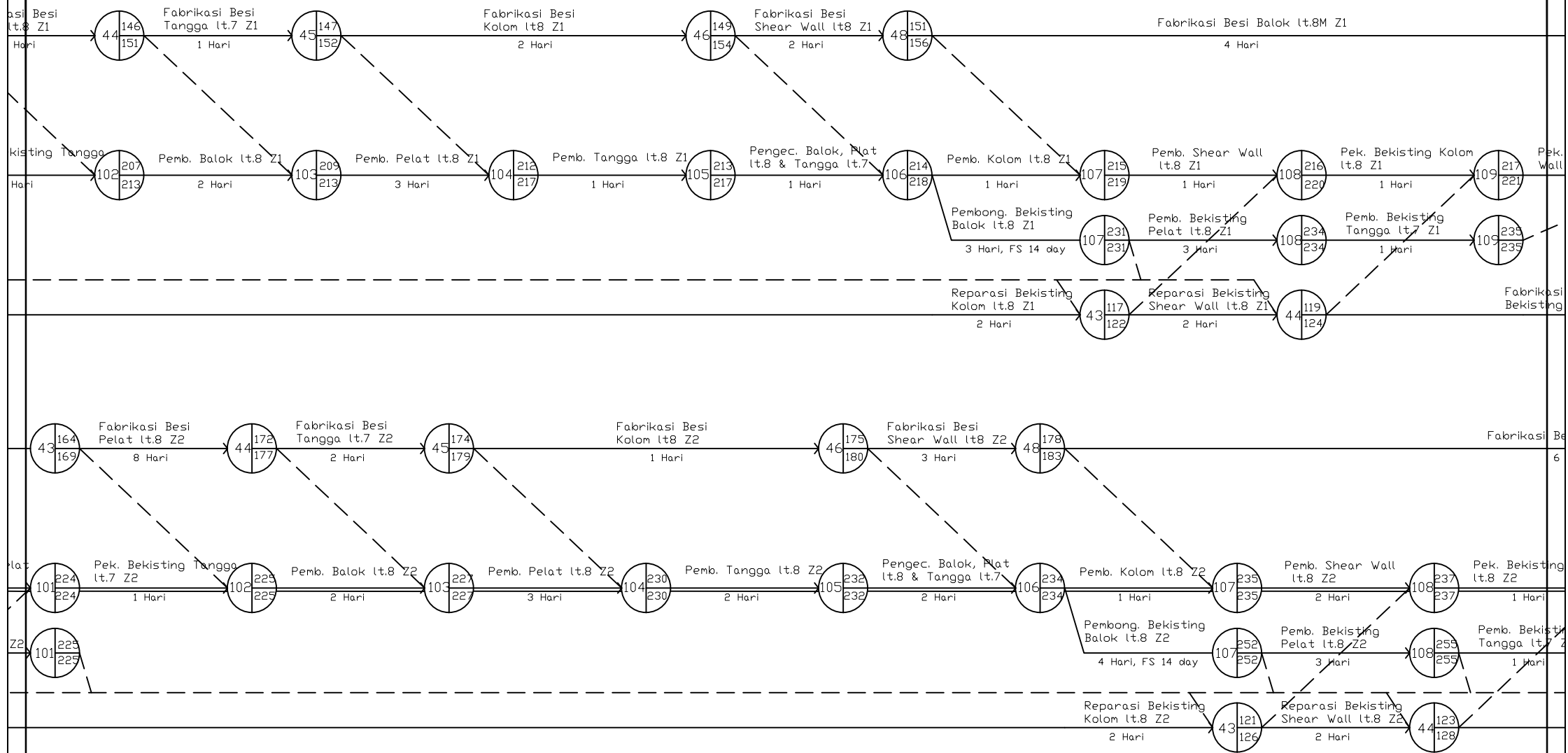








- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerjaan
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DOSEN PEMBIMBING: Ir. SUKOBAR, MT. 195712011986011002 DIGAMBAR OLEH: 1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049
No.12	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL		
FAKULTAS VOKASI		
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL		

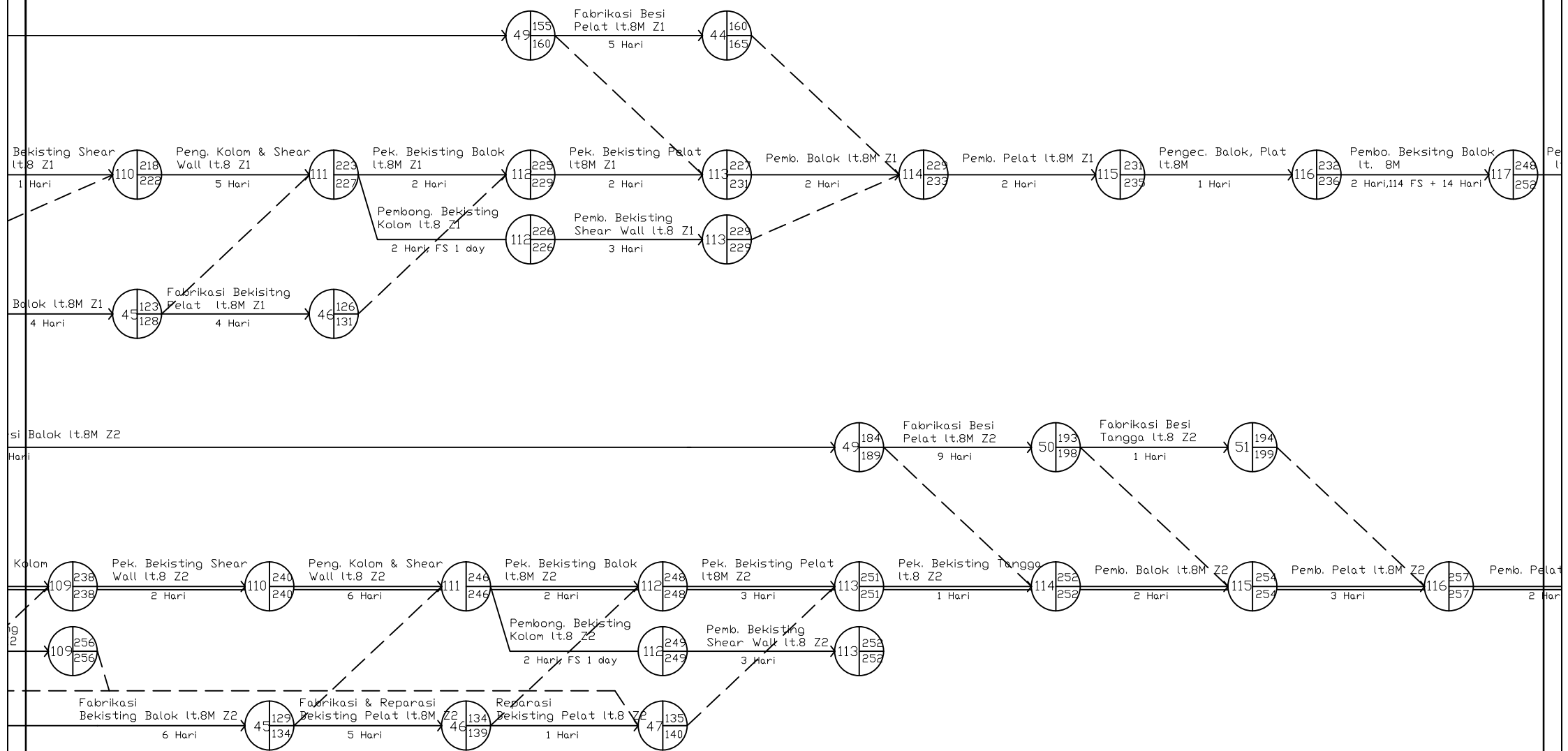


NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL
NO.13	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT.		
195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		



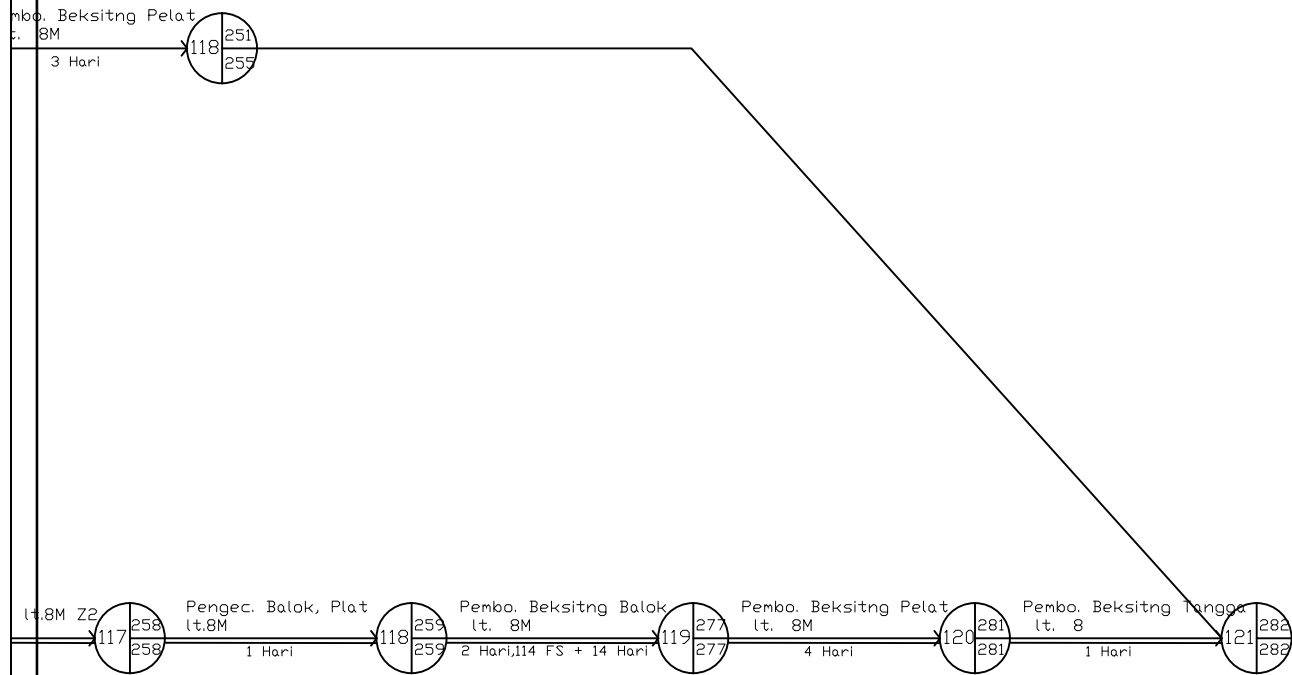
-  Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
-  Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
-  Nomor Pekerjaan
-  Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
-  Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerjaan
-  Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

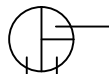
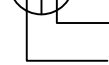
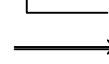

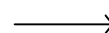
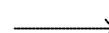
NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL
NO.14	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT.		
195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		



- Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
- Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
- Nomor Pekerjaan
- Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
- Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
- Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN & PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL
No.15	JUMLAH : 13 SKALA 1:20	
DOSEN PEMBIMBING:		
Ir. SUKOBAR, MT.		
195712011986011002		
DIGAMBAR OLEH:		
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049		

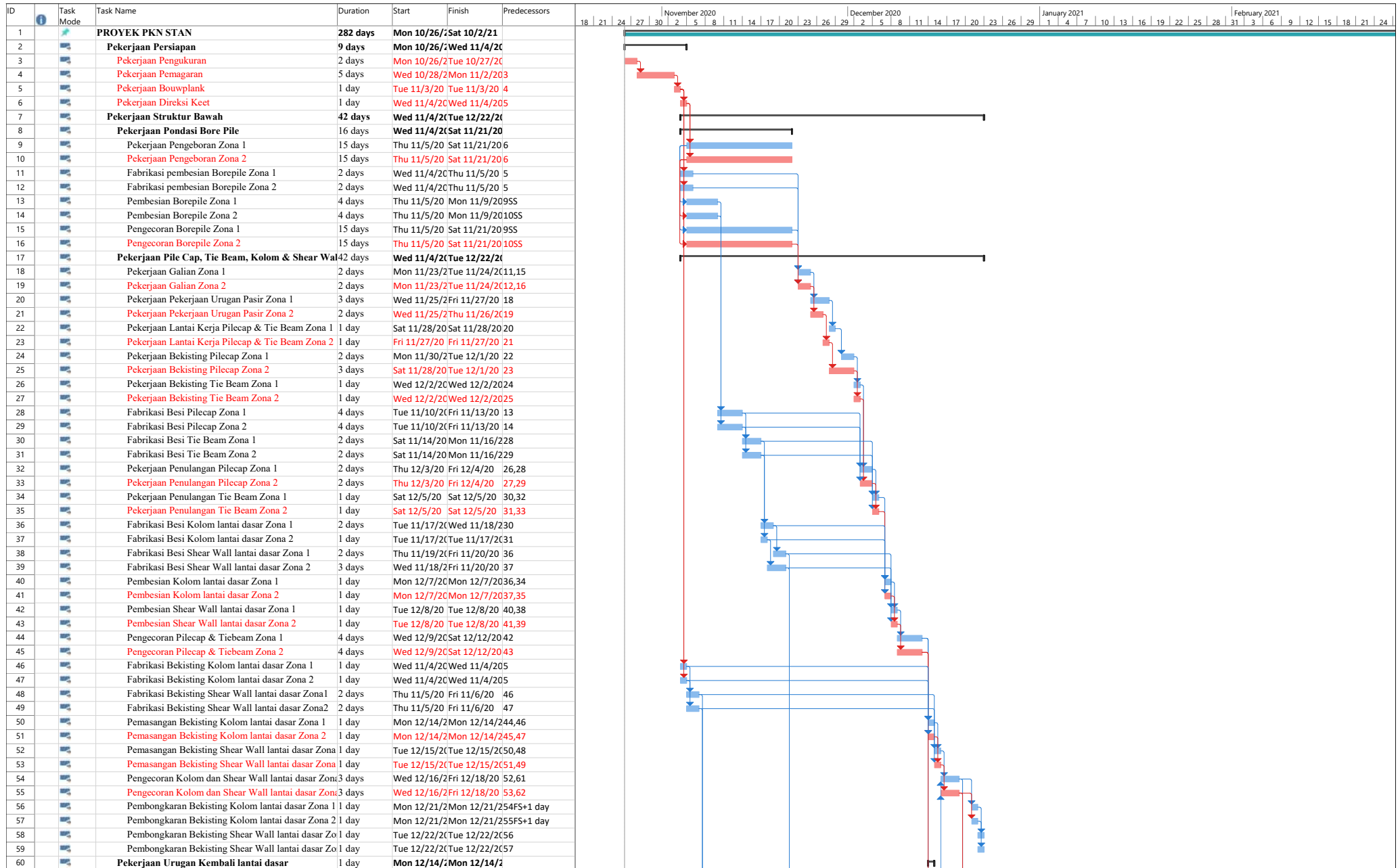


-  Earliest Event Time (EET) : Waktu Penyelesaian paling awal
-  Latest Event Time (LET) : Waktu Penyelesaian paling akhir
-  Nomor Pekerjaan
-  Jalur Kritis : jalur yang menunjukkan pekerjaan yang tidak boleh terlambat satu hari pun, karena akan menghambat waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan
-  Normal : Menunjukkan Mulainya Pekerjaan hingga akhir pekerja
-  Kegiatan Semu (Dummy) : Menyatakan bahwa antara kegiatan satu dengan yang lainnya masih saling ketergantungan

NETWORK PLANNING	
NO.16	JUMLAH : 13 SKALA 1:20
DOSEN PEMBIMBING:	
Ir. SUKOBAR, MT.	
195712011986011002	
DIGAMBAR OLEH:	
1. CIPUTRA SETIA BHAKTI/2035201049	

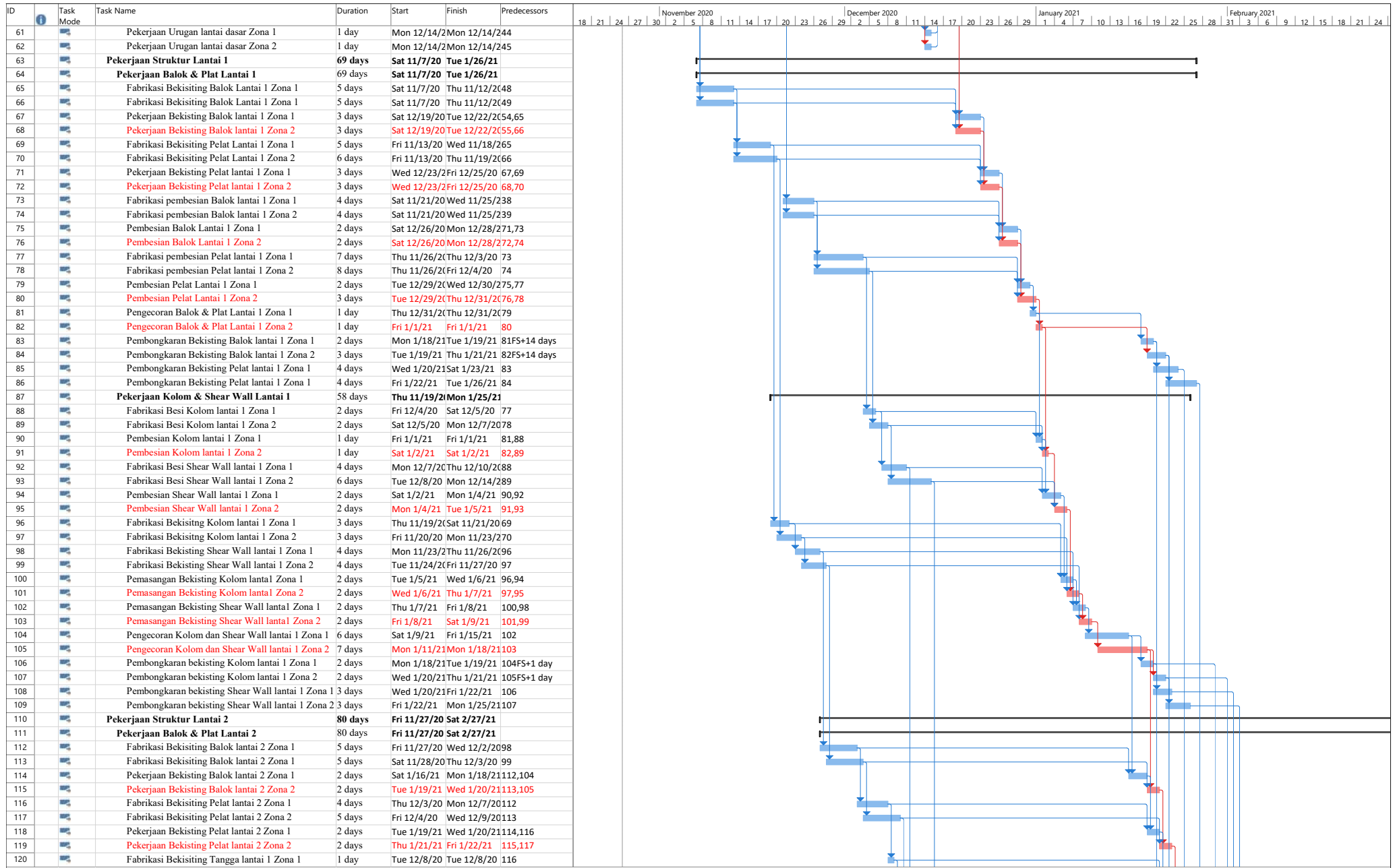
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
REKAYASA PENGELOLAAN &
PEMELIHARAAN BANGUNAN SIPIL

MS PROJECT



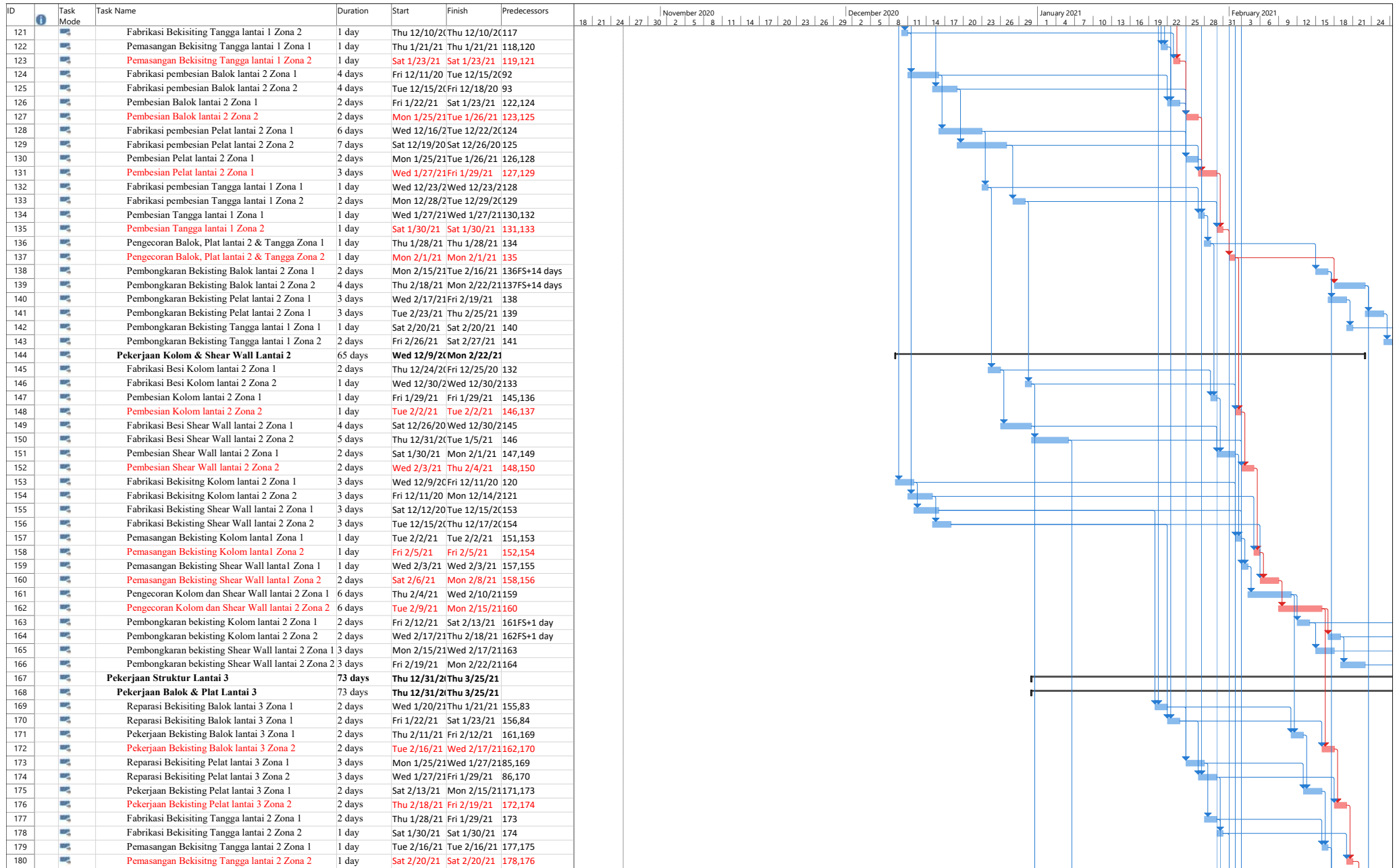
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress

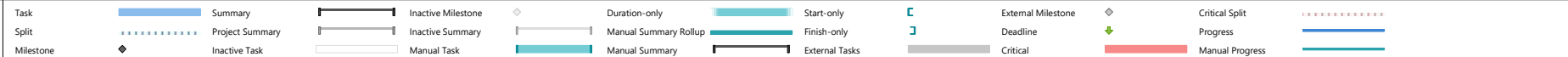


Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22





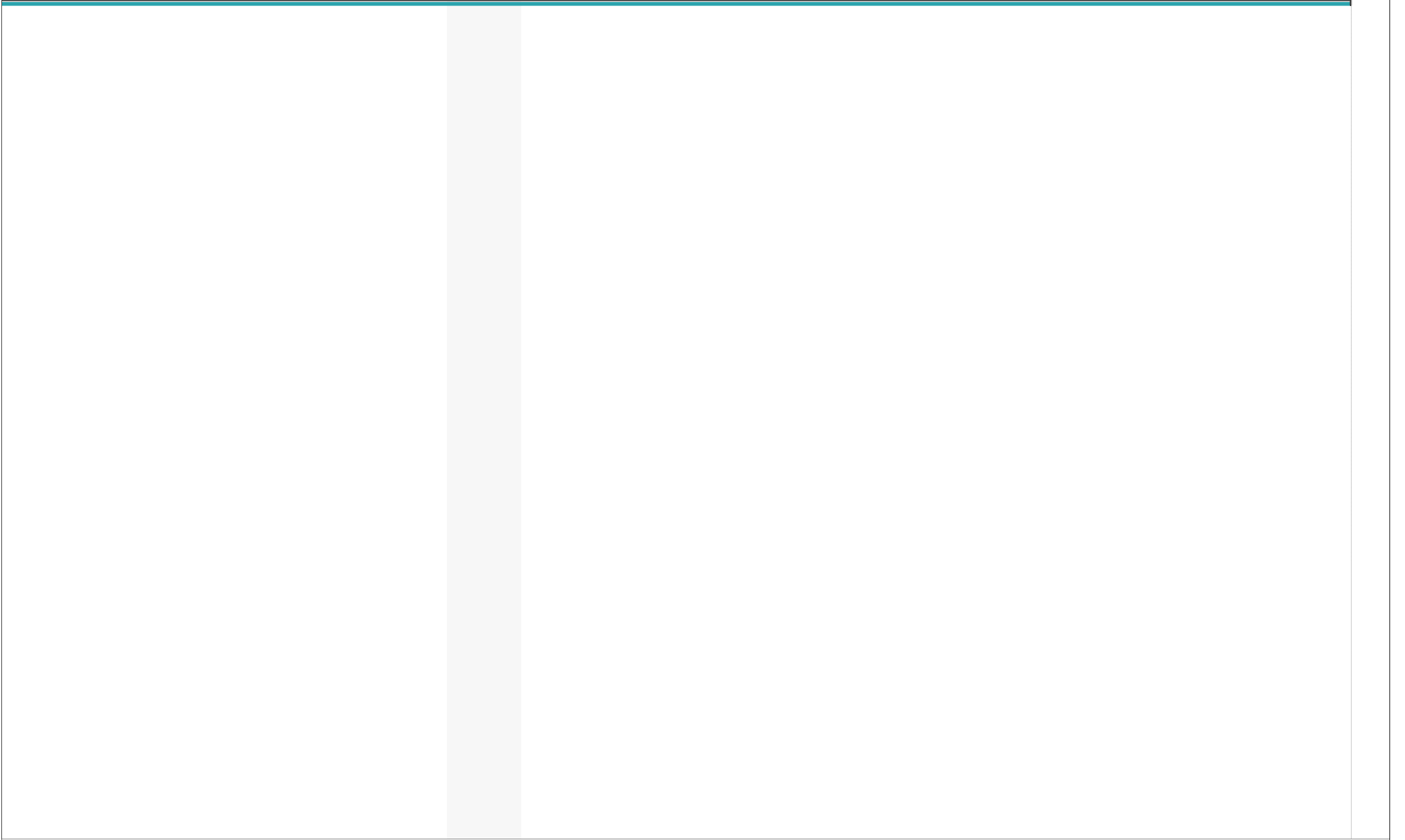
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22



ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
241	Task	Pembesian Balok lantai 4 Zona 2	2 days	Mon 3/22/21	Tue 3/23/21	239,237
242	Task	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 4 Zona 1	6 days	Sat 1/23/21	Fri 1/29/21	238
243	Task	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 4 Zona 2	7 days	Thu 2/4/21	Thu 2/11/21	239
244	Task	Pembesian Pelat lantai 4 Zona 1	2 days	Wed 3/17/21	Thu 3/18/21	242,240
245	Task	Pembesian Pelat lantai 4 Zona 1	3 days	Wed 3/24/21	Fri 3/26/21	243,241
246	Task	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 3 Zona 1	1 day	Sat 1/30/21	Sat 1/30/21	242
247	Task	Fabrikasi pembesian Tangga lantai 3 Zona 2	2 days	Fri 2/12/21	Sat 2/13/21	243
248	Task	Pembesian Tangga lantai 3 Zona 1	1 day	Fri 3/19/21	Fri 3/19/21	246,244
249	Task	Pembesian Tangga lantai 3 Zona 2	2 days	Sat 3/27/21	Mon 3/29/21	247,245
250	Task	Pengecoran Balok, Plat lantai 4 & Tangga Zona 1	1 day	Sat 3/20/21	Sat 3/20/21	248
251	Task	Pengecoran Balok, Plat lantai 4 & Tangga Zona 2	1 day	Tue 3/30/21	Tue 3/30/21	249
252	Task	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 4 Zona 1	2 days	Wed 4/7/21	Thu 4/8/21	250FS+14 days
253	Task	Pembongkaran Bekisting Balok lantai 4 Zona 2	3 days	Fri 4/16/21	Mon 4/19/21	251FS+14 days
254	Task	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 4 Zona 1	3 days	Fri 4/9/21	Mon 4/12/21	252
255	Task	Pembongkaran Bekisting Pelat lantai 4 Zona 1	3 days	Tue 4/20/21	Thu 4/22/21	253
256	Task	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 3 Zona 1	1 day	Tue 4/13/21	Tue 4/13/21	254
257	Task	Pembongkaran Bekisting Tangga lantai 3 Zona 2	1 day	Fri 4/23/21	Fri 4/23/21	255
258	Task	Pekerjaan Kolom & Shear Wall Lantai 4	68 days	Mon 2/1/21	Tue 4/20/21	
259	Task	Fabrikasi Besi Kolom lantai 4 Zona 1	2 days	Mon 2/1/21	Tue 2/2/21	246
260	Task	Fabrikasi Besi Kolom lantai 4 Zona 2	1 day	Mon 2/15/21	Mon 2/15/21	247
261	Task	Pembesian Kolom lantai 4 Zona 1	1 day	Mon 3/22/21	Mon 3/22/21	259,250
262	Task	Pembesian Kolom lantai 4 Zona 2	1 day	Wed 3/31/21	Wed 3/31/21	260,251
263	Task	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 4 Zona 1	4 days	Wed 2/3/21	Sat 2/6/21	259
264	Task	Fabrikasi Besi Shear Wall lantai 4 Zona 2	5 days	Tue 2/16/21	Sat 2/20/21	260
265	Task	Pembesian Shear Wall lantai 4 Zona 1	2 days	Tue 3/23/21	Wed 3/24/21	263,261
266	Task	Pembesian Shear Wall lantai 4 Zona 2	2 days	Thu 4/1/21	Fri 4/2/21	264,262
267	Task	Reparasi Bekisting Kolom lantai 4 Zona 1	2 days	Fri 3/5/21	Sat 3/6/21	163,234
268	Task	Reparasi Bekisting Kolom lantai 4 Zona 2	2 days	Thu 3/11/21	Fri 3/12/21	164,235
269	Task	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 1	2 days	Mon 3/8/21	Tue 3/9/21	165,267
270	Task	Reparasi Bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 2	2 days	Sat 3/13/21	Mon 3/15/21	166,268
271	Task	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 4 Zona 1	1 day	Thu 3/25/21	Thu 3/25/21	265,267
272	Task	Pemasangan Bekisting Kolom lantai 4 Zona 2	1 day	Sat 4/3/21	Sat 4/3/21	266,268
273	Task	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 1	1 day	Fri 3/26/21	Fri 3/26/21	271,269
274	Task	Pemasangan Bekisting Shear Wall lantai 1 Zona 2	2 days	Mon 4/5/21	Tue 4/6/21	272,270
275	Task	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 4 Zona 1	6 days	Sat 3/27/21	Fri 4/2/21	273
276	Task	Pengecoran Kolom dan Shear Wall lantai 4 Zona 2	6 days	Wed 4/7/21	Tue 4/13/21	274
277	Task	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 4 Zona 1	2 days	Mon 4/5/21	Tue 4/6/21	275FS+1 day
278	Task	Pembongkaran bekisting Kolom lantai 4 Zona 2	2 days	Thu 4/15/21	Fri 4/16/21	276FS+1 day
279	Task	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 1	3 days	Wed 4/7/21	Fri 4/9/21	277
280	Task	Pembongkaran bekisting Shear Wall lantai 4 Zona 2	3 days	Sat 4/17/21	Tue 4/20/21	278
281	Task	Pekerjaan Struktur Lantai 5	89 days	Mon 2/8/21	Fri 6/4/21	
282	Task	Pekerjaan Balok & Plat Lantai 5	89 days	Mon 2/8/21	Fri 6/4/21	
283	Task	Fabrikasi Bekisting Balok lantai 5 Zona 1	4 days	Wed 3/10/21	Sat 3/13/21	269
284	Task	Fabrikasi Bekisting Balok lantai 5 Zona 1	5 days	Tue 3/16/21	Sat 3/20/21	270
285	Task	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 5 Zona 1	2 days	Sat 4/3/21	Mon 4/5/21	283,275
286	Task	Pekerjaan Bekisting Balok lantai 5 Zona 2	2 days	Wed 4/14/21	Thu 4/15/21	284,276
287	Task	Fabrikasi Bekisting Pelat lantai 5 Zona 1	4 days	Mon 3/15/21	Thu 3/18/21	283
288	Task	Fabrikasi Bekisting Pelat lantai 5 Zona 2	5 days	Mon 3/22/21	Fri 3/26/21	284
289	Task	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 5 Zona 1	2 days	Tue 4/6/21	Wed 4/7/21	287,285
290	Task	Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 5 Zona 2	2 days	Fri 4/16/21	Sat 4/17/21	288,286
291	Task	Reparasi Bekisting Tangga lantai 4 Zona 1	2 days	Fri 3/19/21	Sat 3/20/21	199,287
292	Task	Reparasi Bekisting Tangga lantai 4 Zona 2	1 day	Sat 3/27/21	Sat 3/27/21	200,288
293	Task	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 4 Zona 1	1 day	Thu 4/8/21	Thu 4/8/21	291,289
294	Task	Pemasangan Bekisting Tangga lantai 4 Zona 2	1 day	Mon 4/19/21	Mon 4/19/21	292,290
295	Task	Fabrikasi pembesian Balok lantai 5 Zona 1	4 days	Mon 2/8/21	Thu 2/11/21	263
296	Task	Fabrikasi pembesian Balok lantai 5 Zona 2	5 days	Mon 2/22/21	Fri 2/26/21	264
297	Task	Pembesian Balok lantai 5 Zona 1	2 days	Fri 4/9/21	Sat 4/10/21	295,293
298	Task	Pembesian Balok lantai 5 Zona 2	2 days	Tue 4/20/21	Wed 4/21/21	296,294
299	Task	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 5 Zona 1	5 days	Fri 2/12/21	Wed 2/17/21	295
300	Task	Fabrikasi pembesian Pelat lantai 5 Zona 2	7 days	Sat 2/27/21	Sat 3/6/21	296

Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress



Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress	Manual Progress	Manual Progress



Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	External Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Deadline	Manual Summary Rollup	Finish-only	Progress	Manual Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Critical	Manual Summary	External Tasks	Manual Progress	Progress



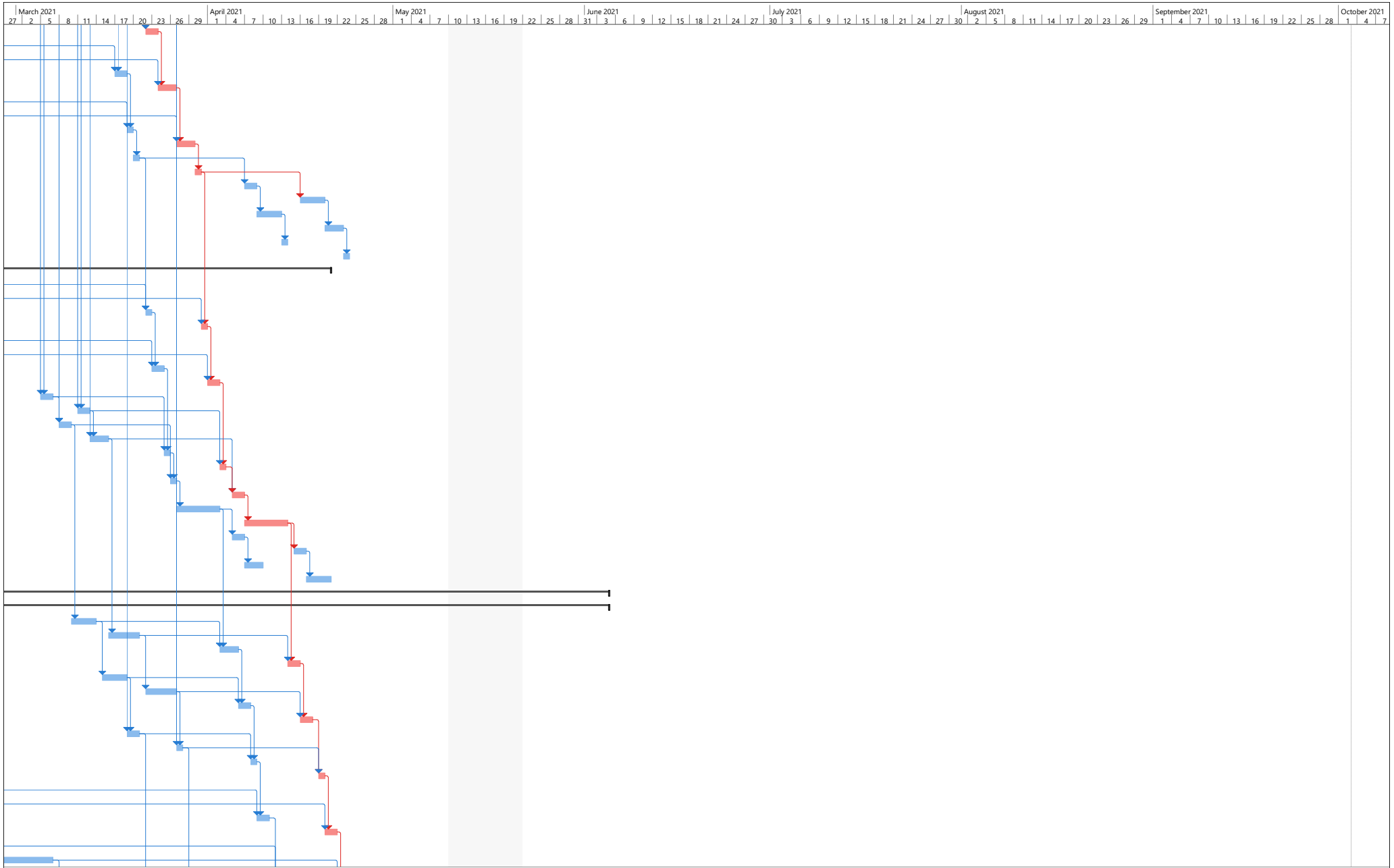
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress



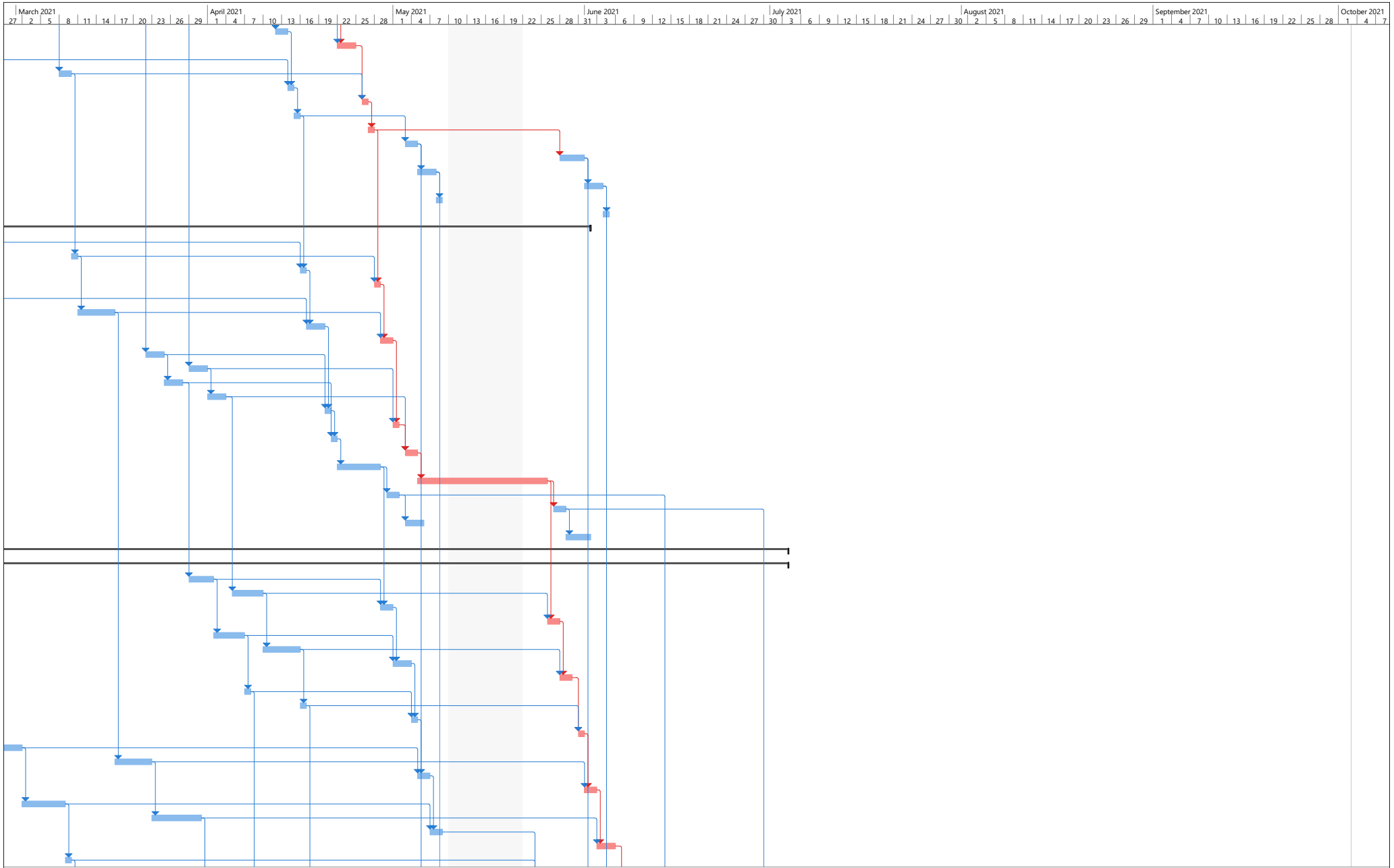
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	◆	Duration-only	Start-only	External Milestone	◆	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	▬	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	↓	Progress	▬
Milestone	Inactive Task	Manual Task	▬	Manual Summary	External Tasks	Critical	▬	Manual Progress	▬



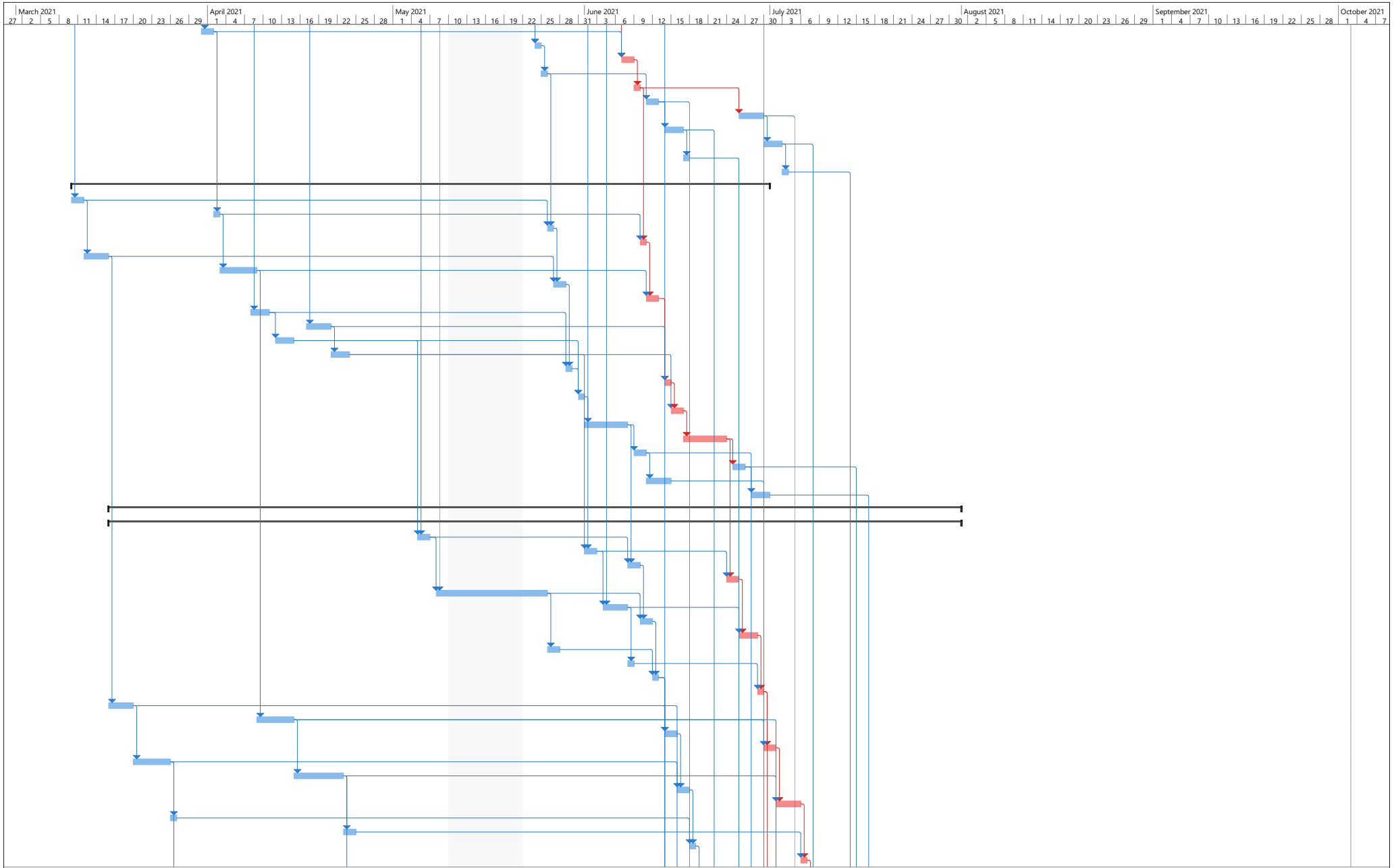
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	◇	Duration-only	Start-only	C	External Milestone	◇	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	▬	Manual Summary Rollup	Finish-only	J	Deadline	↓	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	▬	Manual Summary	External Tasks	▬	Critical	Manual Progress	▬



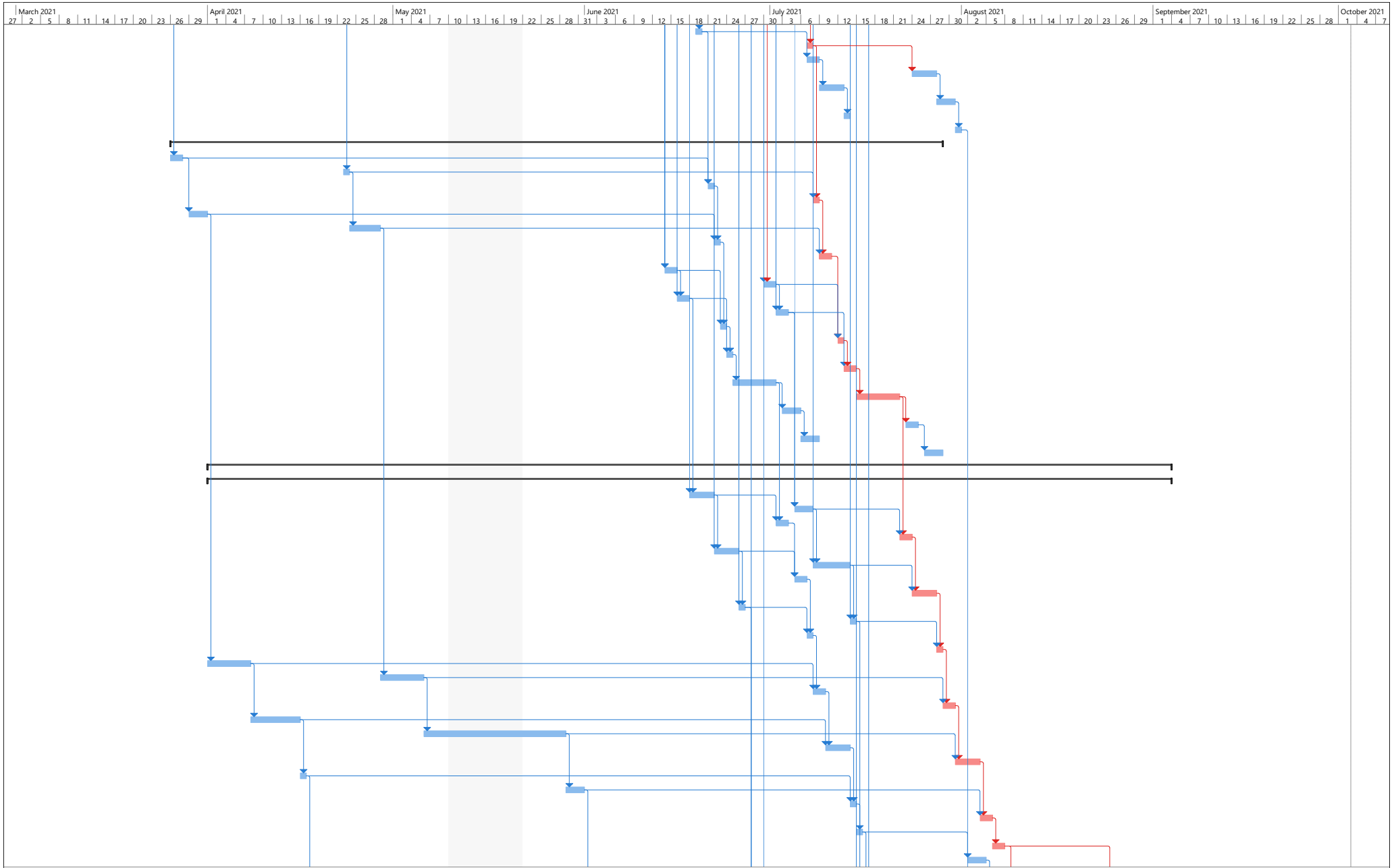
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	Duration-only	Start-only	External Milestone	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress



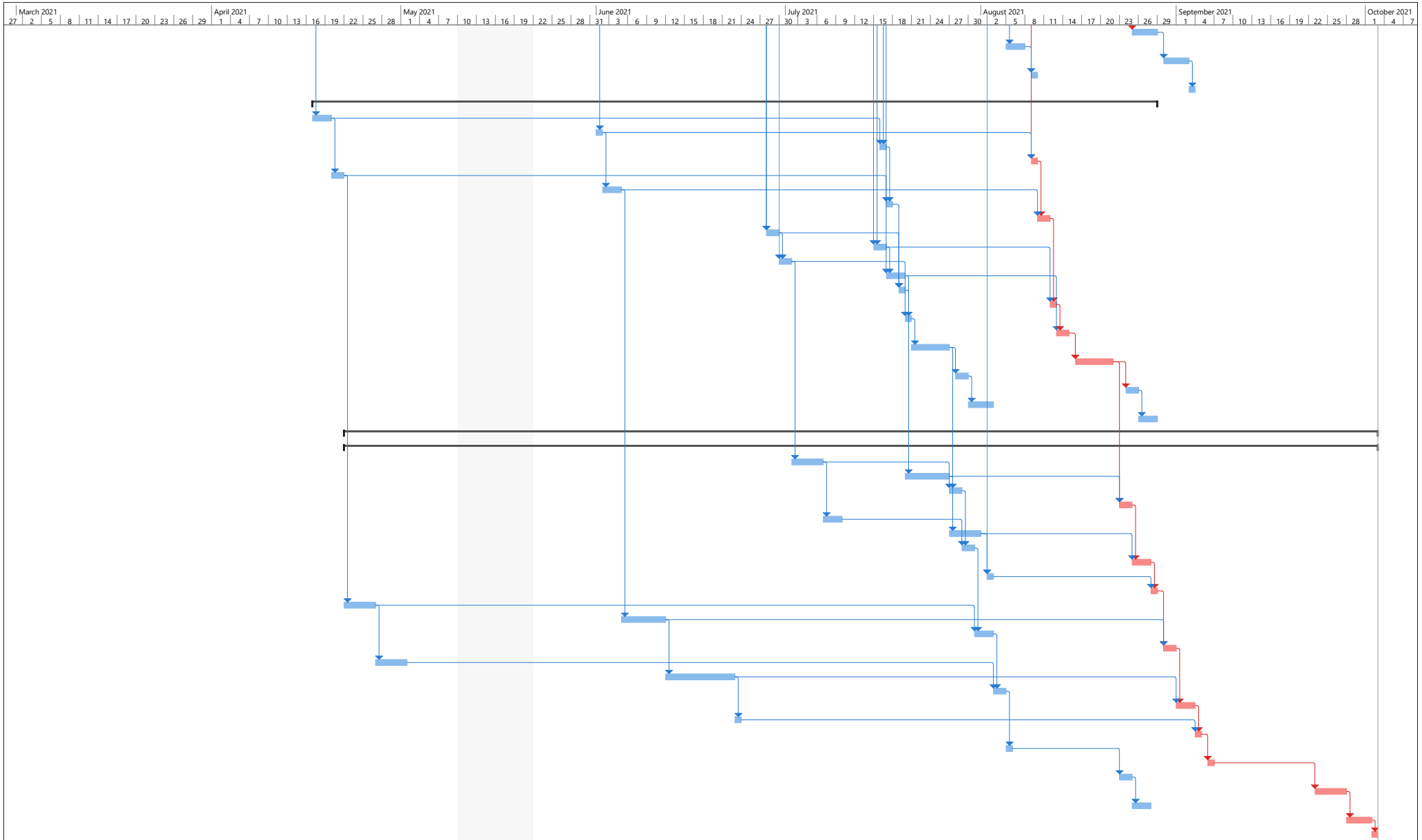
Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	◇	Duration-only	Start-only	External Milestone	◇	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	▬	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	↓	Progress	▬
Milestone	Inactive Task	Manual Task	▬	Manual Summary	External Tasks	Critical	▬	Manual Progress	▬



Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	◇	Duration-only	Start-only	C	External Milestone	◇	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	Manual Summary Rollup	Finish-only	Deadline	↓	Progress	-----	
Milestone	Inactive Task	Manual Task	Manual Summary	External Tasks	Critical	Manual Progress	-----	-----	



Project: KURVA s CIPUTRA FIX
Date: Sun 6/26/22

Task	Summary	Inactive Milestone	◇	Duration-only	Start-only	C	External Milestone	◇	Critical Split
Split	Project Summary	Inactive Summary	▬	Manual Summary Rollup	Finish-only	J	Deadline	↓	Progress
Milestone	Inactive Task	Manual Task	▬	Manual Summary	External Tasks	▬	Critical	Manual Progress	

KURVA S

Fabriskas Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Tue 12/8/20	Tue 12/8/20	Rp	6.644.125.00	0.041%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Tampo lanta 2 Zona 2	1.00	Thu 12/10/20	Thu 12/10/20	Rp	32.520.950.00	0.057%	DE	0.00059
Pemangas Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Thu 12/10/21	Thu 12/10/21	Rp	28.234.899.83	0.049%	DE	0.00094
Pemangas Biskuitas Tampo lanta 2 Zona 2	1.00	Sat 12/11/21	Sat 12/11/21	Rp	29.627.395.83	0.052%	DE	0.00019
Fabriskas pamboran Biskuit lanta 1 Zona 1	4.00	Fri 12/11/20	Fri 12/11/20	Rp	140.609.079.34	0.596%	DE	0.00140
Fabriskas pamboran Biskuit lanta 2 Zona 2	4.00	Fri 12/18/20	Fri 12/18/20	Rp	70.763.167.12	0.304%	DE	0.00044
Pemboran Biskuit lanta 1 Zona 1	2.00	Fri 12/18/21	Sat 12/18/21	Rp	24.569.981.33	0.040%	DE	0.00017
Pemboran Biskuit lanta 2 Zona 2	2.00	Mon 12/21/21	Tue 12/21/21	Rp	23.614.090.33	0.041%	DE	0.00020
Fabriskas pamboran Pula lanta 2 Zona 1	4.00	Wed 11/18/20	Thu 11/18/20	Rp	201.834.448.38	0.463%	DE	0.00069
Fabriskas pamboran Pula lanta 2 Zona 2	2.00	Sat 12/19/20	Sat 12/19/20	Rp	105.593.243.85	0.535%	DE	0.00034
Pemboran Pula lanta 1 Zona 1	1.00	Mon 12/21/21	Tue 12/21/21	Rp	27.616.981.33	0.047%	DE	0.00017
Fabriskas pamboran Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Wed 12/19/20	Wed 12/19/20	Rp	17.109.074.22	0.060%	DE	0.00029
Fabriskas pamboran Tampo lanta 1 Zona 2	2.00	Mon 12/18/20	Tue 12/18/20	Rp	57.127.979.43	0.300%	DE	0.00050
Pemboran Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Wed 12/21/21	Wed 12/21/21	Rp	17.591.833.33	0.050%	DE	0.00034
Pemboran Tampo lanta 2 Zona 2	1.00	Sat 12/18/21	Tue 12/18/21	Rp	18.541.833.33	0.047%	DE	0.00014
Pemangas Biskuit, Pula lanta 1 & Tampo Zona 1	1.00	Thu 12/10/21	Thu 12/10/21	Rp	238.065.967.05	0.424%	DE	0.00044
Pemangas Biskuit, Pula lanta 2 & Tampo Zona 2	1.00	Mon 12/21/21	Mon 12/21/21	Rp	277.637.641.13	0.486%	DE	0.00036
Pemborokan Biskuitas Biskuit lanta 2 Zona 1	2.00	Tue 12/04/21	Tue 12/04/21	Rp	5.025.500.00	0.009%	DE	0.00004
Pemborokan Biskuitas Biskuit lanta 2 Zona 2	4.00	Thu 12/18/21	Mon 12/21/21	Rp	6.877.000.00	0.012%	DE	0.00010
Pemborokan Biskuitas Pula lanta 2 Zona 1	1.00	Fri 12/18/21	Fri 12/18/21	Rp	6.348.000.00	0.008%	DE	0.00002
Pemborokan Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Tue 12/15/21	Tue 12/15/21	Rp	5.554.500.00	0.010%	DE	0.00017
Pemborokan Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 2	1.00	Sat 12/18/21	Sat 12/18/21	Rp	5.035.000.00	0.008%	DE	0.00014
Pemborokan Biskuitas Tampo lanta 2 Zona 2	2.00	Fri 12/18/21	Mon 12/21/21	Rp	187.058.827.96	0.320%	DE	0.00044
Fabriskas Biskuit lanta 1 Zona 1	1.00	Wed 12/19/20	Wed 12/19/20	Rp	161.562.242.80	0.285%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuit lanta 2 Zona 2	1.00	Fri 12/18/21	Fri 12/18/21	Rp	19.691.833.33	0.044%	DE	0.00014
Pemboran Kulum lanta 2 Zona 2	1.00	Tue 12/15/21	Tue 12/15/21	Rp	19.116.833.33	0.039%	DE	0.00014
Fabriskas Biskuit lanta 2 Zona 1	4.00	Sat 12/19/20	Wed 12/30/20	Rp	277.093.692.12	0.485%	DE	0.00112
Fabriskas Biskuit lanta 2 Zona 2	2.00	Thu 12/10/20	Tue 12/10/20	Rp	147.935.567.48	0.264%	DE	0.00016
Pemboran Shear Wall lanta 1 Zona 1	2.00	Thu 12/10/21	Mon 12/13/21	Rp	24.569.981.33	0.040%	DE	0.00017
Pemboran Shear Wall lanta 2 Zona 2	2.00	Wed 12/16/21	Tue 12/16/21	Rp	27.069.093.33	0.047%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 1	1.00	Tue 12/15/20	Tue 12/15/20	Rp	26.524.600.00	0.044%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 2	1.00	Mon 12/14/20	Mon 12/14/20	Rp	55.899.750.00	0.088%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Shear Wall lanta 2 Zona 1	1.00	Thu 12/10/20	Thu 12/10/20	Rp	183.136.760.00	0.330%	DE	0.00013
Fabriskas Biskuitas Shear Wall lanta 2 Zona 2	1.00	Tue 12/15/20	Tue 12/15/20	Rp	106.876.190.00	0.197%	DE	0.00013
Pemangas Biskuitas Kulum lanta 1 Zona 1	1.00	Tue 12/15/21	Tue 12/15/21	Rp	44.955.416.67	0.079%	DE	0.00026
Pemangas Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 2	1.00	Fri 12/18/21	Tue 12/15/21	Rp	40.673.639.89	0.074%	DE	0.00018
Pemangas Biskuitas Shear Wall lanta 1 Zona 1	1.00	Wed 12/16/21	Wed 12/16/21	Rp	34.835.416.67	0.061%	DE	0.00019
Pemangas Kulum dan Shear Wall lanta 2 Zona 1	4.00	Sat 12/18/21	Wed 12/15/21	Rp	38.236.565.96	0.076%	DE	0.00016
Pemangas Kulum dan Shear Wall lanta 2 Zona 2	6.00	Tue 12/15/21	Mon 12/13/21	Rp	164.318.816.73	0.291%	DE	0.00019
Pemborokan Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 1	2.00	Sat 12/18/21	Sat 12/18/21	Rp	2.175.500.00	0.004%	DE	0.00016
Pemborokan Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 2	2.00	Wed 12/17/21	Thu 12/18/21	Rp	1.863.000.00	0.003%	DE	0.00016
Pemborokan Biskuitas Shear Wall lanta 1 Zona 1	1.00	Wed 12/15/21	Wed 12/15/21	Rp	3.967.500.00	0.007%	DE	0.00013
Pemborokan Biskuitas Shear Wall lanta 2 Zona 2	1.00	Fri 12/18/21	Mon 12/21/21	Rp	4.761.000.00	0.008%	DE	0.00013
V.1. Fabrikas Biskuitas 1 lanta 1	1.00	Thu 12/10/20	Thu 12/10/20	Rp	40.024.794.00	0.090%	DE	0.00016
V.1.1. Fabrikas Biskuit dan Pula lanta 1	2.00	Wed 12/09/21	Thu 12/10/21	Rp	60.054.794.00	0.135%	DE	0.00016
Reperan Biskuitas Biskuit lanta 1 Zona 1	2.00	Wed 12/09/21	Thu 12/10/21	Rp	61.057.926.00	0.137%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Biskuit lanta 1 Zona 1	2.00	Fri 12/11/21	Fri 12/11/21	Rp	115.361.930.56	0.252%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Biskuit lanta 2 Zona 2	2.00	Tue 12/16/21	Wed 12/15/21	Rp	186.714.957.56	0.418%	DE	0.00116
Reperan Biskuitas Pula lanta 1 Zona 1	1.00	Mon 12/06/21	Mon 12/06/21	Rp	40.242.240.00	0.090%	DE	0.00013
Reperan Biskuitas Pula lanta 1 Zona 2	1.00	Wed 12/23/21	Fri 12/18/21	Rp	44.523.742.00	0.098%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Pula lanta 2 Zona 1	1.00	Sat 12/18/21	Mon 12/13/21	Rp	39.637.765.00	0.088%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Pula lanta 2 Zona 2	1.00	Thu 12/10/21	Fri 12/11/21	Rp	42.918.894.44	0.095%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 1	2.00	Thu 12/10/21	Fri 12/11/21	Rp	33.051.500.00	0.073%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Tampo lanta 2 Zona 1	1.00	Sat 12/18/21	Sat 12/18/21	Rp	60.407.200.00	0.135%	DE	0.00017
Pemangas Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Tue 12/16/21	Tue 12/16/21	Rp	29.627.395.83	0.065%	DE	0.00019
Fabriskas pamboran Biskuit lanta 2 Zona 1	4.00	Wed 12/15/21	Wed 12/15/21	Rp	200.272.815.83	0.451%	DE	0.00019
Fabriskas pamboran Biskuit lanta 2 Zona 2	4.00	Thu 12/15/20	Mon 12/14/20	Rp	318.236.706.98	0.707%	DE	0.00019
Fabriskas pamboran Biskuit lanta 3 Zona 1	2.00	Wed 12/16/21	Mon 12/13/21	Rp	383.541.706.10	0.842%	DE	0.00142
Pemboran Biskuit lanta 1 Zona 1	2.00	Tue 12/15/21	Tue 12/15/21	Rp	216.939.83.33	0.474%	DE	0.00017
Pemboran Biskuit lanta 1 Zona 2	2.00	Mon 12/21/21	Tue 12/16/21	Rp	236.698.983.33	0.514%	DE	0.00017
Pemboran Biskuitas Pula lanta 2 Zona 1	2.00	Sat 12/18/21	Sat 12/18/21	Rp	234.066.064.41	0.519%	DE	0.00017
Fabriskas pamboran Pula lanta 3 Zona 2	2.00	Thu 12/10/21	Sat 12/18/21	Rp	374.526.828.14	0.830%	DE	0.00017
Pemboran Pula lanta 1 Zona 1	1.00	Mon 12/13/21	Sat 12/18/21	Rp	27.069.093.33	0.047%	DE	0.00017
Fabriskas pamboran Pula lanta 3 Zona 2	2.00	Thu 12/10/21	Sat 12/18/21	Rp	28.831.833.33	0.063%	DE	0.00019
Pemboran Pula lanta 2 Zona 1	1.00	Mon 12/13/21	Mon 12/13/21	Rp	27.095.062.23	0.058%	DE	0.00016
Fabriskas pamboran Tampo lanta 2 Zona 1	1.00	Mon 12/06/21	Mon 12/06/21	Rp	57.127.979.43	0.125%	DE	0.00016
Pemboran Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Mon 12/21/21	Tue 12/15/21	Rp	18.541.833.33	0.040%	DE	0.00016
Pemangas Biskuit, Pula lanta 1 & Tampo Zona 1	1.00	Sat 12/18/21	Sat 12/18/21	Rp	18.541.833.33	0.041%	DE	0.00014
Pemangas Biskuit, Pula lanta 1 & Tampo Zona 2	1.00	Tue 12/15/21	Tue 12/15/21	Rp	27.141.411.30	0.059%	DE	0.00016
Pemborokan Biskuitas Biskuit lanta 2 Zona 1	1.00	Mon 12/13/21	Mon 12/13/21	Rp	5.157.500.00	0.009%	DE	0.00014
Pemborokan Biskuitas Pula lanta 2 Zona 1	2.00	Mon 12/13/21	Tue 12/16/21	Rp	4.746.000.00	0.008%	DE	0.00014
Pemborokan Biskuitas Pula lanta 2 Zona 2	1.00	Mon 12/21/21	Mon 12/21/21	Rp	6.348.000.00	0.011%	DE	0.00017
Pemborokan Biskuitas Tampo lanta 2 Zona 1	1.00	Wed 12/17/21	Wed 12/17/21	Rp	1.322.500.00	0.002%	DE	0.00013
Pemborokan Biskuitas Tampo lanta 2 Zona 2	1.00	Thu 12/16/21	Thu 12/16/21	Rp	1.059.000.00	0.002%	DE	0.00013
V.2. Fabrikas Biskuit dan Shear Wall lanta 1	1.00	Thu 12/10/20	Thu 12/10/20	Rp	184.932.409.28	0.413%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuit lanta 1 Zona 1	2.00	Tue 12/15/21	Wed 12/15/21	Rp	161.562.242.80	0.348%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuit lanta 1 Zona 2	1.00	Fri 12/18/21	Fri 12/18/21	Rp	19.691.833.33	0.044%	DE	0.00014
Pemboran Kulum lanta 1 Zona 1	1.00	Wed 12/16/21	Thu 12/16/21	Rp	19.116.833.33	0.041%	DE	0.00014
Fabriskas Biskuit lanta 2 Zona 1	4.00	Thu 12/10/21	Mon 12/13/21	Rp	267.598.015.11	0.583%	DE	0.00119
Fabriskas Biskuit lanta 2 Zona 2	2.00	Sat 12/18/21	Thu 12/16/21	Rp	140.718.166.62	0.308%	DE	0.00112
Pemboran Shear Wall lanta 1 Zona 1	2.00	Thu 12/10/21	Fri 12/11/21	Rp	24.569.981.33	0.049%	DE	0.00017
Pemboran Shear Wall lanta 2 Zona 2	2.00	Wed 12/16/21	Thu 12/16/21	Rp	27.069.093.33	0.047%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 1	1.00	Mon 12/13/21	Mon 12/13/21	Rp	14.579.970.00	0.032%	DE	0.00017
Reperan Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 2	2.00	Tue 12/16/21	Tue 12/16/21	Rp	21.986.306.00	0.048%	DE	0.00019
Reperan Biskuitas Pula lanta 1 Zona 1	2.00	Wed 12/15/21	Tue 12/16/21	Rp	26.234.800.00	0.047%	DE	0.00014
Reperan Biskuitas Pula lanta 2 Zona 2	1.00	Mon 12/13/21	Mon 12/13/21	Rp	44.955.416.67	0.079%	DE	0.00026
Pemangas Biskuitas Kulum lanta 1 Zona 1	1.00	Sat 12/18/21	Tue 12/15/21	Rp	40.673.639.89	0.074%	DE	0.00018
Pemangas Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 1	1.00	Mon 12/13/21	Mon 12/13/21	Rp	34.835.416.67	0.061%	DE	0.00019
Pemangas Kulum dan Shear Wall lanta 1 Zona 1	6.00	Sat 12/18/21	Mon 12/13/21	Rp	38.236.565.96	0.076%	DE	0.00016
Pemangas Kulum dan Shear Wall lanta 2 Zona 1	6.00	Mon 12/06/21	Mon 12/06/21	Rp	155.811.611.36	0.338%	DE	0.00014
Pemangas Kulum dan Shear Wall lanta 2 Zona 2	2.00	Mon 12/13/21	Mon 12/13/21	Rp	164.318.816.73	0.359%	DE	0.00019
Pemborokan Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 1	2.00	Wed 12/17/21	Thu 12/18/21	Rp	3.967.500.00	0.008%	DE	0.00013
Pemborokan Biskuitas Kulum lanta 2 Zona 2	1.00	Fri 12/18/21	Mon 12/13/21	Rp	1.863.000.00	0.004%	DE	0.00016
Pemborokan Biskuitas Shear Wall lanta 1 Zona 1	1.00	Fri 12/18/21	Mon 12/13/21	Rp	3.967.500.00	0.008%	DE	0.00013
Pemborokan Biskuitas Shear Wall lanta 2 Zona 2	1.00	Fri 12/18/21	Mon 12/13/21	Rp	4.761.000.00	0.008%	DE	0.00013
V.3. Fabrikas Biskuitas 1 lanta 4	1.00	Tue 12/15/20	Fri 12/18/21	Rp	56.123.312.00	0.088%	DE	0.00016
V.3.1. Fabrikas Biskuitas Biskuit lanta 4 Zona 1	2.00	Wed 12/16/21	Thu 12/16/21	Rp	63.064.614.00	0.131%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Biskuit lanta 4 Zona 1	2.00	Tue 12/15/21	Thu 12/16/21	Rp	115.361.930.56	0.252%	DE	0.00016
Fabriskas Biskuitas Biskuit lanta 4 Zona 2	2.00	Tue 12/15/21	Thu 12/16/21	Rp	186.714.957.56	0.418%	DE	0.00116
Reperan Biskuitas Pula lanta 4 Zona 1	1.00	Mon 12/06/21	Mon 12/06/21	Rp	40.242.240.00	0.090%	DE	0.00013
Reperan Biskuitas Pula lanta 4 Zona 2	1.00	Sat 12/18/21	Tue 12/16/21	Rp	44.112.890.00	0.096%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Pula lanta 4 Zona 1	1.00	Thu 12/10/21	Fri 12/11/21	Rp	39.637.765.00	0.088%	DE	0.00017
Fabriskas Biskuitas Pula lanta 4 Zona 2	1.00	Thu 12/10/21	Fri 12/11/21	Rp	42.918.894.44	0.095%	DE	0.00017
Reperan Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 1	1.00	Thu 12/10/21	Thu 12/10/21	Rp	2.015.625.00	0.004%	DE	0.00016
Reperan Biskuitas Tampo lanta 1 Zona 2	1.00	Thu 12/10/21	Thu 12/10/21	Rp	2.217.918.00	0.005%	DE	0

