



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

**PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB***

MUHAMMAD FARIS NAUFAL

NRP. 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.

NIP. 195712011986011002

PROGRAM SARJANA TERAPAN

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

**PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB***

MUHAMMAD FARIS NAUFAL

NRP. 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.

NIP. 195712011986011002

PROGRAM SARJANA TERAPAN

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020



APPLIED FINAL PROJECT - VC 181819

**CALCULATION OF TIME AND COST IMPLEMENTATION OF
SWISS-BELHOTEL SOLO CONSTRUCTION WITH PRECAST
HALF SLAB SYSTEM MODIFICATION**

MUHAMMAD FARIS NAUFAL

NRP. 10111815000008

SUPERVISOR

Ir. SUKOBAR, M.T.

NIP. 195712011986011002

BACHELOR OF APPLIED PROGRAM

DEPARTMENT OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING

FACULTY OF VOCATION

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

“PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*”

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik
Pada
Program Studi Diploma IV Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Disusun oleh:
MAHASISWA



Muhammad Faris Naufal
NRP. 1011181500008



Disetujui oleh:
DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sukobar, M.T.

NIP. 195712011986011002

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Swiss-Belhotel Solo berlokasi di Jl. Ahmad Yani, Solo. Terdiri atas 20 lantai, dan 3 *basement*. Pada tugas akhir ini, penulis membahas tentang cara perhitungan waktu dan biaya Pelaksanaan, Pembangunan Swiss-belhotel Solo dengan memodifikasi struktur pelat yang semula *cast in situ* menjadi *precast half slab*.

Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan dilakukan dengan cara menyusun tiap item pekerjaan, menghitung volume tiap pekerjaan, menghitung produktivitas alat berat dan pekerja, menghitung durasi pekerjaan, serta menyusun *network planning*. Penyusunan *network planning* menggunakan metode *Precedence Diagram Method (PDM)* dengan menggunakan program *Microsoft Project*. Dari perhitungan tersebut dapat disusun Rencana Anggaran Pelaksanaan dan dapat dihitung bobot setiap pekerjaan, kemudian hasil akhir perhitungan berupa Rekapitulasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan serta Kurva-S.

Dari perhitungan biaya dan waktu yang telah dilakukan, diperoleh durasi pekerjaan selama 607 hari kerja dan biaya pelaksanaan senilai Rp. 41.953.489.902,-.

Kata kunci : rencana anggaran pelaksanaan, manajemen konstruksi, teknologi konstruksi, *Precast Half Slab*

ABSTRACT

Swiss-Belhotel Solo Project is located on Jl. Ahmad Yani, Solo. Consists of 20 floors and 3 basements. In this final project, the author discusses how to calculate about time and cost of the construction of Swiss-belhotel Solo by modifying the slab structure that was originally cast in situ into a precast half slab.

The calculation of time and implementation costs is carried out by compiling each work item, calculating the volume of each work, calculating the productivity of heavy equipment and workers, calculating the duration of work, and compiling network planning. The preparation of network planning uses the Precedence Diagram Method (PDM) using the Microsoft Project program. From these calculations an Implementation Budget Plan can be compiled and the weight of each work can be calculated, then the final calculation results are Recapitulation of Costs and Implementation Time and the S-Curve.

From the calculation of costs and time that have been done, the duration of work is obtained for 607 working days and the implementation cost is Rp. 41.953.489.902,-

Keywords : implementation budget plan, construction management, construction technology, precast half slab

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah Subhanahu Wata'ala atas segala nikmat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “**Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pembangunan Swiss-belhotel Solo Dengan Modifikasi Sistem *Precast Half Slab***”. Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu disampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang tiada henti memberikan doa, dan dukungan.
2. Mohamad Khoiri, ST., MT., Ph.D selaku Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS.
3. Ir. Sukobar, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan pengarahan.
4. Teman-teman dari kelas LJ D4 2018 yang turut memberikan dukungan,
5. Bapak dan ibu dosen serta staf Departemen Teknik Infrastruktur Sipil ITS,
6. Semua pihak yang turut membantu selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan, serta meningkatkan wawasan penulis sendiri pada khususnya, dan pembaca pada umumnya.

Surabaya,

2020

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Identifikasi Proyek	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Uraian Umum.....	5
2.2. Konsep dan Dasar Teori.....	5
2.2.1. Pelat.....	5
2.2.2. Beton Pracetak	6
2.2.3. Pelat Pracetak/ <i>Precast</i>	7
2.2.4. <i>Half Slab</i>	9
2.3. Item Pekerjaan.....	23
2.3.1. Pekerjaan Pemotongan Ujung <i>Bored Pile</i>	24
2.3.1.1. Metode Pelaksanaan	24
2.3.1.2. Peralatan yang Digunakan	25
2.3.1.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemotongan Ujung <i>Bored Pile</i>	25
2.3.1.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Bobok <i>Bored Pile</i> ..	25
2.3.2. Pekerjaan Tanah	25
2.3.2.1. Metode Pelaksanaan	25
2.3.2.2. Peralatan yang Digunakan	26
2.3.2.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Tanah....	26

2.3.2.4.	Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Tanah.....	27
2.3.3.	Pekerjaan <i>Pilecap</i> dan <i>Tie Beam</i>	29
2.3.3.1.	Metode Pelaksanaan.....	29
2.3.3.2.	Peralatan yang Digunakan	31
2.3.3.3.	Perhitungan Durasi Pekerjaan <i>Pilecap</i> dan <i>Tie Beam</i>	31
2.3.3.4.	Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan <i>Pilecap</i> dan <i>Tie Beam</i>	34
2.3.4.	Pekerjaan Kolom	35
2.3.4.1.	Metode Pelaksanaan.....	35
2.3.4.2.	Peralatan yang Digunakan	37
2.3.4.3.	Perhitungan Durasi Pekerjaan Kolom....	37
2.3.4.4.	Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Kolom.....	39
2.3.5.	Pekerjaan <i>Shearwall</i>	41
2.3.5.1.	Metode Pelaksanaan.....	41
2.3.5.2.	Peralatan yang Digunakan	42
2.3.5.3.	Perhitungan Durasi Pekerjaan <i>Shearwall</i>	43
2.3.5.4.	Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan <i>Shearwall</i>	45
2.3.6.	Pekerjaan Balok.....	47
2.3.6.1.	Metode Pelaksanaan.....	47
2.3.6.2.	Peralatan yang Digunakan	48
2.3.6.3.	Perhitungan Durasi Pekerjaan Balok	49
2.3.6.4.	Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Balok	51
2.3.7.	Pekerjaan Pelat <i>Cast In Situ</i>	53
2.3.7.1.	Metode Pelaksanaan.....	53
2.3.7.2.	Peralatan yang Digunakan	54
2.3.7.3.	Perhitungan Durasi Pekerjaan Pelat <i>Cast In Situ</i>	54

	2.3.7.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Pelat Lantai	57
2.3.8.	Pekerjaan Tangga	58
	2.3.8.1. Metode Pelaksanaan	58
	2.3.8.2. Peralatan yang Digunakan	60
	2.3.8.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Tangga..	60
	2.3.8.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Tangga	63
2.3.9.	Pekerjaan <i>Precast Half Slab</i>	64
	2.3.9.1. Metode Pelaksanaan	64
	2.3.9.2. Peralatan yang Digunakan	67
	2.3.9.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan <i>Half Slab</i>	67
	2.3.9.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan <i>Half Slab</i>	68
2.4.	Alat Berat	69
	2.4.1. <i>Tower Crane</i>	70
	2.4.2. <i>Dump Truck</i>	74
	2.4.3. <i>Backhoe</i>	75
	2.4.4. <i>Truck Mixer Beton</i>	76
	2.4.5. <i>Concrete Pump/Pompa Beton</i>	76
2.5.	Alat Penunjang	77
	2.5.1. <i>Bar Bender</i>	77
	2.5.2. <i>Bar Cutter</i>	77
	2.5.3. <i>Air Compressor</i>	78
	2.5.4. <i>Concrete Bucket</i>	78
	2.5.5. <i>Concrete Vibrator</i>	79
2.6.	Rencana Anggaran Pelaksanaan	79
2.7.	Penjadwalan Proyek	82
2.8.	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	82
2.9.	<i>Barchart</i>	83
	2.9.1. Pengertian <i>Barchart</i>	83
	2.9.2. Cara Membuat <i>Barchart</i>	84
2.10.	Jaringan Kerja / <i>Network Planning</i>	85
	2.10.1. Pengertian Jaringan Kerja / <i>Network Planning</i>	85

2.10.2. <i>Metode Precedence Diagramming Method (PDM)</i>	90
2.11. Kurva S	95
2.11.1. Pengertian Kurva S	95
2.11.2. Langkah Pembuatan Kurva S	96
2.12. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi	97
2.12.1. Penerapan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum	98
2.12.2. Penerapan SMK3 Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi	99
2.12.3. Biaya Penyelenggaraan SMK3 Konstruksi	100
2.12.4. Rambu-Rambu K3, APD dan APAR	100
2.12.5. Pelaksanaan K3 Konstruksi di Lapangan	105
2.13. Quality Control	110
2.13.1. Besi Tulangan	110
2.13.2. Bekisting	113
2.13.3. Beton Ready Mix	114
2.14. BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	118
2.14.1. Definisi BIM	118
2.14.2. Model Dimensi (D) BIM	119
2.14.3. 4D BIM	121
BAB III METODOLOGI	123
3.1. Umum	123
3.2. Uraian Metodologi	123
3.3. Bagan Alir (<i>Flow Chart</i>)	126
BAB IV DATA PROYEK	129
4.1. Data Umum Proyek	129
4.2. Data Fisik Bangunan	129
4.2.1. Pondasi <i>Bored Pile</i>	129
4.2.2. <i>Pile Cap</i>	129
4.2.3. Kolom	130
4.2.4. <i>Tie Beam & Balok</i>	141
4.2.5. <i>Shearwall</i>	167
4.2.6. Pelat <i>Cast In Situ</i>	170

4.2.7.	Pelat <i>Precast Half Slab</i>	203
4.2.8.	Tangga.....	203
4.2.9.	<i>Ramp</i>	203
4.3.	Volume Pekerjaan	203
BAB V PERENCANAAN PELAT <i>PRECAST</i>		237
5.1.	Data Perencanaan Dimensi Pelat <i>Precast Half Slab</i>	237
5.2.	Perhitungan Pelat	242
5.2.1.	Pembebananan Pelat Lantai	243
5.2.2.	Kondisi Saat Pengangkatan	244
5.2.3.	Kondisi Sebelum Komposit	250
5.2.4.	Kondisi Setelah Komposit.....	255
BAB VI PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA		263
6.1.	Pekerjaan Galian	263
6.1.1.	Pekerjaan Galian Pelat Lantai dan <i>Pile Cap</i>	263
6.1.1.1.	Perhitungan Durasi	263
6.1.1.2.	Perhitungan Biaya.....	266
6.1.2.	Pekerjaan Galian <i>Tie Beam</i>	267
6.1.2.1.	Perhitungan Durasi	267
6.1.2.2.	Perhitungan Biaya.....	268
6.2.	Pekerjaan Bobok <i>Bored Pile</i>	269
6.2.1.	Perhitungan Durasi.....	269
6.2.2.	Perhitungan Biaya	269
6.3.	Pekerjaan Urugan Sirtu	269
6.3.1.	Perhitungan Durasi.....	269
6.3.2.	Perhitungan Biaya	270
6.4.	Pekerjaan Urugan Pasir.....	270
6.4.1.	Perhitungan Durasi.....	271
6.4.2.	Perhitungan Biaya	271
6.5.	Pekerjaan Lantai Kerja.....	272
6.5.1.	Perhitungan Durasi.....	272
6.5.2.	Perhitungan Biaya	273
6.6.	Pekerjaan <i>Pilecap & Tie Beam</i>	274
6.6.1.	Pekerjaan Pembesian <i>Pilecap</i>	274
6.6.1.1.	Perhitungan Durasi	274
6.6.1.2.	Perhitungan Biaya.....	277

6.6.2.	Pekerjaan Bekisting <i>Pile Cap</i>	278
6.6.2.1.	Perhitungan Durasi.....	278
6.6.2.2.	Perhitungan Biaya.....	279
6.6.3.	Pekerjaan Pembesian <i>Tie Beam</i>	280
6.6.3.1.	Perhitungan Durasi.....	280
6.6.3.2.	Perhitungan Biaya.....	283
6.6.4.	Pekerjaan Bekisting <i>Tie Beam</i>	284
6.6.4.1.	Perhitungan Durasi.....	284
6.6.4.2.	Perhitungan Biaya.....	286
6.6.5.	Pekerjaan Pengecoran <i>Pile Cap & Tie Beam</i>	286
6.6.5.1.	Perhitungan Durasi.....	287
6.6.5.2.	Perhitungan Biaya.....	288
6.7.	Pekerjaan Kolom & <i>Shearwall</i>	288
6.7.1.	Pekerjaan Pembesian Kolom & <i>Shearwall</i>	288
6.7.1.1.	Perhitungan Durasi.....	288
6.7.1.2.	Perhitungan Biaya.....	292
6.7.2.	Pekerjaan Bekisting Kolom & <i>Shearwall</i>	292
6.7.2.1.	Perhitungan Durasi.....	293
6.7.2.2.	Perhitungan Biaya.....	294
6.7.3.	Pekerjaan Pengecoran Kolom & <i>Shearwall</i>	295
6.7.3.1.	Perhitungan Durasi.....	295
6.7.3.2.	Perhitungan Biaya.....	297
6.8.	Pekerjaan Balok.....	298
6.8.1.	Pekerjaan Pembesian Balok	298
6.8.1.1.	Perhitungan Durasi.....	298
6.8.1.2.	Perhitungan Biaya.....	301
6.8.2.	Pekerjaan Bekisting Balok	302
6.8.2.1.	Perhitungan Durasi.....	302
6.8.2.2.	Perhitungan Biaya.....	304
6.9.	Pekerjaan Tangga	305
6.9.1.	Pekerjaan Pembesian Tangga	305
6.9.1.1.	Perhitungan Durasi.....	305
6.9.1.2.	Perhitungan Biaya.....	308
6.9.2.	Pekerjaan Bekisting Tangga.....	308
6.9.2.1.	Perhitungan Durasi.....	308

6.9.2.2. Perhitungan Biaya.....	310
6.10. Pekerjaan Pelat Precast Half Slab	311
6.10.1. Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pelat <i>Precast Half Slab</i>	311
6.10.1.1. Perhitungan Durasi	311
6.10.1.2. Perhitungan Biaya.....	312
6.10.2. Pekerjaan Pembesian Tulangan <i>Overtopping</i> Pelat	314
6.10.2.1. Perhitungan Durasi	314
6.10.2.2. Perhitungan Biaya.....	316
6.11. Pekerjaan Pelat <i>Cast In Situ</i>	317
6.11.1. Pekerjaan Pembesian Pelat <i>Cast In Situ</i>	317
6.11.1.1. Perhitungan Durasi	317
6.11.1.2. Perhitungan Biaya.....	319
6.11.2. Pekerjaan Bekisting Pelat <i>Cast In Situ</i>	320
6.11.2.1. Perhitungan Durasi	320
6.11.2.2. Perhitungan Biaya.....	321
6.11.3. Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat <i>Cast In Situ</i> , Tangga, & <i>Overtopping</i> Pelat.....	322
6.11.3.1. Perhitungan Durasi	322
6.11.3.2. Perhitungan Biaya.....	324
6.12. Pekerjaan <i>Tower Crane</i>	324
6.13. Hasil Analisa	326
6.14. Implementasi 4D BIM	361
BAB VII PENUTUP	367
7.1. Kesimpulan	367
7.2. Saran	370
DAFTAR PUSTAKA.....	371
BIODATA PENULIS	
LAMPIRAN	
Lampiran 1 Berita Acara Sidang Tugas Akhir	
Lampiran 2 Lembar Asistensi Tugas Akhir	
Lampiran 3 Daftar Harga Upah, Material, dan Alat	
Lampiran 4 Daftar Harga Pelat <i>Precast</i>	
Lampiran 5 Rekap Perhitungan Volume	

Lampiran 6 Rekap Durasi Pengangkatan dengan *Tower Crane*
Lampiran 7 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Swiss-Belhotel Solo	4
Gambar 2. 1 <i>Hollow-Core Slab</i>	7
Gambar 2. 2 <i>Solid-Flat Slab</i>	8
Gambar 2. 3 <i>Double-Tee</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Half Slab</i>	9
Gambar 2. 5 Buah Titik Angkat Pelat Pracetak	11
Gambar 2. 6 8 Buah Titik Angkat Pelat Pracetak	11
Gambar 2. 7 Hierarki Proyek Gedung	24
Gambar 2. 8 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan <i>Pilecap</i> dan <i>Tie Beam</i>	29
Gambar 2. 9 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Kolom	35
Gambar 2. 10 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan <i>Shearwall</i> ..	41
Gambar 2. 11 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Balok	47
Gambar 2. 12 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Pelat <i>Cast In Situ</i>	53
Gambar 2. 13 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Tangga	58
Gambar 2. 14 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan <i>Precast Half Slab</i>	64
Gambar 2. 15 Gambar Pengangkatan Pelat	65
Gambar 2. 16 Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	66
Gambar 2. 17 Overstek Tulangan Pelat <i>Precast</i>	66
Gambar 2. 18 Pemasangan Tulangan <i>Overtopping</i>	66
Gambar 2. 19 Pengecoran Balok dan <i>Overtopping</i> Pelat	67
Gambar 2. 20 <i>Tower Crane</i>	71
Gambar 2. 21 <i>Dump Truck</i>	75
Gambar 2. 22 <i>Backhoe</i>	76
Gambar 2. 23 <i>Truck Mixer Beton</i>	76
Gambar 2. 24 <i>Concrete Pump</i>	77
Gambar 2. 25 <i>Bar Bender</i>	77
Gambar 2. 26 <i>Bar Cutter</i>	78
Gambar 2. 27 <i>Air Compressor</i>	78
Gambar 2. 28 <i>Concrete Bucket</i>	79

Gambar 2. 29 <i>Concrete Vibrator</i>	79
Gambar 2. 30 <i>Barchart</i>	85
Gambar 2. 31 Beberapa Model <i>Node AON</i> dan <i>PDM</i> (Callahan, 1992)	91
Gambar 2. 32 <i>Konstrain Selesai ke Mulai (Finish to Start - FS)</i>	92
Gambar 2. 33 <i>Konstrain Mulai ke Mulai (Start to Start - SS)</i>	93
Gambar 2. 34 <i>Konstrain Selesai ke Selesai (Finish to Finish - FF)</i>	94
Gambar 2. 35 <i>Konstrain Mulai ke Selesai (Start to Finsih – SF)</i>	94
Gambar 2. 36 Kurva S	97
Gambar 2. 37 Warna Rambu Keselamatan	101
Gambar 2. 38 Simbol-Simbol K3	101
Gambar 2. 39 Contoh Rambu K3 di Proyek.....	102
Gambar 2. 40 Alat Pelindung Diri.....	104
Gambar 2. 41 Pihak-pihak Yang Terkait BIM	119
Gambar 2. 42 Model Dimensi Dalam BIM	121
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	127
Gambar 5. 1 Sketsa Penulangan Arah X Saat Pengangkatan	244
Gambar 5. 2 Diagram Tegangan Pelat Arah X Saat Pengangkatan	246
Gambar 5. 3 Sketsa Pengangkatan Pelat Lantai	248
Gambar 5. 4 Sketsa Penulangan Pelat Sebelum Komposit.....	251
Gambar 6. 1 Grafik Histogram Durasi Pekerjaan Per Lantai	327
Gambar 6. 2 Grafik Histogram Biaya Pekerjaan Per Lantai	327
Gambar 6. 3 Total Waktu Pelaksanaan dari Ms. Project.....	328
Gambar 6. 4 Hasil Penyusunan Kurva-S	328
Gambar 6. 5 Integrasi Naviswork dengan Penjadwalan dari Microsoft Project	361
Gambar 6. 6 Progress Tanggal 1 Maret 2017	362
Gambar 6. 7 Progress Tanggal 1 Juni 2017.....	362
Gambar 6. 8 Progress Tanggal 1 September 2017	363
Gambar 6. 9 Progress Tanggal 1 Desember 2017	363
Gambar 6. 10 Progress Tanggal 1 Maret 2018.....	364
Gambar 6. 11 Progress Tanggal 1 Juni 2018.....	364
Gambar 6. 12 Progress Tanggal 1 September 2018	365

Gambar 6. 13 Progress Tanggal 10 Desember 2018365

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Metode Penyambungan	18
Tabel 2. 2 Penggunaan <i>crane</i> untuk <i>erection</i> komponen beton pracetak	23
Tabel 2. 3 Data Produktivitas Penggalian Tanah	26
Tabel 2. 4 Kapasitas Alat Angkut	27
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Tower Crane</i>	70
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Dumptruck</i>	74
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Backhoe</i>	75
Tabel 2. 8 Efisiensi Kerja.....	81
Tabel 2. 9 K3 pada <i>Precast Half Slab</i>	108
Tabel 2. 10 Tebal Selimut Beton Minimum.....	112
Tabel 2. 11 Nilai-nilai Slump Pada Berbagai Pekerjaan Beton.	115
Tabel 4. 1 Jumlah Tiang Pondasi <i>Bored Pile</i>	129
Tabel 4. 2 Jumlah <i>Pile Cap</i>	129
Tabel 4. 3 Jumlah Kolom	130
Tabel 4. 4 Jumlah <i>Tie Beam & Balok</i>	141
Tabel 4. 5 Jumlah <i>Shearwall</i>	167
Tabel 4. 6 Jumlah Pelat <i>Cast In Situ</i>	170
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Volume Pekerjaan	203
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Tipe Pelat <i>Precast</i>	237
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Tulangan Pelat <i>Precast Half Slab</i>	261
Tabel 6. 1 Simulasi Kombinasi <i>Excavator</i> dan <i>Dump Truck</i>	265
Tabel 6. 2 Kebutuhan Biaya Pengadaan Pelat <i>Precast</i> Lantai 8312	
Tabel 6. 3 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Tiap Item Pekerjaan	329
Tabel 7. 1 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Per Lantai	367
Tabel 7. 2 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Per Lantai	368

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proyek Pembangunan Swiss-Belhotel Solo berlokasi di Jl. Ahmad Yani, Solo. Terdiri atas 20 lantai, dan 3 *basement*. Pemilik proyek ini adalah PT. Delta Merlin Dunia Properti, dan dikerjakan oleh PT. Sarana Bangun Perkasa sebagai kontraktor.

Biaya konstruksi cenderung terus meningkat, dengan mengaplikasikan teknologi beton pracetak (*Precast*) dapat mengurangi biaya pemakaian bekisting dan mereduksi biaya upah pekerja karena jumlah pekerja relatif lebih sedikit. Hingga saat ini, telah banyak aplikasi teknologi beton pracetak pada banyak jenis konstruksi dengan didukung oleh banyak perusahaan spesialis beton pracetak, atau lebih dikenal dengan sebutan *precaster*.

Industri konstruksi sudah sangat berkembang. Tidak hanya menitik beratkan pada segi kekuatan dan kestabilan struktur, namun juga sangat memperhatikan segi ekonomis, praktis, dan ketepatan waktu. Pemakaian beton pracetak (*precast*) dalam perencanaan struktur suatu gedung merupakan salah satu alternatif untuk mencapai hal tersebut.

Sistem *precast half slab* merupakan penggabungan antara beton pracetak (*Precast*) sebagai dasar dan beton cor di tempat (*Cast in situ*) sebagai *topping*/penutup, beton pracetak yang letaknya di bawah juga berfungsi sebagai bekisting untuk pengecoran *topping*/penutupnya.

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis akan membahas tentang cara Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan dilakukan dengan cara menyusun tiap item pekerjaan, menghitung volume tiap pekerjaan, menghitung produktivitas alat berat dan pekerja, menghitung durasi

pekerjaan, serta menyusun *network planning*. Penyusunan *network planning* menggunakan metode *Precedence Diagram Method (PDM)* dengan menggunakan program *Microsoft Project*. Dari perhitungan tersebut dapat disusun Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dan dapat dihitung bobot setiap pekerjaan, kemudian hasil akhir perhitungan berupa Rekapitulasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan serta Kurva-S.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*?
2. Berapa biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pada pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Proyek yang ditinjau adalah pembangunan Swiss-Belhotel Solo.
2. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan tidak membahas pekerjaan galian basement, pemasangan *bored pile*, *soldier pile*, *retaining wall*, struktur baja, arsitektural dan utilitas gedung,
3. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan dimulai dari pekerjaan galian pelat lantai, bobok *bored pile*, pekerjaan struktur bawah (*pilecap* dan *tie beam*) sampai struktur atas (balok, pelat, tangga, *shearwall* dan kolom)
4. Struktur pelat lantai dari *basement 2* sampai *ground floor* menggunakan pelat *cast in situ*.
5. Struktur pelat lantai dari lantai *mezzanine* sampai lantai 20 menggunakan sistem *precast half slab*.

6. Tidak menghitung analisa struktur yang ditimbulkan pada pergantian metode pengecoran menggunakan beton *precast*.
7. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan tidak termasuk biaya K3.
8. Penggunaan 4D BIM hanya sebatas simulasi penjadwalan (*scheduling*) proyek pada pekerjaan struktur, dengan menggunakan *software* revit untuk 3d *modeling* dan *naviswork* untuk simulasi penjadwalan dengan *import* penjadwalan dari *file* microsoft project yang sudah dibuat.

1.4. Tujuan

1. Mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*.
2. Mengetahui biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pada pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*.

1.5. Manfaat

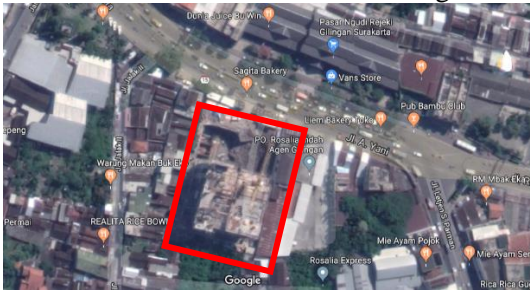
Adapun beberapa manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, dapat mengetahui perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan dengan sistem *precast half slab* pada suatu proyek.
2. Bagi kalangan akademisi, praktisi dan masyarakat umum, dapat menjadi referensi dalam membuat perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan dengan sistem *precast half slab* dalam suatu proyek.

1.6. Identifikasi Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Swiss-Belhotel Solo
Nama Gedung	: Swiss-Belhotel Solo
Jumlah Lantai	: 20 lantai dan 3 <i>basement</i>
Luas Bangunan per lantai	: $\pm 1440 \text{ m}^2$
Alamat Proyek	: Jl. Ahmad Yani, Solo.
<i>Owner</i>	: PT. Delta Merlin Dunia Properti

Structural Consultant : PT. Cipta Sukses
Architectural Consultant : PT. Megatika Grahalestari
International
Kontraktor : PT. Sarana Banguna Perkasa



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Swiss-Belhotel Solo

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Uraian Umum

Metode Pelaksanaan (*Construction Method*) adalah cara pelaksanaan pekerjaan konstruksi berdasarkan urutan kegiatan yang logik & realistik. Penyusunan metode pelaksanaan harus memperhatikan medan dan lokasi agar proyek dapat dilaksanakan dengan menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien.

Untuk menyusun manajemen proyek yang baik diperlukan perencanaan, penjadwakan, dan pengendalian. Dalam perencanaan, disusun item kegiatan secara urut yang memiliki ketergantungan antar item pekerjaan. Dalam penjadwalan, diperhitungkan waktu yang dibutuhkan untuk per item pekerjaan serta menentukan kapan dimulai dan berakhirnya suatu pekerjaan. Dalam pengendalian, dialokasikan biaya dan peralatan yang dipakai dalam suatu item pekerjaan.

Adapun materi yang akan dibahas dalam tinjauan pustaka Tugas Akhir ini yaitu meliputi perhitungan volume, durasi, rencana anggaran biaya pelaksanaan, penjadwalan dan waktu pelaksanaan (*Network Planning*, *barchart*, dan kurva S).

2.2. Konsep dan Dasar Teori

2.2.1. Pelat

Pelat adalah struktur bidang (permukaan) yang lurus (datar dan tidak melengkung) yang tebalnya jauh lebih kecil dibanding dengan dimensi lainnya ($T \ll P, L$) (Szilard, 1989).

Pelat lantai dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pelat satu arah dan pelat dua arah. Pelat lantai satu arah hanya ditumpu pada kedua sisi yang berseberangan dan memiliki bentang panjang (l_y) dua kali atau lebih besar dari pada bentang pendek (l_x). Sedangkan pelat dua arah ditumpu oleh balok pada kedua sisinya dan perbandingan antara

bentang panjangnya (ly) dan bentang pendeknya (lx) kurang dari dua.

2.2.2. Beton Pracetak

Beton pracetak adalah beton yang dihasilkan dari proses produksi di mana lokasi pembuatannya berbeda dengan lokasi di mana elemen akan digunakan. Pada umumnya penggunaan beton pracetak dianggap lebih ekonomis dibandingkan dengan pengecoran di tempat dengan alasan mengurangi biaya pemakaian bekisting, mereduksi biaya upah pekerja karena jumlah pekerja relatif lebih sedikit, mereduksi durasi pelaksanaan proyek sehingga *overhead* yang dikeluarkan menjadi lebih kecil (Ervianto, 2006).

Teknologi beton pracetak mempunyai beberapa keunggulan, yaitu sebagai berikut:

1. Kecepatan dalam pelaksanaan pembangunannya
2. Dicapainya tingkat fleksibilitas dalam proses perancangannya
3. Pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih sederhana
4. Waktu konstruksi yang relatif lebih singkat karena pekerja lapangan (di lokasi proyek) hanya mengerjakan *cast-in situ* dan kemudian menggabungkan dengan komponen-komponen beton pracetak.
5. Aspek kualitas, di mana beton dengan mutu prima dapat lebih mudah dihasilkan di lingkungan pabrik.
6. Produksinya hampir tidak terpengaruh oleh cuaca.
7. Kontinuitas proses konstruksi dapat terjaga sehingga perencanaan kegiatan dapat lebih akurat.

Teknologi beton pracetak juga mempunyai beberapa kelemahan, yaitu sebagai berikut:

1. Kerusakan yang mungkin timbul selama proses transportasi
2. Dibutuhkan peralatan lapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi dan menempatkannya pada posisi tertentu.

3. Biaya tambahan yang dibutuhkan untuk proses transportasi
4. Munculnya permasalahan teknis dan biaya yang dibutuhkan untuk menyatukan komponen-komponen beton pracetak.
5. Diperlukan gudang yang luas dan fasilitas *curing*.
6. Diperlukan perencanaan yang detil pada bagian sambungan.
7. Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah yang besar.

2.2.3. Pelat Pracetak/*Precast*

A. Jenis Pelat Pracetak/*Precast*

Dalam *PCI Design Handbook Precast and Prestressed Concrete 7th Edition*, ada tiga macam pelat pracetak (*precast slab*) yang umum diproduksi dan digunakan sebagai elemen pracetak antara lain:

1. *Hollow-Core Slab*

Pelat tipe ini merupakan jenis pelat pracetak yang menggunakan sistem prategang, dimana kabel prategang ditarik pada saat produksi. Keuntungan dari pelat jenis ini adalah lebih ringan, tingkat durabilitas yang tinggi dan ketahanan terhadap api sangat tinggi. Adanya lubang pada bagian tengah merupakan modifikasi dengan tujuan untuk mengurangi berat serta meningkatkan kapasitas lentur. Sama halnya seperti *solid-flat slab*, saat proses pelaksanaan pelat juga dapat dilakukan dengan atau tanpa menggunakan perancah. Pelat ini didesain dengan ketebalan 6-12 inch, lebar sampai 12 ft, dan bentang sampai 40 ft.



Gambar 2. 1 *Hollow-Core Slab*

Sumber: *PCI Design Handbook 7th Edition Precast and Prestressed Concrete*

2. *Solid-Flat Slab*

Pelat tipe ini merupakan pelat yang sangat mudah diproduksi karena memiliki bentuk yang padat tanpa ada lubang. Umumnya pelat ini didesain lebih tipis dari tipe lainnya. Ketebalan sekitar 4-8 inch. Proses pelaksanaan dapat dilakukan dengan atau tanpa menggunakan perancah.



Gambar 2. 2 *Solid-Flat Slab*

Sumber: *PCI Design Handbook 7th Edition Precast and Prestressed Concrete*

3. *Double-Tee*

Pelat ini memiliki dua kaki berbentuk T. kelebihan utama pada pelat jenis ini adalah bentang yang relatif lebih besar dan mempunyai kapasitas menahan momen yang lebih baik. Pelat ini didesain dengan ketebalan 24-34 inch, lebar 8-15 ft, dan bentang 40-80 ft. Karena pelat pracetak *double-tee* memiliki dimensi yang relatif tebal dibandingkan jenis yang lain, maka penggunaan pelat pracetak jenis ini harus memperhatikan jarak antar lantai pada bangunan. Pelat jenis ini tidak memerlukan perancah pada saat proses pelaksanaan.

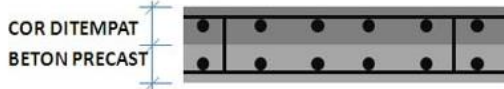


Gambar 2. 3 *Double-Tee*

Sumber: *PCI Design Handbook 7th Edition Precast and Prestressed Concrete*

2.2.4. *Half Slab*

Half slab adalah pelat yang menggunakan beton pracetak sebagai dasarnya dan beton konvensional/*cast in situ* sebagai *topping*/penutupnya.



Gambar 2. 4 *Half Slab*

A. Keuntungan menggunakan *half slab*

Beberapa keuntungan menggunakan *half slab* yaitu:

1. Pelat beton pracetak yang letaknya di bawah, juga berfungsi sebagai bekisting untuk pengecoran pelat beton konvensional.
2. Dengan memakai *topping* maka tidak semua komponen struktur lantai adalah *precast*, sehingga mengurangi bobot pada saat pengangkatan.
3. Adanya *topping* secara tidak langsung membuat lantai lebih kedap air atau suara, sehingga *serviceability* akan lebih baik.

B. Perencanaan *Precast Half Slab*

1. Penentuan Dimensi Pelat

Tebal *precast half slab* ditentukan dari tabel minimum pelat dalam kondisi utuh. Tebal pelat minimal dalam kondisi utuh diperoleh dengan rumus:

$$h_{\min} = \frac{l}{20}$$

Untuk tegangan leleh rencana f_y 400 Mpa dengan kondisi rencana pelat satu arah tertumpu sederhana. (SNI 2847:2013 tabel 9.5b)

2. Pembebanan

- a. Saat Pengangkatan

Beban yang terjadi saat pengangkatan adalah beban sendiri pelat *precast*.

- b. Sebelum Komposit

Beban yang terjadi sebelum komposit adalah beban sendiri pelat *precast*, beban pekerja, dan beban *overtopping*.

c. Setelah Komposit

Beban yang terjadi setelah komposit adalah beban *precast half slab*, plafon, keramik, spesi, *ducting*, dll, dan beban hidup lantai.

3. Perhitungan Kebutuhan Tulangan *Precast Half Slab*
Perhitungan tulangan direncanakan dalam tiga tahap, yaitu kebutuhan tulangan saat pengangkatan, sebelum komposit, dan setelah komposit. Kemudian dipilih tulangan yang paling kritis di antara ketiga kondisi di atas.

a. Saat pengangkatan

1) Pengangkatan Pelat Pracetak (*Precast*)

Pemasangan pelat pracetak harus diperhatikan bahwa pelat akan diangkat sehingga perlu perencanaan terhadap tulangan angkat untuk pelat dengan tujuan menghindari tegangan saat pengangkatan elemen pelat. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya momen-momen pada elemen pracetak. Jenis titik angkat pada pelat dijelaskan berikut ini:

- Empat Titik Angkat

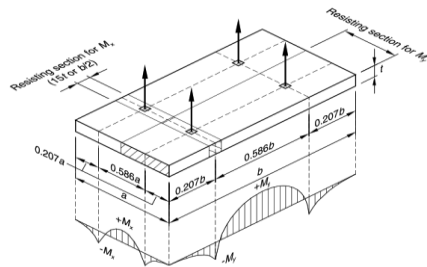
Maksimum momen (pendekatan):

$$+ M_x = - M_x = 0,0107 w a^2 b$$

$$+ M_y = - M_y = 0,0107 w a b^2$$

M_x ditahan oleh penampang dengan lebar yang terkecil dari $15t$ atau $b/2$

M_y ditahan oleh penampang dengan lebar $a/2$



Gambar 2. 5 Buah Titik Angkat Pelat Pracetak

Sumber: *PCI Design Handbook 7th Edition
Precast and Prestressed Concrete*

- Delapan Titik Angkat

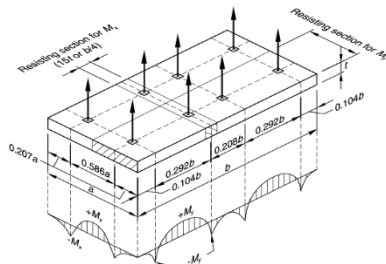
Maksimum momen (pendekatan):

$$+ M_x = - M_x = 0,0054 w a^2 b$$

$$+ M_y = - M_y = 0,0027 w a b^2$$

M_x ditahan oleh penampang dengan lebar yang terkecil dari 15t atau $b/4$

M_y ditahan oleh penampang dengan lebar $a/2$



Gambar 2. 6 8 Buah Titik Angkat Pelat Pracetak

Sumber: *PCI Design Handbook 7th Edition
Precast and Prestressed Concrete*

2) Penulangan pelat

- a) Menentukan luas tulangan utama yang dibutuhkan

$$A_s = \rho \times b \times dx$$

- b) Perhitungan jarak tulangan:

$$(s) = \frac{1000 \times A \cdot D \cdot Tul}{A_s} =$$

Syarat : $s \leq 3h$ atau 450 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4)

- c) Kontrol faktor reduksi

Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b}$$

Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{8,209}{0,85}$$

Regangan Tarik

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1 \right)$$

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times \left(dx - \frac{1}{2} a \right)$$

Syarat: $\phi M_n > M_u$

- d) Kontrol terhadap geser

Kontrol persyaratan geser ditinjau berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 11.4.6.1.

V_u pada jarak d dari tumpuan adalah sebesar :

$$V_u = q_u \left(\frac{l_x}{2} - \frac{dx}{1000} \right)$$

$$\phi V_c = \phi \left(0,17 \times \lambda \times \sqrt{f_c'} \times b \times dx \right)$$

$$\frac{1}{2} \phi V_c \geq V_u$$

- e) Kontrol retak

Kontrol retak ditinjau menurut pasal 9.5.2.3 SNI 2847-2013. Momen batas retak yang terjadi pada pelat saat beton berumur 3 hari:

$$f''c = 0,46 \times f'c$$

$$f_r = 0,62 \times \lambda \times \sqrt{f'_c}$$

$$\lambda = 1 \text{ (untuk beton normal)}$$

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

$$M_{cr} = \frac{f_r \times I_g}{c} =$$

Syarat: $M_{cr} > M_u$

f) Kontrol tegangan akibat pengangkatan

Kontrol ini mengacu pada metode pengangkatan pelat yang dikeluarkan oleh PCI edisi ke 6. Diasumsikan pelat pracetak diangkat setelah berumur 3 hari. Tegangan ditahan oleh b yang merupakan nilai terkecil dari $a/2$, $b/2$, atau $15t$.

$$\sigma_{max} = \frac{M_x c}{I} + \frac{P}{b \times t} < f_r$$

g) Dimensi angkur pengangkatan

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

h) Kontrol lendutan

$$(\Delta_t) = \frac{5ql^4}{384E_c I_e}$$

Berdasarkan SNI 2847-2012 batasan lendutan untuk plat lantai adalah $\frac{1}{240}$

b. Sebelum komposit

1) Penulangan pelat

a) Menentukan luas tulangan utama yang dibutuhkan

$$A_s = \rho \times b \times d_x$$

b) Perhitungan jarak tulangan:

$$(s) = \frac{1000 \times A_s}{AS} =$$

Syarat : $s \leq 3h$ atau 450 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4)

c) Kontrol faktor reduksi

Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b}$$

Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{8,209}{0,85}$$

Regangan Tarik

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1 \right)$$

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times \left(dx - \frac{1}{2} a \right)$$

Syarat: $\phi M_n > M_u$

d) Penulangan Susut

$$A_{sh} = \rho \times b \times h$$

e) Kontrol terhadap geser

Kontrol persyaratan geser ditinjau berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 11.4.6.1.

V_u pada jarak d dari tumpuan adalah sebesar :

$$V_u = q_u \left(\frac{lx}{2} - \frac{dx}{1000} \right)$$

$$\phi V_c = \phi \left(0,17 \times \lambda \times \sqrt{f_c'} \times b \times dx \right)$$

$$\frac{1}{2} \phi V_c \geq V_u$$

f) Kontrol retak

Kontrol retak ditinjau menurut pasal 9.5.2.3 SNI 2847-2013. Momen batas retak yang terjadi pada pelat saat beton berumur 3 hari:

$$f_c' = 0,46 \times f_c$$

$$f_r = 0,62 \times \lambda \times \sqrt{f_c'}$$

$$\lambda = 1 \text{ (untuk beton normal)}$$

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

$$M_{cr} = \frac{f_r \times I_g}{c} =$$

Syarat: $M_{cr} > M_u$

g) Kontrol Lendutan

$$(\Delta_t) = \frac{5ql^4}{384E_c I_e}$$

Berdasarkan SNI 2847-2012 batasan lendutan untuk plat lantai adalah $\frac{1}{240}$

c. Setelah Komposit

1) Penulangan pelat

- a) Menentukan luas tulangan utama yang dibutuhkan

$$A_s = \rho \times b \times d_x$$

- b) Perhitungan jarak tulangan:

$$(s) = \frac{1000 \times A \times D \times Tul}{A_s} =$$

Syarat : $s \leq 3h$ atau 450 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4)

- c) Kontrol faktor reduksi

Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b}$$

Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{8,209}{0,85}$$

Regangan Tarik

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{d_x}{c} - 1 \right)$$

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times \left(d_x - \frac{1}{2} a \right)$$

Syarat: $\phi M_n > M_u$

- d) Penulangan Susut

$$A_{sh} = \rho \times b \times h$$

- e) Kontrol terhadap geser

Kontrol persyaratan geser ditinjau berdasarkan SNI 2847:2013 pasal 11.4.6.1. V_u pada jarak d dari tumpuan adalah sebesar :

$$V_u = q_u \left(\frac{l_x}{2} - \frac{d_x}{1000} \right)$$

$$\emptyset V_c = \emptyset (0,17 \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times b \times dx)$$

$$\frac{1}{2} \emptyset V_c \geq V_u$$

f) Kontrol retak

Kontrol retak ditinjau menurut pasal 9.5.2.3 SNI 2847:2013. Momen batas retak yang terjadi pada pelat saat beton berumur 3 hari:

$$f'c = 0,46 \times f'c$$

$$f_r = 0,62 \times \lambda \times \sqrt{f'c}$$

$$\lambda = 1 \text{ (untuk beton normal)}$$

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

$$M_{cr} = \frac{f_r \times I_g}{c} =$$

$$\text{Syarat: } M_{cr} > M_u$$

g) Kontrol Lendutan

$$(\Delta_t) = \frac{5ql^4}{384E_c I_e}$$

Berdasarkan SNI 2847:2013 batasan

lendutan untuk plat lantai adalah $\frac{1}{240}$

h) Perencanaan *Shear Connector*

1) Perhitungan kuat geser nominal

- Menurut SNI 2847:2013 pasal 21.11.6, pelat beton dan pelat dengan lapisan atas komposit yang bekerja sebagai diafragma struktur yang digunakan untuk menyalurkan gaya gempa tidak boleh kurang dari tebal 50mm.

- Menurut SNI 2847:2013 pasal 11.9.9.2 Kuat geser nominal, V_n , diafragma struktur tidak boleh melampaui:

$$V_n = A_{cv} (0,17\lambda\sqrt{f'c} + \rho_t f_y)$$

- Kuat geser nominal, V_n , diafragma struktur tidak boleh melebihi 2 persamaan di bawah:

$$V_n = \frac{2}{3} A_{cv} \sqrt{f'_c} \quad (\text{SNI 2847:2013 pasal 21.11.9.2})$$

$$V_n = A_{vf} f_y \mu \quad (\text{SNI 2847:2013 pasal 21.11.9.3})$$

V_n yang dipakai adalah hasil terkecil dari persyaratan di atas.

- 2) Perhitungan kebutuhan *shear connector* Berdasarkan pasal 11.4.6.1 SNI 2847:2013, apabila $V_u > \phi V_c$, maka dapat digunakan luas geser minimum, $A_v \text{ min}$.

Digunakan $A_v \text{ min}$ dengan jarak:

Syarat : $s \leq 4 \times$ dimensi terkecil atau 600 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4).

$$A_{v_{\min}} = 0,062 \sqrt{f'_c} \frac{b_w s}{f_y t}$$

Tetapi tidak boleh kurang dari

$$\frac{0,35 b_w s}{f_y t}$$

Jumlah kaki

$$n = A_{v_{\min}} / A_s$$

4. Perencanaan Sambungan *Precast Half Slab*

Proses penyatuan komponen struktur beton pracetak menjadi sebuah struktur bangunan yang monolit merupakan hal yang penting dalam pengaplikasian teknologi beton pracetak. Oleh karena itu, perencanaan sambungan harus diperhatikan sehingga tidak menyulitkan pada saat pelaksanaan.

Dari berbagai cara penyambungan komponen beton pracetak, masing-masing mempunyai karakteristik yang berbeda, yang secara garis besar dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. 1 Perbedaan Metode Penyambungan

Deskripsi	<i>In-situ Concrete Joints</i>	Sambungan dengan Las
Keutuhan Struktur	Monolit	Tidak Monolit
Waktu yang dibutuhkan agar sambungan dapat berfungsi secara efektif	Perlu <i>setting time</i>	Segera dapat berfungsi
Metode <i>erection</i> yang sesuai	<i>Horizontal method</i>	<i>Vertical method</i>
Jenis sambungan	Basah	Kering
Ketinggian Bangunan	-	Max 2,5 Meter
Waktu Pelaksanaan	Lebih lama karena membutuhkan waktu untuk <i>setting time</i>	Lebih cepat 25%-40% bila dibandingkan dengan <i>in-situ concrete Joints</i>
Toleransi Dimensi	Lebih tinggi bila dibandingkan dengan sambungan baut dan las	Rendah, sehingga dibutuhkan akurasi yang tinggi selama proses produksi dan <i>erection</i>
Bentang dari struktur yang mampu didukung	Terbatas	Terbatas

Sumber : *Ervianto, 2006.*

Dalam teknologi beton pracetak, terdapat dua macam sambungan yang umum digunakan.

Sambungan tersebut antara lain sambungan basah dan sambungan kering.

a. Sambungan Basah

Metode pelaksanaan sambungan jenis ini adalah dengan cara melakukan pengecoran *in situ* pada pertemuan dari komponen-komponen pracetak (kolom dengan balok dan pelat dengan balok). Sedangkan untuk cara penyambungan tulangan dapat digunakan *coupler* atau secara *overlapping*.

b. Sambungan Kering

Metode pelaksanaan pada sambungan kering hanya digunakan alat-alat penyambung mekanis seperti baut dengan kuat tarik tinggi atau las yang berfungsi untuk mengikat pelat baja yang telah ditanam pada beton pracetak. Kemudian pelat baja dicor untuk melindungi korosi.

Untuk menghasilkan sambungan yang bersifat kaku, monolit dan terintegrasi pada elemen pelat, maka harus dipastikan gaya yang bekerja pada pelat pracetak tersalurkan pada elemen balok. Hal ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Sambungan balok induk dengan pelat pracetak menggunakan sambungan basah yang diberi *overtopping* yang umumnya digunakan 50-100 mm.
2. Pendetailan tulangan sambungan yang dihubungkan atau diikat secara efektif menjadi satu kesatuan, sesuai dengan aturan yang diberikan dalam SNI 2847:2013 pasal 7.13
3. Grouting pada tumpuan atau bidang kontak antara pelat pracetak dengan balok.

C. Produksi Pelat *Precast*

Produksi mulak merupakan peran fabrikator. Sepanjang tidak terdapat halangan yang berkaitan dengan logistik, masalah yang ada biasanya berkaitan dengan

hal-hal teknis, sehingga dengan menyerahkan pekerjaan tersebut pada fabrikator yang professional maka hambatan teknis itu akan dapat diredam.

Hal penting dalam faktor produksi adalah penentuan prioritas, komponen yang akan lebih dahulu difabrikasi tentu harus disesuaikan dengan rencana kerja dan metode kerja yang direncanakan. Area produksi harus tertata dengan baik, mulai dari tempat penumpukan material dasar, proses pengecoran, proses rawatan beton serat penyimpanan komponen beton pracetak.

Konsekuensi dari unit ini (fabrikator) adalah harus menyediakan lahan kerja yang cukup luas karena lahan penumpukan bahan dan komponen beton pracetak yang diproduksi memiliki ukuran dan kuantitas yang besar.

D. Sistem Transportasi Pelat *Precast*

Sistem transportasi yang digunakan adalah jalur jalan raya. Alasan utama pemakaian jalur ini adalah tersedianya jaringan jalan raya sampai ke lokasi proyek, sehingga hambatan yang timbul untuk mentransportasikan komponen relatif kecil. Hal lain yang dipertimbangkan adalah kegiatan *handling* yang hanya terjadi pada saat pemuatan dan pembongkaran ke dan dari mode transportasi darat.

Yang harus diperhatikan dalam tahap pengangkutan pelat *precast* dari pabrik sampai ke lokasi proyek:

1. Lama waktu yang dibutuhkan untuk ke lokasi proyek.
2. Merencanakan jalan alternatif, apabila ada hambatan pada jalur awal.
3. Menyesuaikan daya tampung lokasi proyek dengan volume beton *precast* yang dibutuhkan.
4. Menentukan alat berat sesuai dengan kebutuhan angkut.

Pada tahap pengiriman material pracetak ini sangat diperlukan koordinasi antara pihak kontraktor dengan *supplier* pracetak. Pihak *supplier* mengirim material

setelah ada instruksi dari kontraktor, karena hal tersebut sangat berkaitan dengan metode pelaksanaan di lapangan. Jumlah elemen pracetak mengenai bentuk dan ukuran sesuai dengan konfirmasi pihak kontraktor.

Pengiriman material pracetak ke lokasi menggunakan *flatbed truck*. Sebelum pengiriman pihak *supplier* mengadakan *survey* untuk melihat akses jalan yang akan dilalui. Dalam pengangkutan perlu diperhatikan penempatan posisi material pracetak di atas angkutan untuk menghindari hal-hal yang membahayakan, contohnya: tergelincir, berubah dudukan, material retak, dsb.

E. Penumpukan Pelat *Precast*

Beberapa alasan sebagai penyebab dilakukan penumpukan material *precast*:

1. Jumlah beton *precast* yang akan dipasang sangat banyak, sehingga tidak memungkinkan untuk pemasangan pelat secara langsung dari *flatbed truck* ke titik pelat rencana.
2. Lokasi proyek yang terbatas, sehingga pelat *precast* ditumpuk agar tidak mengganggu aktivitas proyek yang lain.

F. Metode *Erection*

Proses penyatuan komponen bangunan yang berupa beton pracetak yang telah diproduksi dan layak (cukup umur) untuk disatukan menjadi bagian dari bangunan disebut *erection*. Jumlah sumberdaya manusia yang dibutuhkan untuk satu *team erection* rata-rata adalah lima orang, dua orang berada di permukaan tanah, dua orang berada di lokasi komponen pracetak akan ditempatkan untuk melakukan penyetelan atas unit pracetak/*precast*, dan satu orang sebagai pengendali *crane*. Jumlah tersebut akan bertambah jika dibutuhkan pekerja las dan *grouting*.

Proses penyatuan komponen beton pracetak menjadi satu kesatuan bangunan yang utuh dipengaruhi oleh

beberapa faktor, antara lain: sistem struktur bangunan, jenis alat sambung yang akan digunakan, kapasitas angkat *crane* yang tersedia, kondisi lapangan.

Jenis peralatan minimum yang harus tersedia dalam penerapan teknologi beton pracetak adalah *forklift*, *tower crane/mobile crane*. Sedangkan alat pendukung lainnya adalah *lifting tackle* yang dipasang pada ujung angkat dari *tower crane/mobile crane*. Fungsi alat ini adalah untuk mengangkat komponen beton pracetak yang tujuan utamanya adalah untuk meratakan gaya angkat dari *tower crane/mobile crane* untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komponen.

Peralatan yang dibutuhkan untuk menyatukan komponen beton pracetak tergantung dari tinggi bangunan yang akan dilaksanakan, yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

- Bangunan tinggi dengan jumlah tingkat lebih dari 16 lantai. Peralatan yang dapat digunakan adalah:
 - *Fixed tower crane*
 - *Monorail system with chicago boom*
 - *Guy-derrick*
- Bangunan menengah dengan jumlah tingkat lima sampai dengan enam belas lantai, peralatan yang dapat digunakan adalah:
 - *Portable tower crane* atau *fixed tower crane*
 - *Crawler crane* (140 sampai dengan 200 ton)
 - *Rubber-tired truck crane* (125 sampai dengan 140 ton)
- Bangunan rendah dengan jumlah tingkat maksimum 4 (empat) lantai, peralatan yang dapat digunakan adalah:
 - *Rubber-tired truck crane* (50 sampai dengan 140 ton)
 - *Hydro* (Sampai dengan 50 ton)

Tabel 2. 2 Penggunaan *crane* untuk *erection* komponen beton pracetak

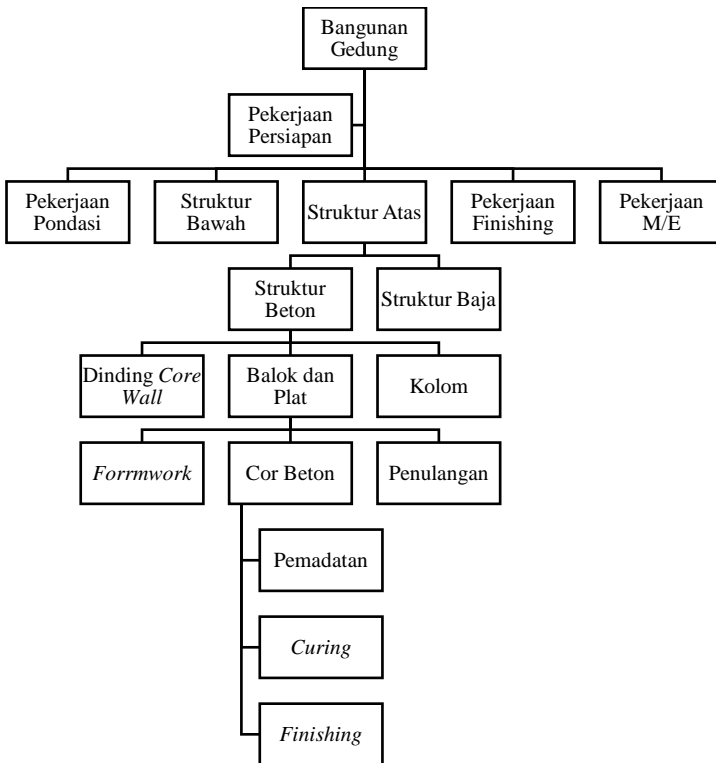
<i>Type of crane</i>	<i>Mobile crane</i>	<i>Tower Crane</i>	<i>Climbing Crane</i>	<i>Goliath Crane</i>
Aplikasi	<i>One-off job</i>	umum	<i>points blocks tower blocks</i>	<i>Slab blocks great height heavy load</i>
Kapasitas Angkat	30 ton	2-10 ton	2-10 ton	5-30 ton
Kemampuan Memindahkan (buah/hari)	20-40 ton	40-80 ton	40-80 ton	40-80 ton

Sumber : Tihamer Koncs, 1979

2.3. Item Pekerjaan

Kegiatan pelaksanaan proyek diuraikan menjadi bagian-bagian (*sub* proyek) dengan mengikuti pola struktur dan hierarki tertentu, menjadi item-item pekerjaan yang cukup terinci, melalui beberapa tingkatan. Hasil rincian kegiatan ini sering disebut sebagai *work breakdown structure* (Asiyanto, 2010).

Susunan rincian pekerjaan, dirumuskan melalui hierarki jenis proyek yang bersangkutan (bangunan gedung, jembatan, jalan, bendungan dan lain sebagainya).



Gambar 2. 7 Hierarki Proyek Gedung

2.3.1. Pekerjaan Pemotongan Ujung *Bored Pile*

Berdasarkan hasil tes tanah pada proyek pembangunan Swiss-Belhotel Solo, pondasi yang digunakan adalah *bored pile* dengan diameter 800mm dan 1000mm. Pada Pekerjaan Pondasi yang dikerjakan adalah pemotongan ujung *bored pile*.

2.3.1.1. Metode Pelaksanaan

1. Pemotongan ujung *bored pile* dilakukan dengan menggunakan *hammer*.

2. Setelah semua permukaan *bored pile* dibobok, tulangan dibengkokkan ke arah luar sehingga tidak melekat pada beton.
3. Panjang penyaluran tulangan utama sebesar 40 x diameter.

2.3.1.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Hammer*

2.3.1.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pemotongan Ujung Bored Pile

Menghitung durasi Pemotongan Ujung *bored pile* diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:

- Volume Pemotongan
- Jumlah dan kapasitas produksi alat pemotongan.
- Lama pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat.

2.3.1.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Bobok Bored Pile

Volume Pemotongan

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \text{ (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

2.3.2. Pekerjaan Tanah

Pada pekerjaan tanah terdiri dari pekerjaan galian dan pekerjaan urugan. Pekerjaan galian umumnya dilakukan untuk membuat *pilecap*, *tie beam* dan pekerjaan struktur bawah lainnya. Pada proyek ini penggalian tanah serta urugan tanah menggunakan tenaga manusia dan alat berat *backhoe*.

2.3.2.1. Metode Pelaksanaan

1. Pembuatan tanda-tanda yang menyatakan as-as atau level dengan menggunakan cat warna yang jelas dan tahan lama.
2. Pekerjaan galian dilakukan dengan menggunakan *backhoe* untuk ruangan yang memungkinkan dan dengan tenaga manusia untuk ruang-ruang yang sempit.

3. Pekerjaan galian dilakukan sesuai gambar rencana dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan *waterpass* sampai pada elevasi yang diinginkan.
4. Hasil galian kemudian di buang ke tempat pembuangan dengan *Dump truck*.

2.3.2.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Backhoe*
2. *Dump Truck*

2.3.2.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Tanah

Menghitung durasi menggali dan memuat, dan mengangkut sebagai berikut:

- Menggali
 - Durasi = $\left(\frac{\text{vol.galian}}{\text{kapasitas produksi}} \right)$
- Memuat & Membongkar
 - Durasi = $\left(\frac{\text{vol.galian}}{\text{kapasitas dump truck}} \right) \times \text{waktu muat/bongkar}$
- Mengangkut
 - Durasi = $\left(\frac{\text{vol.galian} \times \text{jarak angkut}}{\text{kapasitas dump truck} \times \text{kecepatan angkut}} \right)$
- Total durasi = durasi menggali + memuat & membongkar + durasi mengangkut

Tabel 2. 3 Data Produktivitas Penggalian Tanah

Caranya	m ³ /jam			jam/m ³		
	Tanah Sedang	Tanah Liat	Cadas	Tanah Sedang	Tanah Liat	Cadas
Dengan cangkul (orang)	1,5 - 3,0	0,75 - 2,25	0,35 - 1,1	0,30 - 0,60	0,40 - 1,30	0,85 - 2,65
Dengan bajak tangan	19 - 38	11,5 - 23,0		0,03 - 0,06	0,04 - 0,09	
Traktor dengan 1 bajak	30 - 53	19,0 - 38,0	3,50 - 15	0,01 - 0,04	0,03 - 0,06	0,07 - 0,26

Caranya	m ³ /jam			jam/m ³		
	Tanah Sedang	Tanah Liat	Cadas	Tanah Sedang	Tanah Liat	Cadas
Traktor dengan 2 bajak	38 - 76	30,0 - 53,0		0,01 - 0,03	0,01 - 0,04	

Sumber: Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karya Ir. A. Soedradjat halaman 34

2.3.2.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Tanah

1. Volume galian = panjang (m) x lebar (m) x kedalaman (m)
2. Volume urugan = panjang (m) x lebar (m) x kedalaman (m)

Tabel 2. 4 Kapasitas Alat Angkut

Jenis Alat angkut	Kapasitas alat angkut (m ³)	Jarak angkut ekonomis (m)	Waktu (menit)		Kecepatan Angkut (km/jam)	
			Memuat	Membongkar	Bermuatan	Kosong
Kereta dorong (wheel barrow) *	0.05 – 0.11	Sampai 50	1.0 – 3.0	0.2 – 0.4	25 - 45	35 - 60
Kereta tarik 2 roda (dengan orang)	0.05 – 0.15	Sampai 50	1.0 – 3.0	0.2 – 0.4	25 - 45	35 - 60
Front end loader's Roda empat	0.25 – 1.50	Sampai 500	0.5 – 1.0	0.2 – 0.5	6.5 - 24	10 – 32
Dengan roda rantai	0.25 – 6.80	Sampai 500	0.5 – 1.3	0.2 – 0.7	4.8 - 20	6 – 24

Gerobak ditarik traktor **	2.25 - 19	Sampai 850	1.0 – 3.0	0.3 - 1.0	4.8 - 16	6 – 20
Scraper ditarik traktor ***						
Dengan roda rantai	3.80 – 22.5	Sampai 850	1.0- 2.0	0.3 – 1.0	5 - 11	6 – 16
Ban karet	3.80 – 22.5	Sampai 1750	1.0 – 2.0	0.3 – 1.0	16 - 32	24 - 48
Dump truck ***	1.5 – 15.0	Diatas 175	1.0 – 3.0	0.5 – 2.0	16 - 75	24 - 95

Sumber: Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karya Ir. A. Soedradjat, halaman 35

3. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Tanah
Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m³/jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

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

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{Ct}$$

Keterangan:

- Q = Produksi per jam dari alat (m³/jam)

- Q= Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat

- Ek = Efisiensi kerja sesuai yang tertera

- Ct = Waktu siklus dalam menit

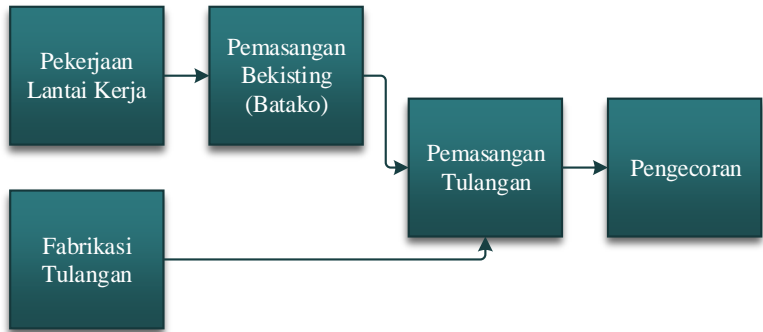
Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Backhoe*

- *Dump Truck*

2.3.3. Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie Beam*

2.3.3.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 8 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie Beam*

Metode Pelaksanaan Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie Beam* adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Lantai Kerja
 - Menyiapkan alat yang dibutuhkan yaitu cetok dan timba.
 - Menyiapkan bahan yang dibutuhkan yaitu air, semen, pasir dan kerikil.
 - Membuat campuran adukan sesuai spesifikasi.
 - Setelah homogen, campuran adukan dibawa dengan timba ke area yang akan dibuat lantai kerja.
 - Pembuatan lantai kerja dilakukan sampai ketebalan 5 cm dengan luas lantai kerja mengacu pada gambar kerja.
2. Pekerjaan Bekisting *Pilecap* dan *Tie Beam*
 - Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu batako 40x20x10 cm, cetok, timba, dan spesi.
 - Mengadakan pengukuran dan penandaan/marking posisi bekisting batako yang akan dipasang dimana untuk tiap-tiap *pilecap* dan *tie beam* berlainan ukurannya dan bentuknya tergantung gambar kerja.

- Bekisting batako dipasang dan disusun sesuai dengan ukuran *pilecap* dan *tie beam* masing-masing.
 - Bekisting batako dipasang tegak lurus pada lokasi *tie beam* dengan menggunakan spesi 1PC : 5PS agar kedudukan bekisting tetap stabil dan tidak mengalami goyangan atau pergeseran pada waktu pengecoran dilaksanakan.
3. Pekerjaan Pembesian *Pilecap* dan *Tie Beam*
- Menyiapkan alat dan besi yang dibutuhkan untuk tulangan utama dan sengkang.
 - Melakukan pemotongan dan pembengkokan besi beton, dilakukan dengan *alat bar bender* dan *bar cutter* sesuai ukuran yang telah ditentukan.
 - Membuat marking as dan dimensi.
 - Mengangkut rangkaian dari tempat perangkaian ke lapangan atau bekisting yang sudah siap.
 - Pasang pembesian sengkang sesuai jumlah dan jaraknya dan ikat dengan kawat beton.
 - Memasang beton *decking* di bawah dan di samping tulangan yang terpasang.
4. Pekerjaan Pengecoran
- Persiapan daerah yang akan dicor, dilakukan pemeriksaan ukuran dan letak tulangan semua sesuai dengan gambar.
 - Melakukan pembersihan pada area yang akan dicor sebelum pengecoran dimulai dengan menggunakan *compressor* untuk membersihkan kotoran atau sisa-sisa kawat yang tertinggal didalam bekisting.
 - Beton cor yang berada dalam *truck mixer* dituangkan ke arah *pile cap* dan *tie beam* yang akan dicor melalui talang pengecoran atau bisa juga dengan *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane* sesuai *sequence* pengecoran.
 - Lakukan pengecoran & padatkan dengan *concrete vibrator*.

- Ratakan permukaan dan cek level.
- Lakukan *curing* setelah dilaksanakan pengecoran selama 7 hari berturut-turut dengan menyirami beton dengan air.

2.3.3.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Truck Mixer*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*
6. *Tower Crane*

2.3.3.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie Beam*

1. Pekerjaan Bekisting *Pilecap* dan *Tie Beam*

Perhitungan jam kerja untuk bekisting kayu tiap 10 m² cetakan meliputi, menyetel, memasang, membuka, membersihkan, serta reparasi. Jadi durasi total untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut:

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

- a. Durasi menyetel

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

- b. Durasi memasang

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

- c. Durasi membuka dan membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka dan membersihkan}$$

- d. Durasi reparasi

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu reparasi}$$

2. Pekerjaan Pembesian *Pilecap dan Tie Beam*

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan, membuat bengkokan, kaitan, dan pemasangan tergantung dari banyaknya item pekerjaan yang akan dipasang tulangan. Berikut adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan:

a. Durasi Memotong

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur.

b. Durasi Pembengkokan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah Bengkokan adalah total bengkokan pada elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

c. Durasi Pengaitan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

d. Durasi Pemasangan Tulangan

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur. Untuk kapasitas produksi, dapat diambil dari tabel pada tiap pekerjaan disesuaikan dengan diameter tulangannya. Kemudian untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 Batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya (Soedrajat, 1984).

3. Pekerjaan Pengecoran *Pilecap* dan *Tie Beam*

Menghitung durasi Pengecoran *Pilecap* dan *Tie Beam* diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:

- Total volume beton yang diperlukan
- Jumlah dan kapasitas pompa beton
- Kapasitas produksi alat
- Lama Pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat

2.3.3.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie Beam*

- Perhitungan Volume Bekisting *Pilecap* dan *Tie Beam*

a. Bekisting *Tie Beam*

$$L (m^2) = [2 \times (h_{Tie\ Beam} - t_{pelat}) \times L_{nTie\ Beam}]$$

b. Bekisting *Pilecap*

$$L (m^2) = [(2 \times l_{pilecap} \times h_{pilecap}) + (2 \times p_{pilecap} \times h_{pilecap})]$$

- Perhitungan Volume Pembesian *Pilecap* dan *Tie Beam*
Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

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

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

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

- Perhitungan Volume Pengecoran *Pilecap* dan *Tie Beam*

$$V (m^3) = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

- Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie Beam*

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m³/jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

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

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.
 Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{Ct}$$

Keterangan:

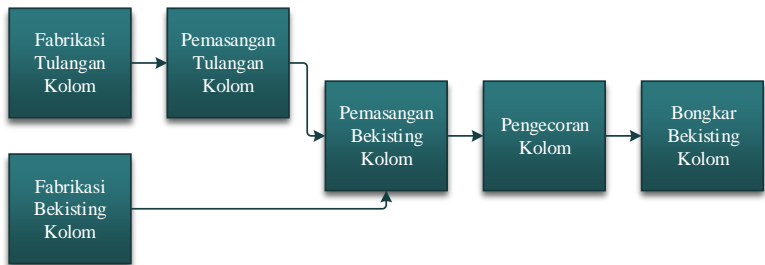
- Q = Produksi per jam dari alat (m³/jam)
- Q= Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat
- Ek = Efisiensi kerja sesuai yang tertera
- Ct = Waktu siklus dalam menit

Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Truck Mixer*
- *Tower Crane*

2.3.4. Pekerjaan Kolom

2.3.4.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 9 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Kolom

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Bekisting Kolom

- Membuat panel bekisting yang disesuaikan dengan ukuran kolom di lokasi fabrikasi.
- Pasang panel bekisting pada lokasi masing-masing, sambungan antar panel harus rapat.
- Pasang klem bekisting kolom sesuai gambar kerja.
- Pasang support dengan kuat, agar posisi kolom tetap tegak/vertikal.

- Cek kelurusan bekisting dengan unting-unting pada ke empat sisi bekisting kolom.
 - Pasang tanda stop cor pada ketinggian yang ditentukan.
2. Pekerjaan Pembesian Kolom
- Menyiapkan alat dan besi yang dibutuhkan untuk tulangan utama dan sengkang.
 - Melakukan pemotongan dan pembengkokan besi beton, dilakukan dengan *alat bar bender* dan *bar cutter* sesuai ukuran yang telah ditentukan.
 - Membuat marking as dan dimensi.
 - Mengangkut rangkaian dari tempat perangkaian ke lapangan atau bekisting yang sudah siap.
 - Pasang pembesian sengkang sesuai jumlah dan jaraknya dan ikat dengan kawat beton.
 - Memasang beton *decking* di sisi tulangan yang terpasang.
3. Pekerjaan Pengecoran
- Persiapan daerah yang akan dicor, dilakukan pemeriksaan ukuran dan letak tulangan semua sesuai dengan gambar.
 - Melakukan pembersihan pada area yang akan dicor sebelum pengecoran dimulai dengan menggunakan *compressor* untuk membersihkan kotoran atau sisa-sisa kawat yang tertinggal didalam bekisting.
 - Beton cor yang berada dalam *truck mixer* dituangkan ke arah kolom yang akan dicor dengan *concrete pump* atau *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane* sesuai *sequence* pengecoran.
 - Lakukan pengecoran & padatkan dengan *concrete vibrator*.
 - Ratakan permukaan dan cek level.
 - Lakukan *curing* setelah bekisting dibuka, curing dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan menyirami beton dengan air.

4. Pekerjaan Pembongkaran bekisting
 - Pembongkaran bekisting kolom dilakukan 1 hari setelah pengecoran.

2.3.4.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Truck Mixer*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*
6. *Concrete Pump*
7. *Tower Crane*

2.3.4.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Kolom

1. Pekerjaan Bekisting Kolom

Perhitungan jam kerja untuk bekisting kayu tiap 10 m² cetakan meliputi, menyetel, memasang, membuka, membersihkan, serta reparasi. Jadi durasi total untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut:

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

- a. Durasi menyetel

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

- b. Durasi memasang

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

- c. Durasi membuka dan membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka dan membersihkan}$$

- d. Durasi reparasi

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu reparasi}$$

2. Pekerjaan Pembesian Kolom

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan, membuat bengkokan, kaitan, dan pemasangan tergantung dari banyaknya item pekerjaan yang akan dipasang tulangan. Berikut adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan:

a. Durasi Memotong

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu memotong} \right)}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}} \right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur.

b. Durasi Pembengkokan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu pembengkokan} \right)}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}} \right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah Bengkokan adalah total bengkokan pada elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

c. Durasi Pengaitan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

d. Durasi Pemasangan Tulangan

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur. Untuk kapasitas produksi, dapat diambil dari tabel pada tiap pekerjaan disesuaikan dengan diameter tulangannya. Kemudian untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 Batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya (Soedrajat, 1984).

3. Pekerjaan Pengecoran Kolom

Menghitung durasi Pengecoran Kolom diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:

- Total volume beton yang diperlukan
- Jumlah dan kapasitas pompa beton
- Kapasitas produksi alat
- Lama Pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat

2.3.4.4. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Kolom

1. Perhitungan Volume Bekisting Kolom

$$L \text{ (m}^2\text{)} = [2 \times (\mathbf{h_{Kolom} \times L_{nkolom}}) + 2 \times (\mathbf{b_{Kolom} \times L_{nkolom}})]$$

2. Perhitungan Volume Pembesian Kolom

Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

$$\mathbf{V \text{ (Kg)} = \text{Panjang total} \times \text{berat (kg/m)}}$$

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

$$\mathbf{V \text{ (batang)} = \frac{p}{12 \text{ meter/batang}}}$$

3. Perhitungan Volume Pengecoran Kolom

$$\mathbf{V \text{ (m}^3\text{)} = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}}$$

4. Kapasitas Produksi Pekerjaan Kolom

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m³/jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

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

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{Ct}$$

Keterangan:

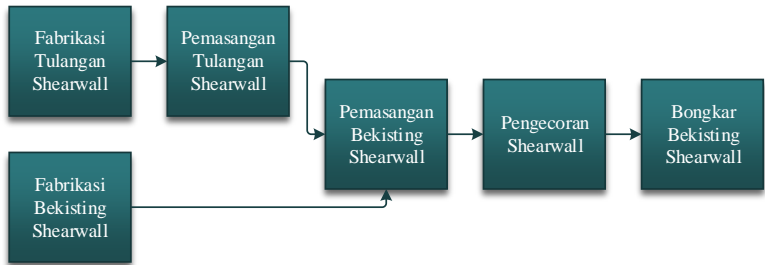
- Q = Produksi per jam dari alat (m³/jam)
- q = Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat
- Ek = Efisiensi kerja sesuai yang tertera
- Ct = Waktu siklus dalam menit

Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Truck Mixer*
- *Tower Crane*

2.3.5. Pekerjaan *Shearwall*

2.3.5.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 10 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan *Shearwall*

Metode Pelaksanaan Pekerjaan *Shearwall* adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Bekisting *Shearwall*

- Membuat panel bekisting yang disesuaikan dengan ukuran *Shearwall* di lokasi fabrikasi.
- Pasang panel bekisting pada lokasi masing-masing, sambungan antar panel harus rapat.
- Pasang klem bekisting *shearwall* sesuai gambar kerja.
- Pasang support dengan kuat, agar posisi *shearwall* tetap tegak/vertikal.
- Cek kelurusan bekisting dengan unting-unting.
- Pasang tanda stop cor pada ketinggian yang ditentukan.

2. Pekerjaan Pembesian *Shearwall*

- Menyiapkan alat dan besi yang dibutuhkan untuk tulangan utama dan sengkang.
- Melakukan pemotongan dan pembengkokan besi beton, dilakukan dengan *alat bar bender* dan *bar cutter* sesuai ukuran yang telah ditentukan.

- Membuat marking as dan dimensi.
 - Mengangkut rangkaian dari tempat perangkaian ke lapangan atau bekisting yang sudah siap.
 - Pasang pembesian sengkang sesuai jumlah dan jaraknya dan ikat dengan kawat beton.
 - Memasang beton *decking* di sisi tulangan yang terpasang.
3. Pekerjaan Pengecoran
- Persiapan daerah yang akan dicor, dilakukan pemeriksaan ukuran dan letak tulangan semua sesuai dengan gambar.
 - Melakukan pembersihan pada area yang akan dicor sebelum pengecoran dimulai dengan menggunakan *compressor* untuk membersihkan kotoran atau sisa-sisa kawat yang tertinggal didalam bekisting.
 - Beton cor yang berada dalam *truck mixer* dituangkan ke arah *shearwall* yang akan dicor dengan *concrete pump* atau *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane* sesuai *sequence* pengecoran.
 - Lakukan pengecoran & padatkan dengan *concrete vibrator*.
 - Ratakan permukaan dan cek level.
 - Lakukan *curing* setelah bekisting dibuka, curing dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan menyirami beton dengan air.
4. Pekerjaan Pembongkaran bekisting
- Pembongkaran bekisting *shearwall* dilakukan 1 hari setelah pengecoran.

2.3.5.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Truck Mixer*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*

6. *Concrete Pump*

7. *Tower Crane*

2.3.5.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan *Shearwall*

1. Pekerjaan Bekisting *Shearwall*

Perhitungan jam kerja untuk bekisting kayu tiap 10 m² cetakan meliputi, menyetel, memasang, membuka, membersihkan, serta reparasi. Jadi durasi total untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut:

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

a. Durasi menyetel

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

b. Durasi memasang

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

c. Durasi membuka dan membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka dan membersihkan}$$

d. Durasi reparasi

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu reparasi}$$

2. Pekerjaan Pembesian *Shearwall*

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan, membuat bengkokan, kaitan, dan pemasangan tergantung dari banyaknya item pekerjaan yang akan dipasang tulangan. Berikut adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan:

a. Durasi Memotong

Durasi per orang (jam) = $\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu memotong}$
Durasi per grup = $\frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}} \right]}{\Sigma \text{pekerja}}$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur.

b. Durasi Pembengkokan dengan Mesin

Durasi per orang (jam) = $\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}$
Durasi per grup = $\frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}} \right]}{\Sigma \text{pekerja}}$

Keterangan:

Jumlah Bengkokan adalah total bengkokan pada elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

c. Durasi Pengaitan dengan Mesin

Durasi per orang (jam) = $\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$
Durasi per grup = $\frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100} \right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}} \right]}{\Sigma \text{pekerja}}$

Keterangan:

Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

d. Durasi Pemasangan Tulangan

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\sum \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur. Untuk kapasitas produksi, dapat diambil dari tabel pada tiap pekerjaan disesuaikan dengan diameter tulangnya. Kemudian untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 Batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya (Soedrajat, 1984).

3. Pekerjaan Pengecoran *Shearwall*

Menghitung durasi Pengecoran *Shearwall* diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:

- Total volume beton yang diperlukan
- Jumlah dan kapasitas pompa beton
- Kapasitas produksi alat

Lama Pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat

2.3.5.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan *Shearwall*

1. Perhitungan Volume Bekisting *Shearwall*

$$L \text{ (m}^2\text{)} = [2 \times (L_n^{\text{Shearwall}} \times h^{\text{Shearwall}}) + 2 \times (l^{\text{shearwall}} \times h^{\text{shearwall}})]$$

2. Perhitungan Volume Pembesian *Shearwall*

Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

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

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

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

3. Perhitungan Volume Pengecoran *Shearwall*

$$V (\text{m}^3) = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

4. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan *Shearwall*

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m^3/jam . Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

$$Q = q \times N \times E_k$$

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{C_t}$$

Keterangan:

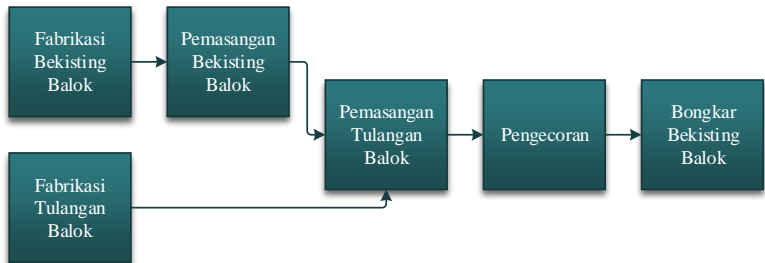
- Q = Produksi per jam dari alat (m^3/jam)
- q = Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat
- E_k = Efisiensi kerja sesuai yang tertera
- C_t = Waktu siklus dalam menit

Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Truck Mixer*
- *Tower Crane*

2.3.6. Pekerjaan Balok

2.3.6.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 11 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Balok

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Bekisting Balok

- Membuat panel bekisting yang disesuaikan dengan ukuran balok di lokasi fabrikasi.
- Pasang panel bekisting pada lokasi masing-masing, sambungan antar panel harus rapat.
- Pasang klem bekisting balok sesuai gambar kerja.
- Pasang support dengan kuat, agar posisi balok tetap tegak/vertikal.
- Cek kelurusan bekisting dengan unting-unting pada sisi-sisi bekisting balok.
- Pasang tanda stop cor pada ketinggian yang ditentukan.

2. Pekerjaan Pembesian Balok

- Menyiapkan alat dan besi yang dibutuhkan untuk tulangan utama dan sengkang.
- Melakukan pemotongan dan pembengkokan besi beton, dilakukan dengan *alat bar bender* dan *bar cutter* sesuai ukuran yang telah ditentukan.
- Membuat marking as dan dimensi.
- Mengangkut rangkaian dari tempat perangkaian ke lapangan atau bekisting yang sudah siap.

- Pasang pembesian sengkang sesuai jumlah dan jaraknya dan ikat dengan kawat beton.
 - Memasang beton *decking* di sisi tulangan yang terpasang.
3. Pekerjaan Pengecoran
- Persiapan daerah yang akan dicor, dilakukan pemeriksaan ukuran dan letak tulangan semua sesuai dengan gambar.
 - Melakukan pembersihan pada area yang akan dicor sebelum pengecoran dimulai dengan menggunakan *compressor* untuk membersihkan kotoran atau sisa-sisa kawat yang tertinggal didalam bekisting.
 - Beton cor yang berada dalam *truck mixer* dituangkan ke arah balok yang akan dicor dengan *concrete pump* atau *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane* sesuai *sequence* pengecoran.
 - Lakukan pengecoran & padatkan dengan *concrete vibrator*.
 - Ratakan permukaan dan cek level.
 - Lakukan *curing* setelah bekisting dibuka, curing dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan menyirami beton dengan air.
4. Pekerjaan Pembongkaran bekisting
- Pekerjaan pembongkaran bekisting balok dilakukan pada 14 hari setelah pengecoran.

2.3.6.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Truck Mixer*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*
6. *Concrete Pump*
7. *Tower Crane*

2.3.6.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Balok

1. Pekerjaan Bekisting Balok

Perhitungan jam kerja untuk bekisting kayu tiap 10 m² cetakan meliputi, menyetel, memasang, membuka, membersihkan, serta reparasi. Jadi durasi total untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut:

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

a. Durasi menyetel

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

b. Durasi memasang

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

c. Durasi membuka dan membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka dan membersihkan}$$

d. Durasi reparasi

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu reparasi}$$

2. Pekerjaan Pembesian Balok

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan, membuat bengkokan, kaitan, dan pemasangan tergantung dari banyaknya item pekerjaan yang akan dipasang tulangan. Berikut adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan:

a. Durasi Memotong

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur.

b. Durasi Pembengkokan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah Bengkokan adalah total bengkokan pada elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

c. Durasi Pengaitan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

d. Durasi Pemasangan Tulangan

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\sum \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur. Untuk kapasitas produksi, dapat diambil dari tabel pada tiap pekerjaan disesuaikan dengan diameter tulangnya. Kemudian untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 Batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya (Soedrajat, 1984).

3. Pekerjaan Pengecoran Balok

Menghitung durasi Pengecoran Balok diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:

- Total volume beton yang diperlukan
- Jumlah dan kapasitas pompa beton
- Kapasitas produksi alat

Lama Pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat

2.3.6.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerja Balok

1. Perhitungan Volume Bekisting Balok

$$L \text{ (m}^2\text{)} = [(2 \times (h_{\text{balok}} - t_{\text{pelat}}) \times L_{\text{nbalok}}) + (b_{\text{balok}} \times L_{\text{balok}})]$$

2. Perhitungan Volume Pembesian Balok

Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

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

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

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

3. Perhitungan Volume Pengecoran Balok

$$V (\text{m}^3) = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

4. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Balok

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m^3/jam . Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

$$Q = q \times N \times E_k$$

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{C_t}$$

Keterangan:

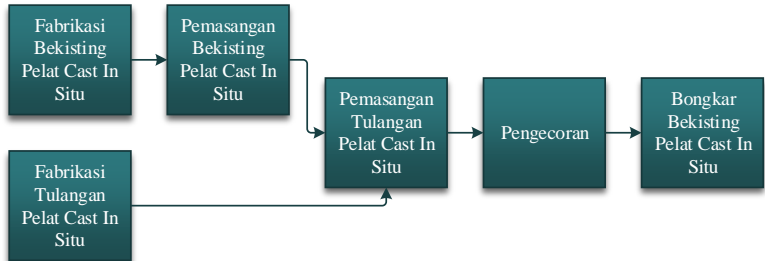
- Q = Produksi per jam dari alat (m^3/jam)
- Q = Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat
- E_k = Efisiensi kerja sesuai yang tertera
- C_t = Waktu siklus dalam menit

Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Truck Mixer*
- *Tower Crane*

2.3.7. Pekerjaan Pelat *Cast In Situ*

2.3.7.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 12 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Pelat *Cast In Situ*

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pelat *Cast In Situ* adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Bekisting Pelat *Cast In Situ*

- Membuat panel bekisting yang disesuaikan dengan ukuran pelat lantai di lokasi fabrikasi.
- Pasang panel bekisting pada lokasi masing-masing, sambungan antar panel harus rapat.
- Pasang support dengan kuat, agar posisi balok tetap tegak/vertikal.
- Cek kelurusan bekisting dengan unting-unting pada sisi-sisi bekisting pelat.
- Pasang tanda stop cor pada ketinggian yang ditentukan.

2. Pekerjaan Pembesian Pelat *Cast In Situ*

- Menyiapkan alat dan besi yang dibutuhkan.
- Pembesian pelat dilakukan di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat dengan *tower crane* dan dipasang di atas bekisting pelat.
- Merakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu, kemudian tulangan atas sesuai jumlah dan jaraknya dan ikat dengan kawat beton.
- Memasang beton *decking* di antara tulangan bawah bekisting pelat.

3. Pekerjaan pengecoran
 - Persiapan daerah yang akan dicor, dilakukan pemeriksaan ukuran dan letak tulangan semua sesuai dengan gambar.
 - Melakukan pembersihan pada area yang akan dicor sebelum pengecoran dimulai dengan menggunakan *compressor* untuk membersihkan kotoran atau sisa-sisa kawat yang tertinggal didalam bekisting.
 - Beton cor yang berada dalam *truck mixer* dituangkan ke arah pelat yang akan dicor dengan *concrete pump* atau *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane* sesuai *sequence* pengecoran.
 - Lakukan pengecoran & padatkan dengan *concrete vibrator*.
 - Ratakan permukaan dan cek level.
 - Lakukan *curing* setelah bekisting dibuka, curing dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan menyirami beton dengan air
4. Pekerjaan pembongkaran bekisting
 - Pembongkaran bekisting pelat *cast in situ* dilakukan setelah pekerjaan pembongkaran bekisting balok.

2.3.7.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Truck Mixer*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*
6. *Concrete Pump*
7. *Tower Crane*

2.3.7.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Pelat Cast In Situ

1. Pekerjaan Bekisting Pelat *Cast In Situ*
Perhitungan jam kerja untuk bekisting kayu tiap 10 m² cetakan meliputi, menyetel, memasang, membuka, membersihkan, serta reparasi. Jadi durasi total untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut:

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

a. Durasi menyetel

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

b. Durasi memasang

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

c. Durasi membuka dan membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka dan membersihkan}$$

d. Durasi reparasi

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu reparasi}$$

2. Pekerjaan Pembesian Pelat *Cast In Situ*

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan, membuat bengkokan, kaitan, dan pemasangan tergantung dari banyaknya item pekerjaan yang akan dipasang tulangan. Berikut adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan:

a. Durasi Memotong

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur.

b. Durasi Pembengkokan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah Bengkokan adalah total bengkokan pada elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

c. Durasi Pengaitan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

d. Durasi Pemasangan Tulangan

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur. Untuk kapasitas produksi, dapat diambil dari tabel pada tiap pekerjaan disesuaikan dengan diameter tulangnya. Kemudian untuk pemotongan besi beton diperlukan

waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 Batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya (Soedrajat, 1984).

3. Pekerjaan Pengecoran Pelat Cast In Situ
Menghitung durasi Pengecoran Pelat diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:
 - Total volume beton yang diperlukan
 - Jumlah dan kapasitas pompa beton
 - Kapasitas produksi alat
 Lama Pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat

2.3.7.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Pelat Lantai

1. Perhitungan Volume Bekisting Pelat Lantai

$$L \text{ (m}^2\text{)} = P_{\text{pelat}} \times l_{\text{pelat}}$$

2. Perhitungan Volume Pembesian Pelat Lantai

Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

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

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

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

3. Perhitungan Volume Pengecoran Pelat Lantai

$$V \text{ (m}^3\text{)} = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

4. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Pelat *Cast In Situ*

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m^3/jam . Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

$$Q = q \times N \times E_k$$

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{C_t}$$

Keterangan:

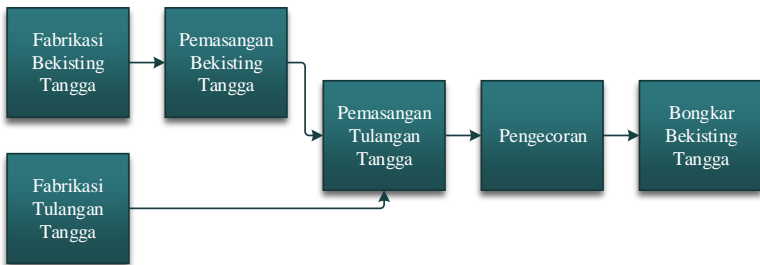
- Q = Produksi per jam dari alat (m^3/jam)
- q = Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat
- E_k = Efisiensi kerja sesuai yang tertera
- C_t = Waktu siklus dalam menit

Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Truck Mixer*
- *Tower Crane*

2.3.8. Pekerjaan Tangga

2.3.8.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 13 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan Tangga

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Tangga adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Bekisting Tangga

- Membuat panel bekisting yang disesuaikan dengan ukuran Tangga di lokasi fabrikasi.
 - Pasang panel bekisting pada lokasi masing-masing, sambungan antar panel harus rapat.
 - Pasang support dengan kuat, agar posisi tangga tetap tegak/vertikal.
 - Cek kelurusan bekisting dengan unting-unting pada sisi-sisi bekisting tangga.
 - Pasang tanda stop cor pada ketinggian yang ditentukan.
2. Pekerjaan Pembesian Tangga
- Menyiapkan alat dan besi yang dibutuhkan.
 - Pembesian tangga dilakukan di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat dengan *tower crane* dan dipasang di atas bekisting pelat.
 - Merakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu, kemudian tulangan atas sesuai jumlah dan jaraknya dan ikat dengan kawat beton.
 - Memasang beton *decking* di antara tulangan bawah bekisting tangga.
3. Pekerjaan Pengecoran
- Persiapan daerah yang akan dicor, dilakukan pemeriksaan ukuran dan letak tulangan semua sesuai dengan gambar.
 - Melakukan pembersihan pada area yang akan dicor sebelum pengecoran dimulai dengan menggunakan *compressor* untuk membersihkan kotoran atau sisa-sisa kawat yang tertinggal didalam bekisting.
 - Beton cor yang berada dalam *truck mixer* dituangkan ke arah tangga yang akan dicor dengan *concrete pump* atau *concrete bucket* yang diangkat dengan *tower crane* sesuai *sequence* pengecoran.
 - Lakukan pengecoran & padatkan dengan *concrete vibrator*.
 - Ratakan permukaan dan cek level.

- Lakukan *curing* setelah bekisting dibuka, curing dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan menyirami beton dengan air
- 4. Pekerjaan Pembongkaran bekisting
 - Pembongkaran bekisting tangga dilakukan setelah pekerjaan pembongkaran bekisting pelat *cast in situ*.

2.3.8.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Truck Mixer*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*
6. *Concrete Pump*
7. *Tower Crane*

2.3.8.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan Tangga

1. Pekerjaan Bekisting Tangga
Perhitungan jam kerja untuk bekisting kayu tiap 10 m² cetakan meliputi, menyetel, memasang, membuka, membersihkan, serta reparasi. Jadi durasi total untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut:

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

- a. Durasi menyetel

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

- b. Durasi memasang

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

- c. Durasi membuka dan membersihkan

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu membuka dan membersihkan}$$

d. Durasi reparasi

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10} \times \text{waktu reparasi}$$

2. Pekerjaan Pembesian Tangga

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan, membuat bengkokan, kaitan, dan pemasangan tergantung dari banyaknya item pekerjaan yang akan dipasang tulangan. Berikut adalah rumus perhitungan durasi yang dibutuhkan:

a. Durasi Memotong

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\sum \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\sum \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu memotong}}{7 \text{ jam}}\right]}{\sum \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur.

b. Durasi Pembengkokan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\sum \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\frac{\left(\frac{\sum \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pembengkokan}}{7 \text{ jam}}\right]}{\sum \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah Bengkokan adalah total bengkokan pada elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

c. Durasi Pengaitan dengan Mesin

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

$$\text{Durasi per grup} = \frac{\left[\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}\right]}{\Sigma \text{pekerja}}$$

Keterangan:

Jumlah kaitan adalah total kaitan pada tiap elemen struktur yang dihitung tiap elemen struktur.

d. Durasi Pemasangan Tulangan

$$\text{Durasi per orang (jam)} = \frac{\left(\frac{\Sigma \text{Tulangan (buah)}}{100}\right) \times \text{waktu pengaitan}}{7 \text{ jam}}$$

Keterangan:

Jumlah tulangan adalah total tulangan yang dihitung tiap elemen struktur. Untuk kapasitas produksi, dapat diambil dari tabel pada tiap pekerjaan disesuaikan dengan diameter tulangannya. Kemudian untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 Batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya (Soedrajat, 1984).

4. Pekerjaan Pengecoran Tangga

Menghitung durasi Pengecoran Tangga diperlukan data-data yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, diantaranya:

- Total volume beton yang diperlukan
- Jumlah dan kapasitas pompa beton
- Kapasitas produksi alat

Lama Pelaksanaan = Volume/Kapasitas produksi alat

2.3.8.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan Tangga

1. Perhitungan Volume Bekisting Tangga

$$L \text{ (m}^2\text{)} = P_{\text{pelat}} \times l_{\text{pelat}}$$

2. Perhitungan Volume Pembesian Tangga

Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

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

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

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

3. Perhitungan Volume Pengecoran Tangga

$$V \text{ (m}^3\text{)} = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

4. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Tangga

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m³/jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

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

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{Ct}$$

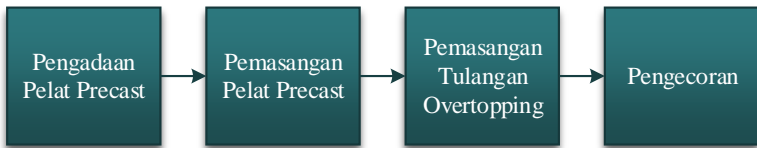
Keterangan:

- Q = Produksi per jam dari alat (m³/jam)
- Q = Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat
- Ek = Efisiensi kerja sesuai yang tertera

- C_t = Waktu siklus dalam menit
- Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:
- *Truck Mixer*
 - *Tower Crane*

2.3.9. Pekerjaan *Precast Half Slab*

2.3.9.1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. 14 Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan *Precast Half Slab*

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pelat Precast *Half Slab* adalah sebagai berikut :

Untuk pelat *precast*, di fabrikasi di PT. Varia Usaha Beton, kemudian dikirim ke lokasi proyek. Sehingga di proyek hanya memfabrikasi tulangan *overtopping*. Langkah-langkah metode pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Mobilisasi Pelat *Precast*

Pelat *precast* dari *batching plant* dikirim ke lokasi proyek menggunakan *trailer flatbed truck* 40 ft, dengan lebar trailer 2,5 m, panjang 12 m, dan kapasitas angkut 30-60 ton.

2. Penumpukan Pelat *Precast*

Setelah pelat *precast* tiba di lokasi proyek, pelat tersebut ditumpuk dengan jumlah penumpukan maksimal 10 buah pelat dan akan dipasang sesuai jadwal yang sudah ditentukan.

Beberapa sebab dilakukan penumpukan pelat *precast* adalah :

- a. Jumlah pelat *precast* yang akan dipasang sangat banyak, sehingga tidak memungkinkan untuk

pemasangan pelat secara langsung dari *trailer* ke titik pelat rencana.

- b. Luas lokasi proyek yang terbatas, sehingga pelat *precast* ditumpuk agar tidak mengganggu aktivitas proyek yang lain.
3. Pengangkatan Pelat *Precast Half Slab*
 - a. Pemasangan sling berupa kawat baja pada posisi titik angkat dari pelat *precast*.



Gambar 2. 15 Gambar Pengangkatan Pelat

- b. Pengangkatan pelat dari *flatbed truck* atau lokasi penumpukan harus mempertimbangkan manajemen *Job layout* yang baik, agar *tower crane* dapat bekerja efisien.
 - c. Pengangkatan pelat dari *flatbed truck* atau lokasi penumpukan dilakukan secara hati-hati untuk menjaga posisi pelat agar tetap seimbang.
4. Instalasi Pelat *Precast Half Slab*
 - a. Pemasangan *precast half slab* dengan jarak landasan seperti yang ditentukan, dan memasang *temporary support half slab* sebagai penyangga.



Gambar 2. 16 Pemasangan Pelat *Precast*

- b. Penyambungan antar elemen pelat *precast* dilakukan dengan menekuk overstek tulangan pelat *precast* ke arah pelat sebelahnya.



Gambar 2. 17 Overstek Tulangan Pelat *Precast*

- c. Pemasangan pembesian *overtopping* sesuai *shop drawing*.



Gambar 2. 18 Pemasangan Tulangan *Overtopping*

- d. Dilaksanakan pengecoran balok dan *overtopping precast half slab*.



Gambar 2. 19 Pengecoran Balok dan *Overtopping Pelat*

5. Pembongkaran *support* dan perancah
Pembongkaran perancah dilakukan pada 14 hari setelah pengecoran, sedangkan pada *support* pelat tetap dipasang sampai umur 30 hari, fungsinya sebagai penunjang sampai beton pelat benar-benar mengeras.

2.3.9.2. Peralatan yang Digunakan

1. *Bar Bender*
2. *Bar Cutter*
3. *Tower Crane*
4. *Concrete Vibrator*
5. *Concrete Bucket*
6. *Concrete Pump*
7. *Truck Mixer*

2.3.9.3. Perhitungan Durasi Pekerjaan *Half Slab*

Perhitungan durasi pada pekerjaan *precast half slab* ada dua, yaitu : pekerjaan pengadaan dan pekerjaan pemasangan. Menghitung durasi pekerjaan *precast half slab* diperlukan data-data seperti:

- Total volume beton *overtopping* yang diperlukan
- Volume = tebal rencana *overtopping* x luas area pelat
- Jumlah dan kapasitas pompa beton
- Kapasitas produksi alat
- Lama pelaksanaan = Volume/kapasitas produksi alat

2.3.9.4. Perhitungan Volume dan Kapasitas Produksi Pekerjaan *Half Slab*

1. Perhitungan Volume Pelat Precast

Perhitungan volume didapat dengan menghitung semua kebutuhan panel pelat *precast* tiap lantai.

2. Perhitungan Volume Pembesian *Overtopping* Pelat

Volume besi dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang total yang didapatkan dari gambar bestek dengan berat tulangan per meter berdasarkan diameternya.

- Volume Besi Dalam Kg

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

- Volume Besi Dalam Batang (12 meter per batang)

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

3. Perhitungan Volume Pengecoran Pelat *Overtopping*

$$V \text{ (m}^3\text{)} = \text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tinggi (m)}$$

4. Kapasitas Produksi Alat Berat pada Pekerjaan Pelat *Precast Half Slab*

Kapasitas produksi dari suatu alat dinyatakan dalam satuan m^3/jam . Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam jam.

- Produksi per jam

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

Dimana N adalah jumlah siklus dalam satu jam.

Nilai N didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{60}{Ct}$$

Keterangan:

- Q = Produksi per jam dari alat (m^3/jam)
- Q = Produktivitas dalam suatu siklus kemampuan alat

- Ek = Efisiensi kerja sesuai yang tertera
- Ct = Waktu siklus dalam menit

Produktivitas alat yang perlu dianalisa diantaranya:

- *Truck Mixer*
- *Tower Crane*

2.4. Alat Berat

Alat berat atau *heavy equipment* merupakan salah satu bagian penting dalam pekerjaan konstruksi. Dalam pemilihan alat berat, perlu disesuaikan dengan jenis pekerjaan serta situasi dan kondisi lapangan agar tidak terjadi kerugian. Salah satu hal yang penting di dalam perencanaan kebutuhan alat-alat berat yang akan dipakai untuk pelaksanaan suatu pekerjaan atau proyek, kita harus mengetahui terlebih dahulu data-data pekerjaan (Wilopo, 2009):

1. Lokasi proyek.
2. Kondisi lingkungan medan kerja.
3. Jenis dan item pekerjaan.
4. Volume pekerjaan.
5. Target waktu penyelesaian.

Dari data-data yang diperoleh tersebut kemudian dikembangkan:

1. Studi penggunaan metode kerja/metode konstruksi yang tepat dengan skala pekerjaan.
2. Pemilihan alat berdasarkan metode konstruksi dan kondisi medan proyek.
3. Pemilihan jenis alat yang dibutuhkan berdasarkan skala pekerjaan.

Keuntungan-keuntungan dengan menggunakan alat-alat berat antara lain:

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-faktor ekonomis lainnya.

4. Mutu hasil kerja lebih baik

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

Pada Proyek Pembangunan Swiss-Belhotel Solo alat berat yang digunakan sebagai berikut:

2.4.1. Tower Crane

Tower crane adalah salah satu *heavy equipment* terpenting dalam pembangunan gedung tinggi. Alat ini digunakan sebagai alat pemindah material dari satu tempat ke tempat lain, baik itu secara vertikal maupun horizontal. *Tower crane* banyak digunakan karena ketinggian *tower crane* yang bisa disesuaikan dengan tinggi bangunan serta jangkauannya yang luas. Selain itu *tower crane* juga berfungsi untuk pengecoran dengan cara mengangkat *Concrete Bucket* yang berisi beton basah.

Tabel 2. 5 Spesifikasi *Tower Crane*

- Tipe	Sany Tower Crane SYT315 (T7530-16)
- Panjang Lengan	= 75 m
- Beban Maks. Ujung	= 16 Ton
- Kecepatan Waktu Pergi	
Kecepatan <i>Hoisting</i>	= 40 m/menit
Kecepatan <i>Slewing</i>	= 270 °/menit
Kecepatan <i>Trolley</i>	= 100 m/menit
Kecepatan <i>Landing</i>	= 40 m/menit
- Kecepatan Waktu Kembali	

Kecepatan <i>Hoisting</i>	= 80 m/menit
Kecepatan <i>Slewing</i>	= 270 °/menit
Kecepatan <i>Trolley</i>	= 100m/menit
Kecepatan <i>Landing</i>	= 80 m/menit

Sumber : Brosur



Gambar 2. 20 Tower Crane

A. Dasar Pemilihan *Tower Crane*

- a. Ketinggian *tower crane*
Ketinggian *tower crane* disesuaikan dengan tinggi bangunan yang akan dilayani.
- b. Lengan Kerja atau Radius Bekerja (*Jib Length*).
Lengan kerja disesuaikan dengan jarak maksimum material yang akan diangkat nantinya.
- c. Kapasitas *Crane*
Kapasitas *crane* disesuaikan dengan beban material yang akan diangkat pada jarak titik tertentu

B. Perhitungan Durasi Pekerjaan Menggunakan *Tower Crane*

- a. Jarak Asal terhadap *Tower Crane*

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

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*

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

- y tc = koordinat y posisi *tower crane*
- y ab = koordinat y posisi tujuan
- x ab = koordinat x posisi tujuan
- x tc = koordinat x posisi *tower crane*

c. Jarak *Trolley*

$$d = |D_2 - D_1|$$

Keterangan:

- D2 = Jarak Asal Terhadap *Tower Crane*
- D1 = Jarak Tujuan Terhadap *Tower Crane*

d. Sudut *Slewing*

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

Keterangan:

- y tc = koordinat y posisi *tower crane*
- y ab = koordinat y posisi asal
- x tc = koordinat x posisi *tower crane*
- x ab = koordinat x posisi asal

e. Pengangkatan

$$\text{Total waktu pengangkatan} = \text{hoisting} + \text{slewing} + \text{trolley} + \text{landing}$$

- *Hoisting* (mekanisme angkat)

$$\text{Jarak Vertikal} = \text{Tinggi tujuan} - \text{Tinggi asal} + \text{Tinggi penambahan}$$

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak vertikal}}{\text{Kecepatan angkat}}$$

- *Slewing* (mekanisme putar)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Sudut}}{\text{Kecepatan putar}}$$

- *Trolley* (mekanisme jalan)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak Trolley}}{\text{Kecepatan Trolley}}$$

- *Landing* (mekanisme turun)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak Landing}}{\text{Kecepatan Turun}}$$

f. Waktu Kembali

$$\text{Total waktu kembali} = \text{hoisting} + \text{slewing} + \text{trolley} + \text{landing}$$

- *Hoisting* (mekanisme angkat)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak hoist}}{\text{Kecepatan turun}}$$

- *Slewing* (mekanisme putar)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Sudut}}{\text{Kecepatan putar}}$$

- *Trolley* (mekanisme jalan)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak Trolley}}{\text{Kecepatan Trolley}}$$

- *Landing* (mekanisme turun)

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Jarak Landing}}{\text{Kecepatan Turun}}$$

g. Bongkar dan Muat

- Waktu Bongkar

Waktu untuk membongkar material dari *tower crane* untuk diletakkan di lokasi pemasangan.

- Waktu Muat

Waktu untuk memuat material dari *stockyard* ke lokasi pemasangan.

h. Waktu Siklus

$$\text{Cycle time (menit)} = \text{waktu muat} + \text{waktu angkat} + \text{waktu kembali} + \text{waktu bongkar}$$

2.4.2. *Dump Truck*

Dump truck adalah kendaraan jenis yang digunakan untuk mengangkut bahan material seperti pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. *Dump truck* dapat memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (500 meter – up). Isi muatannya diisi oleh alat pemuat, sedangkan untuk membongkar muatannya alat berat ini dapat bekerja sendiri dengan mengangkat bagian bak dengan menggunakan teknologi hidrolik.

Secara umum, dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas dan bagian belakang bak berfungsi sebagai engsel atau sumbu putar sehingga memungkinkan material yang diangkut bias melorot turun ke tempat yang diinginkan. *Dump truck* biasa digunakan dalam industri pertambangan untuk memindahkan material hasil tambang ataupun material tanah. Kapasitas sebuah *Dump Truck* ditentukan oleh kapasitas *dump body*-nya.

Tabel 2. 6 Spesifikasi *Dumptruck*

Nama Alat	Dump Truck
Tipe Alat	DUTRO 130 HD
Kpsts. DT	12 m ³
V Bermuatan	30 km/jam
V Kosong	40 km/jam

Koef. Alat	0.81
------------	------

Sumber: Brosur



Gambar 2. 21 *Dump Truck*

2.4.3. *Backhoe*

Backhoe adalah salah satu alat berat yang terdiri dari mesin di atas roda khusus yang dilengkapi dengan lengan (arm), alat pengeruk (*bucket*), keranjang dan rumah dalam sebuah wahana putar dan digunakan untuk penggalian (ekskavasi). Biasanya digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan berat berupa penggalian tanah yang tidak bisa dilakukan secara langsung oleh tangan manusia. *Backhoe* digunakan pada pekerjaan penggalian di bawah permukaan serta untuk penggalian material keras. Penentuan waktu siklus *backhoe* didasarkan pada pemilihan kapasitas *bucket*.

Tabel 2. 7 Spesifikasi *Backhoe*

Nama Alat	Excavator
Tipe Alat	KOBELCO SK 850LC
Kpst. Bucket	5.4 m ³
Koef. Alat	0.81

Sumber: Brosur



Gambar 2. 22 *Backhoe*

2.4.4. *Truck Mixer Beton*

Truck Mixer beton berfungsi untuk mengangkut beton *ready mix* dari tempat pembuatan beton ke lokasi proyek, dimana selama perjalanan tangki berisi adukan beton terus berputar agar adukan beton tetap homogen dan tidak mengeras.



Gambar 2. 23 *Truck Mixer Beton*

2.4.5. *Concrete Pump/Pompa Beton*

Concrete pump/Pompa Beton adalah alat yang berfungsi untuk menyalurkan bahan cor beton melalui sebuah “saluran” yang tertutup ke tempat pengecoran, hal ini karena campuran-campuran beton berupa cairan sehingga memungkinkan untuk dipompa, pemompaan melalui suatu pipa atau slang, pipa dan slang ini dapat dipasang kombinasi vertikal dan horizontal atau miring. Produksi aktual tentunya

tergantung kepada beberapa hal antara lain: tipe pompa yang dipakai, ukuran pipa pengecor, dan efisiensi operasi.



Gambar 2. 24 *Concrete Pump*

2.5. Alat Penunjang

2.5.1. Bar Bender

Bar Bender merupakan alat yang berfungsi untuk membengkokkan tulangan sesuai kebutuhan, penggunaan alat ini disesuaikan dengan diameter tulangan yang akan dibengkokkan sehingga akan dihasilkan bengkokan tulangan yang sesuai dengan gambar rencana.



Gambar 2. 25 *Bar Bender*

2.5.2. Bar Cutter

Bar Cutter merupakan alat yang berfungsi untuk memotong tulangan sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 26 Bar Cutter

2.5.3. Air Compressor

Air Compressor merupakan alat penghasil atau penghembus udara bertekanan tinggi yang digunakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang dapat mengurangi mutu dan daya lekatan tulangan pada beton seperti debu-debu, potongan-potongan kawat bendrat, dan serbuk-serbuk kayu. *Air compressor* biasanya digunakan sebelum pengecoran dilakukan.



Gambar 2. 27 Air Compressor

2.5.4. Concrete Bucket

Concrete Bucket adalah alat yang digunakan sebagai wadah beton *ready mix* yang dituang dari *truck mixer* untuk

pekerjaan beton yang dibantu dengan *tower crane* untuk menuju lokasi yang dituju.



Gambar 2. 28 *Concrete Bucket*

2.5.5. *Concrete Vibrator*

Concrete Vibrator merupakan alat penggetar yang berfungsi untuk meratakan adukan beton yang telah dituang ke dalam bekisting, sehingga lebih padat dan tercampur dengan baik serta tidak berongga atau keropos setelah mengeras.



Gambar 2. 29 *Concrete Vibrator*

2.6. Rencana Anggaran Pelaksanaan

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah suatu perhitungan volume pekerjaan, harga bahan dan pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam pembangunan suatu proyek,

yang akan digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan dan sebagai bahan perbandingan dengan biaya yang telah ditawarkan dalam pelelangan.

Rencana anggaran pelaksanaan dibuat oleh penyedia jasa konstruksi yang telah memenangkan lelang. Perhitungan volume dan harga pekerjaan disesuaikan dengan kondisi dilapangan. Proses pembuatan rencana anggaran pelaksanaan ini sama dengan proses pembuatan rencana anggaran biaya, yaitu mulai dari perhitungan volume pekerjaan, harga bahan bangunan, alat dan tenaga kerja hingga pembuatan analisa harga satuan pekerjaan.

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

1. Upah Pekerja

Perhitungan upah pekerja dipengaruhi oleh beberapa aspek, antara lain:

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

Rumus perhitungan upah pekerja adalah:

$$\text{Biaya Pekerjaan} = \text{Durasi} \times \text{upah pekerja} \times \text{Jumlah Pekerja}$$

2. Produksi Alat Berat

Dalam merencanakan proyek-proyek yang dikerjakan dengan alat-alat berat, satu hal yang amat sangat penting adalah bagaimana menghitung kapasitas operasi alat-alat berat. Produksi suatu alat berat dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Q = Produksi per jam dari alat (m³/jam, cu.yd/jam)

- q = Kapasitas alat per siklus (m^3 , cu.yd)
- N = Jumlah siklus dalam satu jam
 $N = 60/CT$
- E = Efisiensi kerja
- CT = Waktu siklus (menit)

Produktivitas per jam dari suatu alat yang diperlukan adalah produktivitas standar dari alat tersebut dalam kondisi ideal dikalikan dengan suatu faktor. Faktor tersebut dinamakan efisiensi kerja (Rochmanhadi, 1985).

Tabel 2. 8 Efisiensi Kerja

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.7	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.6
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.6	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.5	0.47	0.42	0.32

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

3. 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 x harga
--

2.7. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan ke dalam diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Jadwal proyek merupakan alat yang dapat menunjukkan kapan berlangsungnya setiap kegiatan (aktifitas), kapan dimulai, ditunda ataupun diselesaikan. Dengan adanya jadwal proyek, diharapkan penggunaan sumber daya proyek dapat direncanakan dan dikendalikan seoptimal mungkin. (Suryanto dan Dani, 2005).

Berdasarkan format penyajian dan metode pembuatannya jadwal proyek terdiri dari:

1. Diagram Balok (*Gantt/Bar Chart*)
2. Diagram Garis (*Time/Production Graph*)
3. Jaringan Kerja (*Network Planning*)
 - Diagram Panah (*Arrow Diagram*)
 - Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method - CPM*)
 - Teknik Evaluasi dan Review Proyek (*Project Evaluation and Review Technique – PERT*)
 - Diagram Preseden (*Precedence Diagram – PDM*)
4. Diagram Skala Waktu (*Time Scale Diagram*)

Masing-masing metode memiliki ciri-ciri sendiri dan dipakai secara kombinasi pada proyek-proyek konstruksi. Pemilihan format penyajian jadwal tersebut harus berorientasi pada maksud penggunaannya.

2.8. Work Breakdown Structure (WBS)

WBS biasanya merupakan diagram terstruktur dan hierarki berupa diagram pohon (*tree structure diagram*). Penyusunan WBS dilakukan dengan cara *top down*, dengan tujuan agar komponen-komponen kegiatan tetap berorientasi ke tujuan proyek (Husen, 2011).

WBS juga memudahkan penjadwalan dan pengendalian karena merupakan elemen perencanaan yang terdiri atas kerangka-kerangka seperti di bawah ini:

- Kerangka penjabaran program
- Kerangka perencanaan detail

- Kerangka pembiayaan
- Kerangka penjadwalan
- Kerangka cara pelaporan
- Kerangka penyusunan organisasi

Oleh karena itu, *WBS* dapat dipakai untuk membagi seluruh level proyek menjadi elemen-elemen kerja, menjelaskan proyek dalam satu format struktur level, fasilitas dan mencakup seluruh item pekerjaan terakhir dengan kegiatan yang jelas dan cukup untuk perencanaan detail sebagai fase awal proyek.

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam menentukan *WBS* secara umum disusun berdasarkan klasifikasi sebagai berikut:

- Pembagian berdasarkan area/lokasi yang berbeda.
- Pembagian kategori yang berbeda untuk tenaga kerja, peralatan dan material.
- Pembagian subdivisi pekerjaan berdasarkan spesifikasi pekerjaan.
- Pembagian pihak, seperti kontraktor utama, subkontraktor dan pemasok.

2.9. Barchart

2.9.1. Pengertian Barchart

Barchart 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 di bagian 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 pekerjaannya (Callahan, 1992).

Barchart ini dibuat pertama kali oleh Henry L. Gant pada masa perang dunia I, sehingga sering juga disebut sebagai *Ganttchart*. *Barchart* atau *Ganttchart* digunakan

secara luas sebagai teknik penjadwalan dalam konstruksi. Hal ini karena Barchart memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

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

Meskipun memiliki segi-segi keuntungan tersebut, penggunaan metode bagan balok terbatas karena kendala-kendala berikut (Callahan, 1992):

1. Tidak menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan yang lain, sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadwal keseluruhan proyek.
2. Sukar mengadakan perbaikan atau pembaruan, karena umumnya harus dilakukan dengan membuat bagan balok baru, padahal tanpa adanya pembaruan segera menjadi "kuno" dan menurun daya gunanya.
3. Untuk proyek berukuran sedang dan besar, lebih-lebih yang bersifat kompleks, penggunaan bagan balok akan menghadapi kesulitan. Aturan umum penggunaan penjadwalan dengan Barchart menyatakan bahwa metode ini hanya digunakan untuk proyek yang kurang dari 100 kegiatan, karena jika lebih dari 100, maka akan menjadi sulit dibaca dan digunakan.

2.9.2. Cara Membuat *Barchart*

Penggunaan Barchart bertujuan untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. Penggambaran Barchart terdiri dari kolom dan baris. Pada kolom tersusun urutan kegiatan yang disusun secara berurutan, sedangkan baris menunjukkan periode waktu yang dapat berupa hari, minggu, ataupun bulan. Perincian yang terdapat pada barchart adalah sebagai berikut:

1. Pada sumbu horizontal X tertulis satuan waktu, misalnya hari, minggu, bulan, tahun. Waktu mulai dan akhir suatu kegiatan tergambar dengan ujung kiri dan kanan balok dari kegiatan yang bersangkutan.
2. Pada sumbu vertikal Y dicantumkan kegiatan atau aktivitas proyek dan digambar sebagai balok.
3. Perlu diperhatikan urutan antara kegiatan satu dengan lainnya, meskipun belum terlihat hubungan ketergantungan antara satu dengan yang lain.
4. Format penyajian barchart yang lengkap berisi perkiraan urutan pekerjaan, skala waktu, dan analisis kemajuan pekerjaan pada saat pelaporan.
5. Jika *barchart* atau bagan balok dibuat berdasarkan jaringan kerja *Activity on Arrow*, maka yang pertama kali digambarkan atau dibuat baloknya adalah kegiatan kritis, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan nonkritis.

BAR CHART PEKERJAAN PONDASI											
ILMUSIPIL.COM											
NO	Pekerjaan	Harga pekerjaan	durasi	bobot (%)	hari						keterangan
					1	2	3	4	5	6	
1	Persiapan	Rp 100,000.00	6	9.09							
2	Galian tanah	Rp 150,000.00	2	13.64							
3	Lantai kerja	Rp 200,000.00	2	18.18							
4	Urugan pasir	Rp 150,000.00	1	13.64							
5	Pasangan batu kali	Rp 400,000.00	3	36.36							
6	Urugan kembali	Rp 100,000.00	1	9.09							
Jumlah		Rp 1,300,000.00	100.00		1.52	17.42	48.18	13.64	22.73	1.52	
jumlah akumulatif					1.52	18.94	62.12	75.76	98.48	100.00	

Gambar 2. 30 Barchart

2.10. Jaringan Kerja / Network Planning

2.10.1. Pengertian Jaringan Kerja / Network Planning

Jaringan kerja merupakan metode yang dianggap mampu menyuguhkan teknik dasar dalam menentukan urutan dan kurun waktu kegiatan unsur proyek, dan pada giliran selanjutnya dapat dipakai memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Soeharto, 1999).

Dari segi penyusunan jadwal, jaringan kerja dipandang sebagai suatu langkah penyempurnaan metode

bagan balok, karena dapat memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metode tersebut, seperti:

1. Berapa lama perkiraan kurun waktu penyelesaian proyek.
2. Kegiatan-kegiatan mana yang bersifat kritis dalam hubungannya dengan penyelesaian proyek.
3. Apabila terjadi kelambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimana pengaruhnya terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara menyeluruh.

Di samping itu, jaringan kerja berguna untuk:

1. Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks;
2. Membuat perkiraan jadwal proyek yang paling ekonomis
3. Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya.

Di antara berbagai versi analisis jaringan kerja yang amat luas pemakaiannya adalah Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method - CPM*), Teknik Evaluasi dan Review Proyek (*Project Evaluation and Review Technique - PERT*), dan Metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method PDM*).

Bila *CPM* dan *PERT* digambarkan sebagai kegiatan pada anak panah atau *activity on arrow (AOA)*, maka *PDM* adalah kegiatan pada *node* atau *activity on node (AON)*. Metode *PDM* menghasilkan jaringan kerja yang relatif sederhana dibanding *CPM* atau *PERT*, terutama untuk kegiatan yang oleh karena satu dan lain hal perlu dipecah-pecah menjadi subkegiatan.

Ada beberapa hal yang harus dilakukan terlebih dahulu dalam membuat metode jaringan kerja (Callahan 1992), yaitu:

1. Menentukan Aktivitas/Kegiatan;

2. Menentukan Durasi Aktivitas/Kegiatan;
3. Mendeskripsikan Aktivitas/Kegiatan;
4. Menentukan Hubungan yang Logis.

Keempat hal tersebut dapat dijelaskan lebih lanjut dalam uraian berikut ini:

1. Menentukan Aktivitas/Kegiatan

Langkah pertama dalam membuat penjadwalan waktu adalah memecah seluruh lingkup pekerjaan proyek menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih kecil. Tujuannya adalah agar setiap pekerjaan dapat terkontrol dengan baik oleh manajer proyek sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

Besarnya setiap aktivitas berbeda-beda bergantung pada jenis pekerjaan yang terlibat dan pentingnya aktivitas tersebut bagi penyelesaian proyek. Yang harus diperhatikan, yaitu tidak ada aktivitas yang terlalu kecil sehingga terlihat tidak penting, atau terlalu besar sehingga sulit dikontrol.

Tak ada dua penjadwalan dari proyek yang sama akan persis sama. Hal ini terjadi karena dua orang pembuat jadwal tidak akan sama dalam memecah atau mebagi-bagi aktivitas proyek. Para pembuat jadwal mampu memecah-mecah aktivitas-aktivitas yang terlibat dalam proyek berdasarkan latar belakang mereka, pengalaman, dan pengetahuan bagaimana jadwal tersebut nantinya akan digunakan.

2. Menentukan Durasi Aktivitas/Kegiatan

Setiap aktivitas dikenal durasi. Durasi adalah jumlah waktu yang diperkirakan untuk menyelesaikan satu aktivitas. Durasi ini dapat ditampilkan dengan menggunakan satuan waktu: menit, jam, hari kerja, hari kalender, minggu atau bulan. Penjadwalan pada dunia konstruksi biasanya menggunakan satuan hari kerja atau hari kalender. Durasi aktivitas pada proyek konstruksi bergantung pada hal-hal berikut ini:

- Jumlah pekerjaan.
- Jenis pekerjaan.
- Jenis dan jumlah sumber daya yang tersedia untuk digunakan.
- Apakah pekerjaan akan diselesaikan dalam satu shift atau banyak shift atau lembur.
- Lingkungan yang memengaruhi pekerjaan.
- Metode konstruksi.
- Batas waktu proyek.
- Siklus pekerjaan konstruksi
- Cuaca dan dampak lapangan pada produksi.
- Kegiatan yang dapat dilakukan bersamaan.
- Kualitas pengawasan.
- Pelatihan dan motivasi tenaga kerja.
- Tingkat kesulitan pekerjaan (Callahan, 1992)

Durasi aktivitas merupakan suatu perkiraan. Tidak terlalu penting apakah durasinya tepat, yang lebih dipentingkan adalah bahwa durasi yang dibuat untuk setiap aktivitas masuk akal. Jika seluruh durasi masuk akal, dan jalur kritis dibuat dari banyak kegiatan, maka variasi dalam durasi aktivitas akan memengaruhi aktivitas-aktivitas tersebut sehingga durasi proyek menjadi lebih akurat. Untuk memastikan durasi yang masuk akal, para pembuat jadwal proyek harus bekerja sama dengan estimator proyek dan pengawas proyek.

3. Mendeskripsikan Aktivitas/Kegiatan

Selain durasi, kegiatan-kegiatan pada penjadwalan konstruksi biasanya disertai dengan sebuah deskripsi yang akan membantu dalam pembacaan jadwal. Kebanyakan dari deskripsi ini dibuat dengan menggunakan singkatan karena ruang dalam menuliskan deskripsi tersebut sangat terbatas. Penyingkatan ini juga membantu mempercepat pemasukan data-data dalam pembuatan penjadwalan,

baik dengan menggunakan komputer maupun ditulis tangan.

4. Menentukan Hubungan yang Logis

Setelah menentukan kegiatan dan durasi, langkah berikutnya dalam membuat penjadwalan jaringan kerja adalah mengatur kegiatan-kegiatan tersebut sehingga setiap aktivitas dapat disajikan secara logis. Bagaimana setiap aktivitas dihubungkan satu dengan lainnya disebut hubungan logis. Setiap aktivitas terhubung dengan aktivitas lain dalam satu penjadwalan. Ada tiga kemungkinan hubungan logis yang dapat terjadi di antara kegiatan-kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

- Hubungan sebelumnya (*predecessor*)
Hubungan sebelumnya terjadi ketika sebuah aktivitas harus selesai terlebih dahulu sebelum aktivitas berikutnya dapat dimulai. Contoh adalah pekerjaan fondasi biasanya mendahului pekerjaan rangka atap. Jadi, pekerjaan fondasi memiliki hubungan sebelumnya (*predecessor*) dari pekerjaan atap.
- Hubungan setelahnya (*successor*)
Hubungan setelahnya terjadi setelah selesainya suatu aktivitas. Contohnya, pekerjaan interior dapat dimulai setelah pekerjaan atap selesai. Jadi, pekerjaan interior memiliki hubungan setelahnya (*successor*) dari pekerjaan atap.
- Hubungan tak tergantung (*independent*)
Hubungan tak tergantung, yaitu hubungan kegiatan yang tidak didahului atau mendahului kegiatan lainnya. Mulai dan selesainya kegiatan atau aktivitas *independent* ini tidak tergantung dengan mulai atau selesainya kegiatan atau aktivitas lain.

2.10.2. Metode *Precedence Diagramming Method (PDM)*

a. Pengertian Metode *Precedence Diagramming Method (PDM)*

Precedence Diagramming Method (PDM) merupakan salah satu teknik penjadwalan yang termasuk dalam teknik penjadwalan *Network Planning* atau Rencana Jaringan Kerja. Berbeda dengan *AOA* yang menitikberatkan kegiatan pada anak panah, *PDM* menitikberatkan kegiatan pada *node* sehingga kadang disebut juga *Activity on Node*. Istilah '*precedence diagramming*' pertama kali muncul di tahun 1964 pada perusahaan IBM. *PDM* merupakan versi yang lebih kompleks dari *Activity on Node - AON* (Callahan, 1992).

Ada beberapa perbedaan antara *Activity on Arrow (AOA)*, *AON* dengan *PDM*, yaitu sebagai berikut:

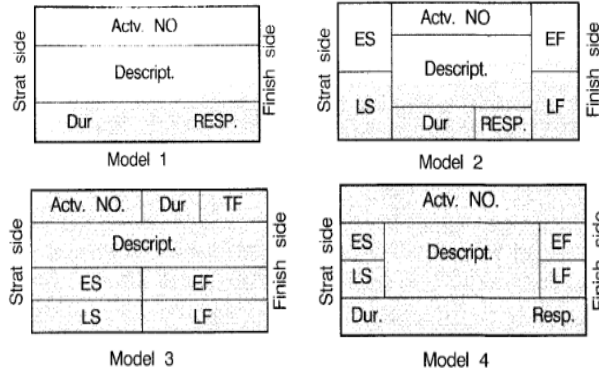
1. Pada *AOA*, kegiatan ditampilkan dengan anak panah, sedangkan *AON* dan *PDM* menggunakan *node*. Anak panah menunjukkan hubungan logis antara kegiatan.
2. Pada *AOA* bentuk *node* adalah lingkaran, sementara pada *AON* dan *PDM* bentuk *node* adalah persegi panjang.
3. Ukuran *node* pada *AON* dan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

Dalam *Precedence Diagramming Method*, aktivitas atau kegiatan ditunjukkan dengan *nodes* yang berbentuk kotak dan berukuran besar. Di dalam *node* tersebut biasanya diisikan hal-hal sebagai berikut.

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

5. Float yang terjadi.

Bentuk-bentuk *node* pada *PDM* bermacam-macam, seperti contoh-contoh di bawah ini:



Gambar 2. 31 Beberapa Model *Node* AON dan *PDM*
(Callahan, 1992)

b. *Konstrain*, *Lead*, dan *Lag*

Pada *PDM*, anak panah hanya sebagai penghubung atau memberikan keterangan hubungan antarkegiatan, dan bukan menyatakan kurun waktu kegiatan seperti halnya pada *CPM*. Tetapi karena *PDM* tidak terbatas pada aturan dasar jaringan kerja *CPM* (kegiatan boleh mulai setelah kegiatan yang mendahuluinya selesai), maka hubungan antarkegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa *konstrain*.

Konstrain menunjukkan hubungan antarkegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya. Satu *konstrain* hanya dapat menghubungkan dua node. Karena setiap node memiliki dua ujung, yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir atau selesai = (F), maka ada 4 macam *konstrain*, yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (SF), akhir ke akhir (FF) dan akhir ke awal (FS). Pada garis

konstrain dibubuhkan penjelasan mengenai waktu mendahului (*lead*) atau terlambat tertunda (*lag*). Bila kegiatan (*i*) mendahului (*j*) dan satuan waktu adalah hari, maka penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

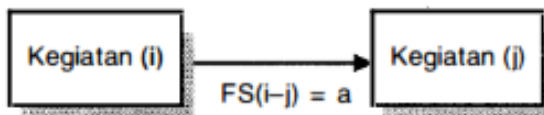
1. *Konstrain Selesai ke Mulai (Finish to Start - FS)*

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai $FS(i-j) = a$ yang berarti kegiatan (*j*) mulai *a* hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (*i*) selesai. Proyek selalu menginginkan besar angka *a* sama dengan 0, kecuali bila dijumpai hal-hal tertentu, misalnya:

- Akibat iklim yang tak dapat dicegah.
- Proses kimia atau fisika seperti waktu pengeringan adukan semen.
- Mengurus perijinan.

Jenis *konstrain* ini identik dengan kaidah utama jaringan kerja *CPM* atau *PERT*, yaitu suatu kegiatan dapat mulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.

Konstrain FS



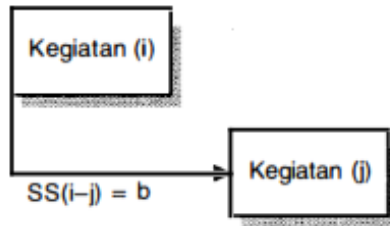
Gambar 2. 32 *Konstrain Selesai ke Mulai (Finish to Start - FS)*

2. *Konstrain Mulai ke Mulai (Start to Start - SS)*

Memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Atau $SS(i-j) = b$ yang berarti suatu kegiatan (*j*) mulai setelah *b* hari kegiatan terdahulu (*i*) mulai. *Konstrain* semacam ini terjadi bila sebelum kegiatan

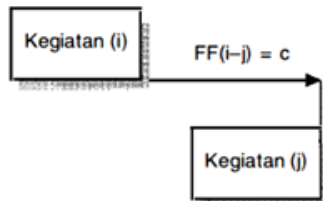
terdahulu selesai 100 persen, maka kegiatan (j) boleh mulai. Atau kegiatan (j) boleh mulai setelah bagian tertentu dari kegiatan (i) selesai. Besar angka b tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan terdahulu, karena perdefinisi b adalah sebagian dari kurun waktu kegiatan terdahulu. Jadi, di sini terjadi kegiatan tumpang tindih.

Konstrain SS



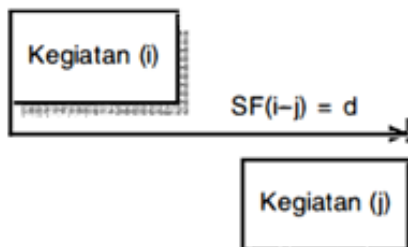
Gambar 2. 33 *Konstrain Mulai ke Mulai (Start to Start - SS)*

3. *Konstrain Selesai ke Selesai (Finish to Finish - FF)*
Memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Atau $FF(i-j) = c$ yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah c hari kegiatan terdahulu (i) selesai. *Konstrain* semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100%, sebelum kegiatan yang terdahulu telah sekian ($= c$) hari selesai. Besar angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j).

Konstrain FF

Gambar 2. 34 *Konstrain Selesai ke Selesai (Finish to Finish - FF)*

4. *Konstrain Mulai ke Selesai (Start to Finsih – SF)*
 Menjelaskan hubungan antara selesainya kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dituliskan dengan $SF(i-j) = d$, yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah d hari kegiatan (i) terdahulu mulai. Jadi, dalam hal ini sebagian dari porsi kegiatan terdahulu harus selesai sebelum bagian akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.

Konstrain SF

Gambar 2. 35 *Konstrain Mulai ke Selesai (Start to Finsih – SF)*

- c. *Jalur dan Kegiatan Kritis*
 Jalur dan kegiatan kritis PDM mempunyai sifat sama seperti CPM/AOA, yaitu:
1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama
 $ES = LS$
 2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama

$$EF = LF$$

3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal

$$LF - ES = D$$
4. Bila hanya sebagian dari kegiatan bersifat kritis, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

2.11. Kurva S

2.11.1. Pengertian Kurva S

Kurva S adalah hasil plot dari *Barchart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan *progres* pelaksanaan proyek (Callahan, 1992). Definisi lain, kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (*progres*) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu (Soeharto, 1997). Kurva S dapat menunjukkan kemampuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).

Dari beberapa definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kegunaan dari Kurva S adalah sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis kemajuan/*progres* suatu proyek secara keseluruhan.
2. Untuk mengetahui pengeluaran dan kebutuhan biaya pelaksanaan proyek.
3. Untuk mengontrol penyimpangan yang terjadi pada proyek dengan membandingkan kurva S rencana dengan kurva S *actual* (Iman Soeharto, 1998).

2.11.2. Langkah Pembuatan Kurva S

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat sebuah kurva S rencana menurut Bachtiar Ibrahim, adalah sebagai berikut (Ibrahim, 1993).

a. Mencari % Bobot Biaya Setiap Pekerjaan

Bobot pekerjaan didefinisikan sebagai besarnya pekerjaan siap, dibandingkan dengan pekerjaan siap seluruhnya dan dinyatakan dalam bentuk persen (Ibrahim, 2008). Pekerjaan siap seluruhnya dinilai 100%. Untuk mengetahui bobot pekerjaan dilihat dari rencana anggaran biaya yang telah disusun sebelumnya. Uraian untuk mendapatkan nilai bobot pekerjaan digambarkan dalam skema sebagai berikut:

$$\text{Persentase Bobot Pekerjaan} = \frac{v \times \text{Harga satuan Pekerjaan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100 \%$$

b. Membagi % Bobot Biaya Pekerjaan pada Durasi

Setelah bobot didapatkan, maka ditempatkan pada kolom bobot di *barchart* yang tersedia. Bobot yang didapat dibagi dengan durasi pekerjaan/kegiatan sehingga didapat bobot biaya untuk setiap periodenya.

c. Menjumlahkan % Bobot Biaya Pekerjaan pada Setiap Lajur Waktu

Berikutnya adalah menjumlahkan bobot biaya sesuai dengan kolom lajur waktu dan hasilnya ditempatkan pada bagian bobot biaya di bagian bawah *barchart*.

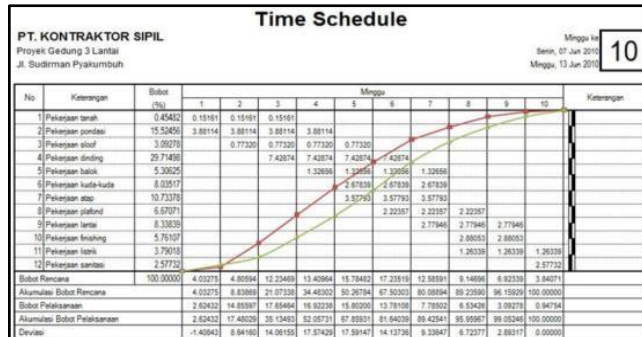
d. Membuat Kumulatif dari % Bobot Biaya Pekerjaan pada Lajur % Kumulatif Bobot Biaya

Bobot biaya dikumulatikan untuk setiap periode. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui progress biaya proyek yang nantinya akan digunakan untuk membuat Arus Kas Rencana proyek.

e. Membuat Kurva S Berdasarkan % Kumulatif Bobot Biaya

Langkah terakhir adalah membuat Kurva S dengan mengacu pada kumulatif bobot sebagai absis dan

periode/waktu sebagai ordinat. Dibagian paling kanan *barchart* dibuat skala 1-100 untuk kumulatif bobot biaya sementara di bagian bawah *barchart* sebagai absis waktu.



Gambar 2. 36 Kurva S

2.12. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi yang selanjutnya disingkat K3 Konstruksi adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi (PerMen PU No. 05 Tahun 2014 Pasal 1).

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum yang selanjutnya disingkat SMK3 Konstruksi Bidang PU adalah bagian dari sistem manajemen organisasi pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka pengendalian risiko K3 pada setiap pekerjaan konstruksi bidang Pekerjaan Umum. (PerMen PU No. 05 Tahun 2014 Pasal 1).

Tujuan diberlakukannya SMK3 konstruksi Bidang PU dapat diterapkan secara konsisten untuk: meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur dan terintegrasi; dapat

mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja; menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman dan efisien, untuk mendorong produktifitas.

2.12.1. Penerapan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum

Setiap penyelenggaraan pekerjaan konstruksi bidang Pekerjaan Umum wajib menerapkan SMK3 Konstruksi Bidang PU. SMK3 Konstruksi Bidang PU meliputi:

- a. Kebijakan K3;
- b. Perencanaan K3;
- c. Pengendalian Operasional;
- d. Pemeriksaan dan Evaluasi Kinerja K3; dan
- e. Tinjauan Ulang Kinerja K3.

SMK3 Konstruksi Bidang PU sebagaimana yang dimaksud diterapkan pada tahapan sebagai berikut:

- a. Tahap Pra Konstruksi:
 1. Rancangan Konseptual, meliputi Studi Kelayakan/Feasibility Study, Survei dan Investigasi;
 2. Detailed Engineering Design (DED);
 3. Dokumen Pemilihan Penyedia Barang/Jasa.
- b. Tahap Pemilihan Penyedia Barang/Jasa (Procurement);
- c. Tahap Pelaksanaan Konstruksi; dan
- d. Tahap Penyerahan Hasil Akhir Pekerjaan.

Berdasarkan potensi bahaya, penerapan SMK3 konstruksi bidang PU ditetapkan menjadi:

- a. Potensi bahaya tinggi, apabila pekerjaan bersifat berbahaya dan/atau mempekerjakan tenaga kerja paling sedikit 100 orang dan/atau nilai kontrak diatas Rp. 100.000.000.000,- (seratus milyar rupiah);
- b. Potensi bahaya rendah, apabila pekerjaan bersifat tidak berbahaya dan/atau mempekerjakan tenaga kerja kurang dari 100 orang dan/atau nilai kontrak dibawah Rp. 100.000.000.000,- (seratus milyar rupiah).

Pelaksanaan Konstruksi dengan potensi bahaya tinggi wajib melibatkan Ahli K3 konstruksi, sedangkan pelaksanaan

konstruksi dengan potensi bahaya rendah wajib melibatkan Petugas K3 konstruksi.

2.12.2. Penerapan SMK3 Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi

1. RK3K dipresentasikan pada rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi/Pre Construction Meeting (PCM) oleh Penyedia Jasa, untuk disahkan dan ditanda tangani oleh PPK.
2. RK3K yang telah disahkan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari dokumen kontrak pekerjaan konstruksi dan menjadi acuan penerapan SMK3 pada pelaksanaan konstruksi.
3. Dalam hal pekerjaan konstruksi dilaksanakan oleh beberapa Penyedia Jasa dalam bentuk Kerja Sama Operasi (KSO), Pemimpin KSO harus menetapkan Kebijakan K3 Konstruksi yang berlaku untuk seluruh Penyedia Jasa.
4. Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan terdapat ketidaksesuaian dalam penerapan RK3K dan/atau perubahan dan/atau pekerjaan tambah/kurang, maka RK3K harus ditinjau ulang dan disetujui oleh PPK.
5. Dokumentasi hasil pelaksanaan RK3K dibuat oleh penyedia jasa dan dilaporkan kepada PPK secara berkala (harian, mingguan, bulanan dan triwulan), yang menjadi bagian dari laporan pelaksanaan pekerjaan.
6. Apabila terjadi kecelakaan kerja, Penyedia Jasa wajib membuat laporan kecelakaan kerja kepada PPK, Dinas Tenaga Kerja setempat, paling lambat 2 x 24 jam.
7. Penyedia Jasa wajib melaksanakan perbaikan dan peningkatan kinerja sesuai hasil evaluasi kinerja RK3K yang dilakukan triwulanan, dalam rangka menjamin kesesuaian dan efektifitas penerapan RK3K.

2.12.3. Biaya Penyelenggaraan SMK3 Konstruksi

1. Biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang PU dialokasikan dalam biaya umum yang mencakup:
 - a. Penyiapan RK3K;
 - b. Sosialisasi dan promosi K3;
 - c. Alat pelindung kerja;
 - d. Alat pelindung diri;
 - e. Asuransi dan perijinan;
 - f. Personil K3;
 - g. Fasilitas sarana kesehatan;
 - h. Rambu-rambu; dan
 - i. Lain-lain terkait pengendalian risiko K3.
2. Rencana biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang PU menjadi bagian dari RK3K, yang disepakati dan disetujui pada saat rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi (*Pre Construction Meeting*).

2.12.4. Rambu-Rambu K3, APD dan APAR

Beberapa cara untuk meminimalisir kecelakaan kerja adalah dengan melakukan penempatan rambu-rambu K3, kewajiban memakai alat pelindung diri (APD), pengecekan alat berat secara berkala, dan lain-lain.

- **Rambu-Rambu K3**

Adapun Rambu yang sering dipasang adalah :

1. Rambu Larangan
2. Rambu Peringatan
3. Rambu Pertolongan
4. Rambu Prasyarat

Setiap warna dari setiap rambu memiliki makna masing-masing, seperti dibawah ini :

1. Warna Merah - tanda larangan (Pemadam Api)
2. Warna kuning - tanda peringatan atau waspada atau beresiko bahaya
3. Warna Hijau - tanda zona aman atau pertolongan
4. Warna Biru - tanda wajib ditaati atau prasyarat
5. Warna Putih - tanda informasi umum

6. Warna orange - tanda beracun

Warna Keselamatan	Warna Kontras (Simbol atau Tulisan)	Makna
MERAH	PUTIH	Larangan Pemadam Api
KUNING	HITAM	Perhatian / Waspada Potensi Beresiko Bahaya
HIJAU	PUTIH	Zona Aman Pertolongan Pertama
BIRU	PUTIH	Wajib Ditaati
PUTIH	HITAM	Informasi Umum

Gambar 2. 37 Warna Rambu Keselamatan

Penggunaan bentuk rambu yang memuat tanda – tanda atau symbol ada 3 (tiga) bentuk dasar yaitu:

1. Bentuk Bulat - wajib atau bentuk larangan
2. Segitiga - tanda peringatan
3. Segi Empat - darurat, informasi dan tanda tambahan

BENTUK DASAR (KELOMPOK)	ARTI	PENJELASAN
	Bentuk Bulat, dasar warna putih, lingkaran merah, dengan garis 45° miring dari kiri atas ke bawah, logo hitam	Tanda Larangan Contoh: 
	Bentuk Bulat, dasar warna Biru, lingkaran putih, logo atau keterangan gambar warna putih	Tanda Wajib / prasyarat Contoh : 
	Bentuk segitiga, dasar warna kuning garis hitam, dengan logo / gambar warna hitam	Tanda Waspada / Contoh : peringatan 
	Bentuk segi empat, dasar warna hijau, garis luar putih, logo / gambar putih	Tanda pertolongan / Contoh : Arah penyelama -tan 

Gambar 2. 38 Simbol-Simbol K3

Rambu-rambu ini harus dipasang di tempat yang strategis serta mudah terlihat dan sesuai dengan situasi kerja. Adapun contoh rambu-rambu yang sering dipasang di area kerja adalah sebagai berikut:

1. Wajib menggunakan topi pengaman (*helmet*) pada daerah sekitar proyek.
2. Dilarang merokok atau menyalakan api pada daerah yang berdekatan dengan tempat penyimpanan bahan-bahan yang mudah terbakar seperti bensin, bahan kimia dan sejenisnya.
3. Wajib menggunakan kaca mata/kedok las bagi tukang las.
4. Wajib menggunakan penutup/pelindung telinga pada daerah yang bising akibat bunyi mesin seperti mesin ketam, mesin gergaji dan sebagainya.
5. Awas tergelincir, awas lubang
6. Dilarang berdiri di tepi bangunan
7. Dan rambu-rambu lainnya sesuai dengan karakteristik bidang pekerjaannya.



Gambar 2. 39 Contoh Rambu K3 di Proyek

- **Alat Pelindung Diri**

Alat pelindung diri merupakan pelindung diri agar tidak mengalami cedera akibat kerja. Untuk pekerjaan

konstruksi, pelindung yang harus digunakan antara lain:

1. *Safety Helmet*

Helm, berguna untuk melindungi kepala dari benturan benda yang mungkin jatuh, untuk itu harus dipilih mutu yang terbaik.

2. *Safety Belt*

Safety belt berperan sebagai pelindung diri saat pekerja bekerja/ada diatas ketinggian.

3. *Safety Shoes*

Safety shoes berperan untuk menghindar kecelakaan fatal yang menerpa kaki karena benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia dsb.

4. *Sepatu Karet*

Sepatu safety karet (sepatu boot) yaitu sepatu yang di desain spesial untuk pekerja yang ada di ruang basah (becak atau berlumpur). Umumnya sepatu karet di lapiasi dengan metal membuat perlindungan kaki dari benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia, dll.

5. *Sarung Tangan*

Berperan sebagai alat pelindung tangan ketika bekerja ditempat atau kondisi yang bisa menyebabkan cedera tangan. Bahan dan bentuk sarung tangan di cocokkan dengan manfaat semasing pekerjaan.

6. *Masker (Respirator)*

Berperan sebagai penyaring hawa yang dihirup saat bekerja ditempat dengan kualitas hawa jelek (contoh berdebu, beracun, dll).

7. *Jas Hujan (Rain Coat)*

Berperan melindungi dari percikan air saat bekerja (contoh bekerja pada saat hujan atau tengah membersihkan alat).

8. *Kaca Mata Pengaman*

Kaca Mata Pengaman (*Safety Glasses*) Berperan sebagai pelindung mata saat bekerja (umpamanya mengelas).

9. Penutup Telinga (*Ear Plug*)

Berperan sebagai pelindung telinga ketika bekerja ditempat yang bising.

10. Pelindung Muka (*Face Shield*)

Berperan sebagai pelindung muka dari percikan benda asing saat bekerja (contoh pekerjaan menggerinda).



Gambar 2. 40 Alat Pelindung Diri

- **Alat Pemadam Api Ringan (APAR)**

Ketersediaan alat pemadam kebakaran sangat penting disediakan di sebuah proyek konstruksi, terutama *fire extinguisher* atau *hidran* dikarenakan rawan sekali terjadinya kebakaran. Adapun syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan. Persyaratan tersebut antara lain :

1. Mudah dilihat, diakses dan diambil serta dilengkapi dengan tanda pemasangan APAR / Tabung Pemadam.
2. Tinggi pemberian tanda pemasangan ialah 125 cm dari dasar lantai tepat di atas satu atau kelompok

APAR bersangkutan (jarak minimal APAR / Tabung Pemadam dengan lantai minimal 15 cm).

3. Jarak penempatan APAR / Tabung Pemadam satu dengan lainnya ialah 15 meter atau ditentukan lain oleh pegawai pengawas K3 atau Ahli K3.
4. Semua Tabung Pemadam / APAR sebaiknya berwarna merah.

2.12.5. Pelaksanaan K3 Konstruksi di Lapangan

1. Pekerjaan Pembesian

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pembesian meliputi:

- a. Faktor Lapangan dan Alat
 - Pemasangan besi beton yang panjang harus dikerjakan oleh pekerja yang cukup jumlahnya, terutama pada tempat yang tinggi, untuk mencegah besi beton tersebut meliuk/melengkung dan jatuh.
 - Pada waktu memasang besi beton yang vertikal, pekerja harus berhati-hati agar besi beton tidak melengkung dengan cara mengikatkan bambu atau kayu sementara.
 - Memasang besi beton di tempat tinggi harus memakai perancah, dilarang keras naik/turun melalui besi beton yang sudah terpasang.
 - Ujung-ujung besi beton yang sudah tertanam harus ditutup dengan potongan bambu atau lainnya, baik setiap besi beton masing-masing atau secara kelompok batang besi, untuk mencegah kecelakaan fatal.
 - Bila menggunakan pesawat angkat (*crane*) untuk mengangkat atau menurunkan sejumlah besi beton, harus menggunakan alat bantu angkat yang terbuat dari tali kabel baja (*sling*) untuk mengikat besi beton menjadi satu dan pada saat

pengangkatan atau penurunan harus dipandu oleh petugas (misal dengan memakai peluit).

- Pengangkatan atau penurunan ikatan besi beton harus mengikuti prosedur operasi pesawat angkat (*crane*).
- b. Faktor manusia
 - Semua pekerja yang bekerja di tempat tinggi harus dilengkapi dan menggunakan sabuk pengaman.
 - Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek.
 - Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan.
 - Pekerja mengenakan kaca mata khusus untuk pengelasan.
 - Memelihara kebersihan dan ketertiban.
 - Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek.

2. K3 Pekerjaan Bekisting

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pekerjaan bekisting meliputi:

- a. Faktor lapangan dan alat
 - Rute aman harus disediakan pada tiap bagian dari bangunan.
 - Bagian bentuk perancah dari pendukung rangkanya bekisting yang menyebabkan tergelincir harus ditutup rapat dengan papan.
 - Bentuk sambungan rangka bekisting menara harus direncanakan mampu menerima beban eksternal dan faktor keselamatan harus diperhitungkan.
- b. Faktor manusia
 - Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek.

- Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan.
- Memelihara kebersihan dan ketertiban.
- Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek.

3. K3 Pekerjaan Pengecoran

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pembesian meliputi :

- a. Faktor lapangan dan alat
 - Pemeriksaan semua peralatan dan mesin yang akan digunakan.
 - Pemeriksaan semua perancah, bekisting, dan ikatan penyangga dll.
 - Pemasangan pipa tremi perlu diperiksa agar tidak mudah lepas dari *bucket cor*.
 - Proses pengecoran harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak mengubah posisi bekisting terutama untuk pekerjaan kolom dan *shearwall*.
- b. Faktor manusia
 - Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek.
 - Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan.
 - Memelihara kebersihan dan ketertiban.
 - Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek.

4. K3 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pembongkaran bekisting meliputi:

- a. Faktor lapangan dan alat
 - Memastikan umur beton sudah mencukupi
 - Memeriksa peralatan yang akan dibongkar
 - Memastikan keamanan pengangkatan bekisting
- b. Faktor manusia

- Pekerja mengenakan sepatu khusus dan helm dilokasi proyek.
- Pekerja mengenakan kaos tangan atau sarung tangan.
- Memelihara kebersihan dan ketertiban.
- Mematuhi peraturan dan rambu-rambu yang ada di lokasi proyek.

5. K3 Pekerjaan *Precast Half Slab*

Tabel 2. 9 K3 pada *Precast Half Slab*

No	Pekerjaan	Potensi Cidera	Konsekuensi	Pengendalian Resiko
1	Pembesian untuk overtopping plat	Tergores besi	Luka sayat dan goresan	Menggunakan helm dan sarung tangan
		Terhirup debu besi	Mengalami gangguan pernapasan	Adanya rambu peringatan bahaya serbuk besi
				Menggunakan masker
		Tangan atau jari terjepit alat pemotong besi	Retak tulang, cidera pada tubuh	Menggunakan sarung tangan, safety shoes, dan kacamata
		Terjepit bar bender	Retak tulang, cidera pada tubuh	Menggunakan sarung tangan
		Terkena putaran gerinda	Cidera pada tubuh dan memerlukan perawatan medis	Menggunakan sarung tangan, safety shoes, dan kacamata
		Terkena percikan api/geram besi dari	Iritasi pada kulit	Menggunakan sarung tangan, safety shoes, dan kacamata

		gerinda potong		
		Tertimpa tulangan yang telah dirakit	Cidera pada tubuh dan memerlukan perawatan medis	Menggunakan helm, safety shoes dan Sarung tangan
		Tertimpa precast yang sedang diangkat Tali sling <i>tower crane</i> terputus	Cidera pada tubuh dan memerlukan perawatan medis Cidera pada tubuh dan memerlukan perawatan medis	Menggunakan helm, safety shoes dan Sarung tangan Melakukan pengecekan kondisi alat berat sebelum melakukan pekerjaan
2	Pekerjaan Pengangkatan precast	Tergelincir	Cidera pada tubuh	Membuat pijakan yang kuat dan tidak licin
		Iritasi kulit	Cidera pada tubuh	Menggunakan sarung tangan, safety shoes, dan kacamata
		Tersengat listrik	Cidera pada tubuh	Menggunakan sarung tangan, safety shoes, dan kacamata
3	Pekerjaan pengecoran overtopping	Perancah ambruk	Cidera pada tubuh dan memerlukan perawatan medis	Memperkuat struktur
		Terkena debu beton	Cidera pada tubuh	Menggunakan sarung tangan, safety shoes, dan kacamata

6. K3 Tower Crane

Faktor peninjauan sistem K3 dalam pembesian meliputi:

- Operator harus yang berpengalaman, mempunyai kondisi fisik yang kuat dan mempunyai sertifikat.
- Selalu memonitor kabel dan memastikannya supaya tidak terjadi *overload*.
- Memastikan operator tidak melebihi rating ton-meter bagi crane, ketika beban bergerak pada jib. Sebuah alat yang dinamakan *cat head assembly* pada *slewing unit*, dapat mendeteksi secara dini bila terjadi kondisi *overload*.
- Melakukan pengawasan yang tinggi saat instalasi dan pembongkaran supaya *tower crane* benar-benar kuat dan kokoh.
- Semua pekerja yang bekerja di tempat tinggi harus dilengkapi dan menggunakan sabuk pengaman, sarung tangan, sepatu lapangan, helm dan alat pelindung diri lain yang diperlukan

2.13. Quality Control

2.13.1. Besi Tulangan

Setiap pengiriman harus berasal dari pemilihan yang disetujui dan harus disertai surat keterangan percobaan dari pabrik. Setiap jumlah pengiriman 20 ton baja tulangan harus diadakan pengujian periodik minimal 4 contoh yang terdiri dari 3 benda uji untuk uji tarik, dan 1 benda uji untuk uji lengkung (*bending test*) untuk setiap diameter batang baja tulangan.

Pengambilan contoh baja tulangan akan ditentukan oleh pengawas yang ditunjuk. Semua pengujian tersebut di atas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium independent seperti Lembaga Uji Konstruksi BPPT (LUK BPPT) Serpong atau laboratorium lainnya yang direkomendasi oleh pengawas yang ditunjuk dan minimal sesuai dengan SII-0136-84, salah satu standard uji

yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Kontraktor. Selain itu, pada pekerjaan pembesian memiliki beberapa persyaratan diantaranya:

i. Syarat Kait Standar

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 7.1 tentang kait standar:

1. Bengkokan 180 derajat ditambah perpanjangan 4db, tapi tidak kurang dari 65 mm, pada ujung bebas batang tulangan.
2. Bengkokan 90 derajat ditambah perpanjangan 12db pada ujung bebas batang tulangan.
3. Untuk sengkang dan kait pengikat:
 - Batang tulangan D-16 dan yang lebih kecil, bengkokan 90 derajat ditambah perpanjangan 6db pada ujung bebas batang tulangan; atau
 - Batang tulangan D-19, D-22, dan D-25, bengkokan 90 derajat ditambah perpanjangan 12db pada ujung bebas batang tulangan; atau
 - Batang tulangan D-25 dan yang lebih kecil, bengkokan 135 derajat ditambah perpanjangan 6db pada ujung bebas batang tulangan.

ii. Syarat Pembengkokan Besi Tulangan

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 7.3, pembengkokan besi tulangan harus memenuhi hal-hal berikut:

1. Semua tulangan harus dibengkokkan dalam keadaan dingin, kecuali bila diizinkan lain oleh insinyur profesional bersertifikat.
2. Tulangan yang sebagian sudah tertanam di dalam beton tidak boleh dibengkokkan di lapangan, kecuali seperti yang ditunjukkan dalam dokumen kontrak, atau diizinkan oleh insinyur profesional bersertifikat.

iii. Syarat Kondisi Permukaan Tulangan

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 7.4, pada saat beton dicor, tulangan harus bebas dari lumpur, minyak, atau pelapis bukan logam lainnya yang dapat menurunkan lekatan. Pelapis epoksi tulangan baja yang sesuai dengan standar yang dirujuk dalam SNI 2847:2013 Pasal 3.5.3.8 dan 3.5.3.9 diizinkan.

iv. Syarat Pelindung Beton Untuk Tulangan/Selimut Beton

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 7.7 untuk selimut beton pada beton cor setempat (non prategang), selimut beton yang disyaratkan untuk tulangan tidak boleh kurang dari berikut ini:

Tabel 2. 10 Tebal Selimut Beton Minimum

Kriteria	Tebal Selimut Minimum (mm)
8. Beton yang dicor di atas dan selalu berhubungan dengan tanah	75
9. Beton yang berhubungan dengan tanah atau cuaca: e. Batang tulangan D-19 hingga D-57 f. Batang tulangan D-16, kawat M-16 ulir atau polos, dan yang lebih kecil	50 40

10. Beton yang tidak berhubungan dengan cuaca atau berhubungan dengan tanah:	
a. Slab, dinding, balok usuk:	
- Batang tulangan D-44 dan D-57	40
- Batang tulangan D-36 dan yang lebih kecil	20
b. Balok, kolom:	
- Tulangan utama, pengikat, sengkang, spiral	40
c. Komponen struktur cangkang, pelat lipat:	
- Batang tulangan D-19 dan yang lebih besar	20
- Batang tulangan D-16, kawat M-16 ulir atau polos, dan yang lebih kecil	13

2.13.2. Bekisting

A. Syarat Desain Bekisting/Cetakan

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 6.1, desain bekisting/cetakan harus memenuhi hal-hal berikut:

1. Cetakan harus menghasilkan struktur akhir yang memenuhi bentuk, garis, dan dimensi komponen struktur seperti yang disyaratkan oleh dokumen kontrak.
2. Cetakan harus kokoh dan cukup rapat untuk mencegah kebocoran mortar.
3. Cetakan harus diperkaku atau diikat dengan baik untuk mempertahankan posisi dan bentuknya.
4. Cetakan dan tumpuannya harus direncanakan sedemikian hingga tidak merusak struktur yang dipasang sebelumnya.

5. Perancangan cetakan harus menyertakan pertimbangan faktor-faktor berikut:
 - a. Kecepatan dan metoda pengecoran beton;
 - b. Beban selama pelaksanaan konstruksi, termasuk beban vertikal, horisontal, dan tumbukan;
 - c. Persyaratan cetakan khusus untuk pelaksanaan konstruksi cangkang, pelat lipat, kubah, beton arsitektural, atau elemen-elemen sejenis.
6. Cetakan untuk komponen struktur beton prategang harus dirancang dan dibuat untuk mengizinkan pergerakan komponen struktur tanpa kerusakan selama penerapan gaya prategang.

B. Syarat Pembongkaran Bekisting

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 6.2, cetakan harus dibongkar dengan cara sedemikian rupa agar tidak mengurangi keamanan dan kemampuan layan struktur. Beton yang akan terpapar dengan adanya pembongkaran cetakan harus memiliki kekuatan yang cukup yang tidak akan rusak oleh pelaksanaan pembongkaran.

2.13.3. Beton Ready Mix

Suatu uji kekuatan tekan harus merupakan nilai kekuatan tekan rata-rata dari paling sedikit dua silinder 150 kali 300 mm atau paling sedikit tiga silinder 100 kali 200 mm yang dibuat dari adukan beton yang sama dan diuji pada umur beton 28 hari atau pada umur uji yang ditetapkan untuk penentuan f_c' .

Apabila digunakan metoda pembeconan dengan menggunakan pompa (*concrete pump*), maka pengambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa *concrete-pump* pada lokasi yang akan dilaksanakan.

Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian *slump*, dimana nilai *slump* harus dalam batas-batas yang diisyaratkan dalam PBI 1971, kecuali

ditentukan lain oleh pengawas yang ditunjuk. Bila dipakai pompa beton, *slump* harus didasarkan pada pengukuran di pelepasan pipa, bukan di *truck mixer*.

Tabel 2. 11 Nilai-nilai Slump Pada Berbagai Pekerjaan Beton

Uraian	Slump (cm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat pondasi, pondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstruksi di bawah tanah	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom, dan dinding	15,0	7,5
Pengerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan masal	7,5	2,5

Sumber : PBI 1971 N.I.-2

A. Persiapan Peralatan dan Tempat Pengecoran

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 5.7.1 Persiapan sebelum pengecoran beton harus meliputi hal berikut:

- a. Semua peralatan untuk pencampuran dan pengangkutan beton harus bersih;
- b. Semua sampah atau kotoran harus dibersihkan dari cetakan yang akan diisi beton;
- c. Cetakan harus dilapisi dengan benar;
- d. Bagian dinding bata pengisi yang akan bersentuhan dengan beton harus dibasahi secara cukup;
- e. Tulangan harus benar-benar bersih dari lapisan yang berbahaya;
- f. Air harus dikeringkan dari tempat pengecoran sebelum beton dicor kecuali bila *tremie* digunakan atau kecuali bila sebaliknya diizinkan oleh petugas bangunan;

- g. Semua material halus (*laitance*) dan material lunak lainnya harus dibersihkan dari permukaan beton sebelum beton tambahan dicor terhadap beton yang mengeras.

B. Pencampuran

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 5.8:

1. Semua bahan beton harus dicampur sampai menghasilkan distribusi bahan yang seragam dan harus dituangkan seluruhnya sebelum alat pencampur diisi kembali.
2. Beton siap pakai (*ready-mixed*) harus dicampur dan diantarkan sesuai dengan persyaratan ASTM C94M atau ASTM C685M.
3. Beton yang dicampur di lapangan (*job-mixed*) harus dicampur sesuai dengan (a) sampai (e):
 - Pencampuran harus dilakukan dalam alat pencampur adukan dengan jenis yang telah disetujui;
 - Alat pencampur harus diputar dengan kecepatan yang direkomendasikan oleh pabrik pembuatnya;
 - Pencampuran harus dilakukan secara terus-menerus selama sekurang-kurangnya 1½ menit setelah semua bahan berada dalam wadah pencampur, kecuali bila dapat diperlihatkan bahwa waktu yang lebih singkat dapat memenuhi persyaratan uji keseragaman campuran ASTM C94M;
 - Penanganan, pengadukan, dan pencampuran bahan harus memenuhi ketentuan yang sesuai dari ASTM C94M;
 - Catatan rinci harus disimpan untuk mengidentifikasi:
 - 1) Jumlah adukan yang dihasilkan;
 - 2) Proporsi bahan yang digunakan;

- 3) Perkiraan lokasi pengecoran akhir pada struktur;
- 4) Waktu dan tanggal pencampuran dan pengecoran.

C. Pengantaran (*Conveying*)

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 5.9:

1. Beton harus diantarkan dari alat pencampur ke tempat pengecoran akhir dengan metoda yang mencegah pemisahan (*segregasi*) atau tercecernya bahan.
2. Peralatan pengantar harus mampu mengantarkan beton ke tempat pengecoran tanpa pemisahan bahan dan tanpa sela yang dapat mengakibatkan hilangnya plastisitas campuran.

D. Pengecoran

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 5.10:

1. Beton harus dicor sedekat mungkin pada posisi akhirnya untuk menghindari terjadinya *segregasi* akibat penanganan kembali atau *segregasi* akibat pengaliran.
2. Pengecoran beton harus dilakukan dengan kecepatan sedemikian hingga beton selama pengecoran tersebut, tetap dalam keadaan plastis dan dengan mudah dapat mengisi ruang di antara tulangan.
3. Beton yang telah mengeras sebagian atau telah terkontaminasi oleh bahan lain tidak boleh dicor pada struktur.
4. Beton yang ditambah air lagi atau beton yang telah dicampur ulang setelah pengikatan awal tidak boleh digunakan kecuali bila disetujui oleh insinyur profesional bersertifikat.
5. Setelah dimulainya pengecoran, maka pengecoran tersebut harus dilakukan secara menerus hingga mengisi secara penuh panel atau penampang sampai

batasnya, atau sambungan yang ditetapkan sebagaimana yang diizinkan atau dilarang oleh SNI 2847:2013 Pasal 6.4.

6. Permukaan atas cetakan vertikal secara umum harus datar.
7. Jika diperlukan siar pelaksanaan, maka sambungan harus dibuat sesuai dengan SNI 2847:2013 Pasal 6.4.
8. Semua beton harus dipadatkan secara menyeluruh dengan menggunakan peralatan yang sesuai selama pengecoran dan harus diupayakan mengisi sekeliling tulangan dan seluruh celah dan masuk ke semua sudut cetakan.

E. Perawatan

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 5.11:

1. Beton (selain beton kekuatan awal tinggi) harus dirawat pada suhu di atas 10°C dan dalam kondisi lembab untuk sekurang-kurangnya selama 7 hari setelah pengecoran, kecuali jika dirawat sesuai dengan SNI 2847:2013 Pasal 5.11.3.
2. Beton kekuatan awal tinggi harus dirawat pada suhu di atas 10°C dan dalam kondisi lembab untuk sekurang-kurangnya selama 3 hari pertama kecuali jika dirawat sesuai dengan SNI 2847:2013 Pasal 5.11.3.

2.14. BIM (*Building Information Modeling*)

2.14.1. Definisi BIM

Building Information Modeling (BIM) adalah salah satu perkembangan paling menjanjikan dalam industri arsitektur, teknik dan konstruksi (AEC). Dengan teknologi BIM, model bangunan virtual yang akurat dibangun secara digital.

BIM juga mengakomodasi banyak fungsi yang dibutuhkan untuk memodelkan siklus hidup sebuah bangunan, memberikan dasar untuk kapabilitas konstruksi.

Jika diterapkan dengan tepat, BIM memfasilitasi desain dan proses konstruksi yang lebih terintegrasi yang menghasilkan bangunan berkualitas lebih baik dengan biaya lebih rendah dan durasi proyek yang berkurang (Eastman, 2008).

2.14.2. Model Dimensi (D) BIM

BIM merupakan sistem, manajemen, metode atau runutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek bangunan yang dikelola dan kemudian diproyeksikan ke dalam model 3 dimensi. Di dalamnya melekat semua informasi bangunan tersebut, yang berfungsi sebagai sarana untuk membuat perencanaan, perancangan, pelaksanaan pembangunan, serta pemeliharaan bangunan tersebut beserta infrastrukturnya bagi semua pihak yang terkait di dalam proyek seperti konsultan, owner, dan kontraktor.



Gambar 2. 41 Pihak-pihak Yang Terkait BIM

Konsep BIM membayangkan konstruksi virtual sebelum konstruksi fisik yang sebenarnya, untuk mengurangi ketidakpastian, meningkatkan keselamatan, menyelesaikan masalah, dan menganalisis dampak potensial (Smith, 2007).

BIM berimplikasi memberi perubahan, mendorong pertukaran model 3D antara disiplin ilmu yang berbeda, sehingga proses pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan berpengaruh terhadap pelaksanaan konstruksi. (Eastman, 2008).

Dengan menggunakan BIM dapat diperoleh 3D, 4D, 5D, 6D dan bahkan sampai 7D. Dimana 3D berbasis obyek pemodelan parametric, 4D adalah urutan dan penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu, dan lain-lain, 5D termasuk estimasi biaya dan part-lists, dan 6D mempertimbangkan dampak lingkungan termasuk analisis energi dan deteksi konflik, serta 7D untuk fasilitas manajemen.

3D	<ol style="list-style-type: none"> 2. Model Kondisi eksisting: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Laser scanning</i> b. Ground penetration (Konversi Radar (GPR)) 3. Model Logistik dan safety 4. Animasi, <i>rendering, walkthrough</i> 5. BIM Pre-Pabrikasi 6. Laser accurate BIM driven field layout
4D	<p>SCHEDULING</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simulasi tahapan proyek 2. Mempelajari penjadwalan: <ol style="list-style-type: none"> a. Perencanaan akhir b. <i>Just in Time (JIT)</i> mengirim peralatan c. Instalasi simulasi detail 3. Validasi visual untuk persetujuan pembayaran
5D	<p>ESTIMATING</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemodelan konsep real time dan perencanaan biaya 2. Ekstrak kuantitas untuk mensupport detail estimasi biaya 3. Trade verification dari model pabrikaan: <ol style="list-style-type: none"> a. Struktur baja b. Pembesian c. Mekanikal dan plumbing d. Elektrikal 4. Value Engineering: <ol style="list-style-type: none"> a. Skenario b. Visualisasi c. Ekstak kuantitas 5. Solusi Pre-fabrication: <ol style="list-style-type: none"> a. Ruang peralatan b. MEP c. Multi-trade Prefabrication d. Arsitektural unik dan elemen-elemen struktur
6D	<p>SUSTAINABILITY</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis konsep energi (via Dprofiler) 2. Analisis detail energi (via Eco tech) 3. Sustainable element tracking 4. LEED tracking
7D	<p>APLIKASI FACILITY MANAGEMENT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Strategi Life cycle BIM 2. BIM as-builts 3. BIM embedded O&P Manuals 4. COBe data population dan extraction 5. Perencanaan Pemeliharaan BIM dan Technical support 6. BIM file hosting on lend Lease's digital exchange system

Gambar 2. 42 Model Dimensi Dalam BIM

2.14.3. 4D BIM

Model 4D, menambahkan dimensi keempat yaitu jadwal proyek dengan model 3D. Sebuah model 4D BIM menghubungkan elemen 3D dengan timeline pengiriman

proyek untuk memberikan sebuah simulasi virtual dari proyek di lingkungan 4D. Model 4D dihasilkan dengan kemampuan memvisualisasikan urutan konstruksi, yaitu integrasi fase konstruksi proyek dan urutan ke model tiga dimensi. Dapat mengandung berbagai tingkat rincian untuk digunakan dalam berbagai fase konstruksi oleh pemilik, subkontraktor, dan lainnya.

4D BIM merupakan akronim untuk Pemodelan Informasi Bangunan 4D dan istilah yang banyak digunakan dalam industri CAD, juga untuk memahami intelligent linking komponen CAD 3D individual atau rakitan dengan informasi terkait waktu atau jadwal. Beberapa software yang mendukung BIM 4D adalah naviswork, dan vico office.

BAB III METODOLOGI

3.1. Umum

Secara umum, metodologi yang digunakan dalam pembahasan permasalahan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah
2. Pengumpulan Data
3. Pengolahan Data
4. Menganalisa Masalah
5. Kesimpulan

3.2. Uraian Metodologi

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

1. Perumusan Masalah
Pemahaman permasalahan menjadi acuan dalam penyusunan tugas akhir ini. Dalam penyusunan terlebih dahulu memahami permasalahan yang diangkat atau dibahas pada Tugas Akhir agar pembahasan dapat terarah dan tidak menyimpang.
2. Pengumpulan Data
Data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah berupa data primer dan data sekunder. Data yang dibutuhkan sebagai berikut:
 - Data Primer
 - Spesifikasi alat
 - Harga satuan upah, bahan, dan sewa alat
 - Data sekunder
 - Gambar Struktur
 - RKS
 - Buku-buku referensi dan internet
3. Pengolahan Data

Setelah diperoleh data yang dibutuhkan, dilakukan pengolahan data untuk mencapai tujuan awal dari Tugas Akhir ini. Tahapan pengolahan data sebagai berikut:

- a. Menyusun Tiap Item Pekerjaan

Item pekerjaan yang digunakan dalam Tugas Akhir hanya pekerjaan struktur.

Rincian item pekerjaan adalah sebagai berikut :

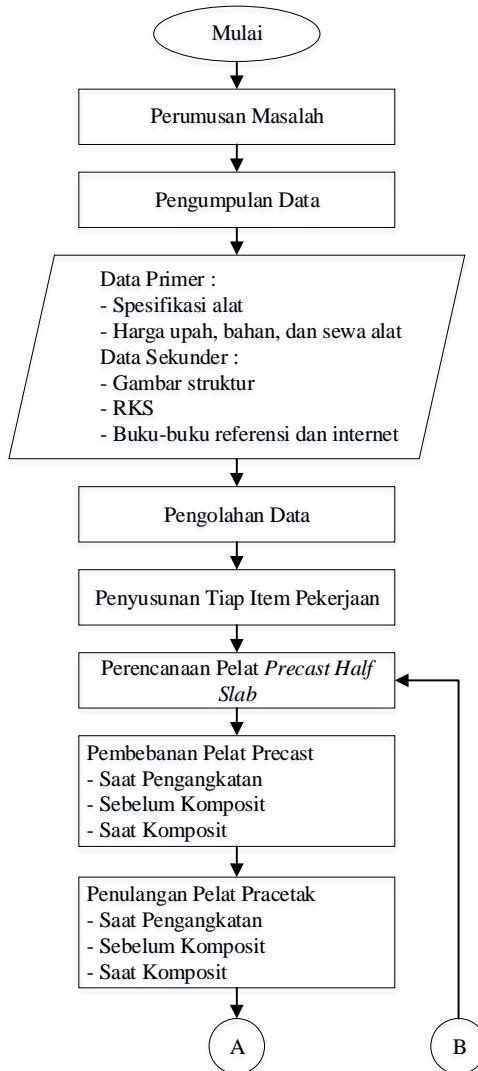
 - 1) Pekerjaan Tanah
 - Galian bawah pelat lantai
 - Galian *pilecap* dan *tie beam*
 - Urugan pasir dan sirtu
 - 2) Pekerjaan Pondasi
 - Bobok *Bored Pile*
 - 3) Pekerjaan Struktur Beton Bertulang
 - Pekerjaan *pilecap* dan *tie beam*
 - Pekerjaan kolom dan *shearwall*
 - Pekerjaan pelat *cast in situ*
 - Pekerjaan tangga
 - Pekerjaan pelat *precast half slab*
 - Pekerjaan *overtopping* pelat
 - Pekerjaan *ramp*
 - Pekerjaan pondasi gondola
- b. Perencanaan Pelat *Precast Half Slab*

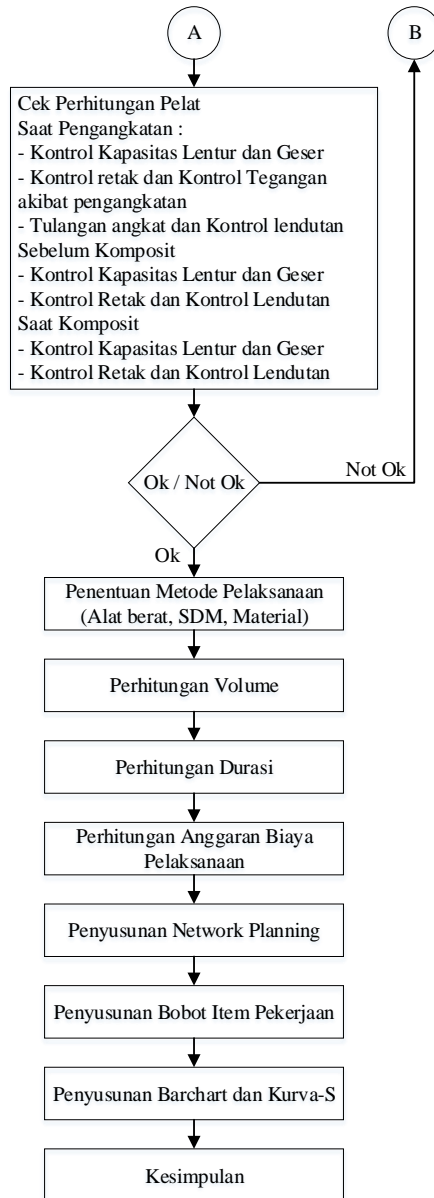
Perencanaan Pelat *Precast Half Slab* dibutuhkan untuk mengetahui diantaranya: dimensi (panjang, lebar dan tebal) pelat, beban yang bekerja pada saat pengangkatan, sebelum komposit dan setelah komposit, selain itu untuk mengetahui posisi titik angkat pelat pada saat instalasi.
- c. Penentuan Metode Pelaksanaan (meliputi: alat berat yang digunakan, material yang digunakan, dan SDM yang dibutuhkan. Setelah mengetahui volume tiap item pekerjaan dan peninjauan lokasi proyek, maka dapat ditentukan metode pelaksanaan yang akan digunakan meliputi, kelayakan alat berat yang

- digunakan, material yang digunakan, serta *man power* yang dibutuhkan.
- d. Menghitung Volume
Perhitungan volume tiap item pekerjaan struktur digunakan untuk menghitung biaya dan waktu pelaksanaan.
 - e. Perhitungan Durasi
Perhitungan durasi tiap item pekerjaan berdasarkan pada volume pekerjaan, metode pelaksanaan yang digunakan serta produktivitas alat berat dan pekerja.
 - f. Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan
Dengan meninjau durasi dan volume tiap item pekerjaan, maka dapat dilakukan perhitungan biaya pelaksanaan yang meliputi biaya material, upah pekerja, dan sewa alat.
 - g. Penyusunan *Network Planning* (Metode PDM)
Penyusunan *Network Planning* digunakan untuk menyusun urutan kegiatan proyek berdasarkan hubungan yang logis, metode yang digunakan adalah metode PDM, pada tahap ini penyusunan *network planning* dilakukan dengan menggunakan program Microsoft Project.
 - h. Penyusunan Bobot Item Pekerjaan
Penyusunan Bobot Item Pekerjaan dilakukan untuk mengetahui persentase
 - i. Penyusunan *Barchart* dan Kurva S
Penyusunan *Barchart* digunakan secara luas sebagai teknik penjadwalan dalam konstruksi, hal ini karena *Barchart* mudah dalam pembuatan dan persiapannya. Penyusunan Kurva S dilakukan untuk menganalisis kemajuan/*progres* suatu proyek secara keseluruhan.
4. Kesimpulan
Dari hasil analisa tersebut, dapat disimpulkan hasil perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pembangunan

Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*.

3.3. Bagan Alir (*Flow Chart*)





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV DATA PROYEK

4.1. Data Umum Proyek

Data Proyek Pembangunan Swiss-Bel Hotel Solo adalah sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Pembangunan Swiss-Belhotel Solo
2. Nama Gedung : Swiss-Belhotel Solo
3. Jumlah Lantai : 20 lantai dan 3 *basement*
4. Luas Bangunan per lantai : $\pm 1440 \text{ m}^2$
5. Alamat Proyek : Jl. Ahmad Yani, Solo.
6. *Owner* : PT. Delta Merlin Dunia Properti
7. *Structural Consultant* : PT. Cipta Sukses
8. *Architectural Consultant* : PT. Megatika Grahalestari International
9. Kontraktor : PT. Sarana Banguna Perkasa

4.2. Data Fisik Bangunan

4.2.1. Pondasi *Bored Pile*

Tabel 4. 1 Jumlah Tiang Pondasi *Bored Pile*

No.	Tipe <i>Bored Pile</i>	Dimensi (m)		Jumlah Tiang (Buah)
		Diameter	Kedalaman	
1	<i>Bored Pile</i> (800mm)	0,8	23	14
2	<i>Bored Pile</i> (1000mm)	1	23	125
Jumlah				139

Sumber : Gambar Denah Pondasi Bored Pile

4.2.2. *Pile Cap*

Tabel 4. 2 Jumlah *Pile Cap*

No.	Tipe <i>Pile Cap</i>	Dimensi (m)			Jumlah (Buah)
		Panjang	Lebar	Tinggi	
1	PC1	1.6	1.6	1.2	13
2	PC2	3.6	1.6	1.2	10
3	PC2a	4.5	2	1.8	4

4	PC3a	4.5	4	1.8	4
5	PC4a	4.5	4.5	1.8	4
6	PC12a	12	7	2	1
7	PC22a	14.7	9.7	2	1
8	PC35a	17	12	2	1
Jumlah					38

Sumber : Gambar Denah Pondasi

4.2.3. Kolom

Tabel 4. 3 Jumlah Kolom

No.	Base Level	Top Level	Tipe	Dimensi (m)			Jumlah (buah)
				b	h	L	
Basement 2B, Lv. -12050							
1	Basement 2B	Basement 1B	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	4	7
2	Basement 2B	Basement 1B	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	4	6
3	Basement 2B	Basement 1B	K3 500 x 1000mm	0.5	1	4	2
4	Basement 2B	Basement 1B	K8 350 x 700mm	0.35	0.7	4	6
5	Basement 2B	Basement 1B	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	4	8
6	Basement 2B	Basement 2A	K4 400 x 900mm	0.4	0.9	2.5	1
7	Basement 2B	Basement 2A	K5 500 x 900mm	0.5	0.9	2.5	3
8	Basement 2B	Basement 2A	K5a 500 x 900mm	0.5	0.9	2.5	4
9	Basement 2B	Basement 2A	K6 400 x 900mm	0.4	0.9	2.5	5
10	Basement 2B	Basement 2A	K6a 400 x 900mm	0.4	0.9	2.5	1
11	Basement 2B	Basement 2A	K7 400 x 400mm	0.4	0.4	2.5	9
Total							52

Basement 2A, Lv.-9550							
1	Basement 2A	Basement 1A	K4 400 x 900mm	0.4	0.9	3	1
2	Basement 2A	Basement 1A	K5 500 x 900mm	0.5	0.9	3	3
3	Basement 2A	Basement 1A	K5a 500 x 900mm	0.5	0.9	3	4
4	Basement 2A	Basement 1A	K6 400 x 900mm	0.4	0.9	3	5
5	Basement 2A	Basement 1A	K6a 400 x 900mm	0.4	0.9	3	1
6	Basement 2A	Basement 1A	K7 400 x 400mm	0.4	0.4	3	9
Total							23
Basement 1B, Lv. -8050							
1	Basement 1B	Semi Basement B	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	3	7
2	Basement 1B	Semi Basement B	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	3	6
3	Basement 1B	Semi Basement B	K3 500 x 1000mm	0.5	1	3	2
4	Basement 1B	Semi Basement B	K8 350 x 700mm	0.35	0.7	3	6
5	Basement 1B	Semi Basement B	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3	8
Total							29
Basement 1A, Lv. -6550							
1	Basement 1A	Semi Basement A	K4 400 x 900mm	0.4	0.9	3	1

2	Basement 1A	Semi Basement A	K5 500 x 900mm	0.5	0.9	3	3
3	Basement 1A	Semi Basement A	K5a 500 x 900mm	0.5	0.9	3	4
4	Basement 1A	Semi Basement A	K6 400 x 900mm	0.4	0.9	3	5
5	Basement 1A	Semi Basement A	K6a 400 x 900mm	0.4	0.9	3	1
6	Basement 1A	Semi Basement A	K7 400 x 400mm	0.4	0.4	3	9
Total							23
Semi Basement B, Lv. -5050							
1	Semi Basement B	Lantai Dasar	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	5	7
2	Semi Basement B	Lantai Dasar	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	5	6
3	Semi Basement B	Lantai Dasar	K3 500 x 1000mm	0.5	1	5	2
4	Semi Basement B	Lantai Dasar	K8 350 x 700mm	0.35	0.7	5	6
5	Semi Basement B	Lantai Dasar	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	5	8
Total							29
Semi Basement A, Lv. -3550							
1	Semi Basement A	Lantai Dasar	K4 400 x 900mm	0.4	0.9	3.5	1

2	Semi Basement A	Lantai Dasar	K5 500 x 900mm	0.5	0.9	3.5	3
3	Semi Basement A	Lantai Dasar	K5a 500 x 900mm	0.5	0.9	3.5	4
4	Semi Basement A	Lantai Dasar	K6 400 x 900mm	0.4	0.9	3.5	5
5	Semi Basement A	Lantai Dasar	K6a 400 x 900mm	0.4	0.9	3.5	1
6	Semi Basement A	Lantai Dasar	K7 400 x 400mm	0.4	0.4	3.5	9
Total							23
Lantai Dasar, Lv. -50							
1	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	4	7
2	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	4	6
3	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K3 500 x 1000mm	0.5	1	4	2
4	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K4 400 x 800mm	0.4	0.8	4	1
5	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K5 500 x 800mm	0.5	0.8	4	3
6	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K5a 500 x 800mm	0.5	0.8	4	4
7	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K6 400 x 800mm	0.4	0.8	4	5
8	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K6a 400 x 800mm	0.4	0.8	4	1
9	Lantai Dasar	Lantai Mezz	K8 300 x 700mm	0.3	0.7	4	6
10	Lantai Dasar	Lantai Mezz	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	4	8

Total							43
Lantai Mezzanine, Lv. +3950							
1	Lantai Mezz	Lantai 2	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	3	7
2	Lantai Mezz	Lantai 2	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	3	6
3	Lantai Mezz	Lantai 2	K3 500 x 1000mm	0.5	1	3	2
4	Lantai Mezz	Lantai 2	K4 400 x 800mm	0.4	0.8	3	1
5	Lantai Mezz	Lantai 2	K5 500 x 800mm	0.5	0.8	3	3
6	Lantai Mezz	Lantai 2	K5a 500 x 800mm	0.5	0.8	3	4
7	Lantai Mezz	Lantai 2	K6 400 x 800mm	0.4	0.8	3	5
8	Lantai Mezz	Lantai 2	K6a 400 x 800mm	0.4	0.8	3	1
9	Lantai Mezz	Lantai 2	K8 300 x 700mm	0.3	0.7	3	6
10	Lantai Mezz	Lantai 2	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3	8
Total							43
Lantai 2, Lv. +6950							
1	Lantai 2	Lantai 3	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	4	7
2	Lantai 2	Lantai 3	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	4	6
3	Lantai 2	Lantai 3	K3 500 x 1000mm	0.5	1	4	2
4	Lantai 2	Lantai 3	K4 400 x 800mm	0.4	0.8	4	1
5	Lantai 2	Lantai 3	K5 500 x 800mm	0.5	0.8	4	3
6	Lantai 2	Lantai 3	K5a 500 x 800mm	0.5	0.8	4	4

7	Lantai 2	Lantai 3	K6 400 x 800mm	0.4	0.8	4	5
8	Lantai 2	Lantai 3	K6a 400 x 800mm	0.4	0.8	4	1
9	Lantai 2	Lantai 3	K8 300 x 700mm	0.3	0.7	4	6
10	Lantai 2	Lantai 3	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	4	8
Total							43
Lantai 3, Lv. +10950							
1	Lantai 3	Lantai 4	K1 700 x 1500mm	0.7	1.5	4	7
2	Lantai 3	Lantai 4	K2 600 x 1200mm	0.6	1.2	4	6
3	Lantai 3	Lantai 4	K3 500 x 1000mm	0.5	1	4	2
4	Lantai 3	Lantai 4	K4 400 x 800mm	0.4	0.8	4	1
5	Lantai 3	Lantai 4	K5 500 x 800mm	0.5	0.8	4	3
6	Lantai 3	Lantai 4	K5a 500 x 800mm	0.5	0.8	4	4
7	Lantai 3	Lantai 4	K6a 400 x 800mm	0.4	0.8	4	1
8	Lantai 3	Lantai 4	K8 300 x 700mm	0.3	0.7	4	6
9	Lantai 3	Lantai 4	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	4	8
Total							38
Lantai 4, Lv. +14950							
1	Lantai 4	Lantai 5	K1 600 x 1500mm	0.6	1.5	5	7
2	Lantai 4	Lantai 5	K2 500 x 1200mm	0.5	1.2	5	6
3	Lantai 4	Lantai 5	K3 500 x 1000mm	0.5	1	5	2

4	Lantai 4	Lantai 5	K4 400 x 800mm	0.4	0.8	5	1
5	Lantai 4	Lantai 5	K5 500 x 800mm	0.5	0.8	5	3
6	Lantai 4	Lantai 5	K5a 500 x 800mm	0.5	0.8	5	4
7	Lantai 4	Lantai 5	K6a 400 x 800mm	0.4	0.8	5	1
8	Lantai 4	Lantai 5	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	5	8
Total							32
Lantai 5, Lv. +19950							
1	Lantai 5	Lantai 6	K1 600 x 1500mm	0.6	1.5	6	7
2	Lantai 5	Lantai 6	K2 500 x 1200mm	0.5	1.2	6	6
3	Lantai 5	Lantai 6	K3 500 x 1000mm	0.5	1	6	2
4	Lantai 5	Lantai 6	K4 400 x 800mm	0.4	0.8	6	1
5	Lantai 5	Lantai 6	K5a 500 x 800mm	0.5	0.8	6	4
6	Lantai 5	Lantai 6	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	6	8
Total							28
Lantai 6, Lv. +25950							
1	Lantai 6	Lantai 7	K1 600 x 1200mm	0.6	1.2	3.4	7
2	Lantai 6	Lantai 7	K2 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	6
3	Lantai 6	Lantai 7	K3 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	2
4	Lantai 6	Lantai 7	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 7, Lv. +29350							

1	Lantai 7	Lantai 8	K1 600 x 1200mm	0.6	1.2	3.4	7
2	Lantai 7	Lantai 8	K2 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	6
3	Lantai 7	Lantai 8	K3 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	2
4	Lantai 7	Lantai 8	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 8, Lv. +32750							
1	Lantai 8	Lantai 9	K1 600 x 1200mm	0.6	1.2	3.4	7
2	Lantai 8	Lantai 9	K2 500 x 1000mm	0.5	1	3.4	6
3	Lantai 8	Lantai 9	K3 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	2
4	Lantai 8	Lantai 9	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 9, Lv. +36150							
1	Lantai 9	Lantai 10	K1 600 x 1200mm	0.6	1.2	3.4	7
2	Lantai 9	Lantai 10	K2 500 x 1000mm	0.5	1	3.4	6
3	Lantai 9	Lantai 10	K3 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	2
4	Lantai 9	Lantai 10	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 10, Lv. +39550							
1	Lantai 10	Lantai 11	K1 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	7
2	Lantai 10	Lantai 11	K2 500 x 1000mm	0.5	1	3.4	6
3	Lantai 10	Lantai 11	K3 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	2

4	Lantai 10	Lantai 11	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 11, Lv. +42950							
1	Lantai 11	Lantai 12	K1 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	7
2	Lantai 11	Lantai 12	K2 500 x 1000mm	0.5	1	3.4	6
3	Lantai 11	Lantai 12	K3 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	2
4	Lantai 11	Lantai 12	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 12, Lv. +46350							
1	Lantai 12	Lantai 13	K1 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	7
2	Lantai 12	Lantai 13	K2 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	6
3	Lantai 12	Lantai 13	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 12	Lantai 13	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 13, Lv. +49750							
1	Lantai 13	Lantai 14	K1 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	7
2	Lantai 13	Lantai 14	K2 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	6
3	Lantai 13	Lantai 14	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 13	Lantai 14	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 14, Lv. +53150							

1	Lantai 14	Lantai 15	K1 500 x 1200mm	0.5	1.2	3.4	7
2	Lantai 14	Lantai 15	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	6
3	Lantai 14	Lantai 15	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 14	Lantai 15	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 15, Lv. +56550							
1	Lantai 15	Lantai 16	K1 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	7
2	Lantai 15	Lantai 16	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	6
3	Lantai 15	Lantai 16	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 15	Lantai 16	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 16, Lv. +59950							
1	Lantai 16	Lantai 17	K1 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	7
2	Lantai 16	Lantai 17	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	6
3	Lantai 16	Lantai 17	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 16	Lantai 17	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 17, Lv. +63350							
1	Lantai 17	Lantai 18	K1 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	7
2	Lantai 17	Lantai 18	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	6
3	Lantai 17	Lantai 18	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2

4	Lantai 17	Lantai 18	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 18, Lv. +66750							
1	Lantai 18	Lantai 19	K1 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	7
2	Lantai 18	Lantai 19	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	6
3	Lantai 18	Lantai 19	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 18	Lantai 19	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 19, Lv. +70150							
1	Lantai 19	Lantai 20	K1 400 x 1000mm	0.4	1	3.4	7
2	Lantai 19	Lantai 20	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.4	6
3	Lantai 19	Lantai 20	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.4	2
4	Lantai 19	Lantai 20	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.4	8
Total							23
Lantai 20, Lv. +73550							
1	Lantai 20	R. Mesin Lift	K1 400 x 1000mm	0.4	1	3.9	7
2	Lantai 20	R. Mesin Lift	K2 400 x 900mm	0.4	0.9	3.9	6
3	Lantai 20	R. Mesin Lift	K3 400 x 800mm	0.4	0.8	3.9	2
4	Lantai 20	R. Mesin Lift	KL1 400 x 400mm	0.4	0.4	3.9	8
Total							23
R. Mesin Lift , Lv. +77450							

1	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	Kolom 300 x 700mm	0.3	0.7	4	4
Total							4
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450							
1	Atap (R. Mesin)	Atap	Kolom 300 x 700mm	0.3	0.7	3.3	4
Total							4
Grand Total							759

Sumber: Gambar Denah Kolom

4.2.4. *Tie Beam & Balok*

Pada proyek ini, *Tie Beam* terdapat pada Lantai Basement 2B, sedangkan Balok terdapat pada Lantai Basement 2A – Lantai Atap.

Tabel 4. 4 Jumlah *Tie Beam & Balok*

No.	Elevasi	Tipe Balok	Dimensi Balok			Jumlah Balok	
			b	h	Bentang		
			(m)	(m)	(m)	(Buah)	
1	Basement 2B, Lv.-12050	B 400x900	0.4	0.9	2.50	2	
			0.4	0.9	2.55	4	
			0.4	0.9	2.70	1	
			0.4	0.9	2.75	6	
			0.4	0.9	3.45	1	
			0.4	0.9	4.15	4	
			0.4	0.9	4.25	6	
			0.4	0.9	6.45	2	
			0.4	0.9	7.50	6	
			B 500x900	0.5	0.9	0.25	4
				0.5	0.9	0.50	1

			0.5	0.9	0.52	1
			0.5	0.9	0.56	1
			0.5	0.9	0.90	3
			0.5	0.9	0.92	1
			0.5	0.9	1.00	5
			0.5	0.9	1.20	3
			0.5	0.9	1.55	1
			0.5	0.9	1.60	1
			0.5	0.9	1.65	1
			0.5	0.9	1.80	3
			0.5	0.9	2.00	4
			0.5	0.9	2.09	1
			0.5	0.9	2.10	4
			0.5	0.9	2.15	2
			0.5	0.9	2.20	4
			0.5	0.9	2.46	1
			0.5	0.9	2.50	2
			0.5	0.9	2.80	2
			0.5	0.9	3.00	1
			0.5	0.9	3.10	2
			0.5	0.9	3.35	1
			0.5	0.9	3.50	3
			0.5	0.9	3.66	1
			0.5	0.9	3.68	1
			0.5	0.9	3.75	1
			0.5	0.9	3.95	1
			0.5	0.9	4.20	3
			0.5	0.9	4.40	2
			0.5	0.9	4.45	2
			0.5	0.9	6.20	1
			0.5	0.9	6.40	19
		Total =				115
2	Basement 2A, Lv.-9550	B 400x900	0.4	0.9	2.50	2

			0.4	0.9	2.70	1
			0.4	0.9	2.75	2
			0.4	0.9	3.45	1
			0.4	0.9	4.25	2
			0.4	0.9	6.45	2
			0.4	0.9	7.50	2
		B 500x900	0.5	0.9	0.25	2
			0.5	0.9	0.50	1
			0.5	0.9	0.52	1
			0.5	0.9	0.56	1
			0.5	0.9	0.90	1
			0.5	0.9	0.92	1
			0.5	0.9	1.00	4
			0.5	0.9	1.55	1
			0.5	0.9	1.60	1
			0.5	0.9	1.80	3
			0.5	0.9	2.00	3
			0.5	0.9	2.10	2
			0.5	0.9	2.20	3
			0.5	0.9	2.46	1
			0.5	0.9	2.50	2
			0.5	0.9	2.60	3
			0.5	0.9	2.80	9
			0.5	0.9	3.00	3
			0.5	0.9	3.10	1
			0.5	0.9	3.50	3
			0.5	0.9	3.66	1
			0.5	0.9	3.68	1
			0.5	0.9	3.75	1
			0.5	0.9	3.95	1
			0.5	0.9	4.40	1
			0.5	0.9	4.45	2
			0.5	0.9	4.75	7
			0.5	0.9	6.40	19

			0.5	0.9	8.00	24
Total =						115
3	Basement 1B, Lv. -8050	B 250x400	0.25	0.4	2.40	2
			0.25	0.4	2.00	2
			0.25	0.4	3.15	1
			0.25	0.4	2.35	4
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.25	4
			0.25	0.5	3.86	1
			0.25	0.5	4.11	1
			0.25	0.5	6.15	1
			0.25	0.5	6.40	1
		B 250x650	0.25	0.65	7.60	2
			0.25	0.65	7.85	3
		B 300x400	0.3	0.4	1.15	1
			0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.40	4
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	4.04	2
			0.3	0.4	4.10	2
			0.3	0.4	8.55	2
		B 300x500	0.3	0.5	1.15	2
			0.3	0.5	1.29	1
			0.3	0.5	2.40	3
			0.3	0.5	2.60	4
			0.3	0.5	3.00	4
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.15	1
			0.3	0.5	3.25	3
			0.3	0.5	3.86	1
			0.3	0.5	4.11	1

			0.3	0.5	4.14	1
			0.3	0.5	4.75	1
			0.3	0.5	5.10	3
			0.3	0.5	6.00	1
			0.3	0.5	6.15	4
			0.3	0.5	8.00	1
		B 300x650	0.3	0.65	6.00	2
			0.3	0.65	7.60	1
			0.3	0.65	7.85	1
		B 300x700	0.3	0.7	6.00	4
			0.3	0.7	7.82	1
			0.3	0.7	7.91	1
			0.3	0.7	8.00	8
			0.3	0.7	8.09	5
			0.3	0.7	8.14	1
Total =						96
4	Basement 1A, Lv. -6550	B 250x400	0.25	0.4	2.80	3
			0.25	0.4	2.95	1
			0.25	0.4	3.09	2
		B 250x500	0.25	0.5	4.75	4
		B 250x650	0.25	0.65	7.71	1
			0.25	0.65	7.86	1
			0.25	0.65	8.00	2
		B 300x500	0.3	0.5	2.60	3
			0.3	0.5	2.80	4
			0.3	0.5	3.00	3
			0.3	0.5	3.09	2
			0.3	0.5	4.75	6
			0.3	0.5	5.10	2
			0.3	0.5	5.20	3
		B 300x650	0.3	0.65	7.26	2

			0.3	0.65	7.55	2
			0.3	0.65	7.71	2
			0.3	0.65	8.00	3
		B 300x700	0.3	0.7	3.09	1
			0.3	0.7	8.00	16
Total =						63
5	Semi Basement B, Lv. -5050	B 250x400	0.25	0.4	2.00	2
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	2.40	2
			0.25	0.4	3.15	1
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.25	4
			0.25	0.5	3.86	1
			0.25	0.5	4.11	1
			0.25	0.5	6.15	1
			0.25	0.5	6.40	1
		B 250x650	0.25	0.65	7.60	2
			0.25	0.65	7.85	3
		B 300x400	0.3	0.4	1.15	1
			0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.40	4
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	4.04	2
			0.3	0.4	4.10	2
			0.3	0.4	8.55	2
		B 300x500	0.3	0.5	1.15	3
			0.3	0.5	1.30	1

			0.3	0.5	2.40	3
			0.3	0.5	2.60	4
			0.3	0.5	3.00	4
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.25	3
			0.3	0.5	3.86	1
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.14	1
			0.3	0.5	4.75	1
			0.3	0.5	5.10	4
			0.3	0.5	6.00	1
			0.3	0.5	6.15	3
			0.3	0.5	8.00	1
		B 300x650	0.3	0.65	6.00	2
			0.3	0.65	7.60	1
			0.3	0.65	7.85	1
		B 300x700	0.3	0.7	6.00	4
			0.3	0.7	7.82	1
			0.3	0.7	7.91	1
			0.3	0.7	8.00	8
			0.3	0.7	8.09	5
			0.3	0.7	8.14	1
Total =						97
6	Semi Basement A, Lv. -3550	B 250x400	0.25	0.4	4.51	1
			0.25	0.4	4.85	1
			0.25	0.4	5.05	1
			0.25	0.4	5.25	1

			0.25	0.4	5.59	1
			0.25	0.4	5.63	1
		B 250x500	0.25	0.5	4.75	4
		B 250x650	0.25	0.65	7.71	1
			0.25	0.65	7.86	1
			0.25	0.65	8.00	2
		B 300x500	0.3	0.5	2.60	3
			0.3	0.5	2.80	1
			0.3	0.5	3.00	3
			0.3	0.5	4.68	1
			0.3	0.5	4.75	6
			0.3	0.5	5.03	1
			0.3	0.5	5.08	1
			0.3	0.5	5.10	2
			0.3	0.5	5.20	3
			0.3	0.5	5.42	1
		B 300x650	0.3	0.5	5.63	2
			0.3	0.65	7.26	2
			0.3	0.65	7.55	2
			0.3	0.65	7.71	2
		B 300x700	0.3	0.65	8.00	3
			0.3	0.7	4.34	1
			0.3	0.7	8.00	16
Total =						64
7	Lantai Dasar, Lv. -50	B 250x400	0.25	0.4	1.15	1
			0.25	0.4	2.00	2
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	2.40	1

			0.25	0.4	3.15	1
			0.25	0.4	3.85	1
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.25	6
			0.25	0.5	4.11	1
			0.25	0.5	4.56	1
			0.25	0.5	4.75	6
			0.25	0.5	5.05	1
			0.25	0.5	5.25	1
			0.25	0.5	5.59	1
			0.25	0.5	6.15	1
			B 250x600	0.25	0.6	6.00
		B 250x650	0.25	0.65	7.55	1
			0.25	0.65	7.60	2
			0.25	0.65	7.71	2
			0.25	0.65	7.85	2
			0.25	0.65	7.86	1
			0.25	0.65	8.00	2
		B 250x800	0.25	0.8	7.85	1
		B 300x400	0.3	0.4	1.15	1
			0.3	0.4	1.50	1
			0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.40	4
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	4.04	2
			0.3	0.4	4.10	2
			0.3	0.4	8.55	2
		B 300x500	0.3	0.5	1.15	3

			0.3	0.5	1.30	1
			0.3	0.5	2.40	2
			0.3	0.5	2.60	6
			0.3	0.5	2.80	1
			0.3	0.5	3.00	6
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.25	6
			0.3	0.5	3.86	1
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.14	1
			0.3	0.5	4.75	8
			0.3	0.5	5.03	1
			0.3	0.5	5.08	1
			0.3	0.5	6.00	1
			0.3	0.5	6.15	3
			0.3	0.5	8.00	2
		B 300x600	0.3	0.6	5.42	1
		B 300x650	0.3	0.65	7.55	1
			0.3	0.65	7.60	1
			0.3	0.65	7.71	3
			0.3	0.65	7.85	5
			0.3	0.65	8.00	3
		B 300x700	0.3	0.7	4.34	1
			0.3	0.7	4.35	1
			0.3	0.7	7.82	1
			0.3	0.7	7.85	1
			0.3	0.7	8.00	20
			0.3	0.7	8.09	5

			0.3	0.7	8.14	1
		B 300x800	0.3	0.8	7.91	1
Total =						150
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	B 250x400	0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.04	1
			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	4.00	2
			0.25	0.4	8.00	2
		B 250x500	0.25	0.5	0.69	2
			0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.86	1
			0.25	0.5	4.01	1
		B 250x600	0.25	0.6	8.00	1
		B 250x650	0.25	0.65	1.74	1
			0.25	0.65	5.63	1
			0.25	0.65	7.45	1
			0.25	0.65	7.85	4
			0.25	0.65	8.00	4
			0.25	0.65	8.69	1
		B 300x400	0.3	0.4	1.75	1
			0.3	0.4	2.05	2
			0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.40	3
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	4.05	1
			0.3	0.4	4.10	1
			0.3	0.4	7.25	2

		B 300x500	0.3	0.5	2.55	1
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.86	2
			0.3	0.5	4.70	1
			0.3	0.5	4.75	1
			0.3	0.5	7.25	1
			0.3	0.5	7.28	1
			B 300x600	0.3	0.6	0.69
		B 300x650	0.3	0.65	0.80	1
			0.3	0.65	0.82	1
			0.3	0.65	7.85	2
			0.3	0.65	8.00	13
			0.3	0.65	8.69	1
		B 300x700	0.3	0.7	6.45	1
			0.3	0.7	7.70	1
			0.3	0.7	7.92	1
			0.3	0.7	8.00	11
			0.3	0.7	8.08	1
Total =						88
9	Lantai 2, Lv. +6950	B 250x400	0.25	0.4	0.98	3
			0.25	0.4	1.13	2
			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.06	1
			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	3.86	1
			0.25	0.4	8.00	7
			B 250x500	0.25	0.5	3.11

			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	6.00	1
			0.25	0.5	6.05	1
			0.25	0.5	7.07	1
			0.25	0.5	8.00	2
			0.25	0.5	8.02	1
			0.25	0.5	8.70	1
			0.25	0.5	8.72	1
			0.25	0.5	8.82	1
		B 250x600	0.25	0.6	8.00	1
		B 250x650	0.25	0.65	0.69	2
			0.25	0.65	0.98	1
			0.25	0.65	5.63	1
			0.25	0.65	7.71	2
			0.25	0.65	7.85	2
			0.25	0.65	8.00	14
		B 300x400	0.3	0.4	0.25	1
			0.3	0.4	1.75	1
			0.3	0.4	2.05	1
			0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.40	3
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	4.05	1
			0.3	0.4	4.10	1
			0.3	0.4	7.25	2
			B 300x500	0.3	0.5	1.09
		0.3		0.5	1.13	2
		0.3		0.5	1.91	1

			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.86	2
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.14	2
			0.3	0.5	4.81	1
			0.3	0.5	6.00	3
			0.3	0.5	8.09	1
		B 300x600	0.3	0.6	2.34	1
		B 300x650	0.3	0.65	0.69	4
			0.3	0.65	0.98	2
			0.3	0.65	1.13	1
			0.3	0.65	6.00	1
			0.3	0.65	7.25	1
			0.3	0.65	7.71	3
			0.3	0.65	8.00	18
			B 300x700	0.3	0.7	0.64
		0.3		0.7	2.34	1
		0.3		0.7	7.82	1
		0.3		0.7	7.92	1
		0.3		0.7	8.00	17
		0.3		0.7	8.08	1
		0.3		0.7	8.09	1
		0.3		0.7	8.30	1
			0.3	0.7	8.44	1
Total =						142
10	Lantai 3, Lv. +10950	B 250x400	0.25	0.4	0.98	3
			0.25	0.4	1.13	2

			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	3.86	1
			0.25	0.4	4.00	1
			0.25	0.4	8.00	6
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.86	1
			0.25	0.5	4.00	1
			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	6.00	1
			0.25	0.5	6.05	1
			0.25	0.5	7.07	1
			0.25	0.5	8.00	1
			0.25	0.5	8.02	1
			0.25	0.5	8.70	1
			0.25	0.5	8.72	1
			0.25	0.5	8.82	1
		B 250x600	0.25	0.6	8.00	1
		B 250x650	0.25	0.65	0.98	1
			0.25	0.65	2.30	3
			0.25	0.65	2.59	1
			0.25	0.65	7.71	3
			0.25	0.65	7.85	2
			0.25	0.65	8.00	13
		B 300x400	0.3	0.4	0.25	1
			0.3	0.4	1.75	1
			0.3	0.4	2.05	1
			0.3	0.4	2.28	1

			0.3	0.4	2.40	3
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	4.05	1
			0.3	0.4	4.10	1
			0.3	0.4	7.25	2
		B 300x500	0.3	0.5	0.98	1
			0.3	0.5	1.09	1
			0.3	0.5	1.13	2
			0.3	0.5	1.91	1
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.86	1
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.14	2
			0.3	0.5	4.81	1
			0.3	0.5	6.00	3
			0.3	0.5	8.09	1
			B 300x600	0.3	0.6	2.30
		0.3		0.6	2.34	1
		B 300x650	0.3	0.65	1.13	1
			0.3	0.65	2.30	1
			0.3	0.65	6.00	1
			0.3	0.65	7.25	1
			0.3	0.65	7.71	3
			0.3	0.65	8.00	18
		B 300x700	0.3	0.7	0.64	1
			0.3	0.7	2.34	1
			0.3	0.7	7.82	1

			0.3	0.7	7.92	1
			0.3	0.7	8.00	18
			0.3	0.7	8.08	1
			0.3	0.7	8.09	1
			0.3	0.7	8.30	1
			0.3	0.7	8.44	1
Total =						142
11	Lantai 4, Lv. +14950	B 250x400	0.25	0.4	1.13	2
			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	3.86	1
			0.25	0.4	8.00	2
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	6.00	1
			0.25	0.5	6.05	1
			0.25	0.5	7.07	1
			0.25	0.5	8.00	1
			0.25	0.5	8.02	1
			0.25	0.5	8.70	1
		B 250x600	0.25	0.6	4.00	1
			0.25	0.6	8.00	4
		B 250x650	0.25	0.65	7.85	2
			0.25	0.65	8.00	4
		B 300x400	0.3	0.4	1.75	1
			0.3	0.4	2.05	2

			0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.40	3
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	3.13	1
			0.3	0.4	4.05	1
			0.3	0.4	4.10	1
			0.3	0.4	7.25	2
		B 300x500	0.3	0.5	1.09	1
			0.3	0.5	1.13	2
			0.3	0.5	1.91	1
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.86	2
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.14	1
			0.3	0.5	4.81	1
			0.3	0.5	6.00	3
			0.3	0.5	8.09	1
		B 300x600	0.3	0.6	0.64	1
			0.3	0.6	0.98	1
			0.3	0.6	2.34	1
			0.3	0.6	2.36	5
			0.3	0.6	7.71	1
			0.3	0.6	8.00	9
		B 300x650	0.3	0.65	1.11	1
			0.3	0.65	1.13	1
			0.3	0.65	8.00	5
		B 300x700	0.3	0.7	2.34	1

			0.3	0.7	7.82	1
			0.3	0.7	7.92	1
			0.3	0.7	8.00	5
			0.3	0.7	8.08	1
			0.3	0.7	8.09	1
			0.3	0.7	8.44	1
		B 300x800	0.3	0.8	4.14	1
			0.3	0.8	6.00	1
			0.3	0.8	6.15	1
			0.3	0.8	8.00	5
Total =					107	
12	Lantai 5, Lv. +19950	B 250x400	0.25	0.4	1.13	3
			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	3.86	1
			0.25	0.4	4.14	1
			0.25	0.4	8.00	2
		B 250x500	0.25	0.5	2.10	1
			0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.86	1
			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	6.15	1
			0.25	0.5	7.07	1
			0.25	0.5	8.00	1
			0.25	0.5	8.02	1
			0.25	0.5	8.70	1
			0.25	0.5	8.82	1

		B 250x600	0.25	0.6	4.00	2
			0.25	0.6	8.00	5
			0.25	0.6	8.72	1
		B 250x650	0.25	0.65	6.00	1
			0.25	0.65	8.20	4
		B 300x400	0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	7.25	2
		B 300x500	0.3	0.5	0.79	1
			0.3	0.5	1.13	2
			0.3	0.5	1.91	1
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.14	1
			0.3	0.5	4.81	1
			0.3	0.5	6.00	3
		B 300x600	0.3	0.6	2.34	1
			0.3	0.6	2.36	3
			0.3	0.6	2.46	1
			0.3	0.6	3.86	1
			0.3	0.6	7.66	1
		B 300x650	0.3	0.65	0.79	1
			0.3	0.65	1.11	1
			0.3	0.65	1.13	1
			0.3	0.65	7.78	2
			0.3	0.65	8.20	3
			0.3	0.65	8.69	1

		B 300x700	0.3	0.7	2.12	1
			0.3	0.7	2.34	1
			0.3	0.7	7.82	1
			0.3	0.7	7.92	1
			0.3	0.7	8.08	1
			0.3	0.7	8.09	1
		B 300x800	0.3	0.8	1.09	1
			0.3	0.8	4.14	1
			0.3	0.8	6.00	2
			0.3	0.8	6.15	1
			0.3	0.8	7.25	1
			0.3	0.8	7.90	1
			0.3	0.8	8.00	3
			0.3	0.8	8.19	1
			0.3	0.8	8.20	4
			0.3	0.8	8.35	1
		B 400x800	0.4	0.8	8.09	1
			0.4	0.8	8.20	1
		B 500x1500	0.5	1.5	0.64	1
			0.5	1.5	0.79	4
			0.5	1.5	2.36	4
			0.5	1.5	8.00	11
			0.5	1.5	8.44	1
			0.5	1.5	15.55	13
		Total =				130
13	Lantai 6, Lv. +25950	B 250x400	0.25	0.4	1.13	3
			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.05	1

			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	3.94	1
			0.25	0.4	4.00	4
			0.25	0.4	4.07	1
			0.25	0.4	4.95	1
			0.25	0.4	7.82	1
			0.25	0.4	7.92	1
			0.25	0.4	8.00	1
			0.25	0.4	8.08	1
			0.25	0.4	8.09	5
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.94	1
			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	5.65	1
			0.25	0.5	8.70	1
		B 250x600	0.25	0.6	6.17	1
			0.25	0.6	7.90	1
		B 250x650	0.25	0.65	1.84	6
			0.25	0.65	5.65	1
			0.25	0.65	7.85	2
			0.25	0.65	8.35	4
		B 300x400	0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	7.25	2
		B 300x500	0.3	0.5	1.11	1
			0.3	0.5	1.13	3
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.93	1
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.07	2
			0.3	0.5	4.81	1
			0.3	0.5	5.65	4

			0.3	0.5	6.15	1
		B 300x600	0.3	0.6	2.34	1
			0.3	0.6	2.45	7
			0.3	0.6	6.17	1
			0.3	0.6	7.82	1
			0.3	0.6	7.90	2
			0.3	0.6	7.92	1
			0.3	0.6	8.00	2
			0.3	0.6	8.08	1
			0.3	0.6	8.09	2
			B 300x650	0.3	0.65	1.84
		0.3		0.65	7.85	3
		0.3		0.65	8.35	4
		B 300x700	0.3	0.7	2.34	1
			0.3	0.7	7.82	1
			0.3	0.7	7.92	1
			0.3	0.7	8.00	3
			0.3	0.7	8.08	1
			0.3	0.7	8.09	3
		B 400x700	0.4	0.7	8.08	1
			0.4	0.7	8.09	1
		B 400x800	0.4	0.8	3.05	1
Total =			114			
14	Lantai 7 - 20 (Tipikal)	B 250x400	0.25	0.4	1.13	3
			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.24	1
			0.25	0.4	3.94	1
			0.25	0.4	4.07	1
			0.25	0.4	7.82	1
			0.25	0.4	7.92	1
			0.25	0.4	8.00	1
			0.25	0.4	8.08	1

			0.25	0.4	8.09	5
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	3.94	1
			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	5.65	1
			0.25	0.5	8.70	1
			B 250x650	0.25	0.65	1.84
		0.25		0.65	5.65	1
		0.25		0.65	7.85	2
		0.25		0.65	8.35	4
		B 300x400	0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	7.25	2
		B 300x500	0.3	0.5	1.11	1
			0.3	0.5	1.13	3
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
			0.3	0.5	3.93	1
			0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.07	2
			0.3	0.5	4.81	1
			0.3	0.5	5.65	4
			0.3	0.5	6.15	1
			B 300x600	0.3	0.6	2.34
		0.3		0.6	2.36	1
		0.3		0.6	7.82	1
		0.3		0.6	7.92	1
		0.3		0.6	8.00	1
		0.3		0.6	8.08	1
		0.3		0.6	8.09	2
		B 300x650	0.3	0.65	1.84	6
			0.3	0.65	7.85	3
			0.3	0.65	8.35	4

			0.3	0.7	2.34	1
			0.3	0.7	7.82	1
		B 300x700	0.3	0.7	7.92	1
			0.3	0.7	8.08	1
			0.3	0.7	8.09	3
		B 400x700	0.4	0.7	8.08	1
			0.4	0.7	8.09	1
Total =						92
15	R. Mesin Lift, Lv. +77450		0.25	0.4	1.13	3
			0.25	0.4	2.34	1
			0.25	0.4	2.35	4
			0.25	0.4	3.86	2
			0.25	0.4	3.91	2
		B 250x400	0.25	0.4	3.92	1
			0.25	0.4	3.94	1
			0.25	0.4	4.00	10
			0.25	0.4	4.07	1
			0.25	0.4	4.08	1
			0.25	0.4	4.09	2
			0.25	0.4	4.14	6
		B 250x500	0.25	0.5	3.11	1
			0.25	0.5	4.01	1
			0.25	0.5	5.65	3
			0.25	0.5	8.70	1
		B 250x650	0.25	0.65	1.84	6
			0.25	0.65	5.65	1
			0.25	0.65	7.85	3
			0.25	0.65	8.35	5
		B 300x400	0.3	0.4	2.28	1
			0.3	0.4	2.48	1
			0.3	0.4	3.02	4
			0.3	0.4	3.24	1
			0.3	0.4	7.25	2

			0.3	0.5	1.13	3
			0.3	0.5	3.11	1
			0.3	0.5	3.24	1
		B 300x500	0.3	0.5	4.01	1
			0.3	0.5	4.75	1
			0.3	0.5	5.65	2
		B 300x600	0.3	0.6	2.34	1
			0.3	0.65	1.11	1
		B 300x650	0.3	0.65	1.84	6
			0.3	0.65	2.36	1
			0.3	0.65	8.35	2
			0.3	0.7	2.34	1
			0.3	0.7	3.86	1
			0.3	0.7	3.93	1
			0.3	0.7	4.07	1
			0.3	0.7	4.14	1
			0.3	0.7	5.65	1
			0.3	0.7	5.70	2
		B 300x700	0.3	0.7	6.15	1
			0.3	0.7	7.82	2
			0.3	0.7	7.85	3
			0.3	0.7	7.92	2
			0.3	0.7	8.00	1
			0.3	0.7	8.08	2
			0.3	0.7	8.09	4
			0.3	0.7	8.14	3
			0.3	0.7	8.35	2
		B 400x700	0.4	0.7	8.08	1
			0.4	0.7	8.09	1
Total =			114			
16	Lantai Atap, Lv. +84750	B 250x400	0.25	0.4	3.11	1
		B 300x500	0.3	0.5	3.10	1
		B 300x500	0.3	0.5	3.11	1

		B 300x500	0.3	0.5	4.80	2
		B 300x500	0.3	0.5	6.55	2
		B 300x500	0.3	0.5	7.55	1
		B 300x500	0.3	0.5	8.10	2
		B 300x600	0.3	0.6	7.55	4
Total =						14
Grand Total =						2839

Sumber : Gambar Denah Balok

4.2.5. Shearwall

Tabel 4. 5 Jumlah Shearwall

No.	Base Level	Top Level	Type	L (m)	Total (Buah)
1	Basement 2B	Basement 1B	SW-01	4	2
2	Basement 2B	Basement 1B	SW-02	4	2
Total					4
1	Basement 2A	Basement 1A	SW-01	3	0
2	Basement 2A	Basement 1A	SW-02	3	0
Total					0
1	Basement 1B	Semi Basement B	SW-01	3	2
2	Basement 1B	Semi Basement B	SW-02	3	2
Total					4
1	Basement 1A	Semi Basement A	SW-01	3	0
2	Basement 1A	Semi Basement A	SW-02	3	0
Total					0
1	Semi Basement B	Lantai Dasar	SW-01	5	2
2	Semi Basement B	Lantai Dasar	SW-02	5	2
Total					4
1	Semi Basement A	Lantai Dasar	SW-01	3.5	0
2	Semi Basement A	Lantai Dasar	SW-02	3.5	0
Total					0
1	Lantai Dasar	Lantai Mezz	SW-01	4	2

2	Lantai Dasar	Lantai Mezz	SW-02	4	2
Total					4
1	Lantai Mezz	Lantai 2	SW-01	3	2
2	Lantai Mezz	Lantai 2	SW-02	3	2
Total					4
1	Lantai 2	Lantai 3	SW-01	4	2
2	Lantai 2	Lantai 3	SW-02	4	2
Total					4
1	Lantai 3	Lantai 4	SW-01	4	2
2	Lantai 3	Lantai 4	SW-02	4	2
Total					4
1	Lantai 4	Lantai 5	SW-01	5	2
2	Lantai 4	Lantai 5	SW-02	5	2
Total					4
1	Lantai 5	Lantai 6	SW-01	6	2
2	Lantai 5	Lantai 6	SW-02	6	2
Total					4
1	Lantai 6	Lantai 7	SW-01	3.4	2
2	Lantai 6	Lantai 7	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 7	Lantai 8	SW-01	3.4	2
2	Lantai 7	Lantai 8	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 8	Lantai 9	SW-01	3.4	2
2	Lantai 8	Lantai 9	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 9	Lantai 10	SW-01	3.4	2
2	Lantai 9	Lantai 10	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 10	Lantai 11	SW-01	3.4	2
2	Lantai 10	Lantai 11	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 11	Lantai 12	SW-01	3.4	2
2	Lantai 11	Lantai 12	SW-02	3.4	2
Total					4

1	Lantai 12	Lantai 13	SW-01	3.4	2
2	Lantai 12	Lantai 13	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 13	Lantai 14	SW-01	3.4	2
2	Lantai 13	Lantai 14	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 14	Lantai 15	SW-01	3.4	2
2	Lantai 14	Lantai 15	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 15	Lantai 16	SW-01	3.4	2
2	Lantai 15	Lantai 16	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 16	Lantai 17	SW-01	3.4	2
2	Lantai 16	Lantai 17	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 17	Lantai 18	SW-01	3.4	2
2	Lantai 17	Lantai 18	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 18	Lantai 19	SW-01	3.4	2
2	Lantai 18	Lantai 19	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 19	Lantai 20	SW-01	3.4	2
2	Lantai 19	Lantai 20	SW-02	3.4	2
Total					4
1	Lantai 20	R. Mesin Lift	SW-01	3.9	2
2	Lantai 20	R. Mesin Lift	SW-02	3.9	2
Total					4
1	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	SW-01	4	1
2	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	SW-02	4	2
Total					3
1	Atap (R. Mesin)	Atap	SW-01	3.3	1
2	Atap (R. Mesin)	Atap	SW-02	3.3	2
Total					3

Grand Total	102
-------------	-----

Sumber : Gambar Denah Kolom

4.2.6. Pelat Cast In Situ

Pelat lantai pada *basement 2* sampai *ground floor* menggunakan pelat *cast in situ*.

Tabel 4. 6 Jumlah Pelat Cast In Situ

No.	Lantai	Ly	Lx	Tipe Pelat	h	Jumlah (buah)
		(mm)	(mm)		(mm)	
1	Basement 2B	8000	4000	S7	400	12
2	Basement 2B	8000	3000	S7	400	1
3	Basement 2B	8000	2600	S7	400	1
4	Basement 2B	6000	4700	S7	400	1
5	Basement 2B	6000	4140	S7	400	4
6	Basement 2B	6000	4000	S7	400	4
7	Basement 2B	6000	3860	S7	400	3
8	Basement 2B	6000	3000	S7	400	1
9	Basement 2B	6000	2600	S7	400	1
10	Basement 2B	4840	2400	S7	400	1
11	Basement 2B	4750	4000	S7	400	2
12	Basement 2B	4000	3250	S7	400	11
13	Basement 2B	4000	2400	S7	400	10
14	Basement 2B	3750	3160	S7	400	1
15	Basement 2B	3250	3000	S7	400	1
16	Basement 2B	3250	2600	S7	400	1
17	Basement 2B	3160	2250	S7	400	1
18	Basement 2B	3160	2400	S7	400	1
19	Basement 2B	3000	2400	S7	400	1
20	Basement 2B	2600	2400	S7	400	1
Total =						59

1	Basement 2A	8000	4000	S6	300	12
2	Basement 2A	8000	3000	S6	300	1
3	Basement 2A	8000	2600	S6	300	1
4	Basement 2A	4750	4000	S6	300	12
5	Basement 2A	4750	2600	S6	300	1
6	Basement 2A	4750	3000	S6	300	1
7	Basement 2A	4000	2800	S6	300	11
8	Basement 2A	4000	3250	S6	300	1
9	Basement 2A	3000	2800	S6	300	1
10	Basement 2A	2800	2600	S6	300	1
Total =						42
1	Basement 1B	7850	3000	S2	150	1
2	Basement 1B	7850	4000	S2	150	1
3	Basement 1B	7850	4090	S2	150	1
4	Basement 1B	7850	3910	S2	150	2
5	Basement 1B	7850	2600	S2	150	1
6	Basement 1B	7600	4090	S2	150	1
7	Basement 1B	7600	4000	S2	150	2
8	Basement 1B	7600	4100	S2	150	1
9	Basement 1B	6400	4140	S2	150	1
10	Basement 1B	6400	4000	S2	150	1
11	Basement 1B	6150	3000	S2	150	1
12	Basement 1B	6150	4140	S2	150	2
13	Basement 1B	6150	4000	S2	150	1
14	Basement 1B	6150	2600	S2	150	1
15	Basement 1B	6000	4090	S2	150	1
16	Basement 1B	6000	3860	S2	150	1

17	Basement 1B	6000	3900	S2	150	1
18	Basement 1B	6000	4000	S2	150	1
19	Basement 1B	4750	1290	S2	150	1
20	Basement 1B	4140	2400	S2	150	3
21	Basement 1B	4110	2275	S2	150	2
22	Basement 1B	4100	2000	S2	150	1
23	Basement 1B	4100	2400	S2	150	1
24	Basement 1B	4040	2000	S2	150	2
25	Basement 1B	4040	2400	S2	150	1
26	Basement 1B	4000	3250	S2	150	8
27	Basement 1B	4000	2400	S2	150	2
28	Basement 1B	3860	2400	S2	150	2
29	Basement 1B	3250	3000	S2	150	1
30	Basement 1B	3250	2600	S2	150	1
31	Basement 1B	3150	2275	S2	150	1
32	Basement 1B	3110	2400	S2	150	1
33	Basement 1B	3110	1290	S2	150	1
34	Basement 1B	3020	2200	S2	150	1
35	Basement 1B	3020	2035	S2	150	1
36	Basement 1B	3020	800	S2	150	1
37	Basement 1B	3000	2400	S2	150	1
38	Basement 1B	2600	2400	S2	150	1
39	Basement 1B	2400	2045	S2	150	1
40	Basement 1B	2350	2250	S2	150	1
41	Basement 1B	2350	2165	S2	150	1
42	Basement 1B	2350	2035	S2	150	1
43	Basement 1B	2350	1350	S2	150	1

44	Basement 1B	2350	2215	S2	150	1
45	Basement 1B	2350	1300	S2	150	1
Total =						61
1	Basement 1A	8000	4000	S2	150	5
2	Basement 1A	8000	2600	S2	150	1
3	Basement 1A	7855	4000	S2	150	1
4	Basement 1A	7710	3000	S2	150	1
5	Basement 1A	7710	4000	S2	150	4
6	Basement 1A	7550	4000	S2	150	2
7	Basement 1A	7550	4000	S2	150	1
8	Basement 1A	4750	3000	S2	150	1
9	Basement 1A	4750	4000	S2	150	9
10	Basement 1A	4000	3090	S2	150	5
11	Basement 1A	4000	2800	S2	150	7
12	Basement 1A	3090	3000	S2	150	1
13	Basement 1A	2800	2600	S2	150	1
Total =						39
1	Semi Basement B	8000	4000	S2	150	1
2	Semi Basement B	8000	4100	S2	150	1
3	Semi Basement B	7850	3000	S2	150	1
4	Semi Basement B	7850	4000	S2	150	1
5	Semi Basement B	7850	4090	S2	150	2
6	Semi Basement B	7850	3910	S2	150	2
7	Semi Basement B	7850	2600	S2	150	1
8	Semi Basement B	7600	4000	S2	150	1
9	Semi Basement B	6400	4140	S2	150	1
10	Semi Basement B	6400	4000	S2	150	1

11	Semi Basement B	6150	3000	S2	150	1
12	Semi Basement B	6150	4000	S2	150	1
13	Semi Basement B	6150	4140	S2	150	2
14	Semi Basement B	6150	2600	S2	150	1
15	Semi Basement B	6000	4090	S2	150	1
16	Semi Basement B	6000	3910	S2	150	1
17	Semi Basement B	6000	3900	S2	150	1
18	Semi Basement B	6000	4000	S2	150	1
19	Semi Basement B	4750	1290	S2	150	1
20	Semi Basement B	4140	2400	S2	150	3
21	Semi Basement B	4110	2275	S2	150	1
22	Semi Basement B	4110	2475	S2	150	1
23	Semi Basement B	4100	1600	S2	150	1
24	Semi Basement B	4100	2400	S2	150	1
25	Semi Basement B	4040	1600	S2	150	1
26	Semi Basement B	4040	2400	S2	150	1
27	Semi Basement B	4000	2400	S2	150	2
28	Semi Basement B	4000	3250	S2	150	6
29	Semi Basement B	4000	3250	S2	150	2
30	Semi Basement B	3910	2400	S2	150	1
31	Semi Basement B	3860	2400	S2	150	1
32	Semi Basement B	3250	3000	S2	150	1
33	Semi Basement B	3250	2600	S2	150	1
34	Semi Basement B	3150	2275	S2	150	1
35	Semi Basement B	3110	2400	S2	150	1
36	Semi Basement B	3110	1290	S2	150	1
37	Semi Basement B	3020	2200	S2	150	1

38	Semi Basement B	3020	2035	S2	150	1
39	Semi Basement B	3000	2400	S2	150	1
40	Semi Basement B	2600	2400	S2	150	1
41	Semi Basement B	2400	1995	S2	150	1
42	Semi Basement B	2350	2250	S2	150	1
43	Semi Basement B	2350	2165	S2	150	1
44	Semi Basement B	2350	2035	S2	150	1
45	Semi Basement B	2350	1350	S2	150	1
46	Semi Basement B	2350	2215	S2	150	1
47	Semi Basement B	2350	1300	S2	150	1
Total =						59
1	Semi Basement A	7850	4000	S2	150	1
2	Semi Basement A	8000	4000	S2	150	5
3	Semi Basement A	8000	2600	S2	150	1
4	Semi Basement A	7710	3000	S2	150	1
5	Semi Basement A	7710	4000	S2	150	2
6	Semi Basement A	7550	4000	S2	150	2
7	Semi Basement A	7260	4000	S2	150	2
8	Semi Basement A	4750	3000	S2	150	1
9	Semi Basement A	4750	4000	S2	150	8
10	Semi Basement A	4750	2600	S2	150	1
11	Semi Basement A	3090	3000	S2	150	1
12	Semi Basement A	2800	2600	S2	150	1
Total =						26
1	Lantai Dasar	8000	4065	S1	120	1
2	Lantai Dasar	8000	4000	S1	120	2
3	Lantai Dasar	8000	4090	S1	120	1

4	Lantai Dasar	8000	5078	S1	120	1
5	Lantai Dasar	8000	8000	S1	120	1
6	Lantai Dasar	8000	4000	S1	120	4
7	Lantai Dasar	7850	3910	S1	120	2
8	Lantai Dasar	7850	4000	S1	120	1
9	Lantai Dasar	7850	4080	S1	120	1
10	Lantai Dasar	7850	2060	S1	120	1
11	Lantai Dasar	7831	3300	S1	120	1
12	Lantai Dasar	7710	4000	S1	120	4
13	Lantai Dasar	6000	4140	S1	120	2
14	Lantai Dasar	5599	4760	S1	120	1
15	Lantai Dasar	5421	4000	S1	120	1
16	Lantai Dasar	5250	4000	S1	120	1
17	Lantai Dasar	5046	3300	S1	120	1
18	Lantai Dasar	5000	4750	S1	120	1
19	Lantai Dasar	4750	4000	S1	120	10
20	Lantai Dasar	4750	3850	S1	120	1
21	Lantai Dasar	4555	4140	S1	120	1
22	Lantai Dasar	4555	4000	S1	120	1
23	Lantai Dasar	4140	2400	S1	120	1
24	Lantai Dasar	4095	1750	S1	120	1
25	Lantai Dasar	4095	2000	S1	120	1
26	Lantai Dasar	4045	1750	S1	120	1
27	Lantai Dasar	4045	2000	S1	120	1
28	Lantai Dasar	4010	2275	S1	120	1
29	Lantai Dasar	4010	2475	S1	120	1
30	Lantai Dasar	4000	3250	S1	120	11

31	Lantai Dasar	4000	2400	S1	120	1
32	Lantai Dasar	3850	3250	S1	120	1
33	Lantai Dasar	3110	2365	S1	120	1
34	Lantai Dasar	3020	750	S1	120	1
35	Lantai Dasar	3020	2250	S1	120	1
36	Lantai Dasar	3020	1960	S1	120	1
37	Lantai Dasar	3020	2240	S1	120	1
38	Lantai Dasar	2400	1995	S1	120	1
39	Lantai Dasar	8000	3000	S3	170	1
40	Lantai Dasar	8000	4760	S3	170	1
41	Lantai Dasar	8000	3240	S3	170	1
42	Lantai Dasar	8000	4000	S3	170	1
43	Lantai Dasar	8000	3850	S3	170	1
44	Lantai Dasar	8000	2600	S3	170	1
45	Lantai Dasar	7850	2600	S3	170	1
46	Lantai Dasar	7710	3000	S3	170	1
47	Lantai Dasar	6150	2600	S3	170	1
48	Lantai Dasar	6000	3000	S3	170	1
49	Lantai Dasar	6000	4000	S3	170	1
50	Lantai Dasar	5860	4000	S3	170	1
51	Lantai Dasar	5860	3850	S3	170	1
52	Lantai Dasar	4750	3000	S3	170	1
53	Lantai Dasar	4750	1300	S3	170	1
54	Lantai Dasar	4750	2600	S3	170	1
55	Lantai Dasar	4140	2400	S3	170	1
56	Lantai Dasar	4140	3845	S3	170	1
57	Lantai Dasar	4095	2400	S3	170	1

58	Lantai Dasar	4045	2400	S3	170	1
59	Lantai Dasar	4000	3845	S3	170	1
60	Lantai Dasar	4000	1500	S3	170	1
61	Lantai Dasar	3860	2400	S3	170	1
62	Lantai Dasar	3850	1500	S3	170	1
63	Lantai Dasar	3250	3000	S3	170	1
64	Lantai Dasar	3250	2600	S3	170	1
65	Lantai Dasar	3240	1500	S3	170	1
66	Lantai Dasar	3110	1300	S3	170	1
67	Lantai Dasar	3090	3000	S3	170	1
68	Lantai Dasar	3020	1350	S3	170	1
69	Lantai Dasar	3000	2400	S3	170	1
70	Lantai Dasar	2800	2600	S3	170	1
71	Lantai Dasar	2600	2400	S3	170	1
72	Lantai Dasar	2350	1350	S3	170	1
73	Lantai Dasar	2350	1350	S3	170	1
Total =						101
1	Lantai Mezzanine	7850	2060	S1	120	1
2	Lantai Mezzanine	4095	1750	S1	120	1
3	Lantai Mezzanine	4045	1750	S1	120	1
4	Lantai Mezzanine	4000	665	S1	120	2
5	Lantai Mezzanine	3110	2550	S1	120	1
6	Lantai Mezzanine	3060	3035	S1	120	1
7	Lantai Mezzanine	3020	750	S1	120	1
8	Lantai Mezzanine	3020	2250	S1	120	1
9	Lantai Mezzanine	3020	1960	S1	120	1
10	Lantai Mezzanine	3020	2240	S1	120	1

Total =						11
1	Lantai 2	8000	1070	S1	120	1
2	Lantai 2	7900	720	S1	120	1
3	Lantai 2	7650	404	S1	120	1
4	Lantai 2	6445	2340	S1	120	1
5	Lantai 2	6150	1910	S1	120	1
6	Lantai 2	4140	1125	S1	120	2
7	Lantai 2	4095	1750	S1	120	1
8	Lantai 2	4065	980	S1	120	1
9	Lantai 2	4065	1125	S1	120	1
10	Lantai 2	4045	1750	S1	120	1
11	Lantai 2	4000	980	S1	120	1
12	Lantai 2	4000	1125	S1	120	1
13	Lantai 2	4000	980	S1	120	1
14	Lantai 2	4000	690	S1	120	6
15	Lantai 2	4000	1125	S1	120	1
16	Lantai 2	3935	980	S1	120	1
17	Lantai 2	3935	2250	S1	120	1
18	Lantai 2	3110	2365	S1	120	1
19	Lantai 2	3020	750	S1	120	1
20	Lantai 2	3020	2250	S1	120	1
21	Lantai 2	3020	1960	S1	120	1
22	Lantai 2	3020	2240	S1	120	1
23	Lantai 2	2340	2250	S1	120	1
24	Lantai 2	2100	1125	S1	120	1
25	Lantai 2	790	720	S1	120	1
Total =						31

1	Lantai 3	8000	1070	S1	120	1
2	Lantai 3	7900	720	S1	120	1
3	Lantai 3	7650	404	S1	120	1
4	Lantai 3	6445	2340	S1	120	1
5	Lantai 3	6150	1910	S1	120	1
6	Lantai 3	4140	1125	S1	120	2
7	Lantai 3	4095	1125	S1	120	1
8	Lantai 3	4090	2300	S1	120	1
9	Lantai 3	4065	980	S1	120	1
10	Lantai 3	4065	1125	S1	120	1
11	Lantai 3	4045	1750	S1	120	1
12	Lantai 3	4010	2275	S1	120	1
13	Lantai 3	4010	2475	S1	120	1
14	Lantai 3	4000	980	S1	120	4
15	Lantai 3	4000	1125	S1	120	2
16	Lantai 3	4000	1610	S1	120	1
17	Lantai 3	4000	2300	S1	120	4
18	Lantai 3	3935	980	S1	120	1
19	Lantai 3	3935	2250	S1	120	1
20	Lantai 3	3900	2300	S1	120	1
21	Lantai 3	3110	2365	S1	120	1
22	Lantai 3	3020	750	S1	120	1
23	Lantai 3	3020	2250	S1	120	1
24	Lantai 3	3020	1960	S1	120	1
25	Lantai 3	3020	2240	S1	120	1
26	Lantai 3	2340	2250	S1	120	1
27	Lantai 3	2100	1125	S1	120	1

28	Lantai 3	790	720	S1	120	1
Total =						36
1	Lantai 4	8000	2355	S1	120	3
2	Lantai 4	8000	1070	S1	120	1
3	Lantai 4	7900	720	S1	120	1
4	Lantai 4	7650	404	S1	120	1
5	Lantai 4	6445	2340	S1	120	1
6	Lantai 4	6150	1910	S1	120	1
7	Lantai 4	4785	690	S1	120	1
8	Lantai 4	4400	4045	S1	120	2
9	Lantai 4	4140	1125	S1	120	2
10	Lantai 4	4095	1750	S1	120	1
11	Lantai 4	4095	1125	S1	120	1
12	Lantai 4	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 4	4045	1125	S1	120	1
14	Lantai 4	4045	1750	S1	120	1
15	Lantai 4	4010	2275	S1	120	1
16	Lantai 4	4010	2475	S1	120	1
17	Lantai 4	4000	690	S1	120	3
18	Lantai 4	4000	1125	S1	120	1
19	Lantai 4	4000	2355	S1	120	1
20	Lantai 4	4000	1125	S1	120	1
21	Lantai 4	3935	690	S1	120	1
22	Lantai 4	3935	2250	S1	120	1
23	Lantai 4	3110	2365	S1	120	1
24	Lantai 4	3020	750	S1	120	1
25	Lantai 4	3020	2250	S1	120	1

26	Lantai 4	3020	1960	S1	120	1
27	Lantai 4	3020	2240	S1	120	1
28	Lantai 4	2400	2050	S1	120	2
29	Lantai 4	2340	2250	S1	120	1
30	Lantai 4	2100	1125	S1	120	1
31	Lantai 4	790	720	S1	120	1
Total =						38
1	Lantai 5	8000	1070	S1	120	1
2	Lantai 5	7900	720	S1	120	1
3	Lantai 5	7650	404	S1	120	1
4	Lantai 5	6445	2340	S1	120	1
5	Lantai 5	6150	4065	S1	120	1
6	Lantai 5	6150	1910	S1	120	1
7	Lantai 5	6000	4000	S1	120	1
8	Lantai 5	6000	4140	S1	120	1
9	Lantai 5	4140	1125	S1	120	3
10	Lantai 5	4065	1125	S1	120	1
11	Lantai 5	4000	1125	S1	120	1
12	Lantai 5	4000	790	S1	120	1
13	Lantai 5	4000	2455	S1	120	1
14	Lantai 5	4000	2355	S1	120	6
15	Lantai 5	4000	1125	S1	120	2
16	Lantai 5	3935	2400	S1	120	1
17	Lantai 5	3450	790	S1	120	1
18	Lantai 5	3150	790	S1	120	1
19	Lantai 5	3110	2365	S1	120	1
20	Lantai 5	3020	750	S1	120	1

21	Lantai 5	3020	2250	S1	120	1
22	Lantai 5	3020	1960	S1	120	1
23	Lantai 5	3020	2240	S1	120	1
24	Lantai 5	2900	790	S1	120	1
25	Lantai 5	2600	790	S1	120	1
26	Lantai 5	2340	2250	S1	120	1
27	Lantai 5	2100	1125	S1	120	1
28	Lantai 5	1950	790	S1	120	2
29	Lantai 5	790	720	S1	120	1
30	Lantai 5	15650	4000	S2	150	6
31	Lantai 5	15550	1950	S4	200	1
32	Lantai 5	15550	4000	S4	200	2
33	Lantai 5	8200	3785	S4	200	1
34	Lantai 5	8200	4035	S4	200	1
35	Lantai 5	8190	2350	S4	200	1
36	Lantai 5	7900	1950	S4	200	1
37	Lantai 5	7650	1950	S4	200	1
38	Lantai 5	6000	1850	S4	200	1
39	Lantai 5	6000	2900	S4	200	1
40	Lantai 5	6000	3150	S4	200	1
41	Lantai 5	6000	2140	S4	200	1
42	Lantai 5	15550	2600	S5	250	1
43	Lantai 5	15550	3450	S5	250	1
44	Lantai 5	15550	2900	S5	250	1
45	Lantai 5	15550	3150	S5	250	1
46	Lantai 5	7900	2200	S5	250	1
47	Lantai 5	6000	2600	S5	250	1

48	Lantai 5	6000	3450	S5	250	1
Total =						63
1	Lantai 6	6165	3050	S2	150	1
2	Lantai 6	4950	2455	S2	150	1
3	Lantai 6	4090	1835	S1	120	6
4	Lantai 6	4090	2800	S1	120	1
5	Lantai 6	4090	1125	S1	120	2
6	Lantai 6	4090	2250	S1	120	1
7	Lantai 6	4080	2800	S1	120	2
8	Lantai 6	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 6	4080	1125	S1	120	4
10	Lantai 6	4065	1835	S1	120	1
11	Lantai 6	4065	2800	S1	120	1
12	Lantai 6	4065	2250	S1	120	1
13	Lantai 6	4000	1125	S1	120	3
14	Lantai 6	4000	1835	S1	120	3
15	Lantai 6	4000	2800	S1	120	4
16	Lantai 6	4000	2250	S1	120	1
17	Lantai 6	4000	2455	S2	150	3
18	Lantai 6	3935	1835	S1	120	1
19	Lantai 6	3935	2800	S1	120	1
20	Lantai 6	3935	1900	S1	120	4
21	Lantai 6	3910	1835	S1	120	2
22	Lantai 6	3910	2800	S1	120	2
23	Lantai 6	3110	2365	S1	120	2
24	Lantai 6	3050	2455	S2	150	1
25	Lantai 6	3020	1960	S1	120	1

26	Lantai 6	3020	2315	S1	120	3
27	Lantai 6	2340	2250	S1	120	1
Total =						54
1	Lantai 7	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 7	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 7	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 7	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 7	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 7	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 7	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 7	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 7	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 7	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 7	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 7	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 7	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 7	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 7	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 7	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 7	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 7	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 7	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 7	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 7	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 7	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 7	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 7	3110	2365	S1	120	1

25	Lantai 7	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 7	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 7	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 7	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 7	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 8	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 8	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 8	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 8	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 8	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 8	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 8	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 8	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 8	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 8	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 8	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 8	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 8	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 8	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 8	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 8	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 8	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 8	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 8	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 8	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 8	3920	2800	S1	120	1

22	Lantai 8	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 8	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 8	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 8	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 8	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 8	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 8	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 8	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 9	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 9	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 9	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 9	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 9	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 9	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 9	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 9	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 9	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 9	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 9	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 9	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 9	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 9	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 9	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 9	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 9	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 9	3935	2800	S1	120	1

19	Lantai 9	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 9	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 9	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 9	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 9	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 9	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 9	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 9	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 9	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 9	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 9	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 10	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 10	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 10	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 10	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 10	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 10	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 10	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 10	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 10	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 10	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 10	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 10	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 10	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 10	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 10	4000	2250	S1	120	3

16	Lantai 10	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 10	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 10	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 10	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 10	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 10	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 10	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 10	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 10	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 10	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 10	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 10	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 10	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 10	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 11	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 11	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 11	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 11	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 11	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 11	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 11	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 11	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 11	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 11	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 11	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 11	4065	1125	S1	120	1

13	Lantai 11	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 11	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 11	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 11	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 11	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 11	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 11	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 11	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 11	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 11	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 11	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 11	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 11	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 11	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 11	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 11	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 11	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 12	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 12	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 12	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 12	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 12	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 12	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 12	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 12	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 12	4065	1835	S1	120	1

10	Lantai 12	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 12	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 12	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 12	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 12	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 12	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 12	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 12	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 12	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 12	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 12	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 12	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 12	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 12	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 12	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 12	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 12	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 12	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 12	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 12	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 13	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 13	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 13	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 13	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 13	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 13	4080	1835	S1	120	1

7	Lantai 13	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 13	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 13	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 13	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 13	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 13	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 13	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 13	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 13	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 13	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 13	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 13	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 13	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 13	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 13	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 13	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 13	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 13	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 13	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 13	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 13	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 13	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 13	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 14	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 14	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 14	4090	1835	S1	120	2

4	Lantai 14	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 14	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 14	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 14	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 14	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 14	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 14	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 14	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 14	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 14	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 14	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 14	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 14	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 14	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 14	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 14	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 14	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 14	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 14	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 14	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 14	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 14	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 14	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 14	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 14	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 14	2340	2250	S1	120	1
Total =						46

1	Lantai 15	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 15	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 15	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 15	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 15	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 15	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 15	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 15	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 15	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 15	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 15	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 15	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 15	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 15	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 15	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 15	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 15	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 15	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 15	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 15	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 15	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 15	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 15	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 15	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 15	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 15	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 15	3020	1960	S1	120	1

28	Lantai 15	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 15	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 16	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 16	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 16	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 16	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 16	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 16	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 16	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 16	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 16	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 16	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 16	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 16	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 16	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 16	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 16	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 16	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 16	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 16	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 16	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 16	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 16	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 16	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 16	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 16	3110	2365	S1	120	1

25	Lantai 16	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 16	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 16	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 16	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 16	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 17	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 17	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 17	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 17	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 17	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 17	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 17	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 17	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 17	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 17	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 17	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 17	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 17	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 17	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 17	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 17	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 17	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 17	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 17	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 17	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 17	3920	2800	S1	120	1

22	Lantai 17	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 17	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 17	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 17	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 17	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 17	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 17	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 17	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 18	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 18	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 18	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 18	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 18	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 18	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 18	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 18	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 18	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 18	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 18	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 18	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 18	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 18	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 18	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 18	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 18	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 18	3935	2800	S1	120	1

19	Lantai 18	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 18	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 18	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 18	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 18	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 18	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 18	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 18	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 18	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 18	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 18	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 19	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 19	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 19	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 19	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 19	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 19	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 19	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 19	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 19	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 19	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 19	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 19	4065	1125	S1	120	1
13	Lantai 19	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 19	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 19	4000	2250	S1	120	3

16	Lantai 19	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 19	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 19	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 19	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 19	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 19	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 19	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 19	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 19	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 19	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 19	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 19	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 19	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 19	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	Lantai 20	6445	2340	S1	120	1
2	Lantai 20	4140	1125	S1	120	3
3	Lantai 20	4090	1835	S1	120	2
4	Lantai 20	4090	2800	S1	120	2
5	Lantai 20	4090	2250	S1	120	2
6	Lantai 20	4080	1835	S1	120	1
7	Lantai 20	4080	2800	S1	120	1
8	Lantai 20	4080	2250	S1	120	1
9	Lantai 20	4065	1835	S1	120	1
10	Lantai 20	4065	2800	S1	120	1
11	Lantai 20	4065	2250	S1	120	1
12	Lantai 20	4065	1125	S1	120	1

13	Lantai 20	4000	1835	S1	120	4
14	Lantai 20	4000	2800	S1	120	4
15	Lantai 20	4000	2250	S1	120	3
16	Lantai 20	4000	1125	S1	120	3
17	Lantai 20	3935	1835	S1	120	1
18	Lantai 20	3935	2800	S1	120	1
19	Lantai 20	3935	1880	S1	120	1
20	Lantai 20	3920	1835	S1	120	1
21	Lantai 20	3920	2800	S1	120	1
22	Lantai 20	3910	1835	S1	120	2
23	Lantai 20	3910	2800	S1	120	2
24	Lantai 20	3110	2365	S1	120	1
25	Lantai 20	3020	750	S1	120	1
26	Lantai 20	3020	2250	S1	120	1
27	Lantai 20	3020	1960	S1	120	1
28	Lantai 20	3020	2240	S1	120	1
29	Lantai 20	2340	2250	S1	120	1
Total =						46
1	R. Mesin Lift	8370	2360	S2	150	1
2	R. Mesin Lift	8370	1705	S2	150	1
3	R. Mesin Lift	8370	3935	S2	150	1
4	R. Mesin Lift	8370	4000	S2	150	1
5	R. Mesin Lift	8370	4090	S2	150	1
6	R. Mesin Lift	7850	3910	S2	150	2
7	R. Mesin Lift	7850	2220	S2	150	1
8	R. Mesin Lift	6445	2340	S2	150	1
9	R. Mesin Lift	5630	2360	S2	150	1

10	R. Mesin Lift	5630	1780	S2	150	1
11	R. Mesin Lift	5630	4140	S2	150	1
12	R. Mesin Lift	5100	4090	S2	150	1
13	R. Mesin Lift	5100	4000	S2	150	2
14	R. Mesin Lift	5100	4080	S2	150	1
15	R. Mesin Lift	4880	3920	S2	150	1
16	R. Mesin Lift	4880	1780	S2	150	1
17	R. Mesin Lift	4440	3860	S2	150	1
18	R. Mesin Lift	4440	4000	S2	150	1
19	R. Mesin Lift	4440	4140	S2	150	1
20	R. Mesin Lift	4440	4090	S2	150	1
21	R. Mesin Lift	4440	4000	S2	150	2
22	R. Mesin Lift	4140	1190	S2	150	1
23	R. Mesin Lift	4140	1125	S2	150	2
24	R. Mesin Lift	4090	1835	S2	150	2
25	R. Mesin Lift	4090	3270	S2	150	1
26	R. Mesin Lift	4090	1190	S2	150	1
27	R. Mesin Lift	4090	1125	S2	150	1
28	R. Mesin Lift	4080	1835	S2	150	1
29	R. Mesin Lift	4080	3270	S2	150	1
30	R. Mesin Lift	4065	1835	S2	150	1
31	R. Mesin Lift	4065	1125	S2	150	1
32	R. Mesin Lift	4010	2275	S2	150	2
33	R. Mesin Lift	4000	1835	S2	150	3
34	R. Mesin Lift	4000	1125	S2	150	4
35	R. Mesin Lift	4000	3270	S2	150	2
36	R. Mesin Lift	4000	1190	S2	150	2

37	R. Mesin Lift	4000	1190	S2	150	1
38	R. Mesin Lift	4000	1835	S2	150	1
39	R. Mesin Lift	3935	1835	S2	150	1
40	R. Mesin Lift	3920	1835	S2	150	1
41	R. Mesin Lift	3920	2000	S2	150	1
42	R. Mesin Lift	3920	970	S2	150	1
43	R. Mesin Lift	3910	1835	S2	150	2
44	R. Mesin Lift	3860	1190	S2	150	1
45	R. Mesin Lift	3110	2365	S2	150	1
46	R. Mesin Lift	3020	750	S2	150	1
47	R. Mesin Lift	3020	2250	S2	150	1
48	R. Mesin Lift	3020	1960	S2	150	1
49	R. Mesin Lift	3020	2240	S2	150	1
50	R. Mesin Lift	2340	2250	S2	150	1
51	R. Mesin Lift	2000	1780	S2	150	1
52	R. Mesin Lift	1780	970	S2	150	1
Total =						66
1	Atap	7810	850	S1	120	1
2	Atap	7240	4800	S1	120	1
3	Atap	7240	3110	S1	120	1
4	Atap	6550	2390	S1	120	1
5	Atap	6550	3020	S1	120	1
6	Atap	6550	2400	S1	120	1
Total =						6
Grand Total =						1336

Sumber : Gambar Denah Pelat

4.2.7. Pelat *Precast Half Slab*

Pelat lantai pada lantai mezzanine sampai lantai 20 menggunakan sistem *precast half slab* yang dibagi menjadi beberapa tipe.

4.2.8. Tangga

Terdapat 2 tipe tangga tipikal yang digunakan pada lantai basement 2B s/d R. Mesin Lift. Untuk detail tangga dapat dilihat pada lampiran.

4.2.9. Ramp

Terdapat 1 tipe ramp tipikal yang digunakan pada lantai basement 1 A s/d Semi Basement A. untuk detail ramp dapat dilihat pada lampiran.

4.3. Volume Pekerjaan

Berdasarkan tata cara perhitungan volume tiap pekerjaan yang tertera pada Bab II, maka didapatkan rekapitulasi volume pekerjaan sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Volume Pekerjaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Basement 2B, Lv.-12050		
1.1	Galian <i>Pilecap</i> & Bawah Pelat	2,254.22	m ³
	Galian <i>Tie Beam</i>	169.25	m ³
1.2	Bobok <i>Bored Pile</i>	138.00	m ³
	Urugan Pasir Bawah <i>Pilecap</i>	71.64	m ³
	Lantai Kerja <i>Pilecap</i>	35.82	m ³
	Fabrikasi Tulangan <i>Pilecap</i>	38,332.76	kg
	Pemasangan Bekisting <i>Pilecap</i>	534.50	m ²
	Pemasangan Tulangan <i>Pilecap</i>	38,332.76	kg
	Urugan Pasir Bawah <i>Tie Beam</i>	26.88	m ³
	Lantai Kerja <i>Tie Beam</i>	13.44	m ³

	Fabrikasi Tulangan <i>Tie Beam</i>	19,839.59	kg
	Pemasangan Bekisting <i>Tie Beam</i>	726.62	m ²
	Pemasangan Tulangan <i>Tie Beam</i>	19,839.59	kg
	Fabrikasi Tulangan Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	55,191.13	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	1,657.66	m ²
	Pemasangan Tulangan Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	55,191.13	kg
	Pemasangan Bekisting Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	1,657.66	m ²
	Pengecoran Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	262.25	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	1,657.66	m ²
	Pengecoran <i>Tie Beam</i> dan Pilecap	1,113.35	m ³
	Urugan Sirtu Padat Bawah Pelat	59.17	m ³
	Lantai Kerja Pelat Cast In Situ	19.72	m ³
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	41,158.46	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	41,158.46	kg
	Pengecoran Pelat Cast In Situ	435.62	m ³
2	Basement 2A, Lv.-9550		
	Fabrikasi Bekisting Balok	444.81	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	797.28	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	444.81	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	797.28	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,583.58	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	33,396.60	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	12,583.58	kg

	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	33,396.60	kg
	Pengecoran Balok dan Pelat Cast In Situ	464.60	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	444.81	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	797.28	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom	5,961.86	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom	5,961.86	kg
	Reparasi Bekisting Kolom	156.60	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom	156.60	m ²
	Pengecoran Kolom	19.81	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom	156.60	m ²
3	Basement 1B, Lv. -8050		
	Fabrikasi Bekisting Balok	532.98	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	887.12	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Basement 2B)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	532.98	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	887.12	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Basement 2B)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	11,088.39	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	16,284.66	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Basement 2B)	645.26	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	11,088.39	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	16,284.66	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Basement 2B)	645.26	kg

	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Basement 2B), dan Ramp (Basement 2A)	239.86	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	532.98	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	887.12	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Basement 2B)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,176.35	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,176.35	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	497.40	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	497.40	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	89.11	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	497.40	m ²
4	Basement 1A, Lv. -6550		
	Fabrikasi Bekisting Balok	432.41	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	754.46	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	432.41	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	754.46	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	9,033.54	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	13,788.67	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	9,033.54	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	13,788.67	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	200.27	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	432.41	m ²

	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	754.46	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom	5,961.86	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom	5,961.86	kg
	Reparasi Bekisting Kolom	156.60	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom	156.60	m ²
	Pengecoran Kolom	19.81	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom	156.60	m ²
5	Semi Basement B, Lv. -5050		
	Fabrikasi Bekisting Balok	522.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	877.93	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Basement 1B)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	522.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	877.93	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Basement 1B)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	10,978.73	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	16,112.77	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Basement 1B)	645.26	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	10,978.73	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	16,112.77	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Basement 1B)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Basement 1B), dan Ramp (Basement 1A)	238.53	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	522.94	m ²

	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	877.93	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Basement 1B)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,921.16	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,921.16	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	829.00	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	829.00	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	102.62	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	829.00	m ²
6	Semi Basement A, Lv. -3550		
	Reparasi Bekisting Balok	458.70	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	610.64	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	458.70	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	610.64	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	9,786.73	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	11,160.97	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	9,786.73	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	11,160.97	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	183.06	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	458.70	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	610.64	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom	7,128.18	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom	7,128.18	kg

	Reparasi Bekisting Kolom	193.90	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom	193.90	m ²
	Pengecoran Kolom	24.87	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom	193.90	m ²
7	Lantai Dasar, Lv. -50		
	Fabrikasi Bekisting Balok	957.91	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	1,816.57	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Semi Basement B)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	957.91	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	1,816.57	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Semi Basement B)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	21,559.15	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	29,659.26	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Semi Basement B)	645.26	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	21,559.15	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	29,659.26	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Semi Basement B)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Semi Basement B) dan Ramp Beton	458.74	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	957.91	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	1,816.57	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Semi Basement B)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg

	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	800.80	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	800.80	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	137.29	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	800.80	m ²
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	634.85	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	74.70	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	69.07	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	634.85	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	74.70	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	69.07	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	13,481.71	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1,126.04	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	8,710.11	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai Dasar)	865.02	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	92.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	13,481.71	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	92.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	1,126.04	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	8,710.11	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai Dasar)	865.02	kg

	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai Dasar)	130.52	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	634.85	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	74.70	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	69.07	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,935.10	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,935.10	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	102.74	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²
9	Lantai 2, Lv. +6950		
	Reparasi Bekisting Balok	1,005.66	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	160.32	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	69.07	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	1,005.66	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	160.32	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	69.07	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	21,770.61	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	2,428.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	18,518.97	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai Mezzanine)	865.02	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	202.00	Panel

	Pemasangan Tulangan Balok	21,770.61	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	202.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	2,428.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	18,518.97	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai Mezzanine)	865.02	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai Mezzanine)	222.94	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	1,005.66	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	160.32	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	69.07	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	137.29	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²
10	Lantai 3, Lv. +10950		
	Reparasi Bekisting Balok	1,024.53	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	229.71	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 2)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	1,024.53	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	229.71	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 2)	44.18	m ²

	Fabrikasi Tulangan Balok	21,227.06	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	3,448.13	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	18,603.98	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 2)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	204.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	21,227.06	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	204.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3,448.13	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	18,603.98	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 2)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 2)	230.28	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	1,024.53	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	229.71	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 2)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	27,921.35	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	27,921.35	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	752.80	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	752.80	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	131.29	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	752.80	m ²
11	Lantai 4, Lv. +14950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	738.73	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	281.96	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 3)	44.18	m ²

	Pemasangan Bekisting Balok	738.73	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	281.96	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 3)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	14,927.09	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	4,212.02	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	7,487.24	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 3)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	85.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	14,927.09	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	85.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	4,212.02	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	7,487.24	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 3)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 3)	160.22	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	738.73	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	281.96	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 3)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	40,579.70	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	40,579.70	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	868.00	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	868.00	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	148.90	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	868.00	m ²

12	Lantai 5, Lv. +19950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	1,635.42	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1,225.66	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 4)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	1,635.42	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1,225.66	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 4)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	36,273.75	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	21,670.34	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,448.97	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 4)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	53.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	36,273.75	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	53.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	21,670.34	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,448.97	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 4)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 4)	555.68	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	1,635.42	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1,225.66	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 4)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Dinding Kolam	3,227.24	kg
	Fabrikasi Bekisting Dinding Kolam	193.44	m ²
	Pemasangan Bekisting Dinding Kolam	193.44	m ²
	Pemasangan Tulangan Dinding Kolam	3,227.24	kg
	Pengecoran Dinding Kolam	23.62	m ³

	Bongkar Bekisting Dinding Kolam	193.44	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	31,107.52	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	31,107.52	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	980.40	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	980.40	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	172.14	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	980.40	m ²
13	Lantai 6, Lv. +25950		
	Reparasi Bekisting Balok	703.57	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	477.04	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 5)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	703.57	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	477.04	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 5)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	15,472.25	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,823.41	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 5)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	15,472.25	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,823.41	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 5)	645.26	kg

	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 5)	176.51	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	703.57	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	477.04	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 5)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	86.62	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²
14	Lantai 7, Lv. +29350		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 6)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 6)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 6)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel

	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 6)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 6)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 6)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	86.62	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²
15	Lantai 8, Lv. +32750		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 7)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 7)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg

	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 7)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 7)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 7)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 7)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	84.74	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²
16	Lantai 9, Lv. +36150		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 8)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²

	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 8)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 8)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 8)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 8)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 8)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	84.74	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²
17	Lantai 10, Lv. +39550		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²

	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 9)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 9)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 9)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 9)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 9)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 9)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	82.21	m ³

	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²
18	Lantai 11, Lv. +42950		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 10)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 10)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 10)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 10)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 10)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 10)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg

	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	82.21	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²
19	Lantai 12, Lv. +46350		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 11)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 11)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 11)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 11)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 11)	143.32	m ³

	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 11)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	46.23	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²
20	Lantai 13, Lv. +49750		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 12)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 12)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 12)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg

	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 12)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 12)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 12)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	46.23	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²
21	Lantai 14, Lv. +53150		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 13)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 13)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 13)	645.26	kg

	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 13)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 13)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 13)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,198.30	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,198.30	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	389.43	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	389.43	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	45.47	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	389.43	m ²
22	Lantai 15, Lv. +56550		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 14)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²

	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 14)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 14)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 14)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 14)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 14)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
23	Lantai 16, Lv. +59950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²

	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 15)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 15)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 15)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 15)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 15)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 15)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²

	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
24	Lantai 17, Lv. +63350		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 16)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 16)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 16)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 16)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 16)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 16)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg

	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
25	Lantai 18, Lv. +66750		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 17)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 17)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 17)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 17)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 17)	143.32	m ³

	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 17)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
26	Lantai 19, Lv. +70150		
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 18)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 18)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 18)	645.26	kg
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg

	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 18)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 18)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 18)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²
27	Lantai 20, Lv. +73550		
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 19)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 19)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,570.24	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 19)	645.26	kg

	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Balok	12,570.24	kg
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 19)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 19)	143.32	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 19)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,641.76	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,641.76	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	415.95	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	415.95	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	46.00	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	415.95	m ²
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450		
	Fabrikasi Bekisting Balok	647.16	m ²
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	764.38	m ²
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 20)	44.18	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	647.16	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	764.38	m ²

	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 20)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	17,127.05	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	14,129.11	kg
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 20)	645.26	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	17,127.05	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	14,129.11	kg
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 20)	645.26	kg
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ & Tangga (Lantai 20)	208.62	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	647.16	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	764.38	m ²
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 20)	44.18	m ²
	Fabrikasi Tulangan Pondasi Gondola	1,434.62	kg
	Fabrikasi Bekisting Gondola	50.88	m ²
	Pemasangan Tulangan Pondasi Gondola	1,434.62	kg
	Pemasangan Bekisting Pondasi Gondola	50.88	m ²
	Pengecoran Pondasi Gondola	4.59	m ³
	Bongkar Bekisting Pondasi Gondola	50.88	m ²
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,901.55	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,901.55	kg
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	244.91	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	244.91	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	24.79	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	244.91	m ²
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450		

	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,381.27	kg
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,381.27	kg
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	219.15	m ²
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	219.15	m ²
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	21.60	m ³
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	219.15	m ²
30	Lantai Atap, Lv. +84750		
	Reparasi Bekisting Balok	103.86	m ²
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	115.06	m ²
	Pemasangan Bekisting Balok	103.86	m ²
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	115.06	m ²
	Fabrikasi Tulangan Balok	1,792.36	kg
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1,704.41	kg
	Pemasangan Tulangan Balok	1,792.36	kg
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	1,704.41	kg
	Pengecoran Balok dan Pelat Cast In Situ	27.01	m ³
	Bongkar Bekisting Balok	103.86	m ²
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	115.06	m ²
31	Sewa TC dan Scaffolding		
	Sewa <i>Tower Crane</i>	1	unit
	Sewa <i>Scaffolding</i>	4,236	set

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V
PERENCANAAN PELAT *PRECAST*

5.1. Data Perencanaan Dimensi Pelat *Precast Half Slab*

Berdasarkan denah pelat yang ada, direncanakan ada beberapa tipe pelat. Berikut adalah rekapitulasi tipe pelat *precast*.

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Tipe Pelat *Precast*

No.	Tipe	Total	One way / Two way
		(buah)	
1	P1.A (3915 x 1700 x 80 mm)	32	One Way
	P1.B (3915 x 1510 x 80 mm)	3	One Way
	P1.E1 (3915 x 1460 x 80 mm)	4	One Way
	P1.E2 (3915 x 1460 x 80 mm)	2	One Way
	P1.E3 (3915 x 1460 x 80 mm)	18	One Way
	P1.E5 (3915 x 1460 x 80 mm)	8	One Way
	P1.E7 (3915 x 1460 x 80 mm)	1	One Way
	P1.F (3915 x 1390 x 80 mm)	37	One Way
	P1.G (3915 x 1360 x 80 mm)	2	One Way
	P1.H1 (3915 x 1210 x 80 mm)	2	One Way
	P1.H2 (3915 x 1210 x 80 mm)	2	One Way
	P1.K (3915 x 940 x 80 mm)	50	One Way
	P1.M (3915 x 1155 x 80 mm)	57	One Way
	P1.N (3915 x 1000 x 80 mm)	51	One Way
	P1.O (3915 x 970 x 80 mm)	15	One Way
P1.P (3915 x 1185 x 80 mm)	27	One Way	
2	P2.A (3735 x 1700 x 80 mm)	21	One Way
	P2.B1 (3735 x 1460 x 80 mm)	22	One Way

	P2.B2 (3735 x 1460 x 80 mm)	8	One Way
	P2.C (3735 x 1240 x 80 mm)	7	One Way
	P2.D1 (3735 x 1210 x 80 mm)	2	One Way
	P2.D2 (3735 x 1210 x 80 mm)	5	One Way
	P2.G (3735 x 950 x 80 mm)	60	One Way
	P2.H (3735 x 1390 x 80 mm)	30	One Way
3	P3.A (3825 x 1700 x 80 mm)	189	One Way
	P3.B (3825 x 1510 x 80 mm)	3	One Way
	P3.E1 (3825 x 1460 x 80 mm)	13	One Way
	P3.E2 (3825 x 1460 x 80 mm)	21	One Way
	P3.E3 (3825 x 1460 x 80 mm)	8	One Way
	P3.E4 (3825 x 1460 x 80 mm)	3	One Way
	P3.E5 (3825 x 1460 x 80 mm)	12	One Way
	P3.E6 (3825 x 1460 x 80 mm)	1	One Way
	P3.E7 (3825 x 1460 x 80 mm)	2	One Way
	P3.F1 (3825 x 1390 x 80 mm)	1	One Way
	P3.F2 (3825 x 1390 x 80 mm)	3	One Way
	P3.F3 (3825 x 1390 x 80 mm)	2	One Way
	P3.F4 (3825 x 1390 x 80 mm)	36	One Way
	P3.F9 (3825 x 1390 x 80 mm)	1	One Way
	P3.G1 (3825 x 1360 x 80 mm)	2	One Way
	P3.G2 (3825 x 1360 x 80 mm)	2	One Way
	P3.H2 (3825 x 1240 x 80 mm)	3	One Way
	P3.H3 (3825 x 1240 x 80 mm)	2	One Way
	P3.I1 (3825 x 1210 x 80 mm)	2	One Way
	P3.I2 (3825 x 1210 x 80 mm)	1	One Way
P3.I3 (3825 x 1210 x 80 mm)	15	One Way	

	P3.I4 (3825 x 1210 x 80 mm)	22	One Way
	P3.I5 (3825 x 1210 x 80 mm)	4	One Way
	P3.I6 (3825 x 1210 x 80 mm)	3	One Way
	P3.K1 (3825 x 977.5 x 80 mm)	4	One Way
	P3.K2 (3825 x 977.5 x 80 mm)	4	One Way
	P3.L1 (3825 x 940 x 80 mm)	12	One Way
	P3.L3 (3825 x 940 x 80 mm)	22	One Way
	P3.L4 (3825 x 940 x 80 mm)	8	One Way
	P3.L7 (3825 x 940 x 80 mm)	14	One Way
	P3.L9 (3825 x 940 x 80 mm)	4	One Way
	P3.L11 (3825 x 920 x 80 mm)	6	One Way
	P3.M (3825 x 840 x 80 mm)	2	One Way
	P3.O (3825 x 1390 x 80 mm)	60	One Way
	P3.P (3825 x 1000 x 80 mm)	4	One Way
	P3.Q (3825 x 1000 x 80 mm)	57	One Way
	P3.R (3825 x 1155 x 80 mm)	60	One Way
	P3.S (3825 x 970 x 80 mm)	8	One Way
	P3.T (3825 x 1185 x 80 mm)	30	One Way
	P3.U (3825 x 950 x 80 mm)	30	One Way
	P3.V (3825 x 1000 x 80 mm)	7	One Way
	P3.X (3825 x 970 x 80 mm)	14	One Way
4	P4.A (3760 x 1700 x 80 mm)	21	One Way
	P4.C1 (3760 x 1460 x 80 mm)	4	One Way
	P4.C2 (3760 x 1460 x 80 mm)	7	One Way
	P4.C3 (3760 x 1460 x 80 mm)	4	One Way
	P4.D1 (3760 x 1390 x 80 mm)	2	One Way
	P4.D2 (3760 x 1390 x 80 mm)	1	One Way

	P4.D3 (3760 x 1390 x 80 mm)	4	One Way
	P4.E2 (3760 x 1210 x 80 mm)	7	One Way
	P4.F (3760 x 1390 x 80 mm)	15	One Way
	P4.G (3760 x 1000 x 80 mm)	4	One Way
	P4.H (3760 x 1000 x 80 mm)	15	One Way
	P4.I (3760 x 1000 x 80 mm)	7	One Way
	P4.J (3760 x 1000 x 80 mm)	4	One Way
5	P5.A (3890 x 1700 x 80 mm)	28	One Way
	P5.C1 (3890 x 1460 x 80 mm)	4	One Way
	P5.C2 (3890 x 1460 x 80 mm)	8	One Way
	P5.C3 (3890 x 1460 x 80 mm)	3	One Way
	P5.D1 (3890 x 1390 x 80 mm)	1	One Way
	P5.D2 (3890 x 1390 x 80 mm)	2	One Way
	P5.D3 (3890 x 1390 x 80 mm)	4	One Way
	P5.E1 (3890 x 1210 x 80 mm)	1	One Way
	P5.E2 (3890 x 1210 x 80 mm)	4	One Way
	P5.F (3890 x 1090 x 80 mm)	1	One Way
	P5.G3 (3890 x 1010 x 80 mm)	3	One Way
	P5.H1 (3890 x 940 x 80 mm)	12	One Way
	P5.H3 (3890 x 940 x 80 mm)	3	One Way
	P5.H4 (3890 x 940 x 80 mm)	2	One Way
	P5.I1 (3890 x 920 x 80 mm)	2	One Way
	P5.J (3890 x 1155 x 80 mm)	30	One Way
	P5.K (3890 x 1000 x 80 mm)	27	One Way
P5.L (3890 x 1000 x 80 mm)	3	One Way	
P5.M (3890 x 1390 x 80 mm)	15	One Way	
6	P6.A (3905 x 1700 x 80 mm)	3	One Way

	P6.B2 (3905 x 1460 x 80 mm)	11	One Way
	P6.B3 (3905 x 1460 x 80 mm)	4	One Way
	P6.B4 (3905 x 1460 x 80 mm)	1	One Way
	P6.C (3905 x 1240 x 80 mm)	1	One Way
	P6.D (3905 x 970 x 80 mm)	15	One Way
	P6.E (3905 x 1000 x 80 mm)	15	One Way
	P6.F (3905 x 1390 x 80 mm)	15	One Way
7	P7.A (3745 x 1700 x 80 mm)	12	One Way
	P7.B1 (3745 x 1460 x 80 mm)	11	One Way
	P7.B2 (3745 x 1460 x 80 mm)	4	One Way
	P7.B3 (3745 x 1460 x 80 mm)	1	One Way
	P7.C (3745 x 1240 x 80 mm)	4	One Way
	P7.D1 (3745 x 1210 x 80 mm)	1	One Way
	P7.D2 (3745 x 1210 x 80 mm)	2	One Way
	P7.F (3745 x 950 x 80 mm)	30	One Way
	P7.G (3745 x 1390 x 80 mm)	15	One Way
8	P8.A (2300 x 1855 x 80 mm)	40	Two Way
9	P9.A (2050 x 1855 x 80 mm)	40	Two Way
10	P10.A (3920 x 1700 x 80 mm)	24	One Way
	P10.B (3920 x 1390 x 80 mm)	4	One Way
	P10.C1 (3920 x 1240 x 80 mm)	1	One Way
	P10.C2 (3920 x 1240 x 80 mm)	3	One Way
	P10.D1 (3920 x 1210 x 80 mm)	1	One Way
	P10.D2 (3920 x 1210 x 80 mm)	5	One Way
	P10.D3 (3920 x 1210 x 80 mm)	2	One Way
11	P11.A (3810 x 1700 x 80 mm)	12	One Way
	P11.B (3810 x 1240 x 80 mm)	4	One Way

	P11.C1 (3810 x 1210 x 80 mm)	1	One Way
	P11.C2 (3810 x 1210 x 80 mm)	3	One Way
12	P12.A (3890 x 1700 x 80 mm)	6	One Way
	P12.B (3890 x 1360 x 80 mm)	3	One Way
	P12.C (3890 x 940 x 80 mm)	3	One Way
13	P13.A (3800 x 1700 x 80 mm)	2	One Way
	P13.B (3800 x 1360 x 80 mm)	1	One Way
	P13.C (3800 x 940 x 80 mm)	1	One Way
14	P14.A (3730 x 1700 x 80 mm)	12	One Way
	P14.B (3730 x 1390 x 80 mm)	4	One Way
	P14.C (3730 x 1210 x 80 mm)	3	One Way
Grand Total =		1,731	

Sumber : Gambar Denah Pelat

5.2. Perhitungan Pelat

Perencanaan pelat dihitung dalam tiga kondisi yaitu saat pengangkatan, sebelum komposit, dan setelah komposit. Dari hasil ketiga kondisi tersebut dipilih tulangan yang paling kritis untuk direalisasikan di lapangan. Perhitungan tipe pelat P10A dengan dimensi 1,7 x 3,920 cm dianggap mewakili perhitungan pelat lainnya.

Pelat yang dianalisis adalah pelat tipe P10A yang berukuran 1,7 m x 3,920 m. Adapun data – data yang digunakan untuk perhitungan pelat pracetak adalah sebagai berikut:

- Tebal pracetak = 8 cm
- Tebal overtopping = 5 cm
- F'c beton = 30 Mpa
- Fy baja = 400 Mpa
- Diameter tulangan = 12 mm
- Selimut = 20 mm
- Lx = 1700 mm

- Ly = 3920 mm
- Data pembebanan :
- Beban Mati
- Berat jenis beton = 2400 kg/m³
- Plafond gypsum 9 mm + Penggantung = 6.6 kg/m²
- Keramik = 15 kg/m²
- Spesi t = 2 cm = 42 kg/m²
- Ducting & plumbing* = 50 kg/m²
- Beban Hidup
- Hotel = 192 kg/m²

5.2.1. Pembebananan Pelat Lantai

Saat Pengangkatan

Beban mati (DL)

$$\text{Berat sendiri pracetak (DL)} = 0,08 \times 2400 = 192 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat kejut pengangkatan} = 0,5 \times 192 = \frac{96 \text{ kg/m}^2}{288 \text{ kg/m}^2} +$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Total} &= 1,4D \\ &= 1,4 (288 \text{ kg/m}^2) \\ &= 403,2 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban untuk 1 meter pias lebar pelat} &= 403,2 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m} \\ \text{qu} &= 403,2 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Sebelum Komposit

Beban mati (DL)

$$\text{Berat sendiri pracetak (DL)} = 0,08 \times 2400 = 192 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat topping} = 0,05 \times 2400 \times 1,5 = 180 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Total} = 372 \text{ kg/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Beban total} &= 1.2DL \\ &= 1.2 (372) \\ &= 446,4 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban untuk 1 m pias lebar pelat} &= 446,4 \times 1 \text{ m} \\ \text{qu} &= 446,4 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Saat Komposit

1. Beban mati (DL)

$$\text{Berat sendiri pelat penuh} = 0,13 \times 2400 = 312 \text{ kg/m}^2$$

Beban mati tambahan

Plafond gypsum 9 mm + Penggantung	= 6,6 kg/m ²
Keramik	= 15 kg/m ²
Spesi t = 2 cm	= 42 kg/m ²
<i>Ducting & plumbing</i>	= <u>50 kg/m²</u>
Total DL	= 425,6 kg/m ²
2. Beban hidup (LL)	
Hotel	= 192 kg/m ²
3. Beban total	= 1.2DL + 1.6LL
	= 1.2 (425,6) + 1.6 (192)
	= 817,92 kg/m ²
Beban untuk 1 m pias lebar pelat	= 817,92 kg/m ² x 1 m
qu	= 817,92 kg/m

5.2.2. Kondisi Saat Pengangkatan

Penulangan Pelat Pracetak (Arah X Akibat Pengangkatan)

- Momen yang terjadi

Momen Arah X :

$$\begin{aligned}
 M_x &= 0,0107 \text{ qu a}^2 \text{ b} \\
 &= 0,0107 \times 403,2 \times 1,7^2 \times 3,920 \\
 &= 0,489 \text{ kNm} \\
 &= 488,752 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

- Penulangan Pelat Arah X



Gambar 5. 1 Sketsa Penulangan Arah X Saat Pengangkatan

$$\begin{aligned}
 dx &= h - t \text{ decking} - \left(\frac{1}{2} \times \text{drencana} \right) \\
 &= 80 - 20 - \left(\frac{1}{2} \times 12 \right) \\
 &= 54 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Pada perencanaan awal, Ø diasumsikan 0,9

$$Rn = \frac{Mu}{\emptyset \times b \times d^2} = \frac{488,752}{0,9 \times 1000 \times 54^2} = 0,186 \text{ Mpa}$$

$$m = \frac{Fy}{0,85 \times fc'} = \frac{400}{0,85 \times 30} = 15,686$$

$$\begin{aligned} \rho_{perlu} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m \times Rn}{fy}} \right) \\ &= \frac{1}{15,686} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15,686)(0,186)}{400}} \right) \\ &= 0,000467 \end{aligned}$$

$$\rho_{min} = 0,002 \text{ (SNI 2847:2013 Ps. 7.12.2.1)}$$

ρ_{maks} :

Nilai rasio tulangan maksimum dihitung berdasarkan syarat bahwa regangan tarik netto minimum yang boleh terjadi adalah sebesar 0,004 untuk memastikan terjadinya keruntuhan struktur yang bersifat daktail.

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1 \right) = 0,003 \times \left(\frac{0,85 \times fc' \times \beta_1}{\rho \times fy} - 1 \right)$$

$$0,004 = 0,003 \times \left(\frac{0,85 \times 30 \times 0,836}{\rho \times 400} - 1 \right)$$

$$\rho_{maks} = 0,0218 \quad (\rho_{perlu} = 0,000467 < \rho_{maks} = 0,0218) \rightarrow \text{OK}$$

$$\rho_{perlu} > \rho_{min}$$

$$0,000467 > 0,002 \rightarrow \text{NOT OK}$$

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

Tulangan Utama

$$As = \rho_{min} \times b \times dx = 0,002 \times 1000 \times 54 = 108 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan $\emptyset 12 \text{ mm}$ (A $\emptyset 12 = 113,14 \text{ mm}^2$)

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{1000 \times A_{D12}}{AS} = \frac{1000 \times 113,14}{108} \\ &= 1047,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Syarat : $s \leq 3h$ atau 450 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4)

$$s \leq 3 (80) \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

$$s \leq 240 \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

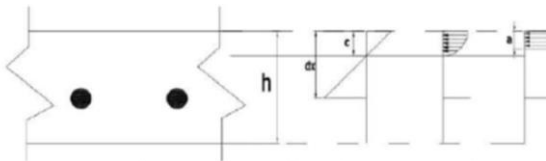
Dipilih yang terkecil, jadi dipakai $s = 150 \text{ mm}$

$$A_{Spakai} = \frac{1000 \times A \emptyset 12}{s} = \frac{1000 \times 113,14}{150} = 754,285 \text{ mm}^2$$

Penulangan Pelat Pracetak (Kontrol Kapasitas Lentur dan Geser)

Kontrol Faktor Reduksi

Berdasarkan SNI 2847:2013 Ps. 9.3



Gambar 5. 2 Diagram Tegangan Pelat Arah X Saat Pengangkatan

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{754,285 \times 400}{0,85 \times 30 \times 1000} = 11,83 \text{ mm}$$

- Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

Sesuai pasal 10.2.7.3 SNI 2847:2013, untuk $f_c' = 30 \text{ Mpa}$ dapat digunakan $\beta_1 = 0,8$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{11,83}{0,8} = 14,79 \text{ mm}$$

- Regangan tarik

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1 \right) = 0,003 \times \left(\frac{54}{14,79} - 1 \right) = 0,007953$$

$$\rightarrow \emptyset = 0,9$$

Dipakai $\emptyset = 0,9$

$$\emptyset Mn = \emptyset \times A_s \times f_y \times \left(dx - \frac{1}{2} a \right)$$

$$\emptyset Mn = 0,9 \times 754,285 \times 400 \times \left(54 - \frac{1}{2} \times 11,83 \right)$$

$$= 13.056.876 \text{ Nmm}$$

$$= 13,056 \text{ kNm}$$

$$\emptyset Mn = 13,056 \text{ kNm} > Mu = 0,489 \text{ kNm (OK)}$$

Jadi, dipakai tulangan utama $\emptyset 12-150 \text{ mm}$

Kontrol Terhadap Persyaratan Geser

Kontrol persyaratan geser ditinjau berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 11.4.6.1. V_u pada jarak d dari tumpuan adalah sebesar :

$$V_u = qu \left(\frac{lx}{2} - \frac{dx}{1000} \right) = 403,2 \left(\frac{1,7}{2} - \frac{54}{1000} \right) \times 10^{-2}$$

$$= 3,209 \text{ kN}$$

$$\emptyset V_c = \emptyset (0,17 \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times b \times dx)$$

$$\emptyset V_c = 0,75 (0,17 \times 1 \times \sqrt{30} \times 1000 \times 54)$$

$$\emptyset V_c = 37,7 \text{ kN}$$

$$\frac{1}{2} \emptyset V_c = 18,855 \text{ kN}$$

$$\frac{1}{2} \emptyset V_c \geq V_u$$

$$18,855 \text{ kN} > 3,2095 \text{ kN (OK)}$$

Kekuatan geser pelat mencukupi.

Kontrol Retak

Kontrol retak ditinjau menurut pasal 9.5.2.3 SNI 2847-2013. Momen batas retak yang terjadi pada pelat saat beton berumur 3 hari :

$$f''c = 0,46 \times f'c = 0,46 \times 30 = 13,8 \text{ Mpa}$$

$$fr = 0,62 \times \lambda \times \sqrt{f''c}$$

$$\lambda = 1 \text{ (untuk beton normal)}$$

$$fr = 0,62 \times 1 \times \sqrt{13,8}$$

$$fr = 2,3 \text{ Mpa}$$

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 80^3 = 42.666.667 \text{ mm}^4$$

$$Mcr = \frac{fr \times I}{c} = \frac{2,3 \times 42.666.667}{14,79} = 6.644.377 \text{ Nmm}$$

Momen layan yang bekerja adalah :

$$M_x = 0,0107 \text{ qDL } a^2 b = 0,0107 \times 403,2 \times 1,7^2 \times 3,920 \times 10^{-5} = 488,752 \text{ Nmm}$$

$$Mcr = 6.644.377 \text{ Nmm} \geq M_x = 488,752 \text{ Nmm (OK)}$$

Kontrol Tegangan Akibat Pengangkatan

Kontrol ini mengacu pada metode pengangkatan pelat yang dikeluarkan oleh PCI edisi ke-6 atau pada Gambar 5.2.

Diasumsikan pelat pracetak diangkat setelah berumur 3 hari. Tegangan ditahan oleh b yang merupakan nilai terkecil dari $a/2$, $b/2$, atau $15t$.

$$b/2 = 3,920/2 = 1,96 \text{ m}$$

$$a/2 = 1,7/2 = 0,85 \text{ m}$$

$$15t = 15 \times 0,08 = 1,2 \text{ m}$$

Dipakai $b = 0,85 \text{ m} = 850 \text{ mm}$ (dari nilai yang terkecil)

$$S = \frac{1}{6} \times b \times h^2 = \frac{1}{6} \times 850 \times 80^2 = 906.667 \text{ mm}^3$$

$$P = \frac{a \times b \times t \times \gamma_{\text{beton}}}{4}$$

$$P = \frac{1,7 \times 3,920 \times 0,08 \times 2400}{4}$$

$$P = 319,872 \text{ kg} = 3198,72 \text{ N}$$

$$\theta_1 = 60^\circ$$

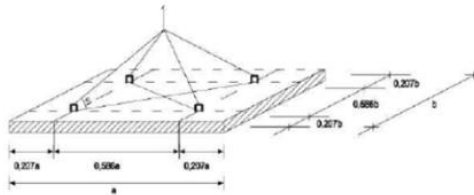
$$P_1 = P \sin \theta_1 = 3198,72 \sin 60 = 2770,09 \text{ N}$$

$$\sigma_{x_{\max}} = \frac{Mx c}{I} + \frac{P}{b \times t} < f_r$$

$$= \frac{488,752 \times 14,8}{42.666.667} + \frac{2770,09}{850 \times 80}$$

$$= 0,2165 \text{ Mpa}$$

$$f_r = 2,3 \text{ Mpa}$$



Gambar 5. 3 Sketsa Pengangkatan Pelat Lantai

Penulangan Pelat Pracetak (Tulangan Angkat dan Kontrol Lentutan)

Dimensi Angkur Pengangkatan

Setiap angkur (*hook*) menerima beban sebesar P , yaitu 319,872 kg. Maka, dibutuhkan diameter angkur sebesar :

$$d = \sqrt{\frac{4P}{\pi f_y}} = \sqrt{\frac{4 \times 319,872}{\pi \times 400}} = 0,319 \text{ cm} \approx 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

Digunakan 4 buah angkur dengan diameter 10 mm
(Asumsi)

Kontrol Lendutan

Momen Akibat Beban Mati

- Momen tak berfaktor maksimum yang terjadi pada elemen struktur pada saat lendutan dihitung :
Momen akibat beban mati = $1/10 \times qDI \times (Lx/2)^2$
 $= 1/10 \times 288 \times (1,7/2)^2 \times 10^4 = 244,8 \text{ Nmm}$
- Momen batas retak

$$M_{cr} = \frac{f_r \times I_g}{0,5 \times t_1} = \frac{2,3 \times 42.666.667}{0,5 \times 80} = 2.456.744 \text{ Nmm}$$

- Momen inersia bruto terhadap sumbu berat penampang tanpa memperhitungkan tulangan baja :

$$I_g = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 80^3 = 42.666.667 \text{ mm}^4$$

- Momen inersia retak penampang, dengan tulangan baja yang ditransformasikan ke penampang beton. Dicari nilai x terlebih dahulu.

$$\frac{bx^2}{2} - n \times A_s (d - x) = 0$$

$$\frac{1000x^2}{2} - 8,15 \times 113,14 (54 - x) = 0$$

$$500 x^2 - 8,15 \times 113,14 (54 - x) = 0$$

$$x_1 = 9,099 \text{ mm dan } x_2 = - 10,943 \text{ mm}$$

Dipakai $x = 9,099 \text{ mm}$

$$I_{cr} = \frac{bx^3}{3} + n \times A_s (d - x)^2 = 0$$

$$I_{cr} = \frac{1000 (9,099)^3}{3} + 8,15 \times 113,14 (54 - 9,099)^2 = 0$$

$$I_{cr} = 2.111.779 \text{ mm}^4$$

- Momen inersia efektif

$$I_e = \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 I_g + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 \right] I_{cr} \leq I_g$$

$$I_e = \left(\frac{2.456.744}{244.88} \right)^3 42.666.667$$

$$+ \left[1 - \left(\frac{2.456.744}{244.88} \right)^3 \right] 2.111.779$$

$$\leq 42.666.667$$

$$I_e = 40.993.142.079 \text{ mm}^4 > 42.666.667 \text{ mm}^4$$

$$I_e = I_g = 42.666.667 \text{ mm}^4$$

$$- \quad Ec = 4700 \sqrt{f'c} = 4700 \sqrt{0,46 \times 30} = 17,46 \text{ MPa}$$

$$(\Delta l)_{DLx} = \frac{5ql^4}{384E_c I_e} = \frac{5 \times 288 \times 10^{-2} \times 1700^4}{384 \times 17,46 \times 42.666.667}$$

$$= 0,42 \text{ mm}$$

Berdasarkan SNI 2847-2012 batasan lendutan untuk plat lantai adalah $\frac{l}{240}$

$$\text{Arah x} = \frac{l}{240} = \frac{1700}{240} = 7,083 \text{ mm}$$

$$\Delta = 0,42 \text{ mm} \leq \frac{l}{240} = 7,083 \text{ mm} \text{ (Oke, Lendutan}$$

Memenuhi)

5.2.3. Kondisi Sebelum Komposit

Penulangan Pelat Pracetak (Arah X Sebelum Komposit)

- Data perencanaan penulangan pelat :

Dimensi pelat	= 1700 x 3920 mm
Tebal pelat pracetak	= 80 mm
Tebal overtopping	= 50 mm
Tebal decking	= 20 mm
Diameter tulangan rencana	= 12 mm
- Momen yang terjadi

Momen Arah X :

$$M_x = 1/8 \text{ qu } l_x^2$$

$$= 0,125 \times 446,4 \times (1,7)^2$$

$$= 1,29 \text{ kNm} = 1.290.096 \text{ Nmm}$$

- **Penulangan Pelat Arah X**



Gambar 5. 4 Sketsa Penulangan Pelat Sebelum Komposit

$$dx = h - t_{\text{decking}} - \left(\frac{1}{2} \times d_{\text{rencana}} \right)$$

$$= 80 - 20 - \left(\frac{1}{2} \times 12 \right) = 54 \text{ mm}$$

$$Rn = \frac{Mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{1.290.096}{0,9 \times 1000 \times 54^2} = 0,491 \text{ Mpa}$$

$$m = \frac{Fy}{0,85 \times f'c} = \frac{400}{0,85 \times 30} = 15,69$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}} \right)$$

$$= \frac{1}{15,69} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 (15,69)(0,491)}{400}} \right)$$

$$= 0,0125$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002 \text{ (SNI 2847:2013 Ps. 7.12.2.1)}$$

ρ_{maks}

Nilai rasio tulangan maksimum dihitung berdasarkan syarat bahwa regangan tarik netto minimum yang boleh terjadi adalah sebesar 0,004 untuk memastikan terjadinya keruntuhan struktur yang bersifat duktail.

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1 \right) = 0,003 \times \left(\frac{0,85 \times f'c' \times \beta_1}{\rho \times fy} - 1 \right)$$

$$0,004 = 0,003 \times \left(\frac{0,85 \times 30 \times 0,8}{\rho \times 400} - 1 \right)$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,0218 \quad (\rho_{\text{perlu}} = 0,0125 < \rho_{\text{maks}} = 0,0218)$$

$$\rho_{\text{min}} < \rho_{\text{perlu}}$$

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,0125$$

Tulangan Utama

$$A_s = \rho_{pertu} \times b \times d_x = 0,0125 \times 1000 \times 54 = 675,95 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan Ø12 mm ($A_{\text{Ø12}} = 113,14 \text{ mm}^2$)

$$\text{Jarak tulangan (s)} = \frac{1000 \times A_{\text{Ø12}}}{A_s} = \frac{1000 \times 113,14}{675,95} \\ = 167,4 \text{ mm}$$

Syarat : $s \leq 3h$ atau 450 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4)

$$s \leq 3(80) \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

$$s \leq 240 \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

Dipilih yang terkecil, jadi dipakai $s = 150 \text{ mm}$

Perencanaan Pelat Pracetak (Kontrol Penulangan)

$$A_{s_{\text{pakai}}} = \frac{1000 \times A_{\text{Ø12}}}{s} = \frac{1000 \times 113,14}{150} = 754,285 \text{ mm}^2$$

Kontrol Faktor Reduksi

- Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b} = \frac{754,285 \times 400}{0,85 \times 30 \times 1000} = 11,83 \text{ mm}$$

- Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

Sesuai pasal 10.2.7.3 SNI 2847:2013, untuk $f_c' = 30$

Mpa dapat digunakan $\beta_1 = 0,8$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{11,83}{0,8} = 14,79 \text{ mm}$$

- Regangan tarik

$$\varepsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{d_x}{c} - 1 \right) = 0,003 \times \left(\frac{54}{14,79} - 1 \right) = 0,00795$$

Berdasarkan pasal 9.3 SNI 2847-2013 untuk $\varepsilon_t = 0,00795$ dapat diambil $\phi = 0,9$

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times \left(d_x - \frac{1}{2} a \right)$$

$$\phi M_n = 0,9 \times 754,285 \times 400 \times \left(54 - \frac{1}{2} \times 11,83 \right)$$

$$= 13,056 \text{ kNm}$$

$$= 13.056.876 \text{ Nmm}$$

$$\phi M_n = 13.056.876 \text{ Nmm} > M_u = 1.290.096 \text{ Nmm}$$

(OK)

Jadi, dipakai tulangan utama Ø12-150

Tulangan Susut

$$f_y = 400 \text{ Mpa} \longrightarrow \rho_{\text{min}} = 0,002$$

$$A_{s_h} = \rho \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 80 = 160 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan Ø12 mm ($A_{\text{Ø12}} = 113,14 \text{ mm}^2$)

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{1000 \times A_{\text{Ø12}}}{A_{s_h}} \\ &= \frac{1000 \times 113,14}{160} = 754,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

Syarat : $s \leq 5h$ atau 450 mm

$$s \leq 3 (80) \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

$$s \leq 240 \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

Dipilih yang terkecil, jadi dipakai $s = 150 \text{ mm}$

Dipakai tulangan susut Ø12-150 mm

Persyaratan Geser :

Kontrol persyaratan geser ditinjau berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 11.4.6.1 V_u pada jarak d dari tumpuan adalah sebesar :

$$\begin{aligned} V_u &= qu \left(\frac{lx}{2} - \frac{dx}{1000} \right) = 446,4 \left(\frac{1,7}{2} - \frac{54}{1000} \right) \times 10^{-2} = \\ &4,134 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\emptyset V_c = \emptyset (0,17 \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times b \times dx)$$

$$\emptyset V_c = 0,75 (0,17 \times 1 \times \sqrt{30} \times 1000 \times 54)$$

$$\emptyset V_c = 37,7 \text{ kN}$$

$$\frac{1}{2} \emptyset V_c \geq V_u$$

$$18,86 \text{ kN} \geq 4,128 \text{ kN}$$

Kekuatan geser pelat memenuhi

Kontrol Retak

Kontrol retak ditinjau menurut pasal 9.5.2.3 SNI 2847-2013. Momen batas retak yang terjadi pada pelat saat beton berumur 3 hari :

$$f^{\prime}c = 0,46 \times f^{\prime}c = 0,46 \times 30 = 13,8 \text{ Mpa}$$

$$f_r = 0,62 \times \lambda \times \sqrt{f^{\prime}c} \quad \lambda = 1 \text{ (untuk beton normal)}$$

$$f_r = 0,62 \times 1 \times \sqrt{13,8}$$

$$f_r = 2,3 \text{ Mpa}$$

Direncanakan pengecoran overtopping setelah 3 hari

$$f_r = 2,3 \text{ Mpa}$$

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 80^3 = 42.666.667 \text{ mm}^4$$

Momen layan yang bekerja :

$$M = 1/10 \times (qDL) \times (Lx/2)^2 = 1/10 \times (372) \times (1,7/2)^2 \times 10^4 = 268.770 \text{ Nmm}$$

$$\sigma = \frac{M c}{I} < fr$$

$$\sigma = \frac{268.770 \times 14,79}{42.666.667} < 2,3 \text{ Mpa}$$

$$\sigma = 0.0932 < 2,3 \text{ Mpa}$$

$$Mcr = \frac{fr \times l}{c} = \frac{2,3 \times 42.666.667}{14,790} = 6.644.377 \text{ Nmm}$$

$$Mcr = 6.644.377 \text{ Nmm} \geq Mx = 268.770 \text{ Nmm (OK)}$$

Kontrol Lentutan

- Momen tak terfaktor maksimum yang terjadi pada elemen struktur pada saat lentutan dihitung

$$Ma = 1/10 \times (qDL) \times (Lx/2)^2 = 1/10 \times (372) \times (1,7/2)^2 \times 10^4 = 268.770 \text{ Nmm}$$

- Momen batas retak

$$Mcr = \frac{fr \times I_g}{0,5 \times t_1} = \frac{2,3 \times 42.666.667}{0,5 \times 80} = 2.456.744$$

- Momen inersia bruto terhadap sumbu berat penampang tanpa menghitung tulangan baja

$$I_g = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 1000 \times 80^3 = 42.666.667 \text{ mm}^4$$

- Momen inersia retak penampang dengan tulangan baja yang ditransformasikan ke penampang beton. Dicari nilai x terlebih dahulu.

$$\frac{bx^2}{2} - n \times As (d - x) = 0$$

$$\frac{1000x^2}{2} - 8,15 \times 113,4 (54 - x) = 0$$

$$500 x^2 - 8,15 \times 113,4 (54 - x) = 0$$

$$x_1 = 9,099 \text{ mm dan } x_2 = -10,9 \text{ mm}$$

Dipakai x = 9,099 mm

$$I_{cr} = \frac{bx^3}{3} + n \times As (d - x)^2 = 0$$

$$l_{cr} = \frac{1000 (9,099)^3}{3} + 8,15 \times 113,14 (54 - 9,099)^2 = 0$$

$$l_{cr} = 2.111.779 \text{ mm}^4$$

- Momen inersia efektif

$$I_e = \left(\frac{Mcr}{Ma}\right)^3 I_g + \left[1 - \left(\frac{Mcr}{Ma}\right)^3\right] I_{cr} \leq I_g$$

$$I_e = \left(\frac{2.456.744}{268.770}\right)^3 42.666.667 + \left[1 - \left(\frac{2.456.744}{268.770}\right)^3\right] 2.111.779 \leq 42.666.667$$

$$I_e = 30.974.928.371 \text{ mm}^4 > 42.666.667 \text{ mm}^4$$

$$I_e = I_g = 42.666.667 \text{ mm}^4$$

$$- Ec = 4700 \sqrt{f'c} = 4700 \sqrt{0,46 \times 30} = 17,46 \text{ MPa}$$

$$(\Delta l)_{DLx} = \frac{5ql^4}{384E_c I_e} = \frac{5 \times (372) \times 10^{-2} \times 1700^4}{384 \times 17,46 \times 42.666.667} = 0,543 \text{ mm}$$

Berdasarkan SNI 2847-2012 batasan lendutan untuk plat lantai adalah $\frac{l}{240}$

$$\text{Arah } x = \frac{l}{240} = \frac{1700}{240} = 7,083 \text{ mm}$$

$$\Delta = 0,543 \text{ mm} \leq \frac{l}{240} = 7,083 \text{ mm} \quad (\text{Oke, Lendutan}$$

Memenuhi)

5.2.4. Kondisi Setelah Komposit

Perencanaan Pelat Pracetak (Arah X Setelah Komposit)

- Data perencanaan penulangan pelat :

Dimensi pelat = 1700 m x 3920 mm

Tebal pelat pracetak = 80 mm

Tebal overtopping = 50 mm

Tebal decking = 20 mm

Diameter tulangan rencana = 12 mm

- **Penulangan Pelat Arah X**

$$\begin{aligned} dx &= h - t_{\text{decking}} - \left(\frac{1}{2} \times d_{\text{rencana}}\right) \\ &= 130 - 20 - \left(\frac{1}{2} \times 12\right) = 104 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mu &= \frac{1}{8} q u l x^2 \\ &= \frac{1}{8} \times 817,9 \times 1,7^2 \\ &= 2,955 \text{ kNm} \\ &= 2.954.736 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$Rn = \frac{Mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{2.954.736}{0,9 \times 1000 \times 104^2} = 0,30 \text{ Mpa}$$

$$m = \frac{Fy}{0,85 \times fcr} = \frac{400}{0,85 \times 30} = 15,69$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{perlu}} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}} \right) \\ &= \frac{1}{15,69} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 (15,69)(0,30)}{400}} \right) \\ &= 0,00076 \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,002 \text{ (SNI 2847:2013 Ps. 7.12.2.1)}$$

ρ_{maks} :

Nilai rasio tulangan maksimum dihitung berdasarkan syarat bahwa regangan tarik netto minimum yang boleh terjadi adalah sebesar 0,004 untuk memastikan terjadinya keruntuhan struktur yang bersifat daktail.

$$\begin{aligned} \varepsilon_t &= 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1\right) = 0,003 \times \left(\frac{0,85 \times fcr' \times \beta_1}{\rho \times fy} - 1\right) \\ 0,004 &= 0,003 \times \left(\frac{0,85 \times 30 \times 0,8}{0,00243 \times 400} - 1\right) \end{aligned}$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,0218 \quad (\rho_{\text{perlu}} = 0,000763 < \rho_{\text{maks}} = 0,0218)$$

$$\rho_{\text{perlu}} < \rho_{\text{min}}$$

$$0,000763 < 0,0020$$

Jadi digunakan $\rho_{min} = 0,0020$

Tulangan Utama

$$As = \rho_{perlu} \times b \times dx = 0,0020 \times 1000 \times 104 = 208 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan Ø12 mm (A Ø12 = 113,14 mm²)

$$\text{Jarak tulangan (s)} = \frac{1000 \times A \text{ Ø12}}{As} = \frac{1000 \times 113,14}{208} = 543,96 \text{ mm}$$

Syarat : $s \leq 3h$ atau 450 mm (SNI 2847:2013 Ps. 10.5.4)

$$s \leq 3 (130) \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

$$s \leq 390 \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

Dipilih yang terkecil, jadi dipakai $s = 150 \text{ mm}$

Perencanaan Pelat Pracetak (Kontrol Penulangan)

$$As_{pakai} = \frac{1000 \times A \text{ Ø12}}{s} = \frac{1000 \times 113,14}{150} = 754,285 \text{ mm}^2$$

Kontrol Faktor Reduksi

- Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times f'c' \times b} = \frac{754,285 \times 400}{0,85 \times 30 \times 1000} = 11,83 \text{ mm}$$

- Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral

Sesuai pasal 10.2.7.3 SNI 2847:2013, untuk $f'c' = 30$

Mpa dapat digunakan $\beta_1 = 0,8$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{11,83}{0,8} = 14,79 \text{ mm}$$

- Regangan tarik

$$\epsilon_t = 0,003 \times \left(\frac{dx}{c} - 1 \right) = 0,003 \times \left(\frac{104}{14,79} - 1 \right) = 0,018$$

Berdasarkan pasal 9.3 SNI 2847-2013 untuk $\epsilon_t = 0,014$ dapat diambil $\phi = 0,9$

$$\phi Mn = \phi \times As \times fy \times \left(dx - \frac{1}{2} a \right)$$

$$\phi Mn = 0,9 \times 754,28 \times 400 \times \left(104 - \frac{1}{2} \times 11,83 \right)$$

$$= 26,63 \text{ kNm}$$

$$= 26.634.019 \text{ Nmm}$$

$$\phi M_n = 26.634.019 \text{ Nmm} > M_u = 2.954.736 \text{ Nmm}$$

(OK)

Jadi, dipakai tulangan utama D12-150

Tulangan Susut

$$f_y = 400 \text{ Mpa} \longrightarrow \rho_{min} = 0,002$$

$$A_{s_h} = \rho \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 130 = 260 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan Ø12 mm ($A_{\phi 12} = 113,14 \text{ mm}^2$)

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{1000 \times A_{D12}}{A_{s_h}} \\ &= \frac{1000 \times 113,14}{260} = 435,16 \text{ mm} \end{aligned}$$

Syarat : $s \leq 5h$ atau 450 mm

$$s \leq 5 (120) \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

$$s \leq 600 \text{ atau } 450 \text{ mm}$$

Jadi dipakai tulangan susut Ø12-150 mm

Kontrol Terhadap Persyaratan Geser :

Kontrol persyaratan geser ditinjau berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 11.4.6.1 V_u pada jarak d dari tumpuan adalah sebesar :

$$\begin{aligned} V_u &= qu \left(\frac{lx}{2} - \frac{dx}{1000} \right) = 817,92 \left(\frac{1,7}{2} - \frac{104}{1000} \right) \times 10^{-2} = \\ &15,180 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\phi V_c = \phi (0,17 \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times b \times dx)$$

$$\phi V_c = 0,75 (0,17 \times 1 \times \sqrt{30} \times 1000 \times 104)$$

$$\phi V_c = 72,628 \text{ kN}$$

$$\frac{1}{2} \phi V_c = 36,314 \text{ kN}$$

$$\frac{1}{2} \phi V_c \geq V_u$$

$$36,314 \geq 15,180 \text{ kN}$$

Kekuatan geser pelat memenuhi (**OK**)

Kontrol Retak

Diasumsikan pelat beton berumur 7 hari :

$$f'_c = 0,7 \times f'_c = 0,7 \times 30 = 21 \text{ Mpa}$$

$$f_r = 0,62 \times \lambda \times \sqrt{f'_c}$$

$$\lambda = 1 \text{ (untuk beton normal)}$$

$$f_r = 0,62 \times 1 \times \sqrt{21}$$

$$f_r = 2,84 \text{ Mpa}$$

Direncanakan pengecoran overtopping setelah berumur 3 hari

$$f_r = 2,84 \text{ Mpa}$$

$$I = \frac{1}{12} x b x h^3 = \frac{1}{12} x 1000 x 130^3 = 183.083.333 \text{ mm}^4$$

Momen layan yang bekerja :

$$M = 1/8 \text{ qu} (Lx)^2 = 1/8 x 817,92 x (1,7)^2 x 10^4 =$$

$$11.862.861 \text{ Nmm}$$

$$\sigma = \frac{M c}{I} < f_r$$

$$\sigma = \frac{11.862.861 x 14,79}{183.083.333} < 2,84 \text{ Mpa}$$

$$\sigma = 0,9583 < 2,84 \text{ Mpa}$$

$$M_{cr} = \frac{f_r x I}{c} = \frac{2,84 x 183.083.333}{14,79} = 35.170.978 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = 35.170.978 \text{ Nmm} \geq M_x = 11.862.861 \text{ Nmm} \text{ (OK)}$$

Kontrol Lendutan

- Momen akibat beban mati

$$M_{DL} = 1/8 \text{ qu}_{DL} (lx)^2$$

$$M_{DL} = 1/8 x 425,6 x (1,7)^2$$

$$M_{DL} = 817,49 \text{ kgm} = 8.174.925 \text{ Nmm}$$

- Momen akibat beban hidup

$$M_{LL} = 1/8 \text{ qu}_{LL} (lx)^2$$

$$M_{LL} = 1/8 x 192 x (1,7)^2$$

$$M_{LL} = 368,79 \text{ kgm} = 3.687.936 \text{ Nmm}$$

- Momen tak terfaktor maksimum yang terjadi pada elemen struktur pada saat lendutan dihitung

$$M_a = M_{DL} + M_{LL} = 8.174.925 + 3.687.936 =$$

$$11.862.861 \text{ Nmm}$$

- Momen batas retak

$$M_{cr} = \frac{f_r x I_g}{0,5 x t_1} = \frac{2,84 x 183.083.333}{0,5 x 130} = 8.002.705$$

$$M_{cr} = 8.002.705 \text{ Nmm}$$

Momen inersia bruto terhadap sumbu berat penampang tanpa menghitung tulangan baja

$$I_g = \frac{1}{12} b x h^3 = \frac{1}{12} x 1000 x 130^3 = 183.083.333$$

- Momen inersia retak penampang dengan tulangan baja yang ditransformasikan ke penampang beton. Dicari nilai x terlebih dahulu.

$$\frac{bx^2}{2} - n x A_s(d - x) = 0$$

$$\frac{1000 x^2}{2} - 8,15 x 113,14 (104 - x) = 0$$

$$x_1 = 12,927 \text{ mm dan } x_2 = -14,77 \text{ mm}$$

dipakai $x = 12,927 \text{ mm}$

$$I_{cr} = \frac{bx^2}{3} + n x A_s(dx - x)^2 = 0$$

$$I_{cr} = \frac{1000 x 12,927^2}{3} + 8,15 x 113,14 (104 - 12,927)^2$$

$$I_{cr} = 8.368.350 \text{ mm}^4$$

- Momen Inersia Efektif

$$I_e = \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 I_g + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 \right] I_{cr} \leq I_g$$

$$I_e = \left(\frac{8.002.705}{11.862.861} \right)^3 183.083.333 + \left[1 - \left(\frac{8.002.705}{11.862.861} \right)^3 \right] 8.368.350$$

$$I_e = 62.006.306$$

$$62.006.306 \text{ mm}^4 \leq 183.083.333 \text{ mm}^4$$

Diambil nilai $I_e = 62.006.306 \text{ mm}^4$

$$E_c = 4700 \sqrt{f'_c} = 4700 \sqrt{21} = 21.538 \text{ Mpa}$$

$$(\Delta t)_{DL} = \frac{5ql^4}{384E_c I_c} = \frac{5 \times (425,6+192) \times 10^{-2} \times 1700^4}{384 \times 21.538 \times 62.006.306} = 0,503$$

mm

Berdasarkan SNI 2847-2012 batas lendutan untuk pelat

lantai adalah $\frac{l}{240}$

$$\frac{l}{240} = \frac{1700}{240} = 7,083 \text{ mm}$$

$$\Delta = 0,503 \text{ mm} \leq \frac{l}{240} =$$

7,083 mm (oke, lendutan memenuhi)

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Tulangan Pelat *Precast Half Slab*

Kondisi	Arah	Diameter	Jarak
Saat Pengangkatan	X	Ø12	150
	Susut	Ø12	150
Sebelum Komposit	X	Ø12	150
	Susut	Ø12	150
Setelah Komposit	X	Ø12	150
	Susut	Ø12	150

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA

6.1. Pekerjaan Galian

Pada proyek ini terdapat pekerjaan galian pelat lantai lv.-12050, *pile cap* dan *tie beam* Lv.-12050.

6.1.1. Pekerjaan Galian Pelat Lantai dan *Pile Cap*

Pekerjaan galian ini terdiri dari galian bawah Pelat Lv.-12050, dan *Pile Cap* yang dihitung menjadi satu. Total galian sebesar 2254,22 m³. Tanah digali dengan menggunakan *excavator* yang kemudian dibuang dengan *dump truck*.

6.1.1.1. Perhitungan Durasi

➤ Volume Pekerjaan

Galian Pelat Lv. -12050 : 1132,032 m³

Galian *Pile Cap* : 1122,184 m³

Total : 2254,522 m³

➤ Spesifikasi Alat

SPESIFIKASI EXCAVATOR		
Nama Alat	=	EXCAVATOR
Tipe Alat	=	Kobelco SK 850 LC
Kapasitas Bucket	=	5.4 m ³
Koef. Alat	=	0.81
Sumber : Brosur		

SPESIFIKASI DUMP TRUCK		
Nama Alat	=	Dump Truck
Tipe Alat	=	DT-130HD
Kpsts. DT	=	12 m ³
V Bermuatan	=	30 km/jam
V Kosong	=	40 km/jam
Koef. Alat	=	0.81
Sumber : Brosur		

➤ Rencana tenaga kerja :

Mandor = 1 orang
 Operator Excavator = 1 orang
 Supir = 17 orang

➤ Perhitungan Produktivitas

• Excavator

➤ Produktivitas per siklus (q)

q = Kapasitas Bucket x Faktor Bucket

$$q = 5,4 \text{ m}^3 \times 0,8$$

$$q = 4,32 \text{ m}^3$$

➤ Waktu Siklus (Cm)

Cm = Waktu Gali + (2 x Waktu Putar) + Waktu Buang

$$Cm = 9 \text{ detik} + (2 \times 5) \text{ detik} + 7 \text{ detik}$$

$$Cm = 26 \text{ detik} = 0,43 \text{ menit}$$

➤ Produktivitas alat (Q)

$$Q = \frac{q \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} \times \text{Eff. alat}}{Cm}$$

$$Q = \frac{4,32 \text{ m}^3 \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} \times 0,81}{30 \text{ detik}}$$

$$Q = 484,50 \text{ m}^3/\text{jam}$$

• Dumptruck

➤ Waktu Siklus (Cm)

Faktor swell = 25 %

Jarak buang = 5 km

1. Waktu muat (loading)

$$Cm = 26 \text{ detik}$$

Jumlah siklus yang diperlukan untuk mengisi DT (n)

$$n = \frac{\text{kapasitas DT}}{\text{kapasitas bucket} \times \text{faktor bucket}}$$

$$n = \frac{12 \text{ m}^3}{5,4 \text{ m}^3 \times 0,8}$$

$$n = 3 \text{ kali}$$

$$\begin{aligned} \text{Loading} &= n \times Cm \\ &= 3 \times 0,43 \text{ menit} \\ &= 1,30 \text{ menit} \end{aligned}$$

2. Waktu pergi (hauling)

$$\begin{aligned} \text{hauling} &= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times \text{jarak buang}}{V. \text{ muatan}} \\ &= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times 5 \text{ km}}{30 \text{ km/jam}} \\ &= 10 \text{ menit} \end{aligned}$$

3. Waktu buang (dumping)
Dumping = 1,5 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu Kembali (return)} &= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times \text{jarak buang}}{V. \text{ kosong}} \\ &= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times 5 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \\ &= 8 \text{ menit} \end{aligned}$$

4. Waktu persiapan kembali (setting)
Setting = 1 menit (asumsi)

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus (Cm)} &= \text{Loading} + \text{Hauling} + \text{Dumping} \\ &\quad + \text{Return} + \text{Setting} \\ &= 1,3 \text{ menit} + 10 \text{ menit} + 1,5 \\ &\quad \text{menit} + 8 \text{ menit} + 1 \text{ menit} \\ &= 21 \text{ menit} \end{aligned}$$

- Jumlah kebutuhan dump truck (M)

$$\begin{aligned} M &= \frac{Cm}{\text{waktu muat}} \\ &= \frac{21 \text{ menit}}{1,3 \text{ menit}} = 17 \text{ unit} \end{aligned}$$

- Produktivitas (Q)

$$\begin{aligned} Q &= \frac{n \times \text{kap. bucket} \times \text{faktor bucket} \times 60 \times \text{Eff. alat}}{Cm} \times M \\ &= \frac{3 \times 5,4 \times 0,8 \times 60 \times 0,81}{21} \times 17 \text{ unit} \\ &= 483,07 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Tabel 6. 1 Simulasi Kombinasi *Excavator* dan *Dump Truck*

DT	Start	Loading	Hauling	Dumping	Return	Setting
		00:01:30	00:10:00	00:01:30	00:08:00	00:01:00
1	08:00:00	08:01:30	08:11:30	08:13:00	08:21:00	08:22:00

2	08:01:30	08:03:00	08:13:00	08:14:30	08:22:30	08:23:30
3	08:03:00	08:04:30	08:14:30	08:16:00	08:24:00	08:25:00
4	08:04:30	08:06:00	08:16:00	08:17:30	08:25:30	08:26:30
5	08:06:00	08:07:30	08:17:30	08:19:00	08:27:00	08:28:00
6	08:07:30	08:09:00	08:19:00	08:20:30	08:28:30	08:29:30
7	08:09:00	08:10:30	08:20:30	08:22:00	08:30:00	08:31:00
8	08:10:30	08:12:00	08:22:00	08:23:30	08:31:30	08:32:30
9	08:12:00	08:13:30	08:23:30	08:25:00	08:33:00	08:34:00
10	08:13:30	08:15:00	08:25:00	08:26:30	08:34:30	08:35:30
11	08:15:00	08:16:30	08:26:30	08:28:00	08:36:00	08:37:00
12	08:16:30	08:18:00	08:28:00	08:29:30	08:37:30	08:38:30
13	08:18:00	08:19:30	08:29:30	08:31:00	08:39:00	08:40:00
14	08:19:30	08:21:00	08:31:00	08:32:30	08:40:30	08:41:30
15	08:21:00	08:22:30	08:32:30	08:34:00	08:42:00	08:43:00
16	08:22:30	08:24:00	08:34:00	08:35:30	08:43:30	08:44:30
17	08:24:00	08:25:30	08:35:30	08:37:00	08:45:00	08:46:00

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Durasi pekerjaan galian} &= \frac{\text{Volume galian}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{2254.216 \text{ m}^3}{483,07 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}}} \\
 &= 5 \text{ jam} = 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

6.1.1.2. Perhitungan Biaya

- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 OH x 1 Hari x Rp.89.000,-
= Rp. 89.000,-
 - Operator Excavator = 1 OH x 1 Hari x Rp. 80.000,-
= Rp. 80.000,-
 - Supir = 17 OH x 1 Hari x Rp. 80.000,-
= Rp. 1.360.000,-
 - Total Upah = Rp. 1.529.000,-
- Alat
 - Excavator = 1 buah x Rp. 1.260.000,-
= Rp. 8.820.000,-
 - Dump Truck = 17 buah x Rp.433.333,-
= Rp. 7.366.667,-

- Total Alat = Rp. 16.186.667,-
- Total Biaya = Total Upah + Total Alat
= Rp. 1.529.000 + Rp. 16.186.667
= Rp. 17.715.667,-

6.1.2. Pekerjaan Galian *Tie Beam*

Pada pekerjaan galian *tie beam* tanah digali dengan menggunakan tenaga manusia.

6.1.2.1. Perhitungan Durasi

➤ Volume Pekerjaan

$$\text{Galian } \textit{tie beam} = 169,25 \text{ m}^3$$

• Rencana Tenaga Kerja :

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

$$\text{Pembantu tukang} = 10 \text{ Orang}$$

$$\text{Jam kerja 1 hari} = 7 \text{ jam/hari}$$

Maka total jam kerja dalam 1 grup

$$\text{Mandor} = 7 \text{ jam/hari}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 70 \text{ jam/hari}$$

$$\text{Total} = 77 \text{ jam/hari}$$

• Produktivitas

Berdasarkan tabel keperluan jam kerja untuk menggali menggunakan cangkul dengan jenis tanah sedang diambil rata-rata = 2,25 m³ /orang/jam

$$\begin{aligned} \text{• Durasi galian} &= \frac{\text{Volume galian}}{\text{Produktivitas} \times \text{total jam kerja 1 grup}} \\ &= \frac{169,25 \text{ m}^3}{2,25 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 77 \text{ jam/hari}} \\ &= 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{• n angkut galian} &= \frac{\text{Volume galian}}{\text{Kapasitas alat angkut} \times \text{jumlah alat}} \\ &= \frac{169,25 \text{ m}^3}{0,15 \text{ m}^3 \times 5 \text{ buah}} \\ &= 226 \text{ kali} \end{aligned}$$

- Jarak kepembuangan = 20 m
- Waktu memuat = 2 menit
- Waktu mengangkut = 35m/menit
- Waktu membongkar = 0,3 menit

- Waktu kembali = 47,5 m/menit
- Durasi memuat = Durasi angkut galian x Waktu memuat
= 226 kali x 2 menit = 452 menit
- Durasi mengangkut galian = $\frac{\text{jarak kepembuangan}}{\text{Waktu mengangkut}} \times n \text{ angkut}$
= $\frac{20 \text{ m}}{35 \text{ m/menit}} \times 226 \text{ kali} = 129$ menit
- Durasi membongkar angkut galian = Waktu membongkar x n
= 0,3 menit x 226 kali = 67,7 menit
- Durasi kembali galian = $\frac{\text{jarak kepembuangan}}{\text{Waktu kembali}} \times n \text{ angkut}$
= $\frac{20 \text{ m}}{47,5 \text{ m/menit}} \times 226 \text{ kali} = 95$ menit
- Durasi Total =

$$\frac{(\text{D.memuat} + \text{D.mengangkut} + \text{D.membongkar} + \text{D.kembali}) + (\text{D.galian} \times \text{jam kerja 1 hari} \times 60 \text{ menit})}{\text{jam kerja 1 hari} \times 60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{(\text{D.memuat} + \text{D.mengangkut} + \text{D.membongkar} + \text{D.kembali}) + (\text{D.galian} \times \text{jam kerja 1 hari} \times 60 \text{ menit})}{\text{jam kerja 1 hari} \times 60 \text{ menit}}$$
= 3 hari

6.1.2.2. Perhitungan Biaya

- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 OH x 3 Hari x Rp.89.000,-
= Rp. 267.000,-
 - Pembantu Tukang = 10 OH x 3 Hari x Rp. 68.000,-
= Rp. 2.040.000,-
 - Total Upah = Rp. 2.307.000,-
- Alat
 - Sekop = 5 buah x 3 Hari x Rp. 80.000,-
= Rp. 1.200.000,-
 - Kereta dorong = 5 buah x 3 Hari x Rp.400.000,-
= Rp. 6.000.000,-
 - Total Alat = Rp. 7.200.000,-
- Total Biaya = Total Upah + Total Alat

$$= \text{Rp. } 2.307.000,- + \text{Rp. } 7.200.000,-$$

$$= \text{Rp. } 9.507.000,-$$

6.2. Pekerjaan Bobok *Bored Pile*

Total pekerjaan *Bored Pile* sebanyak 138 titik. Pekerjaan ini dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan hammer.

6.2.1. Perhitungan Durasi

Jumlah titik *bored pile* = 138 titik

- Rencana Tenaga Kerja :
 - Mandor = 1 Orang
 - Pembantu tukang = 10 Orang
- Produktivitas = 5 titik/orang/hari
- Durasi =
$$\frac{\text{Jumlah titik BP}}{\text{Produktivitas} \times \text{Jumlah orang}}$$

$$= \frac{138 \text{ titik}}{\frac{5 \text{ titik}}{\text{orang}} \times 11 \text{ orang}}$$

$$= 2,51 \text{ hari} = 3 \text{ hari}$$

6.2.2. Perhitungan Biaya

- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 OH x 3 Hari x Rp. 89.000 = Rp. 267.000,-
 - Pembantu Tukang = 10 OH x 3 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 680.000,-
 - Total Upah = Rp. 947.000,-
- Biaya Alat
 - Palu = 10 buah x Rp. 230.000 = Rp. 2.300.000
 - Total Harga = Rp. 3.247.000,-

6.3. Pekerjaan Urugan Sirtu

Pekerjaan urugan sirtu menggunakan tenaga manusia, pada proyek ini pekerjaan urugan sirtu terdapat pada bawah pelat Lv.-12050. Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan urugan sirtu bawah pelat Lv.-12050.

6.3.1. Perhitungan Durasi

- Volume Pekerjaan
 - Urugan sirtu bawah pelat Lv.-12050 = 59,17 m³

- Kapasitas menimbun dan memadatkan dengan tangan / alat sekop = $1,135 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Durasi menimbun + memadatkan = Volume x kapasitas alat = $59,17 \text{ m}^3 \times 1,135 \text{ m}^3/\text{jam} = 67,153 \text{ jam}$
 - Rencana Tenaga Kerja :

Mandor	= 1 Orang
Tukang	= 3 Orang
Pembantu tukang	= 3 Orang
Jam kerja 1 hari	= 7 jam/hari
Maka total jam kerja dalam 1 grup	
Mandor	= 7 jam/hari
Tukang	= 21 jam/hari
Pembantu Tukang	= 21 jam/hari
Total	= 49 jam/hari
- $$\text{Durasi} = \frac{\text{Durasi menimbun+memadatkan}}{\text{total jam kerja 1 grup}}$$
- $$= \frac{67,153 \text{ jam}}{49 \text{ jam/hari}} = 1,37 \text{ hari} = 2 \text{ hari}$$

6.3.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan

Sirtu	= $59,17 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 80.000,-$
	= Rp. 4.733.280,-
- Upah Pekerja

Mandor	= 1 OH x 2 Hari x Rp.89.000,-
	= Rp. 178.000,-
Tukang	= 3 OH x 2 Hari x Rp.80.000,-
	= Rp. 480.000,-
Pembantu Tukang	= 3 OH x 2 Hari x Rp. 68.000,-
	= Rp. 408.000,-
Total Upah	= Rp. 1.066.000,-
- Total Biaya = Harga Bahan + Total Upah

	= Rp. 4.733.280 + Rp. 1.066.000
	= Rp. 5.799.280,-

6.4. Pekerjaan Urugan Pasir

Pekerjaan urugan pasir menggunakan tenaga manusia, pada proyek ini pekerjaan urugan pasir terdapat pada bawah *pile*

cap Lv.-12050, *tie beam* Lv.-12050. Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan urugan pasir bawah *pile cap* Lv.-12050.

6.4.1. Perhitungan Durasi

➤ Volume Pekerjaan

Urugan pasir bawah *pile cap* Lv.-12050 = 71,64 m³

- Kapasitas menimbun dan memadatkan dengan tangan / alat sekop = 1,135 m³/jam
- Durasi menimbun + memadatkan = Volume x kapasitas alat = 71,64 m³ x 1,135 m³/jam = 81,31 jam
- Rencana Tenaga Kerja :

Mandor = 1 Orang

Tukang = 3 Orang

Pembantu tukang = 3 Orang

Jam kerja 1 hari = 7 jam/hari

Maka total jam kerja dalam 1 grup

Mandor = 7 jam/hari

Tukang = 21 jam/hari

Pembantu Tukang = 21 jam/hari

Total = 49 jam/hari

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{Durasi menimbun+memadatkan}}{\text{total jam kerja 1 grup}} \\ &= \frac{81,31 \text{ jam}}{49 \text{ jam/hari}} = 1,659 \text{ hari} = 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

6.4.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan

Pasir = 71,64 m³ x Rp. 180.000,-
= Rp. 12.895.020,-

- Upah Pekerja

Mandor = 1 OH x 2 Hari x Rp.89.000,-
= Rp. 178.000,-

Tukang = 3 OH x 2 Hari x Rp.80.000,-
= Rp. 480.000,-

Pembantu Tukang = 3 OH x 2 Hari x Rp. 68.000,-
= Rp. 408.000,-

Total Upah = Rp. 1.066.000,-

- Total Biaya = Total Harga Bahan + Total Upah
- = Rp. 12.895.020 + Rp. 1.066.000
- = Rp. 13.961.020,-

6.5. Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja pada proyek ini terdapat pada *pile cap*, bawah *tie beam* Lv.-12050, dan bawah pelat Lv.-12050. Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan lantai kerja *pile cap* lv.-12050.

6.5.1. Perhitungan Durasi

- Volume beton = 35,82 m³
- Tebal lantai kerja = 5 cm
- Mutu beton = K-100
- Efisiensi kerja (Ek) :
 - Faktor kondisi peralatan = Baik = 0,75
 - Faktor operator dan mekanik = terampil = 0,80
 - Faktor cuaca = terang, cerah, baik = 0,85
- Spek. Alat Berat
Concrete Pump Portable Zoomlion HBT 90.18.195RSK
Delivery Capacity = 80 m³/jam
- Kapasitas produksi *concrete pump*
= Delivery capacity (m³/jam) x Efisiensi kerja
= 80 m³/jam x 0,75 x 0,8 x 0,85
= 40,8 m³/jam
- Kebutuhan *truck mixer* untuk pengecoran lantai kerja *pile cap*

$$\text{Truck mixer} = \frac{\text{Volume beton yang dibutuhkan (m3)}}{\text{Kapasitas truck mixer (m3)}}$$

$$= \frac{35,82 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 6 \text{ truck mixer}$$
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 2 orang
 - Pembantu tukang = 4 orang
- Waktu persiapan :

- Pengaturan posisi = 2 min
- Pemasangan pompa = 5 min
- Waktu tunggu pompa = 5 min
- Pergantian antar *truck* = 6 *truck* x 5 min/*truck* = 30 min
- Pengujian *Slump* = 6 *truck* x 5 min /*truck* = 30 min
- Total waktu persiapan = 72 min

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu Operasional} = \frac{\text{Volume pengecoran (m}^3\text{)}}{\text{Kapasitas produksi (m}^3\text{/jam)}}$$

$$= \frac{35,82 \text{ m}^3}{40,8 \text{ m}^3\text{/jam}} = 0,88 \text{ jam} = 52,676 \text{ menit}$$

- Waktu pasca pelaksanaan :

- Pembersihan pompa = 5 menit
- Pembongkaran pompa = 5 menit
- Perpindahan Alat = 2 menit
- Persiapan kembali = 2 menit
- Total waktu pasca pelaksanaan = 14 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu total} &= \text{persiapan} + \text{pengecoran} + \text{pasca pelaksanaan} \\ &= 72 \text{ menit} + 52,676 \text{ menit} + 14 \text{ menit} \\ &= 139 \text{ menit} = 2,311 \text{ jam} \approx 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

6.5.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan

$$\begin{aligned} \text{Beton Readymix K-100} &= 35,82 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 700.000,- \\ &= \text{Rp. } 25.073.650,- \end{aligned}$$

- Upah Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ OH} \times 1 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 89.000,- \\ &= \text{Rp. } 89.000,- \\ \text{Tukang} &= 2 \text{ OH} \times 1 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 80.000,- \\ &= \text{Rp. } 160.000,- \\ \text{Pembantu tukang} &= 4 \text{ OH} \times 1 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 68.000,- \\ &= \text{Rp. } 272.000,- \\ \text{Total Upah} &= \text{Rp. } 521.000,- \end{aligned}$$

- Biaya Alat

$$\begin{aligned} \text{Concrete Pump} &= 1 \text{ buah} \times 1 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 350.000,- \\ &= \text{Rp. } 350.000,- \end{aligned}$$

Vibrator = 3 buah x 1 Hari x Rp. 23.333,-
= Rp. 70.000,-

Total Biaya Alat = Rp. 420.000,-

- Total Harga = Total Harga Bahan + Total Upah +
Total Biaya Alat
= Rp. 25.073.650 + Rp. 521.000 + Rp. 420.000
= Rp. 26.014.650,-

6.6. Pekerjaan *Pilecap & Tie Beam*

Pada proyek ini terdapat pekerjaan *pile cap* dan *tie beam* lv.-12050.

6.6.1. Pekerjaan Pembesian *Pilecap*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian *pile cap* lv.-12050.

6.6.1.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :

- Jumlah *pilecap* = 38 buah
- Diameter tulangan
Utama = D13, D16, D19, D22, D25
Sengkang = D10
- Berat = 38.332,76 kg
- Jumlah Potongan
D10 = 271 buah
D13 = 25 buah
D16 = 842 buah
D19 = 268 buah
D22 = 888 buah
D25 = 702 buah
- Jumlah bengkakan
D10 = 442 buah
D13 = 48 buah
D16 = 1520 buah
D19 = 496 buah

D22 = 1384 buah

D25 = 1398 buah

• Kebutuhan tenaga kerja :

➤ Mandor = 0,0003 OH

➤ Tukang = 0,0007 OH

➤ Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH

➤ Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH

• Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

➤ Mandor = 1 orang

➤ Tukang = 24 orang

➤ Pembantu tukang = 24 orang

• Rencana tenaga kerja :

➤ Mandor = 2 orang

➤ Tukang = 20 orang

➤ Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang

➤ Pembantu tukang pemasangan = 25 orang

- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga

- Jam kerja fabrikasi

➤ Mandor = 2 x 7 = 14 jam

➤ Tukang = 20 x 7 = 140 jam

➤ P. tukang fabrikasi = 10 x 7 = 70 jam

➤ Total = 224 jam

• Jam kerja pemasangan

➤ P. tukang pemasangan = 25 x 7 = 175 jam

➤ Total = 175 jam

- Pemotongan

Durasi pemotongan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.

➤ Produktivitas pemotongan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pemotongan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$

• Durasi = $\frac{\Sigma \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\Sigma \text{Potongan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}}$

$$= \frac{2725 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} + \frac{271 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,27 \text{ hari}$$

- Pembengkokan

Durasi pembengkokan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D_{10} = 1,15 \text{ jam}$$

$$D_{13} = 1,5 \text{ jam}$$

$$D_{16} = 1,5 \text{ jam}$$

$$D_{19} = 1,5 \text{ jam}$$

$$D_{22} = 1,5 \text{ jam}$$

$$D_{25} = 1,85 \text{ jam}$$

➤ Produktivitas pembengkokan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,57 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 14268 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pembengkokan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 19478 \text{ buah/hari}$$

$$\bullet \text{ Durasi} = \frac{\sum \text{Bengkokan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Bengkokan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}}$$

$$= \frac{4846 \text{ buah}}{14268 \text{ buah/hari}} + \frac{442 \text{ buah}}{19478 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,36 \text{ hari}$$

• Total durasi fabrikasi tulangan

$$= 0,27 + 0,36 = 1 \text{ hari}$$

- Pemasangan

Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D_{10} = 4,75 \text{ jam}$$

$$D_{13} = 7,25 \text{ jam}$$

$$D_{16} = 7,25 \text{ jam}$$

$$D_{19} = 7,25 \text{ jam}$$

$$D_{22} = 7,25 \text{ jam}$$

$$D_{25} = 8,5 \text{ jam}$$

➤ Produktivitas pemasangan tulangan utama :

$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{7,5 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2333 \text{ buah/hari}$$

- Produktivitas pemasangan tulangan sengkang :
- $$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 3684 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\Sigma \text{Pemasangan t.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\Sigma \text{Pemasangan t.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}}$

$$= \frac{2725 \text{ buah}}{2333 \text{ buah/hari}} + \frac{271 \text{ buah}}{3684 \text{ buah/hari}}$$

$$= 2 \text{ hari}$$
 - Total durasi pemasangan tulangan = 2 hari

6.6.1.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

- Harga Bahan
 - Besi Beton = 38.332,76 kg x Rp. 9000
= Rp. 344.994.802,-
 - Kawat Bendrat (8%) = 3066,62 kg x Rp. 12.200
= Rp. 37.412.770,-
 - Total Harga Bahan = Rp. 382.407.572,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 2 OH x 1 Hari x Rp. 89.000
= Rp. 178.000,-
 - Tukang = 20 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 1.600.000,-
 - P. tukang fabrikasi = 10 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 680.000,-
 - Total Upah = Rp. 2.458.000,-
- Harga Alat
 - Bar Bender = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-
 - Bar Cutter = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp. 400.000,-
 - Total Harga = Total Harga Bahan + Total Upah + Total Biaya Alat
= Rp. 382.407.572 + Rp. 2.458.000 + Rp. 400.000
= Rp. 385.265.572,-

➤ **Perhitungan Biaya Pemasangan**

- Upah Pekerja
 - P. tukang pemasangan =
 - 25 OH x 2 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 3.400.000,-
 - Total Biaya Pekerja = Rp. 3.400.000,-

6.6.2. Pekerjaan Bekisting *Pile Cap*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan bekisting *pile cap* lv.-12050.

6.6.2.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan bekisting dilakukan dengan tenaga manusia, bekisting menggunakan batako, berikut adalah analisa pekerjaan bekisting.

➤ Kebutuhan bahan :

- Volume = 534,5 m²
- Luas batako = 0,08 m²
- Vol. batako = Luas bekisting x Luas batako
= 534,5 m² x 0,08 m²
= 6682 buah
- Vol. mortar buah = Vol. batako x (Keperluan mortar/1000 buah)
= 6682 buah x (0,42 m³/1000 buah)
= 2,81 m³
- Vol. semen = Vol. mortar x (Keperluan Semen/1 m³)
= 2,81 m³ x (11,75 zak/1 m³)
= 32,98 zak = 1319,03 kg
- Vol. pasir = Vol. mortar x (kebutuhan pasir/1 m³)
= 2,81 m³ x (1,3 m³/1 m³)
= 3,65 m³
- Vol. air = Vol. Bata x (Kebutuhan air/1000 buah)
= 6682 buah x (250 liter/1000 buah)
= 1670,50 liter
- Koefisien tenaga kerja :
 - Mandor = 0,03 OH
 - Tukang batu = 0,2 OH
 - Pembantu = 0,3 OH
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 7 orang
- Pembantu tukang = 10 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 6 orang
 - Pembantu tukang = 6 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Total jam kerja 1 grup
 - Mandor = 1 x 7 = 7 jam
 - Tukang = 6 x 7 = 42 jam
 - P. tukang = 6 x 7 = 42 jam
 - Total = 91 jam
- Jam kerja tiap 100 buah
Berdasarkan buku Soedrajat, Analisa Anggaran Biaya
Cara Modern, tabel 6.11 hal. 139
 - Tukang = 3,75 jam/100 buah
 - Pembantu tukang = 3,75 jam/100 buah
- Produktivitas Pekerja :
 - Tukang = (42 jam/hari x 100 buah) : 3,75 jam/100buah = 1120 buah/hari
 - P. tukang = (42 jam/hari x 100 buah) : 3,75 jam/100 buah = 1120 buah/hari
 - Maka total produktivitas pekerja adalah
= 1120 buah/hari + 1120 buah/hari
= 2240 buah/hari
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :
Pemasangan bekisting batako = $\frac{\text{Jumlah total batako}}{\text{Produktivitas Total}}$
= $\frac{6682 \text{ buah}}{2240 \text{ buah/hari}} = 2,98 \text{ hari} = 3 \text{ hari}$

6.6.2.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan
 - Batako 10x20x40 cm = 6682 buah x Rp.1000,-
= Rp. 6.682.000,-
 - Semen Portland = 33 Zak@40Kg x Rp. 50.000,-

	= Rp. 1.650.000,-
Pasir pasang	= 3,65 m ³ x Rp. 250.000,-
	= Rp. 912.093,-
Total Harga Bahan	= Rp. 9.244.093,-
• Upah Pekerja	
Mandor	= 1 OH x 3 Hari x Rp.89.000,-
	= Rp. 267.000,-
Tukang	= 6 OH x 3 Hari x Rp.80.000,-
	= Rp. 1.440.000,-
Pembantu Tukang	= 6 OH x 3 Hari x Rp. 68.000,-
	= Rp. 1.224.000,-
Total Upah	= Rp. 2.931.000,-
• Harga Alat	
Mesin Pengaduk	= 1 buah x 3 Hari x Rp. 250.000
	= Rp. 750.000,-
• Total Biaya	= Total Harga Bahan + Total
Upah + Total Harga Alat	
	= Rp. 9.244.093 + Rp. 2.931.000 + Rp. 750.000
	= Rp. 12.925.093,-

6.6.3. Pekerjaan Pembesian *Tie Beam*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian *tie beam* Lv.-12050.

6.6.3.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :

- Jumlah *tie beam* = 115 buah
- Diameter tulangan
 - Utama = D25, D32
 - Sengkang = D10
- Berat = 19.839,59 kg
- Jumlah Potongan
 - D10 = 3689 buah
 - D25 = 812 buah

- D32 = 104 buah
- Jumlah bengkokan
 - D10 = 17379 buah
 - D25 = 1624 buah
 - D32 = 208 buah
- Jumlah kaitan
 - D10 = 11586 kaitan
- Koefisien tenaga kerja :
 - Mandor = 0,0003 OH
 - Tukang = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 24 orang
 - Pembantu tukang = 24 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 2 orang
 - Tukang = 20 orang
 - Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang
 - Pembantu tukang pemasangan = 25 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 2×7 = 14 jam
 - Tukang = 20×7 = 140 jam
 - P. tukang fabrikasi = 10×7 = 70 jam
 - Total = 224 jam
- Jam kerja pemasangan
 - P. tukang pemasangan = 25×7 = 175 jam
 - Total = 175 jam
- Pemotongan

Durasi pemotongan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.

 - Produktivitas pemotongan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pemotongan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi} &= \frac{\sum \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Potongan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}} \\ &= \frac{916 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} + \frac{3689 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} \\ &= 0,41 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pembengkokan

Durasi pembengkokan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D_{10} = 1,15 \text{ jam}$$

$$D_{25} = 1,5 \text{ jam}$$

$$D_{32} = 2,25 \text{ jam}$$

➤ Produktivitas pembengkokan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,88 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11947 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pembengkokan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 19478 \text{ buah/hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi} &= \frac{\sum \text{Bengkokan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Bengkokan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}} \\ &= \frac{1832 \text{ buah}}{11947 \text{ buah/hari}} + \frac{17379 \text{ buah}}{19478 \text{ buah/hari}} \\ &= 1,05 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pengkaitan

Durasi pengkaitan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D_{10} = 1,15 \text{ jam}$$

➤ Produktivitas pengkaitan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 12108 \text{ buah/hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi} &= \frac{\sum \text{kait tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}} \\ &= \frac{11586 \text{ buah}}{12108 \text{ buah/hari}} \\ &= 0,96 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Total durasi fabrikasi tulangan
 $= 0,41 + 1,05 + 0,96 = 3 \text{ hari}$
- Pemasangan
 Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :
 $D_{10} = 4,75 \text{ jam}$
 $D_{25} = 7,25 \text{ jam}$
 $D_{32} = 10 \text{ jam}$
 - Produktivitas pemasangan tulangan utama :
 $= \frac{175 \text{ jam/hari}}{8,63 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2029 \text{ buah/hari}$
 - Produktivitas pemasangan tulangan sengkang :
 $= \frac{175 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 3684 \text{ buah/hari}$
- Durasi $= \frac{\sum \text{Pemasangan t.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Pemasangan t.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}}$
 $= \frac{916 \text{ buah}}{2029 \text{ buah/hari}} + \frac{3689 \text{ buah}}{3684 \text{ buah/hari}}$
 $= 1,45 \text{ hari}$
- Durasi angkat dengan *tower crane* = 1,77 hari
- Total durasi pemasangan tulangan + angkat dengan *TC*
 $= 4 \text{ hari}$

6.6.3.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

- Harga Bahan

Besi Beton	= 19839,59 kg x Rp. 9000
	= Rp. 178.556.352,-
Kawat Bendrat (8%)	= 1587,17 kg x Rp. 12.200
	= Rp. 19.364.444,-
Total Biaya Bahan	= Rp. 197.919.797,-
- Upah Pekerja

Mandor	= 2 OH x 3 Hari x Rp. 89.000
	= Rp. 534.000,-
Tukang	= 20 OH x 3 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 4.800.000,-
P. tukang fabrikasi	= 10 OH x 3 Hari x Rp. 68.000

	= Rp. 2.040.000,-
Total Biaya Pekerja	= Rp. 7.374.000,-
• Harga Alat	
<i>Bar Bender</i>	= 2 buah x 3 Hari x Rp. 100.000
	= Rp. 600.000,-
<i>Bar Cutter</i>	= 2 buah x 3 Hari x Rp. 100.000
	= Rp. 600.000,-
Total Biaya Alat	= Rp. 1.200.000,-
Total Harga	= Total Harga Bahan + Total
Upah + Total Biaya Alat	
	= Rp. 197.919.797 + Rp. 7.374.000 + Rp. 1.200.000
	= Rp. 206.493.797,-

➤ **Perhitungan Biaya Pemasangan**

• Upah Pekerja	
P. tukang pemasangan =	
25 OH x 4 Hari x Rp. 68.000 =	Rp. 6.800.000,-
Total Biaya Pekerja	= Rp. 6.800.000,-

6.6.4. Pekerjaan Bekisting *Tie Beam*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan bekisting *tie beam* lv.-12050.

6.6.4.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan bekisting dilakukan dengan tenaga manusia, bekisting menggunakan batako, berikut adalah analisa pekerjaan bekisting.

➤ Kebutuhan bahan :

• Volume	= 726,6 m ²
• Luas batako	= 0,08 m ²
• Vol. batako	= Luas bekisting x Luas batako
	= 726,6 m ² x 0,08 m ²
	= 9083 buah
• Vol. mortar	= Vol. batako x (Keperluan mortar/1000
buah)	= 9083 buah x (0,42 m ³ /1000 buah)
	= 3,81 m ³
• Vol. semen	= Vol. mortar x (Keperluan Semen/1 m ³)
	= 3,81 m ³ x (11,75 zak/1 m ³)

- = 44,82 zak = 1792,98 kg
- Vol. pasir = Vol. mortar x (kebutuhan pasir/1 m³)
 - = 3,81 m³ x (1,3 m³/1 m³)
 - = 4,96 m³
- Vol. air = Vol. Bata x (Kebutuhan air/1000 buah)
 - = 9083 buah x (250 liter/1000 buah)
 - = 2270,75 liter
- Koefisien tenaga kerja :
 - Mandor = 0,03 OH
 - Tukang batu = 0,2 OH
 - Pembantu = 0,3 OH
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 7 orang
 - Pembantu tukang = 10 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 6 orang
 - Pembantu tukang = 6 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Total jam kerja 1 grup
 - Mandor = 1 x 7 = 7 jam
 - Tukang = 6 x 7 = 42 jam
 - P. tukang = 6 x 7 = 42 jam
 - Total = 91 jam
- Jam kerja tiap 100 buah

Berdasarkan buku Soedrajat, Analisa Anggaran Biaya
Cara Modern, tabel 6.11 hal. 139

 - Tukang = 3,75 jam/100 buah
 - Pembantu tukang = 3,75 jam/100 buah
- Produktivitas Pekerja :
 - Tukang = (42 jam/hari x 100 buah) : 3,75 jam/100buah= 1120 buah/hari
 - P. tukang = (42 jam/hari x 100 buah) : 3,75 jam/100 buah = 1120 buah/hari

- Maka total produktivitas pekerja adalah
 - = 1120 buah/hari + 1120 buah/hari
 - = 2240 buah/hari

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :

$$\text{Pemasangan bekisting batako} = \frac{\text{Jumlah total batako}}{\text{Produktivitas Total}}$$

$$= \frac{9083 \text{ buah}}{2240 \text{ buah/hari}} = 4,05 \text{ hari} = 5 \text{ hari}$$

6.6.4.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan

Batako 10x20x40 cm = 9083 buah x Rp.1000,-
= Rp. 9.083.000,-

Semen Portland = 45 Zak@40Kg x Rp. 50.000,-
= Rp. 2.250.000,-

Pasir pasang = 4,96 m³ x Rp. 250.000,-
= Rp. 1.239.830,-

Total Harga Bahan = Rp. 12.572.830,-

- Upah Pekerja

Mandor = 1 OH x 5 Hari x Rp.89.000,-
= Rp. 445.000,-

Tukang = 6 OH x 5 Hari x Rp.80.000,-
= Rp. 2.400.000,-

Pembantu Tukang = 6 OH x 5 Hari x Rp. 68.000,-
= Rp. 2.040.000,-

Total Upah = Rp. 4.885.000,-

- Harga Alat

Mesin Pengaduk = 1 buah x 5 Hari x Rp. 250.000
= Rp. 1.250.000,-

- Total Biaya = Total Harga Bahan + Total Upah + Total Harga Alat
= Rp. 12.572.830 + Rp. 4.885.000 + Rp. 1.250.000
= Rp. 18.707.830,-

6.6.5. Pekerjaan Pengecoran *Pile Cap & Tie Beam*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pengecoran *pile cap* dan *tie beam* lv.-12050.

6.6.5.1. Perhitungan Durasi

- Volume beton = $1113,35 \text{ m}^3$
- Efisiensi kerja (Ek) :
 Faktor kondisi peralatan = Baik = 0,75
 Faktor operator dan mekanik = terampil = 0,80
 Faktor cuaca = terang, cerah, baik = 0,85
- Spek. Alat Berat
Concrete Pump Portable Zoomlion HBT 90.18.195RSK
 Delivery Capacity = $80 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Kapasitas produksi *concrete pump*
 = Delivery capacity (m^3/jam) x Efisiensi kerja
 = $80 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,75 \times 0,8 \times 0,85$
 = $40,8 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Kebutuhan *truck mixer* untuk pengecoran

$$\text{Truck mixer} = \frac{\text{Volume beton yang dibutuhkan (m3)}}{\text{Kapasitas truck mixer (m3)}}$$

$$= \frac{1113,35 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 160 \text{ truck mixer}$$
- Rencana tenaga kerja :
 Mandor = 1 orang
 Tukang = 2 orang
 Pembantu tukang = 4 orang
- Waktu persiapan :
 - Pengaturan posisi = 2 min
 - Pemasangan pompa = 5 min
 - Waktu tunggu pompa = 5 min
 - Pergantian antar *truck* = $160 \text{ truck} \times 3 \text{ min}/\text{truck} = 480 \text{ min}$
 - Pengujian *Slump* = $160 \text{ truck} \times 3 \text{ min} / \text{truck} = 480 \text{ min}$
 Total waktu persiapan = 972 min
- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu Operasional} = \frac{\text{Volume pengecoran (m3)}}{\text{Kapasitas produksi (m3/jam)}}$$

$$= \frac{1115,35 \text{ m}^3}{40,8 \text{ m}^3/\text{jam}} = 27,29 \text{ jam} = 1637,283 \text{ menit}$$

- Waktu pasca pelaksanaan :
 - Pembersihan pompa = 5 menit
 - Pembongkaran pompa = 5 menit
 - Perpindahan Alat = 2 menit
 - Persiapan kembali = 2 menit
 Total waktu pasca pelaksanaan = 14 menit
 Waktu total = persiapan + pengecoran + pasca pelaksanaan
 = 972 menit + 1637 menit + 14 menit
 = 2623 menit = 43,721 jam \approx 7 hari

6.6.5.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan
 - Beton *Readymix* = 1113,35 m³ x Rp. 900.000,-
= Rp. 1.002.017.065,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 OH x 7 Hari x Rp. 89.000,-
= Rp. 623.000,-
 - Tukang = 2 OH x 7 Hari x Rp. 80.000,-
= Rp. 1.120.000,-
 - Pembantu tukang = 4 OH x 7 Hari x Rp. 68.000,-
= Rp. 1.904.000,-
 - Total Upah = Rp. 3.647.000,-
- Biaya Alat
 - Concrete Pump* = 1 buah x 7 Hari x Rp. 350.000,-
= Rp. 2.450.000,-
 - Vibrator* = 3 buah x 7 Hari x Rp. 23.333,-
= Rp. 490.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp. 2.940.000,-
- Total Harga = 1.008.604.065,-

6.7. Pekerjaan Kolom & *Shearwall*

6.7.1. Pekerjaan Pembesian Kolom & *Shearwall*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian kolom dan *shearwall* lantai dasar.

6.7.1.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :
- Jumlah Kolom = 43 buah
- Jumlah *Shearwall* = 4 buah
- Diameter tulangan
 - Utama = D13, D19, D22, D25
 - Sengkang = D10
- Berat = 29.502,26 kg
- Jumlah Potongan
 - D10 = 1888 buah
 - D13 = 232 buah
 - D19 = 818 buah
 - D22 = 48 buah
 - D25 = 542 buah
- Jumlah bengkokan
 - D10 = 4640 buah
 - D13 = 464 buah
 - D19 = 592 buah
- Jumlah kaitan
 - D10 = 4488 kaitan
- Kebutuhan tenaga kerja :
 - Mandor = 0,0003 OH
 - Tukang = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 24 orang
 - Pembantu tukang = 24 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 2 orang
 - Tukang = 20 orang
 - Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang

- Pembantu tukang pemasangan = 25 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 2 x 7 = 14 jam
 - Tukang = 20 x 7 = 140 jam
 - P. tukang fabrikasi = 10 x 7 = 70 jam
 - Total = 224 jam
- Jam kerja pemasangan
 - P. tukang pemasangan = 25 x 7 = 175 jam
 - Total = 175 jam
- Pemotongan

Durasi pemotongan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.

 - Produktivitas pemotongan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$
 - Produktivitas pemotongan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\sum \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Potongan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}}$

$$= \frac{1640 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} + \frac{1888 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,32 \text{ hari}$$
- Pembengkokan

Durasi pembengkokan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

D10 = 1,15 jam
 D13 = 1,5 jam
 D19 = 1,5 jam
 D22 = 1,5 jam
 D25 = 1,85 jam

 - Produktivitas pembengkokan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,59 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 14110 \text{ buah/hari}$$
 - Produktivitas pembengkokan tulangan sengkang :

- $$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 19478 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\sum \text{Bengkokan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Bengkokan tul.senggang}}{\text{Produktivitas tul.senggang}}$

$$= \frac{1056 \text{ buah}}{14110 \text{ buah/hari}} + \frac{4640 \text{ buah}}{19478 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,31 \text{ hari}$$
 - Pengkaitan
Durasi pengkaitan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :
D10 = 1,85 jam
➤ Produktivitas pengkaitan tulangan senggang :
$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,85 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 12108 \text{ buah/hari}$$
 - Durasi = $\frac{\sum \text{kait tul.senggang}}{\text{Produktivitas tul.senggang}}$

$$= \frac{4488 \text{ buah}}{12108 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,37 \text{ hari}$$
 - Total durasi fabrikasi tulangan
$$= 0,32 + 0,31 + 0,37 = 1 \text{ hari}$$
 - Pemasangan
Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :
D10 = 4,75 jam
D13 = 7,25 jam
D19 = 7,25 jam
D22 = 7,25 jam
D25 = 8,5 jam
➤ Produktivitas pemasangan tulangan utama :
$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{7,56 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2314 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pemasangan tulangan senggang :
$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 3684 \text{ buah/hari}$$
 - Durasi = $\frac{\sum \text{Pemasangan t.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Pemasangan t.senggang}}{\text{Produktivitas tul.senggang}}$

$$= \frac{1640 \text{ buah}}{2314 \text{ buah/hari}} + \frac{1888 \text{ buah}}{3684 \text{ buah/hari}}$$

= 1,22 hari

- Durasi angkat dengan *tower crane* = 0,73 hari
- Total durasi pemasangan tulangan + angkat dengan *TC* = 2 hari

6.7.1.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

- Harga Bahan

Besi Beton = 29.502,26 kg x Rp. 9000
= Rp. 265.520.326,-

Kawat Bendrat (8%) = 2360,18 kg x Rp. 12.200
= Rp. 28.794.204,-

Total Biaya Bahan = Rp. 294.314.530,-

- Upah Pekerja

Mandor = 2 OH x 1 Hari x Rp. 89.000
= Rp. 178.000,-

Tukang = 20 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 1.600.000,-

P. tukang fabrikasi = 10 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 680.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 2.458.000,-

- Harga Alat

Bar Bender = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-

Bar Cutter = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-

Total Biaya Alat = Rp. 400.000,-

Total Harga = Rp. 297.172.530,-

➤ Perhitungan Biaya Pemasangan

- Upah Pekerja

P. tukang pemasangan =
25 OH x 2 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 3.400.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 3.400.000,-

6.7.2. Pekerja Bekisting Kolom & *Shearwall*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan bekisting kolom dan *shearwall* lantai dasar.

6.7.2.1. Perhitungan Durasi

Luas Bekisting Kolom dan *Shearwall* = 800,80 m²

- Keperluan jam tenaga kerja tiap 10 m² untuk pemasangan bekisting kolom dan *shearwall* adalah :

- Menyetel = 6 jam/10m²
- Mengolesi oli = 0,5 jam/10m²
- Memasang/Bongkar = 3 jam/10m²

• Kebutuhan tenaga kerja :

- Mandor = 0,006 OH
- Tukang = 0,25 OH
- Pembantu tukang = 0,15 OH

• Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 42 orang
- Pembantu tukang = 25 orang

• Rencana tenaga kerja :

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 16 orang
- Pembantu tukang = 16 orang

- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga

- Jam kerja fabrikasi

- Mandor = 1 x 7 = 7 jam
- Tukang = 16 x 7 = 112 jam
- P. tukang = 16 x 7 = 112 jam
- Total = 231 jam

• Jam kerja pasang/bongkar

- Tukang = 16 x 7 = 112 jam
- P. tukang = 16 x 7 = 112 jam
- Total = 224 jam

• Produktivitas Bekisting :

- Menyetel = $\frac{231 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 385 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Memasang = $\frac{224 \text{ jam/hari}}{3+0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 640 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Bongkar = $\frac{224 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 767 \text{ m}^2/\text{hari}$

- Durasi Bekisting :

Data volume bekisting = $800,80 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned} \text{- Menyetel} &= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{800,80 \text{ m}^2}{385 \text{ m}^2/\text{hari}} = 2,08 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Memasang} &= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{800,80 \text{ m}^2}{640 \text{ m}^2/\text{hari}} = 1,25 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Bongkar} &= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{800,80 \text{ m}^2}{747 \text{ m}^2/\text{hari}} = 1,07 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi angkat dengan *tower crane* = 0,72 hari

- Jadi, durasi bekisting pada balok :

Fabrikasi = 2,08 = 3 hari

Pemasangan + TC = 1,25 + 0,72 = 2 hari

Bongkar = 1,07 = 2 hari

6.7.2.2. Perhitungan Biaya

➤ **Perhitungan Biaya Fabrikasi**

- Harga Bahan

$$\begin{aligned} \text{Multiplek} &= 1142 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 144.000 \\ &= \text{Rp. } 164.448.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Meranti } 6/12 &= 406 \text{ batang} \times \text{Rp. } 80.000 \\ &= \text{Rp. } 32.480.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Meranti } 5/7 &= 722 \text{ batang} \times \text{Rp. } 39.000 \\ &= \text{Rp. } 28.158.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Paku/kawat} &= 309,51 \text{ kg} \times \text{Rp. } 17.000 \\ &= \text{Rp. } 5.261.656,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak} &= 230,23 \text{ liter} \times \text{Rp. } 8500 \\ &= \text{Rp. } 1.956.955,- \end{aligned}$$

$$\text{Total Biaya Bahan} = \text{Rp. } 232.304.611,-$$

- Upah Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ OH} \times 3 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 89.000 \\ &= \text{Rp. } 267.000,- \end{aligned}$$

$$\text{Tukang} = 16 \text{ OH} \times 3 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 80.000$$

	= Rp. 3.840.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 3 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 3.264.000,-
Total Upah	= Rp. 7.371.000,-
Total Harga	= Total Harga Bahan + Total
Upah	
	= Rp. 232.304.611 + Rp. 7.371.000
	= Rp. 239.675.611,-

➤ **Perhitungan Biaya Pemasangan**

• Upah Pekerja

Tukang	= 16 OH x 2 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 2.560.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 2 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 2.176.000,-
Total Upah	= Rp. 4.736.000,-
Total Harga	= Rp. 4.736.000,-

➤ **Perhitungan Biaya Bongkar**

• Upah Pekerja

Tukang	= 16 OH x 2 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 2.560.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 2 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 2.176.000,-
Total Upah	= Rp. 4.736.000,-
Total Harga	= Rp. 4.736.000,-

6.7.3. Pekerjaan Pengecoran Kolom & *Shearwall*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pengecoran kolom dan *shearwall* lantai dasar.

6.7.3.1. Perhitungan Durasi

• **Data :**

Volume beton	= 137,291 m ³
Jumlah kolom	= 43
Jumlah <i>shearwall</i>	= 4
Tinggi tambahan	= 2 m
Tinggi <i>hoisting</i>	= 3,95 m + 2 m = 5,95 m

➤ Spesifikasi *Tower Crane* :

- Tipe = Sany Tower Crane SYT315 (T7530-16)
- Panjang Lengan = 75 m
- Beban Maks. Ujung = 16 Ton
- Kecepatan Waktu Pergi
 - Kecepatan *Hoisting* = 40 m/menit
 - Kecepatan *Slewing* = 270 °/menit
 - Kecepatan *Trolley* = 100 m/menit
 - Kecepatan *Landing* = 40 m/menit
- Kecepatan Waktu Kembali
 - Kecepatan *Hoisting* = 80 m/menit
 - Kecepatan *Slewing* = 270 °/menit
 - Kecepatan *Trolley* = 100m/menit
 - Kecepatan *Landing* = 80 m/menit

Dalam pekerjaan pengecoran kolom dan *shearwall* pada proyek ini menggunakan *concrete bucket* yang diangkat oleh *tower crane*. Sehingga untuk durasi pengecoran akan dijelaskan pada sub bab perhitungan *tower crane*. Dalam pekerjaan pengecoran kolom dan *shearwall*, alat-alat yang digunakan adalah:

- 1 *Tower Crane*
- 1 *Concrete Vibrator*
- 1 *Concrete Bucket*

Setelah dilakukan perhitungan pengecoran kolom dan *shearwall* lantai dasar menggunakan *tower crane*, maka didapatkan durasi sebesar 294,924 menit = 0,7 hari.

- Waktu siklus *TC* = 294,924 menit = 0,7 hari
- Efisiensi kerja (*Ek*) = 0,81
- *Delivery capacity concrete bucket*

$$\text{Concrete Bucket dengan volume} = 1 \text{ m}^3$$

$$= \frac{(\text{Vol. Beton: Jumlah kolom atau shearwall})}{\text{Volume Bucket Cor}} \times \frac{\text{Waktu Siklus TC}}{60 \text{ Menit}}$$

$$= 14,358 \text{ m}^3/\text{jam}$$
- Kapasitas produksi

$$= \text{Delivery capacity (m}^3/\text{jam)} \times \text{Efisiensi kerja}$$

$$= 14,358 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0,81$$

$$= 11,63 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Kebutuhan *truck mixer* untuk pengecoran

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

$$= \frac{137,291 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 20 \text{ truck mixer}$$

- Kebutuhan tenaga kerja :

➤ Mandor	= 0,01 OH
➤ Tukang	= 0,35 OH
➤ Pembantu tukang	= 0,35 OH

- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

➤ Mandor	= 1 orang
➤ Tukang	= 35 orang
➤ Pembantu tukang	= 35 orang

- Rencana tenaga kerja :

➤ Mandor	= 1 orang
➤ Tukang	= 2 orang
➤ Pembantu tukang	= 4 orang

- Waktu persiapan :

– Pengaturan posisi	= 5 min
– Pergantian antar <i>truck</i>	= 20 <i>truck</i> x 5 min/ <i>truck</i> = 100 min
– Pengujian <i>Slump</i>	= 20 <i>truck</i> x 5 min / <i>truck</i> = 100 min

$$\text{Total waktu persiapan} = 205 \text{ min}$$

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu Operasional} = \frac{\text{Volume pengecoran (m}^3\text{)}}{\text{Kapasitas produksi (m}^3\text{/jam)}}$$

$$= \frac{137,291 \text{ m}^3}{11,630 \text{ m}^3/\text{jam}} = 11,80 \text{ jam} = 708,280 \text{ menit}$$

- Waktu total = persiapan + pengecoran
- $$= 205 \text{ menit} + 708 \text{ menit}$$
- $$= 913 \text{ menit} = 15,221 \text{ jam} \approx 3 \text{ hari}$$

6.7.3.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan

Beton <i>Readymix</i>	= 137,291 m ³ x Rp. 1.000.000,- = Rp. 137.291.377,-
• Upah Pekerja	
Mandor	= 1 OH x 3 Hari x Rp. 89.000,- = Rp. 267.000,-
Tukang	= 2 OH x 3 Hari x Rp. 80.000,- = Rp. 480.000,-
Pembantu tukang	= 4 OH x 3 Hari x Rp. 68.000,- = Rp. 816.000,-
Total Upah	= Rp. 1.563.000,-
• Biaya Alat	
<i>Concrete Bucket</i>	= 1 buah x 3 Hari x Rp. 100.000,- = Rp. 300.000,-
<i>Vibrator</i>	= 3 buah x 3 Hari x Rp. 23.333,- = Rp. 210.000,-
Total Biaya Alat	= Rp. 510.000,-
• Total Harga	= Total Harga Bahan + Total Upah + Total Biaya Alat = Rp. 137.291.377 + Rp. 1.563.000 + Rp. 510.000 = Rp. 139.364.377,-

6.8. Pekerjaan Balok

6.8.1. Pekerjaan Pembesian Balok

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian balok lantai 8.

6.8.1.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :
- Jumlah Balok = 92 buah
- Diameter tulangan
 - Utama = D19, D22
 - Sengkang = D10
- Berat = 12.566,55 kg
- Jumlah Potongan

- D10 = 4481 buah
 D19 = 861 buah
 D22 = 142 buah
- Jumlah bengkokan
 - D10 = 20733 buah
 - D19 = 1722 buah
 - D22 = 284 buah
 - Jumlah kaitan
 - D10 = 13822 kaitan
 - Kebutuhan tenaga kerja :
 - Mandor = 0,0003 OH
 - Tukang = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH
 - Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 24 orang
 - Pembantu tukang = 24 orang
 - Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 2 orang
 - Tukang = 20 orang
 - Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang
 - Pembantu tukang pemasangan = 25 orang
 - 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
 - Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 2 x 7 = 14 jam
 - Tukang = 20 x 7 = 140 jam
 - P. tukang fabrikasi = 10 x 7 = 70 jam
 - Total = 224 jam
 - Jam kerja pemasangan
 - P. tukang pemasangan = 25 x 7 = 175 jam
 - Total = 175 jam
 - Pemotongan
 Durasi pemotongan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.

➤ Produktivitas pemotongan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pemotongan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi} &= \frac{\sum \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Potongan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}} \\ &= \frac{1003 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} + \frac{4481 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} \\ &= 0,49 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pembengkokan

Durasi pembengkokan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D10 = 1,15 \text{ jam}$$

$$D19 = 1,5 \text{ jam}$$

$$D22 = 1,5 \text{ jam}$$

➤ Produktivitas pembengkokan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,59 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 14933 \text{ buah/hari}$$

➤ Produktivitas pembengkokan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 19478 \text{ buah/hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi} &= \frac{\sum \text{Bengkokan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\sum \text{Bengkokan tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}} \\ &= \frac{2006 \text{ buah}}{14933 \text{ buah/hari}} + \frac{20733 \text{ buah}}{19478 \text{ buah/hari}} \\ &= 1,2 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pengkaitan

Durasi pengkaitan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D10 = 1,85 \text{ jam}$$

➤ Produktivitas pengkaitan tulangan sengkang :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,85 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 12108 \text{ buah/hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi} &= \frac{\sum \text{kait tul.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}} \\ &= \frac{13822 \text{ buah}}{12108 \text{ buah/hari}} \end{aligned}$$

$$= 1,14 \text{ hari}$$

- Total durasi fabrikasi tulangan
 $= 0,49 + 1,2 + 1,14 = 3 \text{ hari}$

- Pemasangan

Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$D10 = 4,75 \text{ jam}$$

$$D19 = 7,25 \text{ jam}$$

$$D22 = 7,25 \text{ jam}$$

- Produktivitas pemasangan tulangan utama :

$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{7,25 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2414 \text{ buah/hari}$$

- Produktivitas pemasangan tulangan sengkang :

$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 3684 \text{ buah/hari}$$

- Durasi = $\frac{\Sigma \text{Pemasangan t.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}} + \frac{\Sigma \text{Pemasangan t.sengkang}}{\text{Produktivitas tul.sengkang}}$
 $= \frac{1003 \text{ buah}}{2414 \text{ buah/hari}} + \frac{4481 \text{ buah}}{3684 \text{ buah/hari}}$
 $= 1,63 \text{ hari}$

- Durasi angkat dengan *tower crane* = 1,66 hari

- Total durasi pemasangan tulangan + angkat dengan *TC*
 $= 4 \text{ hari}$

6.8.1.2. Perhitungan Biaya

- **Perhitungan Biaya Fabrikasi**

- Harga Bahan

Besi Beton = 12566,55 kg x Rp. 9000

= Rp. 113.098.906,-

Kawat Bendrat (8%) = 1005,32 kg x Rp. 12.200

= Rp. 12.264.948,-

Total Biaya Bahan = Rp. 125.363.854,-

- Upah Pekerja

Mandor = 2 OH x 3 Hari x Rp. 89.000

= Rp. 534.000,-

Tukang = 20 OH x 3 Hari x Rp. 80.000

= Rp. 4.800.000,-

P. tukang fabrikasi = 10 OH x 3 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 2.040.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 7.374.000,-

- Harga Alat

Bar Bender = 2 buah x 3 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 600.000,-

Bar Cutter = 2 buah x 3 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 600.000,-

Total Biaya Alat = Rp. 1.200.000,-

Total Harga = Rp. 133.937.854,-

➤ **Perhitungan Biaya Pemasangan**

- Upah Pekerja

P. tukang pemasangan =

25 OH x 4 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 6.800.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 6.800.000,-

6.8.2. Pekerjaan Bekisting Balok

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan bekisting balok lantai 8.

6.8.2.1. Perhitungan Durasi

Luas Bekisting Balok = 560,94 m²

- Keperluan jam tenaga kerja tiap 10 m² untuk pemasangan bekisting balok adalah :

- Menyetel = 8 jam/10m²

- Mengolesi oli = 0,5 jam/10m²

- Memasang/Bongkar = 3,5 jam/10m²

- Kebutuhan tenaga kerja :

➤ Mandor = 0,006 OH

➤ Tukang = 0,25 OH

➤ Pembantu tukang = 0,15 OH

- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

➤ Mandor = 1 orang

➤ Tukang = 42 orang

➤ Pembantu tukang = 25 orang

- Rencana tenaga kerja :

➤ Mandor = 1 orang

- Tukang = 16 orang
- Pembantu tukang = 16 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 1 x 7 = 7 jam
 - Tukang = 16 x 7 = 112 jam
 - P. tukang = 16 x 7 = 112 jam
 - Total = 231 jam
- Jam kerja pasang/bongkar
 - Tukang = 16 x 7 = 112 jam
 - P. tukang = 16 x 7 = 112 jam
 - Total = 224 jam
- Produktivitas Bekisting :
 - Menyetel = $\frac{231 \text{ jam/hari}}{8 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 289 \text{ m}^2/\text{hari}$
 - Memasang = $\frac{224 \text{ jam/hari}}{3,5+0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 560 \text{ m}^2/\text{hari}$
 - Bongkar = $\frac{224 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 640 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Durasi Bekisting :

Data volume bekisting = 560,94 m²

 - Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{560,94 \text{ m}^2}{289 \text{ m}^2/\text{hari}} = 1,94 \text{ hari}$
 - Memasang = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{560,94 \text{ m}^2}{560 \text{ m}^2/\text{hari}} = 1 \text{ hari}$
 - Bongkar = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} = \frac{560,94 \text{ m}^2}{640 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,88 \text{ hari}$
 - Durasi angkat dengan *tower crane* = 1,64 hari
- Jadi, durasi bekisting pada balok :
 - Fabrikasi = 1,94 = 2 hari
 - Pemasangan + TC = 1 + 1,64 = 3 hari
 - Bongkar = 0,88 = 1 hari

6.8.2.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

• Harga Bahan

Multiplek = 229 lembar x Rp. 144.000

= Rp. 32.976.000,-

Meranti 6/12 = 594 batang x Rp. 80.000

= Rp. 47.520.000,-

Meranti 5/7 = 1047 batang x Rp. 39.000

= Rp. 40.833.000,-

Paku/kawat = 305,99 kg x Rp. 17.000

= Rp. 5.201.873,-

Minyak = 161,27 liter x Rp. 8500

= Rp. 1.370.796,-

Total Biaya Bahan = Rp. 127.901.670,-

• Upah Pekerja

Mandor = 1 OH x 2 Hari x Rp. 89.000

= Rp. 178.000,-

Tukang = 16 OH x 2 Hari x Rp. 80.000

= Rp. 2.560.000,-

Pembantu Tukang = 16 OH x 2 Hari x Rp. 68.000

= Rp. 2.176.000,-

Total Upah = Rp. 4.914.000,-

Total Harga = Total Harga Bahan + Total

Upah

= Rp. 127.901.670 + Rp. 4.914.000

= Rp. 132.815.670,-

➤ Perhitungan Biaya Pemasangan

• Upah Pekerja

Tukang = 16 OH x 3 Hari x Rp. 80.000

= Rp. 3.840.000,-

Pembantu Tukang = 16 OH x 3 Hari x Rp. 68.000

= Rp. 3.264.000,-

Total Upah = Rp. 7.104.000,-

Total Harga = Rp. 7.104.000,-

➤ Perhitungan Biaya Bongkar

- Upah Pekerja
 - Tukang = 16 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 1.280.000,-
 - Pembantu Tukang = 16 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 1.088.000,-
 - Total Upah = Rp. 2.368.000,-
 - Total Harga = Rp. 2.368.000,-

6.9. Pekerjaan Tangga

6.9.1. Pekerjaan Pembesian Tangga

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian tangga lantai 8.

6.9.1.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :

- Jumlah Tangga = 2 buah
- Diameter tulangan
 - Utama = D10, D13, D19
- Berat = 645,26 kg
- Jumlah Potongan
 - D10 = 432 buah
 - D13 = 54 buah
 - D19 = 12 buah
- Jumlah bengkokan
 - D10 = 582 buah
 - D13 = 117 buah
 - D19 = 24 buah
- Jumlah kaitan
 - D10 = 580 kaitan
 - D13 = 63 kaitan
- Kebutuhan tenaga kerja :
 - Mandor = 0,0003 OH
 - Tukang = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH

- Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 24 orang
 - Pembantu tukang = 24 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 2 orang
 - Tukang = 20 orang
 - Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang
 - Pembantu tukang pemasangan = 25 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 2 x 7 = 14 jam
 - Tukang = 20 x 7 = 140 jam
 - P. tukang fabrikasi = 10 x 7 = 70 jam
 - Total = 224 jam
- Jam kerja pemasangan
 - P. tukang pemasangan = 25 x 7 = 175 jam
 - Total = 175 jam
- Pemotongan
 Durasi pemotongan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.
 - Produktivitas pemotongan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$
- Durasi =
$$= \frac{\sum \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$$

$$= \frac{498 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,04 \text{ hari}$$
- Pembengkokan
 Durasi pembengkokan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :
 - D10 = 1,15 jam
 - D13 = 1,5 jam
 - D19 = 1,5 jam

- Produktivitas pembengkokan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,41 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 15858 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\Sigma \text{Bengkokan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{723 \text{ buah}}{15858 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,05 \text{ hari}$$
- Pengkaitan

Durasi pengkaitan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

D10 = 1,85 jam
D13 = 2,3 jam
D19 = 2,3 jam

➤ Produktivitas pengkaitan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2,19 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 10240 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\Sigma \text{Kait tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{643 \text{ buah}}{10240 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,06 \text{ hari}$$
- Total durasi fabrikasi tulangan

$$= 0,04 + 0,05 + 0,06 = 1 \text{ hari}$$
- Pemasangan

Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

D10 = 6,00 jam
D13 = 7,25 jam
D19 = 7,25 jam

➤ Produktivitas pemasangan tulangan utama :

$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{6,94 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2523 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\Sigma \text{Pemasangan t.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{498 \text{ buah}}{2523 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,2 \text{ hari}$$
- Durasi angkat dengan *tower crane* = 0,17 hari

- Total durasi pemasangan tulangan + angkat dengan *TC*
= 1 hari

6.9.1.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

- Harga Bahan

Besi Beton = 645,26 kg x Rp. 9000
= Rp. 5.807.370,-

Kawat Bendrat (8%) = 48,42 kg x Rp. 12.200
= Rp. 629.777,-

Total Biaya Bahan = Rp. 6.437.147,-

- Upah Pekerja

Mandor = 2 OH x 1 Hari x Rp. 89.000
= Rp. 178.000,-

Tukang = 20 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 1.600.000,-

P. tukang fabrikasi = 10 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 680.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 2.458.000,-

- Harga Alat

Bar Bender = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-

Bar Cutter = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-

Total Biaya Alat = Rp. 400.000,-

Total Harga = Rp. 9.295.147,-

➤ Perhitungan Biaya Pemasangan

- Upah Pekerja

P. tukang pemasangan =
25 OH x 1 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 1.700.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 1.700.000,-

6.9.2. Pekerjaan Bekisting Tangga

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan bekisting tangga lantai 8.

6.9.2.1. Perhitungan Durasi

Luas Bekisting Tangga = 44,18 m²

- Keperluan jam tenaga kerja tiap 10 m^2 untuk pemasangan bekisting kolom dan *shearwall* adalah :
 - Menyetel $= 9 \text{ jam}/10\text{m}^2$
 - Mengolesi oli $= 0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2$
 - Memasang $= 6 \text{ jam}/10\text{m}^2$
 - Bongkar $= 4 \text{ jam}/10\text{m}^2$
- Kebutuhan tenaga kerja :
 - Mandor $= 0,006 \text{ OH}$
 - Tukang $= 0,25 \text{ OH}$
 - Pembantu tukang $= 0,15 \text{ OH}$
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor $= 1 \text{ orang}$
 - Tukang $= 42 \text{ orang}$
 - Pembantu tukang $= 25 \text{ orang}$
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor $= 1 \text{ orang}$
 - Tukang $= 16 \text{ orang}$
 - Pembantu tukang $= 16 \text{ orang}$
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor $= 1 \times 7 = 7 \text{ jam}$
 - Tukang $= 16 \times 7 = 112 \text{ jam}$
 - P. tukang $= 16 \times 7 = 112 \text{ jam}$
 - Total $= 231 \text{ jam}$
- Jam kerja pasang/bongkar
 - Tukang $= 16 \times 7 = 112 \text{ jam}$
 - P. tukang $= 16 \times 7 = 112 \text{ jam}$
 - Total $= 224 \text{ jam}$
- Produktivitas Bekisting :
 - Menyetel $= \frac{231 \text{ jam/hari}}{9 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 257 \text{ m}^2/\text{hari}$
 - Memasang $= \frac{224 \text{ jam/hari}}{6+0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 345 \text{ m}^2/\text{hari}$
 - Bongkar $= \frac{224 \text{ jam/hari}}{4 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 560 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Durasi Bekisting :

- Data volume bekisting = $44,18 \text{ m}^2$
- Menyetel = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}}$
 $= \frac{44,18 \text{ m}^2}{257 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,17 \text{ hari}$
 - Memasang = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}}$
 $= \frac{44,18 \text{ m}^2}{345 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,13 \text{ hari}$
 - Bongkar = $\frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}}$
 $= \frac{44,18 \text{ m}^2}{560 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,08 \text{ hari}$
 - Durasi angkat dengan *tower crane* = 0,17 hari
 - Jadi, durasi bekisting pada tangga :
 Fabrikasi = 0,17 = 1 hari
 Pemasangan + TC = 0,13 + 0,17 = 1 hari
 Bongkar = 0,08 = 1 hari

6.9.2.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

- Harga Bahan
 - Multiplek = 14 lembar x Rp. 144.000
= Rp. 2.016.000,-
 - Meranti 6/12 = 14 batang x Rp. 80.000
= Rp. 1.120.000,-
 - Meranti 5/7 = 29 batang x Rp. 39.000
= Rp. 1.131.000,-
 - Paku/kawat = 22,09 kg x Rp. 17.000
= Rp. 375.507,-
 - Minyak = 12,7 liter x Rp. 8500
= Rp. 107.958,-
 - Total Biaya Bahan = Rp. 4.750.465,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 OH x 1 Hari x Rp. 89.000
= Rp. 89.000,-
 - Tukang = 16 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 1.280.000,-

Pembantu Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 1.088.000,-
Total Upah	= Rp. 2.457.000,-
Total Harga	= Total Harga Bahan + Total Upah
	= Rp. 4.750.465 + Rp. 2.457.000
	= Rp. 7.207.465,-

➤ **Perhitungan Biaya Pemasangan**

• Upah Pekerja

Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 1.280.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 1.088.000,-
Total Upah	= Rp. 2.368.000,-
Total Harga	= Rp. 2.368.000,-

➤ **Perhitungan Biaya Bongkar**

• Upah Pekerja

Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 1.280.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 1.088.000,-
Total Upah	= Rp. 2.368.000,-
Total Harga	= Rp. 2.368.000,-

6.10. Pekerjaan Pelat *Precast Half Slab*

6.10.1. Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Pelat *Precast Half Slab*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pengadaan dan pemasangan pelat *precast half slab* lantai 8.

6.10.1.1. Perhitungan Durasi

a. Pengadaan

Untuk pengadaan pelat *precast* yaitu dengan memesan pelat dari PT. Varia Usaha Beton dengan waktu pengiriman 1 hari dari *batching plant* ke lokasi proyek.

b. Pemasangan

Pada pekerjaan pemasangan pelat *precast* ini dibantu dengan menggunakan *tower crane*. Pelat *precast* direncanakan menggunakan 4 titik angkat.

Setelah dilakukan perhitungan pengangkatan pelat *precast* menggunakan *tower crane*, maka didapatkan durasi sebesar 673,369 menit = 2 hari.

6.10.1.2. Perhitungan Biaya

a. Pengadaan

Pada tugas akhir ini, spesifikasi pelat *precast* yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Mutu Beton : $f'c$ 30 MPa
- Tulangan : \emptyset 12-150

Untuk gambar detail pelat *precast*, dapat dilihat pada lampiran gambar. Berikut di bawah, disajikan tabel mengenai dimensi dan harga pelat *precast* untuk lantai 8, harga sudah termasuk biaya pengiriman.

Tabel 6. 2 Kebutuhan Biaya Pengadaan Pelat *Precast* Lantai 8

Tipe Pelat	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
	(Buah)	(Rp.)	(Rp.)
P1.E5 (3915 x 1460 x 80 mm)	2	1,620,000	3,240,000
P1.F (3915 x 1390 x 80 mm)	2	1,620,000	3,240,000
P1.K (3915 x 940 x 80 mm)	3	1,080,000	3,240,000
P1.M (3915 x 1155 x 80 mm)	5	1,350,000	6,750,000
P1.N (3915 x 1000 x 80 mm)	3	1,080,000	3,240,000
P1.O (3915 x 970 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P1.P (3915 x 1185 x 80 mm)	1	1,350,000	1,350,000
P2.B2 (3735 x 1460 x 80 mm)	2	1,620,000	3,240,000
P2.G (3735 x 950 x 80 mm)	4	1,080,000	4,320,000
P2.H (3735 x 1390 x 80 mm)	2	1,620,000	3,240,000
P3.E4 (3825 x 1460 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000

P3.E5 (3825 x 1460 x 80 mm)	3	1,620,000	4,860,000
P3.L7 (3825 x 940 x 80 mm)	3	1,080,000	3,240,000
P3.O (3825 x 1390 x 80 mm)	4	1,620,000	6,480,000
P3.P (3825 x 1000 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P3.Q (3825 x 1000 x 80 mm)	3	1,080,000	3,240,000
P3.R (3825 x 1155 x 80 mm)	4	1,350,000	5,400,000
P3.S (3825 x 970 x 80 mm)	2	1,080,000	2,160,000
P3.T (3825 x 1185 x 80 mm)	2	1,350,000	2,700,000
P3.U (3825 x 950 x 80 mm)	2	1,080,000	2,160,000
P4.C3 (3760 x 1460 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P4.F (3760 x 1390 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P4.G (3760 x 1000 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P4.H (3760 x 1000 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P5.C3 (3890 x 1460 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P5.H3 (3890 x 940 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P5.J (3890 x 1155 x 80 mm)	2	1,350,000	2,700,000
P5.K (3890 x 1000 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P5.L (3890 x 1000 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P5.M (3890 x 1390 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P6.B3 (3905 x 1460 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P6.D (3905 x 970 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P6.E (3905 x 1000 x 80 mm)	1	1,080,000	1,080,000
P6.F (3905 x 1390 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P7.B2 (3745 x 1460 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P7.F (3745 x 950 x 80 mm)	2	1,080,000	2,160,000
P7.G (3745 x 1390 x 80 mm)	1	1,620,000	1,620,000
P8.A (2300 x 1855 x 80 mm)	2	1,350,000	2,700,000
P9.A (2050 x 1855 x 80 mm)	2	1,080,000	2,160,000
Total =	73		96,120,000

Total Harga Pengadaan = Rp. 96.120.000

b. Pemasangan

Durasi untuk pemasangan pelat *precast* adalah 3 hari, tenaga kerja terdiri dari 1 Mandor, 2 Tukang, dan 2 Pembantu Tukang.

• Upah Pekerja

Mandor = 1 OH x 2 Hari x Rp. 89.000
= Rp. 178.000,-

Tukang = 2 OH x 2 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 320.000,-

P. tukang = 2 OH x 2 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 272.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 770.000,-

Total Harga Pemasangan = Rp. 770.000,-

6.10.2. Pekerjaan Pembesian Tulangan *Overtopping* Pelat

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian tulangan *overtopping* pelat lantai 8.

6.10.2.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :

• Jumlah Pelat = 33 buah

• Diameter tulangan

Utama = Ø12

• Berat = 4822,56 kg

• Jumlah Potongan

Ø12 = 1529 buah

• Kebutuhan tenaga kerja :

➤ Mandor = 0,0003 OH

➤ Tukang = 0,0007 OH

➤ Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH

➤ Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH

• Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

➤ Mandor = 1 orang

➤ Tukang = 24 orang

- Pembantu tukang = 24 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 2 orang
 - Tukang = 20 orang
 - Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang
 - Pembantu tukang pemasangan = 25 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 2×7 = 14 jam
 - Tukang = 20×7 = 140 jam
 - P. tukang fabrikasi = 10×7 = 70 jam
 - Total = 224 jam
- Jam kerja pemasangan
 - P. tukang pemasangan = 25×7 = 175 jam
 - Total = 175 jam
- Pematangan

Durasi pematangan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.

 - Produktivitas pematangan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\sum \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{1529 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,14 \text{ hari}$$
- Total durasi fabrikasi tulangan

$$= 0,14 \text{ hari} = 1 \text{ hari}$$
- Pemasangan

Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

$$\emptyset 12 = 6 \text{ jam}$$
 - Produktivitas pemasangan tulangan utama :

$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2917 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\sum \text{Pemasangan t.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{1529 \text{ buah}}{2917 \text{ buah/hari}}$$

$$= 0,52 \text{ hari}$$

- Durasi angkat dengan *tower crane* = 0,57 hari
- Total durasi pemasangan tulangan + angkat dengan *TC* = 2 hari

6.10.2.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

• Harga Bahan

Besi Beton = 4822,56 kg x Rp. 9000
= Rp. 43.403.059,-

Kawat Bendrat (8%) = 385,80 kg x Rp. 12.200
= Rp. 4.706.821,-

Total Biaya Bahan = Rp. 48.109.880,-

• Upah Pekerja

Mandor = 2 OH x 1 Hari x Rp. 89.000
= Rp. 178.000,-

Tukang = 20 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
= Rp. 1.600.000,-

P. tukang fabrikasi = 10 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
= Rp. 680.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 2.458.000,-

• Harga Alat

Bar Bender = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-

Bar Cutter = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
= Rp. 200.000,-

Total Biaya Alat = Rp. 400.000,-

Total Harga = Rp. 50.967.880,-

➤ Perhitungan Biaya Pemasangan

• Upah Pekerja

P. tukang pemasangan =
25 OH x 2 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 3.400.000,-

Total Biaya Pekerja = Rp. 3.400.000,-

6.11. Pekerjaan Pelat *Cast In Situ*

6.11.1. Pekerjaan Pembesian Pelat *Cast In Situ*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pembesian pelat *cast in situ* lantai 8.

6.11.1.1. Perhitungan Durasi

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan bantuan tenaga manusia, berikut adalah analisa pekerjaan pembesian :

- Data :

- Jumlah Pelat = 46 buah
- Diameter tulangan
 - Utama = D10
- Berat = 8062,85 kg
- Jumlah Potongan
 - D10 = 4686 buah
- Jumlah bengkokan
 - D10 = 54 buah
- Kebutuhan tenaga kerja :
 - Mandor = 0,0003 OH
 - Tukang = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang fabrikasi = 0,0007 OH
 - Pembantu tukang pemasangan = 0,0007 OH
- Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 24 orang
 - Pembantu tukang = 24 orang
- Rencana tenaga kerja :
 - Mandor = 1 orang
 - Tukang = 20 orang
 - Pembantu tukang fabrikasi = 10 orang
 - Pembantu tukang pemasangan = 25 orang
- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga
- Jam kerja fabrikasi
 - Mandor = 2 x 7 = 14 jam
 - Tukang = 20 x 7 = 140 jam

- P. tukang fabrikasi = $10 \times 7 = 70$ jam
- Total = 224 jam
- Jam kerja pemasangan
 - P. tukang pemasangan = $25 \times 7 = 175$ jam
 - Total = 175 jam
- Pemotongan

Durasi pemotongan tulangan tiap 100 buah tulangan adalah 2 jam (Soedrajat, 1984) oleh satu orang pekerja.

 - Produktivitas pemotongan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 11200 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\sum \text{Potongan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{4686 \text{ buah}}{11200 \text{ buah/hari}} = 0,42 \text{ hari}$$
- Pembengkokan

Durasi pembengkokan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

D10 = 1,15 jam

 - Produktivitas pembengkokan tulangan utama :

$$= \frac{224 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 19478 \text{ buah/hari}$$
- Durasi = $\frac{\sum \text{Bengkokan tul.utama}}{\text{Produktivitas tul.utama}}$

$$= \frac{54 \text{ buah}}{19478 \text{ buah/hari}} = 0,0028 \text{ hari}$$
- Total durasi fabrikasi tulangan

$$= 0,42 + 0,0028 = 1 \text{ hari}$$
- Pemasangan

Durasi pemasangan tulangan tiap 100 buah oleh satu orang pekerja (Soedrajat, 1984) :

D10 = 6 jam

 - Produktivitas pemasangan tulangan utama :

$$= \frac{175 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}/100 \text{ buah}} \times 100 \text{ buah} = 2917 \text{ buah/hari}$$

- Durasi = $\frac{\sum \text{Pemasangan t. utama}}{\text{Produktivitas tul. utama}}$
 $= \frac{4686 \text{ buah}}{2917 \text{ buah/hari}}$
 $= 1,61 \text{ hari}$
- Durasi angkat dengan *tower crane* = 0,83 hari
- Total durasi pemasangan tulangan + angkat dengan *TC*
 $= 3 \text{ hari}$

6.11.1.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

- Harga Bahan
 - Besi Beton = 8062,85 kg x Rp. 9000
 = Rp. 72.565.660,-
 - Kawat Bendrat (8%) = 645,03 kg x Rp. 12.200
 = Rp. 7.869.343,-
 - Total Biaya Bahan = Rp. 80.435.002,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 2 OH x 1 Hari x Rp. 89.000
 = Rp. 178.000,-
 - Tukang = 20 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
 = Rp. 1.600.000,-
 - P. tukang fabrikasi = 10 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
 = Rp. 680.000,-
 - Total Biaya Pekerja = Rp. 2.458.000,-
- Harga Alat
 - Bar Bender* = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
 = Rp. 200.000,-
 - Bar Cutter* = 2 buah x 1 Hari x Rp. 100.000
 = Rp. 200.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp. 400.000,-
 - Total Harga = Rp. 83.293.002,-

➤ Perhitungan Biaya Pemasangan

- Upah Pekerja
 - P. tukang pemasangan =
 25 OH x 3 Hari x Rp. 68.000 = Rp. 5.100.000,-
 - Total Biaya Pekerja = Rp. 5.100.000,-

6.11.2. Pekerjaan Bekisting Pelat *Cast In Situ*

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan bekisting pelat *cast in situ* lantai 8.

6.11.2.1. Perhitungan Durasi

Luas Bekisting Pelat *Cast In Situ* = 375,10 m²

- Keperluan jam tenaga kerja tiap 10 m² untuk pemasangan bekisting pelat adalah :

- Menyetel = 5,5 jam/10m²
- Mengolesi oli = 0,5 jam/10m²
- Memasang/Bongkar = 3 jam/10m²

• Kebutuhan tenaga kerja :

- Mandor = 0,006 OH
- Tukang = 0,25 OH
- Pembantu tukang = 0,15 OH

• Jumlah tenaga kerja maksimal dalam 1 grup :

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 42 orang
- Pembantu tukang = 25 orang

• Rencana tenaga kerja :

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 16 orang
- Pembantu tukang = 16 orang

- 1 hari kerja terdiri dari 7 jam kerja, sehingga

- Jam kerja fabrikasi

- Mandor = 1 x 7 = 7 jam
- Tukang = 16 x 7 = 112 jam
- P. tukang = 16 x 7 = 112 jam
- Total = 231 jam

• Jam kerja pasang/bongkar

- Tukang = 16 x 7 = 112 jam
- P. tukang = 16 x 7 = 112 jam
- Total = 224 jam

• Produktivitas Bekisting :

- Menyetel = $\frac{231 \text{ jam/hari}}{5,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 420 \text{ m}^2/\text{hari}$

$$\text{- Memasang} = \frac{224 \text{ jam/hari}}{3+0,5 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 640 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{- Bongkar} = \frac{224 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}/10\text{m}^2} \times 10 = 747 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• Durasi Bekisting :

$$\text{Data volume bekisting} = 375,10 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{- Menyetel} &= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{375,10 \text{ m}^2}{420 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,89 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Memasang} &= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{375,10 \text{ m}^2}{640 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,59 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Bongkar} &= \frac{\text{Volume Bekisting}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{375,10 \text{ m}^2}{747 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,50 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\text{- Durasi angkat dengan tower crane} = 0,81 \text{ hari}$$

• Jadi, durasi bekisting pada pelat :

$$\text{Fabrikasi} = 0,89 = 1 \text{ hari}$$

$$\text{Pemasangan} + TC = 0,59 + 0,81 = 2 \text{ hari}$$

$$\text{Bongkar} = 0,50 = 1 \text{ hari}$$

6.11.2.2. Perhitungan Biaya

➤ Perhitungan Biaya Fabrikasi

• Harga Bahan

$$\begin{aligned} \text{Multiplek} &= 149 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 144.000 \\ &= \text{Rp. } 21.456.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Meranti 6/12} &= 1008 \text{ batang} \times \text{Rp. } 80.000 \\ &= \text{Rp. } 80.640.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Paku/kawat} &= 126,22 \text{ kg} \times \text{Rp. } 17.000 \\ &= \text{Rp. } 2.145.760,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak} &= 107,84 \text{ liter} \times \text{Rp. } 8500 \\ &= \text{Rp. } 916.651,- \end{aligned}$$

$$\text{Total Biaya Bahan} = \text{Rp. } 105.158.411,-$$

• Upah Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ OH} \times 1 \text{ Hari} \times \text{Rp. } 89.000 \\ &= \text{Rp. } 89.000,- \end{aligned}$$

Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 1.280.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 1.088.000,-
Total Upah	= Rp. 2.457.000,-
Total Harga	= Total Harga Bahan + Total
Upah	
	= Rp. 105.158.411 + Rp. 2.457.000
	= Rp. 107.615.411,-

➤ **Perhitungan Biaya Pemasangan**

• Upah Pekerja

Tukang	= 16 OH x 2 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 2.560.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 2 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 2.176.000,-
Total Upah	= Rp. 4.736.000,-
Total Harga	= Rp. 4.736.000,-

➤ **Perhitungan Biaya Bongkar**

• Upah Pekerja

Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 80.000
	= Rp. 1.280.000,-
Pembantu Tukang	= 16 OH x 1 Hari x Rp. 68.000
	= Rp. 1.088.000,-
Total Upah	= Rp. 2.368.000,-
Total Harga	= Rp. 2.368.000,-

6.11.3. Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat *Cast In Situ*, Tangga, & *Overtopping* Pelat

Berikut adalah perhitungan durasi dan biaya pekerjaan pengecoran balok, pelat *cast in situ*, tangga, & *overtopping* pelat lantai 8.

6.11.3.1. Perhitungan Durasi

- Volume beton = 143,32 m³
- Efisiensi kerja (Ek) :
Faktor kondisi peralatan = Baik = 0,75
Faktor operator dan mekanik = terampil = 0,80

Faktor cuaca = terang, cerah, baik = 0,85

- Spek. Alat Berat

Concrete Pump Portable Zoomlion HBT 90.18.195RSK

Delivery Capacity = 80 m³/jam

- Kapasitas produksi *concrete pump*

= Delivery capacity (m³/jam) x Efisiensi kerja

= 80 m³/jam x 0,75 x 0,8 x 0,85

= 40,8 m³/jam

- Kebutuhan *truck mixer* untuk pengecoran

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

$$= \frac{143,32 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 21 \text{ truck mixer}$$

- Rencana tenaga kerja :

Mandor = 1 orang

Tukang = 2 orang

Pembantu tukang = 4 orang

- Waktu persiapan :

– Pengaturan posisi = 2 min

– Pemasangan pompa = 5 min

– Waktu tunggu pompa = 5 min

– Pergantian antar truck = 21 truck x 3 min/truck = 63 min

– Pengujian *Slump* = 21 truck x 3 min /truck = 63 min

Total waktu persiapan = 138 min

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu Operasional} = \frac{\text{Volume pengecoran (m}^3\text{)}}{\text{Kapasitas produksi (m}^3\text{/jam)}}$$

$$= \frac{143,321 \text{ m}^3}{40,8 \text{ m}^3\text{/jam}} = 3,51 \text{ jam} = 210,766 \text{ menit}$$

- Waktu pasca pelaksanaan :

– Pembersihan pompa = 5 menit

– Pembongkaran pompa = 5 menit

– Perpindahan Alat = 2 menit

– Persiapan kembali = 2 menit

Total waktu pasca pelaksanaan = 14 menit

Waktu total = persiapan + pengecoran + pasca pelaksanaan
 = 138 menit + 211 menit + 14 menit
 = 363 menit = 6,046 jam \approx 1 hari

6.11.3.2. Perhitungan Biaya

- Harga Bahan
 - Beton *Readymix* = 143,32 m³ x Rp. 900.000,-
= Rp. 128.988.893,-
- Upah Pekerja
 - Mandor = 1 OH x 1 Hari x Rp. 89.000,-
= Rp. 89.000,-
 - Tukang = 2 OH x 1 Hari x Rp. 80.000,-
= Rp. 160.000,-
 - Pembantu tukang = 4 OH x 1 Hari x Rp. 68.000,-
= Rp. 272.000,-
 - Total Upah = Rp. 521.000,-
- Biaya Alat
 - Concrete Pump* = 1 buah x 1 Hari x Rp.350.000,-
= Rp. 350.000,-
 - Vibrator* = 3 buah x 1 Hari x Rp. 23.333,-
= Rp. 70.000,-
 - Total Biaya Alat = Rp. 420.000,-
- Total Harga = Total Harga Bahan + Total Upah + Total Biaya Alat
 = Rp. 128.988.893 + Rp. 521.000 + Rp. 420.000
 = Rp. 129.929.893,-

6.12. Pekerjaan *Tower Crane*

• Perhitungan Waktu Siklus *Tower Crane*

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan *tower crane* untuk melakukan satu kali pekerjaan, mulai dari muat, pengangkatan, *swing*, *trolley*, serta bongkar.

➤ Spesifikasi *Tower Crane* :

- Tipe = Sany Tower Crane SYT315 (T7530-16)

- Panjang Lengan = 75 m
- Beban Maks. Ujung = 16 Ton
- Kecepatan Waktu Pergi
 - Kecepatan *Hoisting* = 40 m/menit
 - Kecepatan *Slewing* = 270 °/menit
 - Kecepatan *Trolley* = 100 m/menit
 - Kecepatan *Landing* = 40 m/menit
- Kecepatan Waktu Kembali
 - Kecepatan *Hoisting* = 80 m/menit
 - Kecepatan *Slewing* = 270 °/menit
 - Kecepatan *Trolley* = 100m/menit
 - Kecepatan *Landing* = 80 m/menit

1. Penentuan Posisi

Jarak kolom dan *shearwall* terhadap *tower crane* dapat diketahui dari menarik garis gambar *site management plan*, lalu dilihat dari detail berapa jaraknya.

Dari gambar diketahui 23,75 m.

Jarak *truck mixer* terhadap *tower crane* juga diketahui dari menarik garis gambar *site management plan*, lalu dilihat dari detail berapa jaraknya.

Dari gambar diketahui 19,31 m

Jarak *trolley*

$$\begin{aligned}
 d &= \text{jarak kolom ke TC} - \text{jarak } \textit{truck mixer} \text{ ke TC} \\
 &= 23,75 \text{ m} - 19,31 \text{ m} \\
 &= 4,45 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Sudut *slewing* (diketahui dari gambar)

$$\alpha = 54^\circ$$

2. Waktu Angkat

- <i>Hoisting</i>	- <i>Trolley</i>
v = 40 m/menit	v = 100 m/menit
h = 5,95 m	jarak = 4,45 m
t = 0,149	t = 0,04
- <i>Slewing</i>	- <i>Landing</i>
v = 270°/menit	v = 40 m/menit

$$\alpha = 54^\circ$$

$$t = 0,2$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$t = 0,05$$

3. Waktu Kembali

- Hoisting

$$v = 80 \text{ m/menit}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$t = 0,025$$

-Trolley

$$v = 100 \text{ m/menit}$$

$$\text{jarak} = 4,45 \text{ m}$$

$$t = 0,04$$

- Slewing

$$v = 270^\circ/\text{menit}$$

$$\alpha = 54^\circ$$

$$t = 0,44$$

-Landing

$$v = 80 \text{ m/menit}$$

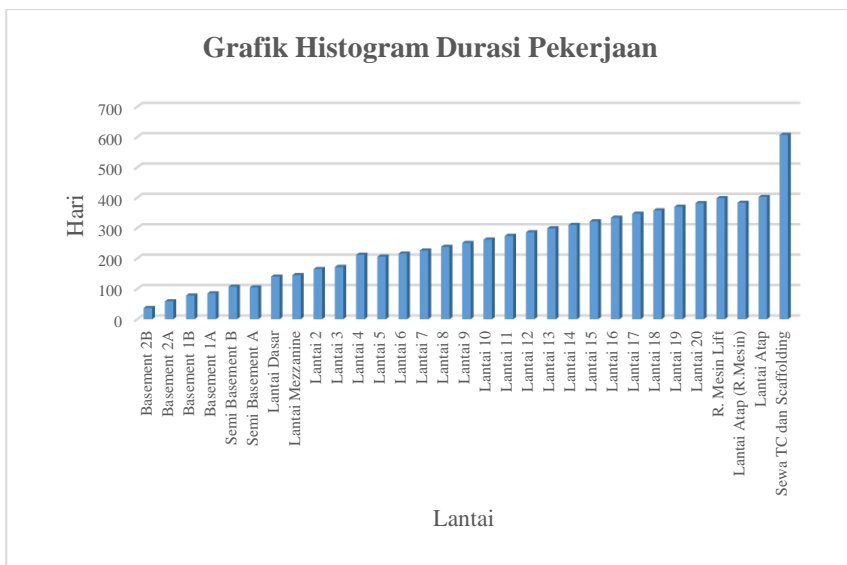
$$h = 5,95 \text{ m}$$

$$t = 0,074$$

4. Waktu Muat = 2 menit
5. Waktu Bongkar = 3 menit
6. Waktu Siklus *TC* = waktu muat + waktu angkat + waktu bongkar + waktu kembali
= 5,787 menit
7. Perhitungan biaya *tower crane*
 - Durasi sewa = 607 hari (didapatkan dari perhitungan menggunakan *Microsoft project*)
 - Harga sewa = Rp. 2.666.666/hari
 - Harga sewa total = Rp. 2.666.666 x 607 hari
= Rp. 1.618.666.667

6.13. Hasil Analisa

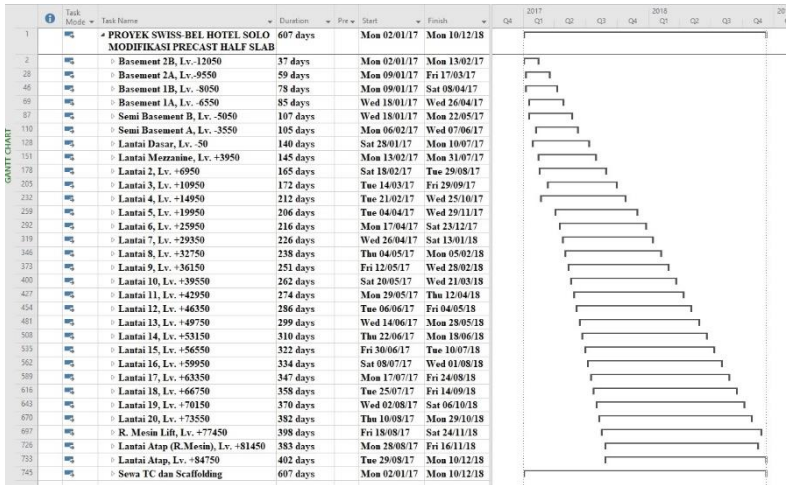
Berdasarkan hasil analisa perhitungan waktu dan biaya, didapatkan waktu pelaksanaan proyek swiss-belhotel solo adalah 607 hari dan membutuhkan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 41.953.489.902.



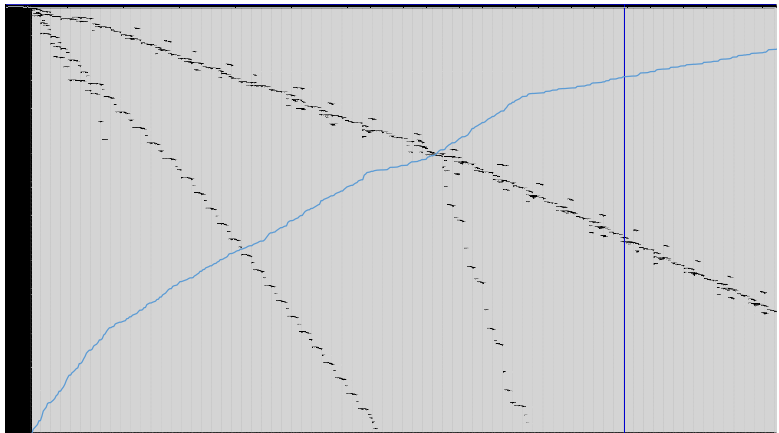
Gambar 6. 1 Grafik Histogram Durasi Pekerjaan Per Lantai



Gambar 6. 2 Grafik Histogram Biaya Pekerjaan Per Lantai



Gambar 6. 3 Total Waktu Pelaksanaan dari Ms. Project



Gambar 6. 4 Hasil Penyusunan Kurva-S

Rekapitulasi waktu dan biaya tiap item pekerjaan terdapat pada rincian sebagai berikut :

Tabel 6. 3 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Tiap Item Pekerjaan

No.	Item Pekerjaan	Durasi (Hari)	Biaya (Rp.)
1	Basement 2B, Lv.-12050		
1.1	Galian <i>Pilecap</i> & Bawah Pelat	1	17,715,667
	Galian <i>Tie Beam</i>	3	9,507,000
1.2	Bobok <i>Bored Pile</i>	3	3,247,000
	Urugan Pasir Bawah <i>Pilecap</i>	2	13,961,020
	Lantai Kerja <i>Pilecap</i>	1	26,014,650
	Fabrikasi Tulangan <i>Pilecap</i>	1	385,265,572
	Pemasangan Bekisting <i>Pilecap</i>	3	12,925,093
	Pemasangan Tulangan <i>Pilecap</i>	2	3,400,000
	Urugan Pasir Bawah <i>Tie Beam</i>	1	5,371,238
	Lantai Kerja <i>Tie Beam</i>	1	10,348,685
	Fabrikasi Tulangan <i>Tie Beam</i>	3	206,493,797
	Pemasangan Bekisting <i>Tie Beam</i>	5	18,707,830
	Pemasangan Tulangan <i>Tie Beam</i>	4	6,800,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	2	556,302,740
	Fabrikasi Bekisting Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	5	390,967,562
	Pemasangan Tulangan Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	5	8,500,000
	Pemasangan Bekisting Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	4	9,472,000
	Pengecoran Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	4	265,011,156

	Bongkar Bekisting Kolom, <i>Shearwall</i> , <i>Retaining Wall 1</i> , & Dinding Beton	3	7,104,000
	Pengecoran Tie Beam dan Pilecap	7	1,008,604,065
	Urugan Sirtu Padat Bawah Pelat	2	5,799,280
	Lantai Kerja Pelat Cast In Situ	1	14,746,400
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	413,454,805
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	2,856,000
	Pengecoran Pelat Cast In Situ	3	394,884,598
2	Basement 2A, Lv.-9550		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	82,919,891
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	2	114,415,193
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	2	131,249,755
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	336,022,471
	Pemasangan Tulangan Balok	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	4	6,800,000
	Pengecoran Balok dan Pelat Cast In Situ	3	420,959,448
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom	1	62,333,543
	Pemasangan Tulangan Kolom	1	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom	1	197,940,781
	Pemasangan Bekisting Kolom	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom	2	21,193,054
	Bongkar Bekisting Kolom	1	2,368,000
3	Basement 1B, Lv. -8050		

	Fabrikasi Bekisting Balok	2	129,532,092
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	3	137,525,699
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Basement 2B)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Basement 2B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	119,191,823
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	1	165,313,770
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Basement 2B)	1	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	4	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Basement 2B)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Basement 2B), dan Ramp (Basement 2A)	2	217,756,371
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Basement 2B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	224,089,247
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	158,294,688
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000

	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	91,182,388
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
4	Basement 1A, Lv. -6550		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	97,552,633
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	2	109,905,600
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	1	4,736,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	98,692,548
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	1	140,413,774
	Pemasangan Tulangan Balok	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	3	5,100,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	2	182,121,158
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom	1	62,333,543
	Pemasangan Tulangan Kolom	1	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom	1	81,604,344
	Pemasangan Bekisting Kolom	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom	2	21,193,054
	Bongkar Bekisting Kolom	1	2,368,000
5	Semi Basement B, Lv. -5050		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	127,338,457
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	3	135,738,673
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Basement 1B)	1	7,207,465

	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Basement 1B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	118,097,820
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	2	166,457,036
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Basement 1B)	1	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	6	10,200,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Basement 1B)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Basement 1B), dan Ramp (Basement 1A)	2	216,561,568
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Basement 1B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	301,351,520
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	249,546,813
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	104,696,269
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
6	Semi Basement A, Lv. -3550		
	Reparasi Bekisting Balok	2	46,373,946

	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	2	62,121,597
	Pemasangan Bekisting Balok	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	106,206,409
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	1	114,199,855
	Pemasangan Tulangan Balok	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	2	3,400,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	2	166,636,433
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom	1	73,968,696
	Pemasangan Tulangan Kolom	1	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom	1	127,230,407
	Pemasangan Bekisting Kolom	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom	2	26,250,904
	Bongkar Bekisting Kolom	1	2,368,000
7	Lantai Dasar, Lv. -50		
	Fabrikasi Bekisting Balok	4	217,470,121
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	5	268,539,956
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Semi Basement B)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	4	9,472,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	5	11,840,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Semi Basement B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	5	229,364,072

	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	2	301,596,777
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Semi Basement B)	1	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	5	8,500,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	6	10,200,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Semi Basement B)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Semi Basement B) dan Ramp Beton	3	415,689,956
	Bongkar Bekisting Balok	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	3	7,104,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Semi Basement B)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	297,172,530
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	239,675,611
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	139,364,377
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	3	141,166,723
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	16,986,850
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	1	11,522,902
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000

	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	143,067,576
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	14,091,385
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	89,750,064
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai Dasar)	1	11,487,401
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	152,550,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	1	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	1	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai Dasar)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai Dasar)	1	118,413,492
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	231,658,594
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	124,751,806
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	104,813,244
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
9	Lantai 2, Lv. +6950		

	Reparasi Bekisting Balok	4	118,563,060
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	136,726,978
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	5	231,473,619
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	27,088,223
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	187,603,283
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai Mezzanine)	1	11,487,401
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	339,390,000
	Pemasangan Tulangan Balok	5	8,500,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	4	1,540,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai Mezzanine)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai Mezzanine)	2	202,530,039
	Bongkar Bekisting Balok	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	300,030,530
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000

	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	203,177,127
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	4	140,055,377
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
10	Lantai 3, Lv. +10950		
	Reparasi Bekisting Balok	4	80,411,361
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	10,950,425
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 2)	1	8,218,451
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 2)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	5	226,051,141
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	37,256,576
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	188,451,267
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 2)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	344,250,000
	Pemasangan Tulangan Balok	5	8,500,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	5	1,925,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 2)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 2)	2	209,130,764
	Bongkar Bekisting Balok	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000

	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 2)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	281,401,340
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	106,502,564
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	133,367,157
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
11	Lantai 4, Lv. +14950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	3	164,106,938
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	62,102,993
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 3)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	4	9,472,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 3)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	4	160,344,677
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	44,877,072
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	77,550,714
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 3)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	140,130,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	1	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 3)	1	1,700,000

	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 3)	1	145,136,224
	Bongkar Bekisting Balok	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 3)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	410,539,117
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	249,410,369
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	150,977,209
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
12	Lantai 5, Lv. +19950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	6	282,060,646
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	3	276,529,556
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 4)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	6	14,208,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 4)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	5	376,156,941
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	219,041,304
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	47,240,931
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 4)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	88,290,000
	Pemasangan Tulangan Balok	5	8,500,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000

	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	5	8,500,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	1	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 4)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 4)	4	503,874,817
	Bongkar Bekisting Balok	3	7,104,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 4)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Dinding Kolam	1	35,052,911
	Fabrikasi Bekisting Dinding Kolam	1	23,306,717
	Pemasangan Bekisting Dinding Kolam	1	2,368,000
	Pemasangan Tulangan Dinding Kolam	1	1,700,000
	Pengecoran Dinding Kolam	1	22,197,998
	Bongkar Bekisting Dinding Kolam	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	316,044,653
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	5,100,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	132,076,185
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	3	174,210,022
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
13	Lantai 6, Lv. +25950		
	Reparasi Bekisting Balok	3	89,424,469
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	2	35,965,496
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 5)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000

	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 5)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	4	165,783,157
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,976,386
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 5)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 5)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 5)	2	160,743,958
	Bongkar Bekisting Balok	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 5)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	150,806,260
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	145,201,674
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	87,999,621
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
14	Lantai 7, Lv. +29350		

	Reparasi Bekisting Balok	2	145,944,323
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	140,721,778
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 6)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 6)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 6)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 6)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 6)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 6)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	150,806,260
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	77,514,837
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000

	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	87,999,621
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
15	Lantai 8, Lv. +32750		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 7)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 7)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 7)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 7)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 7)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 7)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	133,697,082

	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	141,675,858
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	86,124,572
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
16	Lantai 9, Lv. +36150		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 8)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 8)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 8)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 8)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 8)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000

	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 8)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	133,697,082
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	75,751,929
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	86,124,572
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
17	Lantai 10, Lv. +39550		
	Reparasi Bekisting Balok	2	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 9)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 9)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 9)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000

	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 9)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 9)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 9)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	121,144,013
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	140,384,950
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	83,589,165
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
18	Lantai 11, Lv. +42950		
	Reparasi Bekisting Balok	2	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 10)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 10)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 10)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000

	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 10)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 10)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 10)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	121,144,013
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	75,106,475
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	83,589,165
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
19	Lantai 12, Lv. +46350		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 11)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 11)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854

	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 11)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 11)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 11)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 11)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	126,749,546
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	130,145,198
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	47,616,256
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
20	Lantai 13, Lv. +49750		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 12)	1	7,207,465

	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 12)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 12)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 12)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 12)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 12)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	126,749,546
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	69,986,599
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	47,616,256

	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
21	Lantai 14, Lv. +53150		
	Reparasi Bekisting Balok	2	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 13)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 13)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 13)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 13)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 13)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 13)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	124,548,225

	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	128,140,419
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	46,856,476
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
22	Lantai 15, Lv. +56550		
	Reparasi Bekisting Balok	2	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 14)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 14)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 14)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 14)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 14)	1	129,929,893

	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 14)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	66,527,210
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
23	Lantai 16, Lv. +59950		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 15)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 15)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 15)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000

	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 15)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 15)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 15)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	119,634,696
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
24	Lantai 17, Lv. +63350		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 16)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 16)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 16)	1	9,295,147

	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 16)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 16)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 16)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	81,604,344
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
25	Lantai 18, Lv. +66750		
	Reparasi Bekisting Balok	2	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 17)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000

	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 17)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 17)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 17)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 17)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 17)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	119,634,696
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
26	Lantai 19, Lv. +70150		
	Reparasi Bekisting Balok	2	71,321,835

	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 18)	1	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 18)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 18)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 18)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 18)	1	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 18)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	62,274,348
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000

	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
27	Lantai 20, Lv. +73550		
	Fabrikasi Bekisting Balok	2	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 19)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 19)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	3	133,974,755
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	1	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 19)	1	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	1	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	4	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	2	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	2	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 19)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 19)	1	129,929,469
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 19)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	128,972,190

	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	132,668,477
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	47,385,505
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450		
	Fabrikasi Bekisting Balok	3	158,356,883
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	2	126,626,595
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 20)	1	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	4	9,472,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	3	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 20)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	4	182,291,428
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	143,810,014
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 20)	1	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	5	8,500,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	4	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 20)	1	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ & Tangga (Lantai 20)	2	189,639,795
	Bongkar Bekisting Balok	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	2	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 20)	1	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Pondasi Gondola	1	17,169,720
	Fabrikasi Bekisting Gondola	1	7,934,645

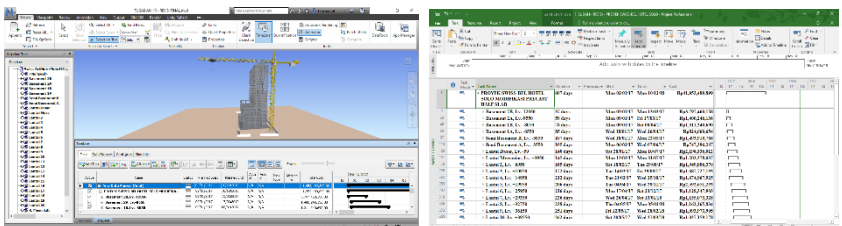
	Pemasangan Tulangan Pondasi Gondola	1	1,700,000
	Pemasangan Bekisting Pondasi Gondola	1	1,480,000
	Pengecoran Pondasi Gondola	1	5,069,522
	Bongkar Bekisting Pondasi Gondola	1	1,480,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	51,755,868
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	68,791,239
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	26,175,709
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450		
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	46,565,587
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	1,700,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	47,738,473
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	2	22,985,715
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	1	2,368,000
30	Lantai Atap, Lv. +84750		
	Reparasi Bekisting Balok	1	68,864,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1	55,036,206
	Pemasangan Bekisting Balok	1	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000

	Fabrikasi Tulangan Balok	1	20,738,611
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1	19,861,227
	Pemasangan Tulangan Balok	1	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	1	1,700,000
	Pengecoran Balok dan Pelat Cast In Situ	1	25,248,235
	Bongkar Bekisting Balok	1	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1	2,368,000
31	Sewa TC dan Scaffolding		
	Sewa Tower Crane	607	1,618,666,667
	Sewa Scaffolding	573	2,427,228,000
	Total		41,953,489,902

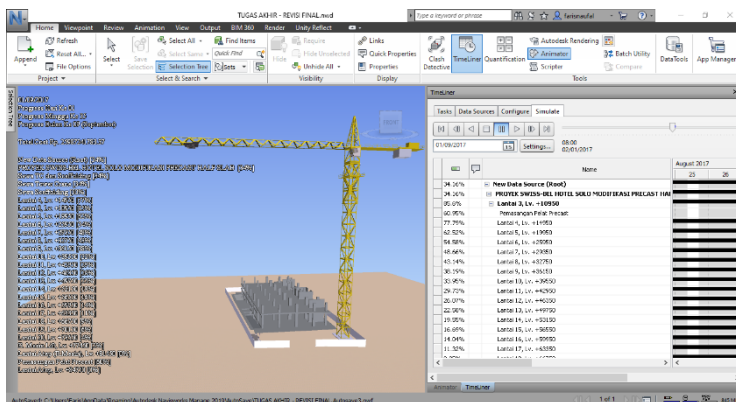
6.14. Implementasi 4D BIM

Pada tugas akhir ini, penulis membuat simulasi 4D BIM dengan menggunakan program naviswork, dan pembuatan 3d modeling struktur bangunan dilakukan dengan program revit. Penjadwalan proyek yang telah dibuat pada microsoft project kemudian diintegrasikan dengan naviswork untuk proses simulasi 4D BIM.

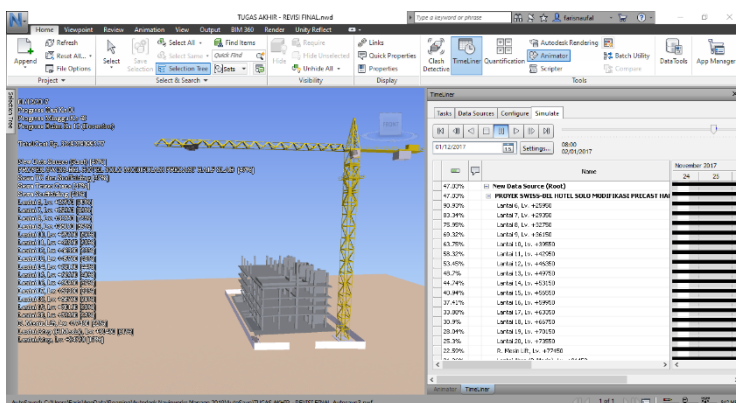
Berdasarkan penjadwalan yang sudah dibuat di microsoft project, Item-item pekerjaan yang telah ada pada microsoft project kemudian di *attach* pada tiap-tiap elemen struktur yang akan disimulasikan.



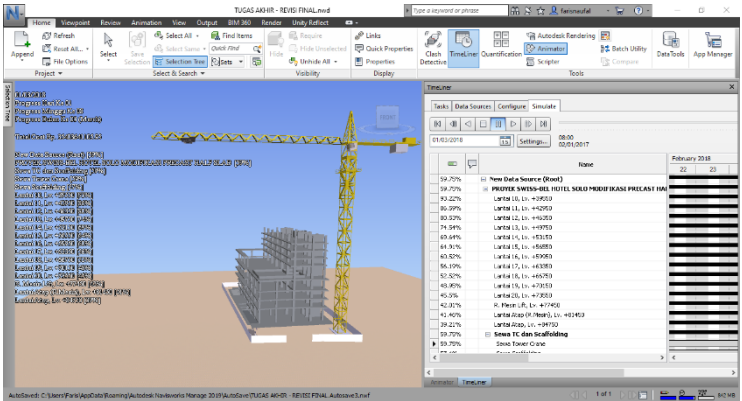
Gambar 6. 5 Integrasi Naviswork dengan Penjadwalan dari Microsoft Project



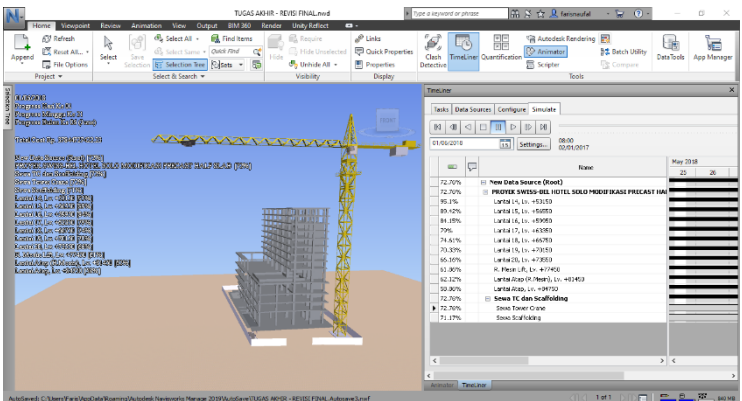
Gambar 6. 8 Progress Tanggal 1 September 2017



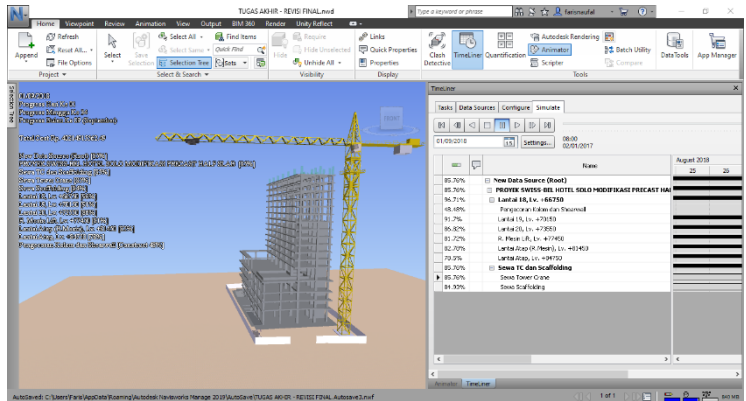
Gambar 6. 9 Progress Tanggal 1 Desember 2017



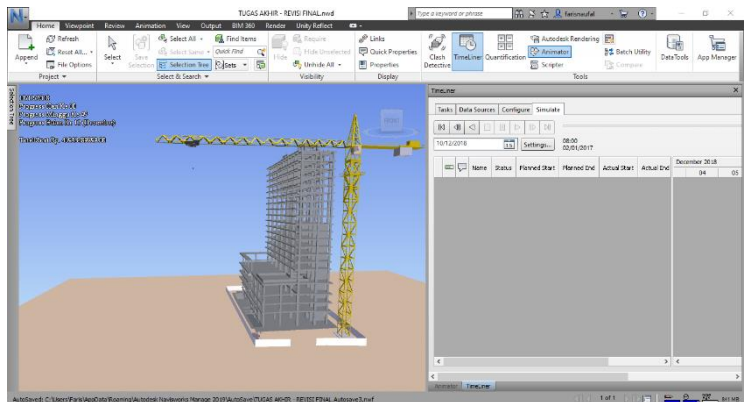
Gambar 6. 10 Progress Tanggal 1 Maret 2018



Gambar 6. 11 Progress Tanggal 1 Juni 2018



Gambar 6. 12 Progress Tanggal 1 September 2018



Gambar 6. 13 Progress Tanggal 10 Desember 2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VII PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan waktu dan biaya pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem *precast half slab*, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan penjadwalan dengan program *Microsoft Project*, waktu pelaksanaan yang dibutuhkan pada proyek pembangunan swiss-belhotel solo dari lantai basement 2B sampai lantai atap dengan modifikasi *precast half slab* adalah 607 hari kerja (2 Januari 2017 – 10 Desember 2018) dengan hari pelaksanaan adalah senin sampai sabtu dan jam kerja 7 jam per hari. Berikut adalah rincian durasi per lantai :

Tabel 7. 1 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Per Lantai

No.	Lantai	Durasi (Hari)
1	Basement 2B	37
2	Basement 2A	59
3	Basement 1B	78
4	Basement 1A	85
5	Semi Basement B	107
6	Semi Basement A	105
7	Lantai Dasar	140
8	Lantai Mezzanine	145
9	Lantai 2	165
10	Lantai 3	172
11	Lantai 4	212
12	Lantai 5	206
13	Lantai 6	216
14	Lantai 7	226

15	Lantai 8	238
16	Lantai 9	251
17	Lantai 10	262
18	Lantai 11	274
19	Lantai 12	286
20	Lantai 13	299
21	Lantai 14	310
22	Lantai 15	322
23	Lantai 16	334
24	Lantai 17	347
25	Lantai 18	358
26	Lantai 19	370
27	Lantai 20	382
28	R. Mesin Lift	398
29	Lantai Atap (R.Mesin)	383
30	Lantai Atap	402
31	<i>Sewa TC dan Scaffolding</i>	607
Total =		607

2. Biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pada proyek pembangunan swiss-belhotel solo dengan modifikasi *precast half slab* adalah sebesar Rp. 41.953.489.902 dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 7. 2 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Per Lantai

No.	Lantai	Total Harga
		(Rp.)
1	Basement 2B	3,797,460,157
2	Basement 2A	1,400,246,136
3	Basement 1B	1,311,240,690
4	Basement 1A	824,660,654

5	Semi Basement B	1,493,910,770
6	Semi Basement A	747,396,246
7	Lantai Dasar	2,196,536,013
8	Lantai Mezzanine	1,202,378,037
9	Lantai 2	1,949,806,370
10	Lantai 3	1,687,727,193
11	Lantai 4	1,674,967,926
12	Lantai 5	2,592,651,292
13	Lantai 6	1,128,347,904
14	Lantai 7	1,155,073,328
15	Lantai 8	1,162,265,834
16	Lantai 9	1,093,973,905
17	Lantai 10	1,027,159,178
18	Lantai 11	959,512,703
19	Lantai 12	1,105,279,322
20	Lantai 13	1,042,752,723
21	Lantai 14	981,586,170
22	Lantai 15	905,282,200
23	Lantai 16	1,079,484,960
24	Lantai 17	1,038,546,608
25	Lantai 18	960,217,687
26	Lantai 19	900,489,339
27	Lantai 20	1,109,290,972
28	R. Mesin Lift	1,053,004,030
29	Lantai Atap R. Mesin Lift	123,725,775
30	Lantai Atap	202,621,113
31	<i>Tower Crane</i>	1,618,666,667

32	<i>Scaffolding</i>	2,427,228,000
Total =		41,953,489,902

7.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran yang penulis berikan untuk arah perkembangan selanjutnya :

1. Dalam perhitungan durasi pekerjaan sebaiknya terlebih dahulu ditentukan berapa lama proyek tersebut harus selesai sehingga penentuan grup pekerja lebih mudah dan akan didapatkan waktu yang sesuai dengan batasan durasi tersebut.
2. Tidak semua bagian pelat lantai bisa dimodifikasi dengan pelat *precast half slab*, perhatikan juga bagian pelat yang memiliki *system plumbing*.
3. Penggunaan pelat *precast half slab* lebih efektif diterapkan pada lantai yang tipikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto, *Construction Project Cost Management*. Jakarta: PT. Tamaprint, 2010.
- Badan Standardisasi Nasional, *SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2013.
- Eastman C, *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (1st ed.)*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and sons Inc, 2008.
- Ervianto, Wulfram I, *Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi (Beton Pracetak dan Bekisting)*. Yogyakarta: ANDI, 2006.
- Husen, Abrar, *Manajemen Proyek (Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek)*. Yogyakarta: ANDI, 2011.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*, 2014.
- Precast Concrete Institute (PCI), *PCI Design Handbook 7th Edition Precast and Prestressed Concrete*. Chicago, IL: PCI, 2010.
- Rochmanhadi, *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1985.
- Smith, D, 2007, "An Introduction to Building Information Modelling (BIM)", *Journal of Building Information Modelling*, p 4-12, 2007.
- Soedrajat, S, *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: NOVA, 1984.
- Soeharto, Imam, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 1999.

Suryanto H.S, Mas dan Dani, Hasan, *Manajemen Proyek II*.
Surabaya: Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya.,
2005.

Widiasanti, Irika dan Lenggogeni, *Manajemen Konstruksi*.
Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013.

Wilopo, Djoko, *Metode Konstruksi dan Alat-alat Berat*. Jakarta:
(UI-Press), 2009.

BIODATA PENULIS



Muhammad Faris Naufal, lahir di Surabaya, 25 Juni 1994. Lulus pada tahun 2016 dari program studi D3 Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya, pernah mengikuti kerja praktek di PT. PP-Taisei Indonesia Construction (Proyek Pabrik Baru Hisamitsu Pharma Indonesia). Pada tahun yang sama, penulis bekerja sebagai *Staff Civil Engineering* di PT. Semen Indonesia (Proyek Semen Indonesia Aceh) dengan kapasitas produksi 3 juta ton semen per tahun, selama 1 tahun 2 bulan. Kemudian penulis menempuh pendidikan di D4 Lanjut Jenjang Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) pada tahun 2018. Selama masa kuliah, penulis juga aktif di organisasi luar kampus. Ketertarikan penulis terhadap *digital construction* dan manajemen konstruksi membuat penulis mengangkat tema ini sebagai tugas akhir. Hingga saat ini penulis terus berusaha meningkatkan diri, untuk menjadi pribadi yang dapat memberikan manfaat untuk agama, negara, dan bangsa. Penulis dapat dihubungi melalui *email* : farisnaufal789@gmail.com.

LAMPIRAN

Lampiran 1
Berita Acara Sidang Tugas akhir



Berita Acara Sidang Proyek Akhir

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS

Semester Genap 2019-2020

Nomor BA :

Nomor Jadwal : **70**

Program Studi : D4 Teknik Sipil Lanjut Jenjang

Diinout oleh : Aan Fauzi, ST., MT.

Bahwa pada hari ini : Kamis, 13-Agt-2020

Pukul : 8:00 s/d 10:00

Di tempat : Online Meeting

Telah dilaksanakan sidang Proposal Tugas Akhir dengan judul:

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

Yang dihadiri dan dipresentasikan oleh mahasiswa :

(Hadir / Tidak Hadir)

10111815000008 MUHAMMAD FARIS NAUFAL

Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Pembimbing:

(Hadir / Tidak Hadir)

1 Ir. Sukobar, MT.

Hadir

2

Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Pengeui:

(Hadir / Tidak Hadir)

1 Mohamad Khoiri, ST., MT., Ph.D.

Hadir

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

Hadir

3

Bahwasanya musyawarah pembimbing dan pengeui pada sidang provek akhir ini memutuskan:

10111815000008 MUHAMMAD FARIS NAUFAL

LULUS, DENGAN REVISI MINOR

Catatan / revisi / masukan :

Mohamad Khoiri, ST., MT., Ph.D.

- a Navisworks 4D BIM model sebagai nilai tambah
- b Ditambahkan keterangan terkait penggunaan 4D BIM model
- c Pembongkaran bekisting balok 7 hari dicek ulang, karena tdk pada lintasan kritis bisa disesuaikan waktunya bisa 2 minggu
- d Batasan masalah atau metodologi, terkait perubahan halfslab dijelaskan
- e

Dimas Pustaka Dibiantara, ST., M.Sc.

- a Penghematan biaya dimasukkan ke permasalahan dan dibuktikan dikesimpulan
- b Flowcart salah, tdk ada kontrol cek perhitungan
- c Flowcart tdk ada kontrol perhitungan plat half slab
- d Kontrol halfslab, penulangan sambungan disesuaikan dg asumsi joint plat dg balok
- e Bengkokan atau panjang penyaluran penulangan bisa mengacu pada gbr standar
- f Ditambahkan kenapa menggunakan metode CPM, bandingkan dg metode lain

- a Pembahasan K3 umum, bukan hanya rambu2 atau APD saja
- 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.



Lampiran 2
Lembar Asistensi Tugas Akhir Terapan



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

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 M. Faris Naufal 2
NRP : 1 10111815000008 2
Judul Tugas Akhir : perhitungan waktu dan Biaya pelaksanaan pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem precast half slab
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	16 Mei 2019	- Network Planning - Job layout proyek				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	11 Juni 2019	- Perhitungan volume, durasi, & RAP - Perencanaan pelat half slab				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	12 Juni 2019	- Penyusunan kurva-s - Roundup durasi MS Project - Pengalihan durasi pada MS project - Fabrikasi tulangan Jalan terus				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.	26 Nov 2019	- pelat lantai R. mesin lift tidak di precast karena ada gonabla - Dinding Kolam masuk pekerjaan pelat - Menentukan Jarak TC ke balok				
				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



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

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

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

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 M. Faris Naufal 2
NRP : 1 10111815000008 2
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Waktu dan Biaya pelaksanaan pembangunan Swiss-Belhotel Solo dengan modifikasi sistem precast half slab
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
5.	20/Des/2019	- Menentukan sambungan precast ke precast				
		- Tebal pelat precast harus sama dengan awal		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Tulangan pelat precast harus mampu saat pengangkatan dan saat beban hidup bekerja		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	3/Mei/2020	- Beban waktu sebelum komposit tidak boleh ada beban hidup				
		- Setelah komposit, beban lengkap		B	C	K
		- Beban bata ringan hanya pada balok, bukan pelat		<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

Lampiran 3
Daftar Harga Upah, Material, dan Alat

Daftar Harga Upah, Material dan Alat

Kode	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Sumber
I. Harga Upah				
1	Mandor	O.H	89,000	Survei
2	Kepala Tukang	O.H	85,000	Survei
3	Tukang	O.H	80,000	Survei
4	Pembantu Tukang	O.H	68,000	Survei
5	Mekanik	O.H	80,000	Survei
6	Operator Alat Berat	O.H	80,000	Survei
7	Pembantu Supir	O.H	75,000	Survei
8	Supir	O.H	80,000	Survei
9	Penjaga Malam	O.H	68,000	Survei
II. Harga Material				
1	Air	liter	15	Proyek
2	Batako 40x20x10	bh	1,000	UD. Bangun Persada
3	Batu Pecah Mesin/Stenslah 1/2	m ³	250,000	UD. Makmur
4	Batu Pecah	m ³	118,000	UD. Makmur
5	Besi Beton Polos (Besi BJTP-24)	kg	8,000	UD. Makmur
6	Besi Beton (Besi BJTP-30-32)	kg	9,000	Proyek
7	Besi plat t=10mm	kg	8,600	Proyek
8	Beton Ready Mix (K-100) / B0 (Lantai Kerja)	m ³	700,000	PT. Varia Usaha Beton
9	Beton Ready Mix (fc' 30) (Balok, Pelat, Pilecap)	m ³	900,000	PT. Varia Usaha Beton
10	Beton Ready Mix (fc' 40) (Kolom, Shearwall)	m ³	1,000,000	PT. Varia Usaha Beton
11	Dolken kayu gelam	btg	65,000	UD. Makmur
12	Kawat Beton/ Bendrat	kg	12,200	UD. Bangun Persada
13	Kayu Meranti (Papan 2/20)	m ³	68,500	UD. Bangun Persada
14	Kayu Meranti (Usuk 5/7)	m ³	39,000	UD. Norton
15	Kayu Meranti Balok (6/12)	m ³	80,000	UD. Bangun Persada
16	Kayu Meranti Bekisting	m ³	225,000	TB. Kusuma Perdana
17	Minyak bekisting	ltr	85,000	Proyek
18	Multipleks UK. 122 cm x 244 cm x 9 mm	lbr	144,000	UD. Norton
19	Oli	liter	8,500	UD. Bangun Persada
20	Paku 2" - 5" / Paku kawat	kg	17,000	Tirta Jaya
21	Paku 5" - 7"	kg	12,000	Tirta Jaya
22	Palu	bh	67,000	UD. Bangun Persada
23	Pasir Beton	m ³	150,000	UD. Makmur
24	Pasir Pasang/cor	m ³	250,000	UD. Makmur
25	Pasir Urug	m ³	180,000	UD. Makmur
26	Portland Cement (PC) @ 40 kg	zak	50,000	UD. Bangun Persada
		kg	1,323	UD. Bangun Persada
27	Seng Gelombang 80 cm x 200 cm	lmbr	69,000	UD. Bangun Persada
28	Sirtu	m ³	80,000	Proyek
29	Tanah Urug	m ³	200,000	UD. Makmur
III. Harga Sewa Alat				
1	Bar Bender	hari	100,000	Proyek
2	Bar Cutter	hari	100,000	Proyek
3	Concrete Bucket	hari	100,000	Proyek
4	Gergaji	bh	50,000	UD. Bangun Persada
5	Kereta Dorong	bh	400,000	UD. Bangun Persada
6	Mob / Demob	unit	25,000,000	Proyek
7	Sekop	bh	80,000	UD. Bangun Persada
8	Sewa Alat Theodolit	jam	185,000	Proyek
9	Sewa Concrete Pump Portable	hari	350,000	Proyek
10	Sewa Concrete Vibrator	hari	23,333	Proyek
11	Sewa Dump Truck 7-10 m ³	hari	433,333	Proyek
12	Sewa Excavator Type KOBELCO SK 850LC	hari	1,260,000	Proyek

Daftar Harga Upah, Material dan Alat

Kode	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Sumber
I. Harga Upah				
1	Mandor	O.H	89,000	Survei
2	Kepala Tukang	O.H	85,000	Survei
3	Tukang	O.H	80,000	Survei
4	Pembantu Tukang	O.H	68,000	Survei
5	Mekanik	O.H	80,000	Survei
6	Operator Alat Berat	O.H	80,000	Survei
7	Pembantu Supir	O.H	75,000	Survei
8	Supir	O.H	80,000	Survei
9	Penjaga Malam	O.H	68,000	Survei
II. Harga Material				
1	Air	liter	15	Proyek
2	Batako 40x20x10	bh	1,000	UD. Bangun Persada
3	Batu Pecah Mesin/Stenslah 1/2	m ³	250,000	UD. Makmur
4	Batu Pecah	m ³	118,000	UD. Makmur
5	Besi Beton Polos (Besi BJTP-24)	kg	8,000	UD. Makmur
6	Besi Beton (Besi BJTP-30-32)	kg	9,000	Proyek
7	Besi plat t=10mm	kg	8,600	Proyek
8	Beton Ready Mix (K-100) / B0 (Lantai Kerja)	m ³	700,000	PT. Varia Usaha Beton
9	Beton Ready Mix (fc' 30) (Balok, Pelat, Pilecap)	m ³	900,000	PT. Varia Usaha Beton
10	Beton Ready Mix (fc' 40) (Kolom, Shearwall)	m ³	1,000,000	PT. Varia Usaha Beton
11	Dolken kayu gelam	btg	65,000	UD. Makmur
12	Kawat Beton/ Bendrat	kg	12,200	UD. Bangun Persada
13	Kayu Meranti (Papan 2/20)	m ³	68,500	UD. Bangun Persada
14	Kayu Meranti (Usuk 5/7)	m ³	39,000	UD. Norton
15	Kayu Meranti Balok (6/12)	m ³	80,000	UD. Bangun Persada
16	Kayu Meranti Bekisting	m ³	225,000	TB. Kusuma Perdana
17	Minyak bekisting	ltr	85,000	Proyek
18	Multipleks UK. 122 cm x 244 cm x 9 mm	lbr	144,000	UD. Norton
19	Oli	liter	8,500	UD. Bangun Persada
20	Paku 2" - 5" / Paku kawat	kg	17,000	Tirta Jaya
21	Paku 5" - 7"	kg	12,000	Tirta Jaya
22	Palu	bh	67,000	UD. Bangun Persada
23	Pasir Beton	m ³	150,000	UD. Makmur
24	Pasir Pasang/cor	m ³	250,000	UD. Makmur
25	Pasir Urug	m ³	180,000	UD. Makmur
26	Portland Cement (PC) @ 40 kg	zak	50,000	UD. Bangun Persada
		kg	1,323	UD. Bangun Persada
27	Seng Gelombang 80 cm x 200 cm	lmbr	69,000	UD. Bangun Persada
28	Sirtu	m ³	80,000	Proyek
29	Tanah Urug	m ³	200,000	UD. Makmur
III. Harga Sewa Alat				
1	Bar Bender	hari	100,000	Proyek
2	Bar Cutter	hari	100,000	Proyek
3	Concrete Bucket	hari	100,000	Proyek
4	Gergaji	bh	50,000	UD. Bangun Persada
5	Kereta Dorong	bh	400,000	UD. Bangun Persada
6	Mob / Demob	unit	25,000,000	Proyek
7	Sekop	bh	80,000	UD. Bangun Persada
8	Sewa Alat Theodolit	jam	185,000	Proyek
9	Sewa Concrete Pump Portable	hari	350,000	Proyek
10	Sewa Concrete Vibrator	hari	23,333	Proyek
11	Sewa Dump Truck 7-10 m ³	hari	433,333	Proyek
12	Sewa Excavator Type KOBELCO SK 850LC	hari	1,260,000	Proyek

Daftar Harga Upah, Material dan Alat

Kode	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Sumber
I. Harga Upah				
1	Mandor	O.H	89,000	Survei
2	Kepala Tukang	O.H	85,000	Survei
3	Tukang	O.H	80,000	Survei
4	Pembantu Tukang	O.H	68,000	Survei
5	Mekanik	O.H	80,000	Survei
6	Operator Alat Berat	O.H	80,000	Survei
7	Pembantu Supir	O.H	75,000	Survei
8	Supir	O.H	80,000	Survei
9	Penjaga Malam	O.H	68,000	Survei
II. Harga Material				
1	Air	liter	15	Proyek
2	Batako 40x20x10	bh	1,000	UD. Bangun Persada
3	Batu Pecah Mesin/Stenslah 1/2	m ³	250,000	UD. Makmur
4	Batu Pecah	m ³	118,000	UD. Makmur
5	Besi Beton Polos (Besi BJTP-24)	kg	8,000	UD. Makmur
6	Besi Beton (Besi BJTP-30-32)	kg	9,000	Proyek
7	Besi plat t=10mm	kg	8,600	Proyek
8	Beton Ready Mix (K-100) / B0 (Lantai Kerja)	m ³	700,000	PT. Varia Usaha Beton
9	Beton Ready Mix (fc' 30) (Balok, Pelat, Pilecap)	m ³	900,000	PT. Varia Usaha Beton
10	Beton Ready Mix (fc' 40) (Kolom, Shearwall)	m ³	1,000,000	PT. Varia Usaha Beton
11	Dolken kayu gelam	btg	65,000	UD. Makmur
12	Kawat Beton/ Bendrat	kg	12,200	UD. Bangun Persada
13	Kayu Meranti (Papan 2/20)	m ³	68,500	UD. Bangun Persada
14	Kayu Meranti (Usuk 5/7)	m ³	39,000	UD. Norton
15	Kayu Meranti Balok (6/12)	m ³	80,000	UD. Bangun Persada
16	Kayu Meranti Bekisting	m ³	225,000	TB. Kusuma Perdana
17	Minyak bekisting	ltr	85,000	Proyek
18	Multipleks UK. 122 cm x 244 cm x 9 mm	lbr	144,000	UD. Norton
19	Oli	liter	8,500	UD. Bangun Persada
20	Paku 2" - 5" / Paku kawat	kg	17,000	Tirta Jaya
21	Paku 5" - 7"	kg	12,000	Tirta Jaya
22	Palu	bh	67,000	UD. Bangun Persada
23	Pasir Beton	m ³	150,000	UD. Makmur
24	Pasir Pasang/cor	m ³	250,000	UD. Makmur
25	Pasir Urug	m ³	180,000	UD. Makmur
26	Portland Cement (PC) @ 40 kg	zak	50,000	UD. Bangun Persada
		kg	1,323	UD. Bangun Persada
27	Seng Gelombang 80 cm x 200 cm	lmbr	69,000	UD. Bangun Persada
28	Sirtu	m ³	80,000	Proyek
29	Tanah Urug	m ³	200,000	UD. Makmur
III. Harga Sewa Alat				
1	Bar Bender	hari	100,000	Proyek
2	Bar Cutter	hari	100,000	Proyek
3	Concrete Bucket	hari	100,000	Proyek
4	Gergaji	bh	50,000	UD. Bangun Persada
5	Kereta Dorong	bh	400,000	UD. Bangun Persada
6	Mob / Demob	unit	25,000,000	Proyek
7	Sekop	bh	80,000	UD. Bangun Persada
8	Sewa Alat Theodolit	jam	185,000	Proyek
9	Sewa Concrete Pump Portable	hari	350,000	Proyek
10	Sewa Concrete Vibrator	hari	23,333	Proyek
11	Sewa Dump Truck 7-10 m ³	hari	433,333	Proyek
12	Sewa Excavator Type KOBELCO SK 850LC	hari	1,260,000	Proyek

Daftar Harga Upah, Material dan Alat

Kode	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Sumber
13	Sewa Molen	hari	250,000	Proyek
14	Sewa Scaffolding 1 set	bln	1,000	Proyek
15	Sewa Stamper	jam	18,750	Proyek
16	Sewa Tower Crane 16 ton	hari	2,666,667	Proyek
17	Sewa Vibrator Roller	jam	225,000	Proyek
18	Trowel	buah	27,500	Proyek

Lampiran 4
Daftar Harga Pelat *Precast*

Daftar Harga Pelat Precast

No.	Tipe	Harga Satuan
		(Buah)
1	P1.A (3915 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P1.B (3915 x 1510 x 80 mm)	1,620,000
	P1.E1 (3915 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P1.E2 (3915 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P1.E3 (3915 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P1.E5 (3915 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P1.E7 (3915 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P1.F (3915 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P1.G (3915 x 1360 x 80 mm)	1,620,000
	P1.H1 (3915 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P1.H2 (3915 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P1.K (3915 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P1.M (3915 x 1155 x 80 mm)	1,350,000
	P1.N (3915 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P1.O (3915 x 970 x 80 mm)	1,080,000
	P1.P (3915 x 1185 x 80 mm)	1,350,000
2	P2.A (3735 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P2.B1 (3735 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P2.B2 (3735 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P2.C (3735 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P2.D1 (3735 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P2.D2 (3735 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P2.G (3735 x 950 x 80 mm)	1,080,000
	P2.H (3735 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.A (3825 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P3.B (3825 x 1510 x 80 mm)	1,620,000
	P3.E1 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P3.E2 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000

Daftar Harga Pelat Precast

No.	Tipe	Harga Satuan
		(Buah)
3	P3.E3 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P3.E4 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P3.E5 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P3.E6 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P3.E7 (3825 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P3.F1 (3825 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.F2 (3825 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.F3 (3825 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.F4 (3825 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.F9 (3825 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.G1 (3825 x 1360 x 80 mm)	1,350,000
	P3.G2 (3825 x 1360 x 80 mm)	1,350,000
	P3.H2 (3825 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P3.H3 (3825 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P3.I1 (3825 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P3.I2 (3825 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P3.I3 (3825 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P3.I4 (3825 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P3.I5 (3825 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P3.I6 (3825 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P3.K1 (3825 x 977.5 x 80 mm)	1,080,000
	P3.K2 (3825 x 977.5 x 80 mm)	1,080,000
	P3.L1 (3825 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P3.L3 (3825 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P3.L4 (3825 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P3.L7 (3825 x 940 x 80 mm)	1,080,000
P3.L9 (3825 x 940 x 80 mm)	1,080,000	
P3.L11 (3825 x 920 x 80 mm)	1,080,000	

Daftar Harga Pelat Precast

No.	Tipe	Harga Satuan
		(Buah)
	P3.M (3825 x 840 x 80 mm)	1,080,000
	P3.O (3825 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P3.P (3825 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P3.Q (3825 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P3.R (3825 x 1155 x 80 mm)	1,350,000
	P3.S (3825 x 970 x 80 mm)	1,080,000
	P3.T (3825 x 1185 x 80 mm)	1,350,000
	P3.U (3825 x 950 x 80 mm)	1,080,000
	P3.V (3825 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P3.X (3825 x 970 x 80 mm)	1,080,000
4	P4.A (3760 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P4.C1 (3760 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P4.C2 (3760 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P4.C3 (3760 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P4.D1 (3760 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P4.D2 (3760 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P4.D3 (3760 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P4.E2 (3760 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P4.F (3760 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P4.G (3760 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P4.H (3760 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P4.I (3760 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
P4.J (3760 x 1000 x 80 mm)	1,080,000	
	P5.A (3890 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P5.C1 (3890 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P5.C2 (3890 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P5.C3 (3890 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P5.D1 (3890 x 1390 x 80 mm)	1,620,000

Daftar Harga Pelat Precast

No.	Tipe	Harga Satuan
		(Buah)
5	P5.D2 (3890 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P5.D3 (3890 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P5.E1 (3890 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P5.E2 (3890 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P5.F (3890 x 1090 x 80 mm)	1,350,000
	P5.G3 (3890 x 1010 x 80 mm)	1,080,000
	P5.H1 (3890 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P5.H3 (3890 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P5.H4 (3890 x 940 x 80 mm)	1,080,000
	P5.I1 (3890 x 920 x 80 mm)	1,080,000
	P5.J (3890 x 1155 x 80 mm)	1,350,000
	P5.K (3890 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P5.L (3890 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P5.M (3890 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
6	P6.A (3905 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P6.B2 (3905 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P6.B3 (3905 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P6.B4 (3905 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P6.C (3905 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P6.D (3905 x 970 x 80 mm)	1,080,000
	P6.E (3905 x 1000 x 80 mm)	1,080,000
	P6.F (3905 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
7	P7.A (3745 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P7.B1 (3745 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P7.B2 (3745 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P7.B3 (3745 x 1460 x 80 mm)	1,620,000
	P7.C (3745 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P7.D1 (3745 x 1210 x 80 mm)	1,350,000

Daftar Harga Pelat Precast

No.	Tipe	Harga Satuan
		(Buah)
	P7.D2 (3745 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P7.F (3745 x 950 x 80 mm)	1,080,000
	P7.G (3745 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
8	P8.A (2300 x 1855 x 80 mm)	1,350,000
9	P9.A (2050 x 1855 x 80 mm)	1,080,000
10	P10.A (3920 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P10.B (3920 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P10.C1 (3920 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P10.C2 (3920 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P10.D1 (3920 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P10.D2 (3920 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P10.D3 (3920 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
11	P11.A (3810 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P11.B (3810 x 1240 x 80 mm)	1,350,000
	P11.C1 (3810 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
	P11.C2 (3810 x 1210 x 80 mm)	1,350,000
12	P12.A (3890 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P12.B (3890 x 1360 x 80 mm)	1,620,000
	P12.C (3890 x 940 x 80 mm)	1,080,000
13	P13.A (3800 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P13.B (3800 x 1360 x 80 mm)	1,350,000
	P13.C (3800 x 940 x 80 mm)	1,080,000
14	P14.A (3730 x 1700 x 80 mm)	1,890,000
	P14.B (3730 x 1390 x 80 mm)	1,620,000
	P14.C (3730 x 1210 x 80 mm)	1,350,000

Lampiran 5
Rekap Perhitungan Volume

Rekapitulasi Pembesian dan Pengecoran Pilecap

Jumlah Pilecap (Buah)	Diameter (mm)	Σ Potongan	Σ Bengkokan	Panjang Total (m)	Berat (kg)	Volume Beton Bersih (m ³)
38	D10	271	442	602.11	881.29	946.63
	D13	25	48	181	188.75	
	D16	842	1,520	220.06	3,729.66	
	D19	268	496	281.38	2,506.08	
	D22	888	1384	981.50	11,720.04	
	D25	702	1398	5,008.40	19,306.93	
Total		2,996	5,288	7,274.53	38,332.76	946.63

Rekap Volume Pembesian Kolom Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (m)	Jumlah Kolom (buah)	Total Berat Besi (Kg)				Total Berat Besi Per Lantai (Kg)	Keb. Panjang Besi (m)				Jumlah Potongan (buah)				Bengkokan (buah)				Kait (buah)	
					D10	D19	D22	D25		D10	D19	D22	D25	D10	D19	D22	D25	D10	D19	D22	D25		D10
Basement 2B, Lv. -12050																							
1	Basement 2B	Basement 2A	2.5	23	922.07	7,041.74	-	-	7,963.81	3,855.59	2,359.94	-	-	548	438	-	-	1,518	876	-	-	1,096	
	Basement 2B	Basement 1B	4	29	3,450.43	5,754.79	1,008.88	15,036.44	25,250.53	11,765.95	1,928.64	338.11	120.00	1,062	280	48	542	2,784	560	96	1,084	2,124	
Total					52	4,372.49	12,796.53	1,008.88	15,036.44	33,214.34	15,621.54	4,288.58	338.11	120.00	1,610	718	48	542	4,302	1,436	96	1,084	3,220
Basement 2A, Lv.-9550																							
2	Basement 2A	Basement 1A	3	23	1,047.80	4,914.06	-	-	5,961.86	3,346.48	1,646.88	-	-	617	438	-	-	1,725	-	-	-	1,234	
Basement 1B, Lv. -8050																							
3	Basement 1B	Semi Basement B	3	29	2,695.65	3,141.41	555.71	8,353.58	14,746.34	7,779.54	1,052.80	186.24	2,168.00	859	280	48	542	2,175	-	-	-	1,718	
Basement 1A, Lv. -6550																							
4	Basement 1A	Semi Basement A	3	23	1,047.80	4,914.06	-	-	5,961.86	3,346.48	1,646.88	-	-	617	438	-	-	1,725	-	-	-	1,234	
Semi Basement B, Lv. -5050																							
5	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	29	4,313.03	4,812.37	842.16	12,530.36	22,497.93	12,143.04	1,612.80	282.24	3,252.00	1,294	280	48	542	3,480	-	-	-	2,588	
Semi Basement A, Lv. -3550																							
6	Semi Basement A	Lantai Dasar	3.5	23	1,298.07	5,830.10	-	-	7,128.18	4,059.43	1,953.88	-	-	741	438	-	-	2,097	288	-	-	1,482	
Lantai Dasar, Lv. -50																							
7	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	43	4,291.47	7,414.06	698.94	10,441.97	22,846.44	12,389.98	2,484.72	234.24	2,710.00	1,532	522	48	542	4,128	-	-	-	3,064	
Lantai Mezzanine, Lv. +3950																							
8	Lantai Mezz	Lantai 2	3	43	3,352.71	5,856.48	555.71	8,353.58	18,118.48	9,755.26	1,962.72	186.24	2,168.00	1,231	522	48	542	3,225	-	-	-	2,462	
Lantai 2, Lv. +6950																							
9	Lantai 2	Lantai 3	4	43	4,291.47	7,414.06	698.94	10,441.97	22,846.44	12,389.98	2,484.72	234.24	2,710.00	1,532	522	48	542	4,128	180	-	-	3,064	
Lantai 3, Lv. +10950																							
10	Lantai 3	Lantai 4	4	38	3,988.84	6,135.77	698.94	10,441.97	21,265.52	11,470.70	2,056.32	234.24	2,710.00	1,362	432	48	542	3,648	192	-	-	2,724	
Lantai 4, Lv. +14950																							
11	Lantai 4	Lantai 5	5	32	3,873.20	17,529.06	842.16	10,912.05	33,156.47	11,332.16	5,049.60	282.24	2,832.00	1,393	856	48	472	3,840	120	-	-	2,786	
Lantai 5, Lv. +19950																							
12	Lantai 5	Lantai 6	6	28	4,160.65	5,204.09	985.39	12,730.73	23,080.86	12,127.14	1,744.08	330.24	3,304.00	3,611	258	48	472	3,948	196	-	-	2,842	
Lantai 6, Lv. +25950																							
13	Lantai 6	Lantai 7	3.4	23	1,837.92	1,986.06	561.92	7,052.76	11,438.66	5,665.54	665.60	188.32	1,830.40	725	160	44	416	1,932	-	-	-	1,450	
Lantai 7, Lv. +29350																							
14	Lantai 7	Lantai 8	3.4	23	1,837.92	1,986.06	561.92	7,052.76	11,438.66	5,665.54	665.60	188.32	1,830.40	725	160	44	416	1,932	-	-	-	1,450	
Lantai 8, Lv. +32750																							
15	Lantai 8	Lantai 9	3.4	23	1,604.40	2,482.57	1,839.01	3,797.64	9,723.62	5,036.35	832.00	616.32	985.60	713	200	144	224	1,932	-	-	-	1,426	
Lantai 9, Lv. +36150																							
16	Lantai 9	Lantai 10	3.4	23	1,604.40	2,482.57	1,839.01	3,797.64	9,723.62	5,036.35	832.00	616.32	985.60	713	200	144	224	1,932	-	-	-	1,426	
Lantai 10, Lv. +39550																							
17	Lantai 10	Lantai 11	3.4	23	1,481.63	2,283.97	4,699.70	-	8,465.30	4,743.78	765.44	1,575.04	-	705	184	368	-	1,932	-	-	-	1,410	
Lantai 11, Lv. +42950																							
18	Lantai 11	Lantai 12	3.4	23	1,481.63	2,283.97	4,699.70	-	8,465.30	4,743.78	765.44	1,575.04	-	705	184	368	-	1,932	-	-	-	1,410	
Lantai 12, Lv. +46350																							
19	Lantai 12	Lantai 13	3.4	23	1,408.44	2,234.31	4,546.45	-	8,189.20	4,557.06	748.80	1,523.68	-	703	180	356	-	1,932	-	-	-	1,406	
Lantai 13, Lv. +49750																							

20	Lantai 13	Lantai 14	3.4	23	1,408.44	2,234.31	4,546.45	-	8,189.20	4,557.06	748.80	1,523.68	-	703	180	356	-	1,932	-	-	-	1,406
Lantai 14, Lv. +S3150																						
21	Lantai 14	Lantai 15	3.4	23	1,384.00	3,723.86	2,860.69	-	7,968.54	4,451.65	1,248.00	958.72	-	703	300	224	-	1,932	-	-	-	1,406

Rekap Volume Pembesian Kolom Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (m)	Jumlah Kolom (buah)	Total Berat Besi (Kg)				Total Berat Besi Per Lantai (Kg)	Keb. Panjang Besi (m)				Jumlah Potongan (buah)				Bengkokan (buah)				Kait (buah)
					D10	D19	D22	D25		D10	D19	D22	D25	D10	D19	D22	D25	D10	D19	D22	D25	
Lantai 15, Lv. +56550																						
22	Lantai 15	Lantai 16	3.4	23	1,500.00	3,723.86	1,966.72	-	7,190.58	4,340.21	1,248.00	659.12	-	724	300	154	-	1,932	-	-	-	1,448
Lantai 16, Lv. +59950																						
23	Lantai 16	Lantai 17	3.4	23	1,500.00	3,723.86	1,966.72	-	7,190.58	4,340.21	1,248.00	659.12	-	724	300	154	-	1,932	-	-	-	1,448
Lantai 17, Lv. +63350																						
24	Lantai 17	Lantai 18	3.4	23	1,500.00	3,723.86	1,966.72	-	7,190.58	4,340.21	1,248.00	659.12	-	724	300	154	-	1,932	-	-	-	1,448
Lantai 18, Lv. +66750																						
25	Lantai 18	Lantai 19	3.4	23	1,500.00	3,723.86	1,966.72	-	7,190.58	4,340.21	1,248.00	659.12	-	724	300	154	-	1,932	-	-	-	1,448
Lantai 19, Lv. +70150																						
26	Lantai 19	Lantai 20	3.4	23	1,500.00	3,723.86	1,966.72	-	7,190.58	4,340.21	1,248.00	659.12	-	724	300	154	-	1,932	-	-	-	1,448
Lantai 20, Lv. +73550																						
27	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	23	1,714.28	4,171.44	2,196.48	-	8,082.20	4,914.79	1,398.00	736.12	-	816	300	154	-	2,208	600	308	-	1,632
R. Mesin Lift, Lv. +77450																						
28	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	4	169.50	909.00	-	-	1,078.51	579.58	304.64	-	-	132	64	-	-	384	-	-	-	264
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450																						
29	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	4	148.32	775.33	-	-	923.64	500.42	259.84	-	-	116	64	-	-	336	128	-	-	232

Rekap Volume Pembesian Shearwall Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (m)	Total Berat Besi (kg)			Total Berat Besi Per Lantai (Kg)	Keb. Panjang Besi (m)			Jumlah Potongan (buah)			Bengkokan (buah)			Kait (buah)
				D10	D13	D19		D10	D13	D19	D10	D13	D19	D10	D13	D19	
Basement 2B, Lv. -12050																	
1	Basement 2B	Basement 1B	4	2,239.62	1,130.27	3,285.93	6,655.82	2,829.84	1,084.83	1,476.45	356	232	296	512	464	592	1,424
Basement 1B, Lv. -8050																	
2	Basement 1B	Semi Basement B	3	1,368.63	873.60	2,574.39	4,816.62	2,220.00	838.48	1,156.74	300	232	296	400	464	592	1,200
Semi Basement B, Lv. -5050																	
3	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	2,174.27	1,357.03	3,891.93	7,423.23	3,410.06	1,302.48	1,748.74	420	232	296	640	464	592	1,680
Lantai Dasar, Lv. -50																	
4	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	2,239.62	1,130.27	3,285.93	6,655.82	2,829.84	1,084.83	1,476.45	356	232	296	512	464	592	1,424
Lantai Mezzanine, Lv. +3950																	
5	Lantai Mezz	Lantai 2	3	1,368.63	873.60	2,574.39	4,816.62	2,220.00	838.48	1,156.74	300	232	296	400	464	592	1,200
Lantai 2, Lv. +6950																	
6	Lantai 2	Lantai 3	4	2,239.62	1,130.27	3,285.93	6,655.82	2,829.84	1,084.83	1,476.45	356	232	296	512	464	592	1,424
Lantai 3, Lv. +10950																	
7	Lantai 3	Lantai 4	4	2,239.62	1,130.27	3,285.93	6,655.82	2,829.84	1,084.83	1,476.45	356	232	296	512	464	592	1,424
Lantai 4, Lv. +14950																	
8	Lantai 4	Lantai 5	5	2,174.27	1,357.03	3,891.93	7,423.23	3,410.06	1,302.48	1,748.74	420	232	296	640	464	592	1,680
Lantai 5, Lv. +19950																	
9	Lantai 5	Lantai 6	6	3,475.97	-	4,550.69	8,026.67	5,638.24	-	2,044.74	708	-	296	1,216	-	592	1,788
Lantai 6, Lv. +25950																	
10	Lantai 6	Lantai 7	3.4	553.86	-	2,837.90	3,391.76	3,379.76	-	1,275.14	556	-	296	912	-	592	1,180
Lantai 7, Lv. +29350																	
11	Lantai 7	Lantai 8	3.4	553.86	-	2,837.90	3,391.76	3,379.76	-	1,275.14	556	-	296	912	-	592	1,180
Lantai 8, Lv. +32750																	
12	Lantai 8	Lantai 9	3.4	553.86	-	2,837.90	3,391.76	3,379.76	-	1,275.14	556	-	296	912	-	592	1,180
Lantai 9, Lv. +36150																	
13	Lantai 9	Lantai 10	3.4	553.86	-	2,837.90	3,391.76	3,379.76	-	1,275.14	556	-	296	912	-	592	1,180
Lantai 10, Lv. +39550																	
14	Lantai 10	Lantai 11	3.4	553.86	-	2,837.90	3,391.76	3,379.76	-	1,275.14	556	-	296	912	-	592	1,180
Lantai 11, Lv. +42950																	
15	Lantai 11	Lantai 12	3.4	553.86	-	2,837.90	3,391.76	3,379.76	-	1,275.14	556	-	296	912	-	592	1,180
Lantai 12, Lv. +46350																	
16	Lantai 12	Lantai 13	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 13, Lv. +49750																	
17	Lantai 13	Lantai 14	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 14, Lv. +53150																	
18	Lantai 14	Lantai 15	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 15, Lv. +56550																	
18	Lantai 15	Lantai 16	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472

Lantai 16, Lv. +59950																	
20	Lantai 16	Lantai 17	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 17, Lv. +63350																	
21	Lantai 17	Lantai 18	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 18, Lv. +66750																	
22	Lantai 18	Lantai 19	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 19, Lv. +70150																	
23	Lantai 19	Lantai 20	3.4	836.71	-	3,393.04	4,229.76	1,357.20	-	1,524.58	700	-	336	4,848	-	864	1,472
Lantai 20, Lv. +73550																	
24	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	899.45	-	3,660.11	4,559.56	1,458.96	-	1,644.58	748	-	336	2,136	-	864	1,568
R. Mesin Lift , Lv. +77450																	
25	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	744.41	-	3,078.63	3,823.04	1,207.48	-	1,383.30	619	-	284	1,767	-	736	1,286
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450																	
26	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	690.58	-	2,767.05	3,457.63	1,122.68	-	1,243.30	579	-	284	1,647	-	736	1,206
Grand Total				31,871.60	8,982.35	84,304.58	125,158.52	63,143.00	8,621.25	37,880.08	14,454	1,856	8,032	55,150	3,712	18,128	36,160

Rekap Volume Pembesian Dinding Beton

No.	Tipe Dinding	Base Level	Top Level	Total Berat Besi		Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi		Jumlah Potongan		Bengkokan	
				D10	D16		D10	D16	D10	D16	D10	D16
1	RW-01	Basement 2B	Basement 2A	1,038.14	5,008.28	6,046.42	1,683.92	3,173.33	46	3006	308	1002
Total				1,038.14	5,008.28	6,046.42	1,683.92	3,173.33	46	3006	308	1002
2	Dinding Beton 300mm (area stp)	Basement 2B	Basement 1B	1,281.53	3,229.08	4,510.61	2,078.72	2,046.00	44	1000	336	500
3	Dinding Beton 300mm (area gwt)	Basement 2B	Basement 1B	1,354.03	3,409.91	4,763.94	2,196.32	2,160.58	56	1056	448	528
Total				2,635.56	6,638.99	9,274.55	4,275.04	4,206.58	100	2056	784	1028
Grand Total				3,673.70	11,647.27	15,320.97	5,958.96	7,379.91	146	5062	1092	2030

Rekap Volume Pembesian Kolom & SW Per Lantai

No	Base Level	Top Level	L (m)	Jumlah Kolom	Jumlah	Total Berat Besi					Total Berat Besi Per Lantai (Kg)	Keb. Panjang Besi					Jumlah					Bengkok					Kait		
						D10	D13	D19	D22	D25		D10	D13	D19	D22	D25	D10	D13	D19	D22	D25	D10	D13	D19	D22	D25		D10	
Basement 2B, Lv. -12050																													
1	Basement 2B	Basement 2A	2.5	23	-	923.0	-	7.041	-	-	7.963	3.855	-	2.350	-	-	-	548	-	438	-	-	1.51	-	87	-	-	1.09	
	Basement 2B	Basement 1B	4	29	4	5.694	1.120	9.840	1.008	15.036	21.906	18.595	1.084	3.405	338.1	120.0	1.44	23	576	48	54	3.20	46	1.15	96	1.08	3.54		
Total						52	4	6.612	1.130	16.082	1.008	15.036	39.870	18.451	1.084	5.765	338.1	120.0	1.96	23	1.01	48	54	4.81	464.0	2.028	96	1.08	4.64
Basement 2A, Lv. -9550																													
2	Basement 2A	Basement 1A	3	23	-	1.047	-	4.914	-	-	5.961	3.346	-	1.646	-	-	-	617	-	438	-	-	1.72	-	-	-	-	1.23	
Basement 1B, Lv. -8050																													
3	Basement 1B	Semi	29	4	4.064	873.6	8.329	558.7	8.353	22.176	9.999	838.4	2.209	186.2	2.168	1.15	23	576	48	54	2.57	46	59	-	-	-	2.91		
Basement 1A, Lv. -6550																													
4	Basement 1A	Semi	3	23	-	1.047	-	4.914	-	-	5.961	3.346	-	1.646	-	-	-	617	-	438	-	-	1.72	-	-	-	-	1.23	
Semi Basement B, Lv. -5050																													
5	Semi	Lantai Dasar	5	29	4	6.487	1.357	8.704	842.1	12.530	29.921	15.553	1.302	3.361	282.2	3.252	1.71	23	576	48	54	4.12	46	59	-	-	-	4.26	
Semi Basement A, Lv. -3550																													
6	Semi	Lantai Dasar	3.3	23	-	1.298	-	5.830	-	-	7.128	4.059	-	1.953	-	-	-	741	-	438	-	-	2.09	-	78	-	-	1.48	
Lantai Dasar, Lv. -50																													
7	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	43	4	6.531	1.130	10.699	698.9	10.441	29.502	15.219	1.084	3.961	234.2	2.710	1.88	23	818	48	54	4.64	46	59	-	-	-	4.48	
Lantai Mezzanins, Lv. +3950																													
8	Lantai Mezz	Lantai 2	3	43	4	4.721	873.6	8.430	555.7	8.353	22.935	11.975	838.4	3.119	186.2	2.168	1.53	23	818	48	54	3.62	46	59	-	-	-	3.66	
Lantai 2, Lv.																													
9	Lantai 2	Lantai 2	4	43	4	6.531	1.130	10.699	698.9	10.441	29.502	15.219	1.084	3.961	234.2	2.710	1.88	23	818	48	54	4.64	46	77	-	-	-	4.48	
Lantai 3, Lv. +10950																													
10	Lantai 3	Lantai 4	4	38	4	6.228	1.130	9.421	698.9	10.441	27.921	14.300	1.084	3.532	234.2	2.710	1.71	23	728	48	54	4.16	46	78	-	-	-	4.14	
Lantai 4, Lv. +14950																													
11	Lantai 4	Lantai 5	5	32	4	6.047	1.357	21.420	842.1	10.912	40.579	14.742	1.302	6.798	282.2	2.832	1.81	23	1.15	48	47	4.48	46	71	-	-	-	4.46	
Lantai 5, Lv. +19950																													
12	Lantai 5	Lantai 6	6	28	4	7.636	-	9.754	985.3	12.730	31.107	17.765	-	3.788	330.2	3.304	4.31	-	551	48	47	5.16	-	78	-	-	-	4.63	
Lantai 6, Lv. +25950																													
13	Lantai 6	Lantai 7	3.4	23	4	2.391	-	4.823	561.9	7.052	14.830	9.045	-	1.940	188.3	1.830	1.28	-	456	44	41	2.84	-	59	-	-	-	2.63	
Lantai 7, Lv. +29350																													
14	Lantai 7	Lantai 8	3.4	23	4	2.391	-	4.823	561.9	7.052	14.830	9.045	-	1.940	188.3	1.830	1.28	-	456	44	41	2.84	-	59	-	-	-	2.63	
Lantai 8, Lv. +32750																													
15	Lantai 8	Lantai 9	3.4	23	4	2.158	-	5.320	1.839	3.797	13.115	8.416	-	2.107	616.3	985.6	1.26	-	496	14	22	2.84	-	59	-	-	-	2.60	
Lantai 9, Lv. +36150																													
16	Lantai 9	Lantai 10	3.4	23	4	2.158	-	5.320	1.839	3.797	13.115	8.416	-	2.107	616.3	985.6	1.26	-	496	14	22	2.84	-	59	-	-	-	2.60	
Lantai 10, Lv. +39550																													
17	Lantai 10	Lantai 11	3.4	23	4	2.035	-	5.121	4.699	-	11.857	8.123	-	2.040	1.575	-	1.26	-	480	36	-	2.84	-	59	-	-	-	2.59	
Lantai 11, Lv. +42950																													
18	Lantai 11	Lantai 12	3.4	23	4	2.035	-	5.121	4.699	-	11.857	8.123	-	2.040	1.575	-	1.26	-	480	36	-	2.84	-	59	-	-	-	2.59	
Lantai 12, Lv. +46350																													
19	Lantai 12	Lantai 13	3.4	23	4	2.245	-	5.627	4.546	-	12.418	5.914	-	2.273	1.523	-	1.40	-	516	35	-	6.78	-	86	-	-	-	2.87	
Lantai 13, Lv. +49750																													
20	Lantai 13	Lantai 14	3.4	23	4	2.245	-	5.627	4.546	-	12.418	5.914	-	2.273	1.523	-	1.40	-	516	35	-	6.78	-	86	-	-	-	2.87	
Lantai 14, Lv. +53150																													
21	Lantai 14	Lantai 15	3.4	23	4	2.220	-	7.116	2.860	-	12.198	5.808	-	2.272	958.7	-	1.40	-	626	22	-	6.78	-	86	-	-	-	2.87	
Lantai 15, Lv. +56550																													
22	Lantai 15	Lantai 16	3.4	23	4	2.336	-	7.116	1.966	-	11.420	5.697	-	2.272	659.1	-	1.42	-	636	15	-	6.78	-	86	-	-	-	2.92	
Lantai 16, Lv. +59950																													
23	Lantai 16	Lantai 17	3.4	23	4	2.336	-	7.116	1.966	-	11.420	5.697	-	2.272	659.1	-	1.42	-	636	15	-	6.78	-	86	-	-	-	2.92	
Lantai 17, Lv. +63350																													
24	Lantai 17	Lantai 18	3.4	23	4	2.336	-	7.116	1.966	-	11.420	5.697	-	2.272	659.1	-	1.42	-	626	15	-	6.78	-	86	-	-	-	2.92	
Lantai 18, Lv. +66750																													
25	Lantai 18	Lantai 19	3.4	23	4	2.336	-	7.116	1.966	-	11.420	5.697	-	2.272	659.1	-	1.42	-	636	15	-	6.78	-	86	-	-	-	2.92	
Lantai 19, Lv. +70150																													
26	Lantai 19	Lantai 20	3.4	23	4	2.336	-	7.116	1.966	-	11.420	5.697	-	2.272	659.1	-	1.42	-	636	15	-	6.78	-	86	-	-	-	2.92	
Lantai 20, Lv. +73550																													
27	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	23	4	2.613	-	7.831	2.196	-	12.641	6.373	-	3.042	736.1	-	1.56	-	626	15	-	6.78	-	1.40	30	-	-	3.20	
R. Mesin Lift Atas, R. Lv. +77450																													
28	R. Mesin Lift Atas	R. Lv.	4	3	913.9	-	-	-	-	-	4.901	1.787	-	1.687	-	-	-	751	-	348	-	-	2.14	-	73	-	-	-	1.50
Lantai Atas (R. Mesin), Lv. +81450																													
29	Atas (R. Mesin)	Atas	3.3	4	3	838.8	-	-	-	-	4.381	1.623	-	1.503	-	-	-	695	-	348	-	-	1.98	-	86	-	-	1.43	
Grand Total						759	10	94.185	8.982	219.052	45.071	120.943	488.235	251.057	8.621	81.338	15.105	27.606	41.93	1.85	17.41	3.40	6.01	123.5	3.71	21.26	40	1.08	86.73

Rekap Volume Bekisting Kolom Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Meranti 5/7 (batang)	Paku, Baut, Kawat (kg)	oli (liter)
Basement 2B, Lv. -12050										
1	Basement 2B	Basement 2A	2,5	23	130.50	242	132	276	50.44	37.52
2	Basement 2B	Basement 1B	4	29	335.20	738	210	348	129.55	96.37
Total				52	465.70	980	342	624	179.99	133.89
Basement 2A, Lv. -9550										
3	Basement 2A	Basement 1A	3	23	156.60	286	132	276	60.53	45.02
Total				23	156.60	286	132	276	60.53	45.02
Basement 1B, Lv. -8050										
4	Basement 1B	Semi Basement B	3	29	251.40	552	210	348	97.17	72.28
Total				29	251.40	552	210	348	97.17	72.28
Basement 1A, Lv. -6550										
5	Basement 1A	Semi Basement A	3	23	156.60	286	132	276	60.53	45.02
Total				23	156.60	286	132	276	60.53	45.02
Semi Basement B, Lv. -5050										
6	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	29	419.00	916	210	696	161.94	120.46
Total				29	419.00	916	210	696	161.94	120.46
Semi Basement A, Lv. -3550										
7	Semi Basement A	Lantai Dasar	3,5	23	193.90	339	132	324	74.94	55.75
Total				23	193.90	339	132	324	74.94	55.75
Lantai Dasar, Lv. -50										
8	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	43	472.80	920	296	516	182.74	135.93
Total				43	472.80	920	296	516	182.74	135.93
Lantai Mezzanine, Lv. +3950										
9	Lantai Mezz	Lantai 2	3	43	354.60	691	296	516	137.05	101.95
Total				43	354.60	691	296	516	137.05	101.95
Lantai 2, Lv. +6950										
10	Lantai 2	Lantai 3	4	43	472.80	920	296	516	182.74	135.93
Total				43	472.80	920	296	516	182.74	135.93
Lantai 3, Lv. +10950										
11	Lantai 3	Lantai 4	4	38	424.80	835	266	456	164.19	122.13
Total				38	424.80	835	266	456	164.19	122.13
Lantai 4, Lv. +14950										
12	Lantai 4	Lantai 5	5	32	458.00	882	230	768	177.02	131.68
Total				32	458.00	882	230	768	177.02	131.68
Lantai 5, Lv. +19950										
13	Lantai 5	Lantai 6	6	28	488.40	995	204	672	188.77	140.42
Total				28	488.40	995	204	672	188.77	140.42
Lantai 6, Lv. +25950										
14	Lantai 6	Lantai 7	3,4	23	217.60	481	160	276	84.10	62.56
Total				23	217.60	481	160	276	84.10	62.56
Lantai 7, Lv. +29350										
15	Lantai 7	Lantai 8	3,4	23	217.60	481	160	276	84.10	62.56
Total				23	217.60	481	160	276	84.10	62.56
Lantai 8, Lv. +32750										
16	Lantai 8	Lantai 9	3,4	23	208.08	461	153	276	80.42	59.82
Total				23	208.08	461	153	276	80.42	59.82
Lantai 9, Lv. +36150										
17	Lantai 9	Lantai 10	3,4	23	208.08	461	153	276	80.42	59.82
Total				23	208.08	461	153	276	80.42	59.82
Lantai 10, Lv. +39550										
18	Lantai 10	Lantai 11	3,4	23	203.32	454	150	276	78.58	58.45
Total				23	203.32	454	150	276	78.58	58.45
Lantai 11, Lv. +42950										
19	Lantai 11	Lantai 12	3,4	23	203.32	454	150	276	78.58	58.45
Total				23	203.32	454	150	276	78.58	58.45

Rekap Volume Bekisting Kolom Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Meranti 5/7 (batang)	Paku, Baut, Kawat (kg)	oli (liter)
Lantai 12, Lv. +46350										
20	Lantai 12	Lantai 13	3.4	23	197.88	448	146	276	76.48	56.89
Total				23	197.88	448	146	276	76.48	56.89
Lantai 13, Lv. +49750										
21	Lantai 13	Lantai 14	3.4	23	197.88	448	146	276	76.48	56.89
Total				23	197.88	448	146	276	76.48	56.89
Lantai 14, Lv. +53150										
22	Lantai 14	Lantai 15	3.4	23	193.80	436	143	276	74.90	55.72
Total				23	193.80	436	143	276	74.90	55.72
Lantai 15, Lv. +56550										
23	Lantai 15	Lantai 16	3.4	23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Total				23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Lantai 16, Lv. +59950										
24	Lantai 16	Lantai 17	3.4	23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Total				23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Lantai 17, Lv. +63350										
25	Lantai 17	Lantai 18	3.4	23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Total				23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Lantai 18, Lv. +66750										
26	Lantai 18	Lantai 19	3.4	23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Total				23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Lantai 19, Lv. +70150										
27	Lantai 19	Lantai 20	3.4	23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Total				23	179.52	401	132	276	69.38	51.61
Lantai 20, Lv. +73550										
28	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	23	205.92	458	132	276	79.59	59.20
Total				23	205.92	458	132	276	79.59	59.20
R. Mesin Lift , Lv. +77450										
29	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	4	32.00	44	20	48	12.37	9.20
Total				4	32.00	44	20	48	12.37	9.20
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450										
30	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	4	26.40	36	20	48	10.20	7.59
Total				4	26.40	36	20	48	10.20	7.59
Grand Total				759	7,324.08	15,269	4,939	10,224	2,831	2,106

Rekap Volume Bekisting Shearwall Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (m)	Jumlah Shearwall (buah)	Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplik (1 Lembar)	Meranti 6/12 (btg)	Meranti 5/7 (btg)	Paku, Baut, Kawat	Oil (liter)
Basement 2B, Lv. -12050										
1	Basement 2B	Basement 1B	4	4	328	222	110	206	126.77	94.30
Basement 1B, Lv. -8050										
2	Basement 1B	Semi Basement B	3	4	246	168	110	155	95.08	70.73
Semi Basement B, Lv. -5050										
3	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	4	410	278	110	257	158.47	117.88
Lantai Dasar, Lv. -50										
4	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	4	328	222	110	206	126.77	94.30
Lantai Mezzanine, Lv. +3950										
5	Lantai Mezz	Lantai 2	3	4	328	222	110	206	126.77	94.30
Lantai 2, Lv. +6950										
6	Lantai 2	Lantai 3	4	4	328	222	110	206	126.77	94.30
Lantai 3, Lv. +10950										
7	Lantai 3	Lantai 4	4	4	328	222	110	206	126.77	94.30
Lantai 4, Lv. +14950										
8	Lantai 4	Lantai 5	5	4	410	278	110	257	158.47	117.88
Lantai 5, Lv. +19950										
9	Lantai 5	Lantai 6	6	4	492	334	110	309	190.16	141.45
Lantai 6, Lv. +25950										
10	Lantai 6	Lantai 7	3.4	4	279	190	110	175	107.76	80.16
Lantai 7, Lv. +29350										
11	Lantai 7	Lantai 8	3.4	4	279	190	110	175	107.76	80.16
Lantai 8, Lv. +32750										
12	Lantai 8	Lantai 9	3.4	4	279	190	110	175	107.76	80.16
Lantai 9, Lv. +36150										
13	Lantai 9	Lantai 10	3.4	4	279	190	110	175	107.76	80.16
Lantai 10, Lv. +39550										
14	Lantai 10	Lantai 11	3.4	4	279	190	110	175	107.76	80.16
Lantai 11, Lv. +42950										
15	Lantai 11	Lantai 12	3.4	4	279	190	110	175	107.76	80.16
Lantai 12, Lv. +46350										
16	Lantai 12	Lantai 13	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 13, Lv. +49750										
17	Lantai 13	Lantai 14	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 14, Lv. +53150										
18	Lantai 14	Lantai 15	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 15, Lv. +56550										
18	Lantai 15	Lantai 16	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 16, Lv. +59950										
20	Lantai 16	Lantai 17	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 17, Lv. +63350										
21	Lantai 17	Lantai 18	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 18, Lv. +66750										
22	Lantai 18	Lantai 19	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 19, Lv. +70150										
23	Lantai 19	Lantai 20	3.4	4	196	134	150	88	75.61	56.24
Lantai 20, Lv. +73550										
24	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	4	210	146	150	95	81.18	60.38
R. Mesin Lift, Lv. +77450										
25	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	3	213	146	150	96	82.29	61.21
Lantai Atap (R. Mesin), Lv. +81450										
26	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	3	193	134	150	86	74.50	55.42
Grand Total				102	7,051.53	4,806.00	3,300.00	4,039.00	2,725.42	2,027.31

Rekap Volume Bekisting Dinding Beton

No.	Tipe Dinding	Base Level	Top Level	Dimensi Dinding				Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplek (lembar) Total	Kebutuhan Meranti 6/12 Total (btg)	Meranti 5/7 Total (btg)	Paku, Baut, Kawat (kg)	Oli (liter)
				b	h	L	Keliling						
				(mm)	(mm)	(mm)	(mm)						
1	RW-01	Basement 2B	Basement 2A	300	2,500	2,800		14.00	5	20	10	5.41	4.03
				300	2,500	3,600		18.00	7	20	13	6.96	5.18
				300	2,500	3,600		18.00	7	20	13	6.96	5.18
				300	2,500	7,600		38.00	13	40	27	14.69	10.93
				300	2,500	7,600		38.00	13	40	27	14.69	10.93
				300	2,500	7,600		38.00	13	40	27	14.69	10.93
				300	2,500	7,600		38.00	13	40	27	14.69	10.93
				300	2,500	4,100		20.50	7	30	15	7.92	5.89
				300	2,500	7,600		38.00	13	40	27	14.69	10.93
				300	2,500	4,100		20.50	7	30	15	7.92	5.89
				300	2,500	2,400		12.00	5	20	9	4.64	3.45
Total								293.00	103	340	210	113.24	84.24
2	Dinding Beton 300mm (Area STP)	Basement 2B	Basement 1B	300	4,000		72,360	289.44	98	190	181	111.87	83.21
3	Dinding Beton 300mm (Area GWT)	Basement 2B	Basement 1B	300	4,000		70,380	281.52	95	180	176	108.81	80.94
Total								570.96	193.00	370.00	357.00	220.68	164.15
Grand Total								863.96	296.00	710.00	567.00	333.92	248.39

Rekap Volume Bekisting Kolom & Shearwall Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Jumlah Shearwall (buah)	Total Luas Bekisting (m ²)	Kebutuhan Multiplex (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Meranti 5/7 (batang)	Paku, Baut, Kawat (kg)	oil (liter)
Basement 2B, Lv. -12050											
1	Basement 2B	Basement 2A	2.5	23	-	130.50	242	132	276	50.44	37.52
2	Basement 2B	Basement 1B	4	29	4	663.20	960	320	554	256.33	190.67
Total				52	4	793.70	1,202	452	830	306.77	228.19
Basement 2A, Lv.-9550											
3	Basement 2A	Basement 1A	3	23	-	156.60	286	132	276	60.53	45.02
Basement 1B, Lv. -8050											
4	Basement 1B	Semi Basement B	3	29	4	497.40	720	320	503	192.25	143.00
Basement 1A, Lv. -6550											
5	Basement 1A	Semi Basement A	3	23	-	156.60	286	132	276	60.53	45.02
Semi Basement B, Lv. -5050											
6	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	29	4	829.00	1,194	320	953	320.41	238.34
Semi Basement A, Lv. -3550											
7	Semi Basement A	Lantai Dasar	3.5	23	-	193.90	339	132	324	74.94	55.75
Lantai Dasar, Lv. -50											
8	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	43	4	800.80	1,142	406	722	309.51	230.23
Lantai Mezzanine, Lv. +3950											
9	Lantai Mezz	Lantai 2	3	43	4	682.60	913	406	722	263.82	196.25
Lantai 2, Lv. +6950											
10	Lantai 2	Lantai 3	4	43	4	682.60	913	406	722	263.82	196.25
Lantai 3, Lv. +10950											
11	Lantai 3	Lantai 4	4	38	4	752.80	1,057	376	662	290.96	216.43
Lantai 4, Lv. +14950											
12	Lantai 4	Lantai 5	5	32	4	868.00	1,160	340	1,025	335.48	249.55
Lantai 5, Lv. +19950											
13	Lantai 5	Lantai 6	6	28	4	980.40	1,329	314	981	378.92	281.87
Lantai 6, Lv. +25950											
14	Lantai 6	Lantai 7	3.4	23	4	496.40	671	270	451	191.86	142.72
Lantai 7, Lv. +29350											
15	Lantai 7	Lantai 8	3.4	23	4	496.40	671	270	451	191.86	142.72
Lantai 8, Lv. +32750											
16	Lantai 8	Lantai 9	3.4	23	4	486.88	651	263	451	188.18	139.98
Lantai 9, Lv. +36150											
17	Lantai 9	Lantai 10	3.4	23	4	486.88	651	263	451	188.18	139.98
Lantai 10, Lv. +39550											
18	Lantai 10	Lantai 11	3.4	23	4	482.12	644	260	451	186.34	138.61
Lantai 11, Lv. +42950											
19	Lantai 11	Lantai 12	3.4	23	4	482.12	644	260	451	186.34	138.61
Lantai 12, Lv. +46350											
20	Lantai 12	Lantai 13	3.4	23	4	393.51	582	296	364	152.09	113.13
Lantai 13, Lv. +49750											
21	Lantai 13	Lantai 14	3.4	23	4	393.51	582	296	364	152.09	113.13
Lantai 14, Lv. +53150											
22	Lantai 14	Lantai 15	3.4	23	4	389.43	570	293	364	150.51	111.96
Lantai 15, Lv. +56550											
23	Lantai 15	Lantai 16	3.4	23	4	375.15	535	282	364	145.00	107.86
Lantai 16, Lv. +59950											
24	Lantai 16	Lantai 17	3.4	23	4	375.15	535	282	364	145.00	107.86
Lantai 17, Lv. +63350											
25	Lantai 17	Lantai 18	3.4	23	4	375.15	535	282	364	145.00	107.86
Lantai 18, Lv. +66750											
26	Lantai 18	Lantai 19	3.4	23	4	375.15	535	282	364	145.00	107.86
Lantai 19, Lv. +70150											
27	Lantai 19	Lantai 20	3.4	23	4	375.15	535	282	364	145.00	107.86
Lantai 20, Lv. +73550											
28	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	23	4	415.95	604	282	371	160.76	119.59
R. Mesin Lift , Lv. +77450											
29	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	6	3	244.91	190	170	144	94.66	70.41
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450											
30	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	4	3	219.15	170	170	134	84.70	63.01
Grand Total				761	102	14,257.41	19846	8239	14263	5,510.49	4,099.01

Rekap Volume Pengecoran Kolom Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
Basement 2B, Lv. -12050						
1	Basement 2B	Basement 2A	2.5	23	16.76	15.75
2	Basement 2B	Basement 1B	4	29	58.46	55.25
Total				52	75.22	70.99
Basement 2A, Lv.-9550						
3	Basement 2A	Basement 1A	3	23	20.57	19.81
Total				23	20.57	19.81
Basement 1B, Lv. -8050						
4	Basement 1B	Semi Basement B	3	29	44.38	42.50
Total				29	44.38	42.50
Basement 1A, Lv. -6550						
5	Basement 1A	Semi Basement A	3	23	20.57	19.81
Total				23	20.57	19.81
Semi Basement B, Lv. -5050						
6	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	29	74.23	71.37
Total				29	74.23	71.37
Semi Basement A, Lv. -3550						
7	Semi Basement A	Lantai Dasar	3.5	23	25.78	24.87
Total				23	25.78	24.87
Lantai Dasar, Lv. -50						
8	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	43	78.09	75.18
Total				43	78.09	75.18
Lantai Mezzanine, Lv. +3950						
9	Lantai Mezz	Lantai 2	3	43	58.44	56.13
Total				43	58.44	56.13
Lantai 2, Lv. +6950						
10	Lantai 2	Lantai 3	4	43	78.09	75.18
Total				43	78.09	75.18
Lantai 3, Lv. +10950						
11	Lantai 3	Lantai 4	4	38	71.89	69.18
Total				38	71.89	69.18
Lantai 4, Lv. +14950						
12	Lantai 4	Lantai 5	5	32	75.37	71.15
Total				32	75.37	71.15
Lantai 5, Lv. +19950						
13	Lantai 5	Lantai 6	6	28	81.66	78.72
Total				28	81.66	78.72
Lantai 6, Lv. +25950						

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
14	Lantai 6	Lantai 7	3.4	23	34.99	33.53
Total				23	34.99	33.53
Lantai 7, Lv. +29350						
15	Lantai 7	Lantai 8	3.4	23	34.99	33.53
Total				23	34.99	33.53
Lantai 8, Lv. +32750						
16	Lantai 8	Lantai 9	3.4	23	32.90	31.66
Total				23	32.90	31.66
Lantai 9, Lv. +36150						
17	Lantai 9	Lantai 10	3.4	23	32.90	31.66
Total				23	32.90	31.66
Lantai 10, Lv. +39550						
18	Lantai 10	Lantai 11	3.4	23	30.20	29.12
Total				23	30.20	29.12
Lantai 11, Lv. +42950						
19	Lantai 11	Lantai 12	3.4	23	30.20	29.12
Total				23	30.20	29.12
Lantai 12, Lv. +46350						
20	Lantai 12	Lantai 13	3.4	23	27.92	26.88
Total				23	27.92	26.88
Lantai 13, Lv. +49750						
21	Lantai 13	Lantai 14	3.4	23	27.92	26.88
Total				23	27.92	26.88
Lantai 14, Lv. +53150						
22	Lantai 14	Lantai 15	3.4	23	27.14	26.12
Total				23	27.14	26.12
Lantai 15, Lv. +56550						
23	Lantai 15	Lantai 16	3.4	23	22.48	21.56
Total				23	22.48	21.56
Lantai 16, Lv. +59950						
24	Lantai 16	Lantai 17	3.4	23	22.48	21.56
Total				23	22.48	21.56
Lantai 17, Lv. +63350						
25	Lantai 17	Lantai 18	3.4	23	22.48	21.56
Total				23	22.48	21.56
Lantai 18, Lv. +66750						
26	Lantai 18	Lantai 19	3.4	23	22.48	21.56
Total				23	22.48	21.56

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
Lantai 19, Lv. +70150						
27	Lantai 19	Lantai 20	3.4	23	22.48	21.56
Total				23	22.48	21.56
Lantai 20, Lv. +73550						
28	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	23	25.80	24.77
Total				23	25.80	24.77
R. Mesin Lift , Lv. +77450						
29	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	6	3.22	3.09
Total				6	3.22	3.09
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450						
30	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	4	2.65	2.54
Total				4	2.65	2.54
Grand Total				761	1,127.53	1,081.61

Rekap Volume Pengecoran Shearwall Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (m)	Jumlah Shearwall (buah)	Total Volume Beton Kotor (m3)	Total Volume Beton Bersih (m3)
Basement 2B, Lv. -12050						
1	Basement 2B	Basement 1B	4	4	62.96	62.11
Basement 1B, Lv. -8050						
2	Basement 1B	Semi Basement B	3	4	47.22	46.61
Semi Basement B, Lv. -5050						
3	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	4	78.70	77.75
Lantai Dasar, Lv. -50						
4	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	4	62.96	62.11
Lantai Mezzanine, Lv. +3950						
5	Lantai Mezz	Lantai 2	3	4	47.22	46.61
Lantai 2, Lv. +6950						
6	Lantai 2	Lantai 3	4	4	62.96	62.11
Lantai 3, Lv. +10950						
7	Lantai 3	Lantai 4	4	4	62.96	62.11
Lantai 4, Lv. +14950						
8	Lantai 4	Lantai 5	5	4	78.70	77.75
Lantai 5, Lv. +19950						
9	Lantai 5	Lantai 6	6	4	94.44	93.42
Lantai 6, Lv. +25950						
10	Lantai 6	Lantai 7	3.4	4	53.52	53.08
Lantai 7, Lv. +29350						
11	Lantai 7	Lantai 8	3.4	4	53.52	53.08
Lantai 8, Lv. +32750						
12	Lantai 8	Lantai 9	3.4	4	53.52	53.08
Lantai 9, Lv. +36150						
13	Lantai 9	Lantai 10	3.4	4	53.52	53.08
Lantai 10, Lv. +39550						
14	Lantai 10	Lantai 11	3.4	4	53.52	53.08
Lantai 11, Lv. +42950						
15	Lantai 11	Lantai 12	3.4	4	53.52	53.08
Lantai 12, Lv. +46350						
16	Lantai 12	Lantai 13	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 13, Lv. +49750						
17	Lantai 13	Lantai 14	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 14, Lv. +53150						
18	Lantai 14	Lantai 15	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 15, Lv. +56550						
18	Lantai 15	Lantai 16	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 16, Lv. +59950						
20	Lantai 16	Lantai 17	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 17, Lv. +63350						
21	Lantai 17	Lantai 18	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 18, Lv. +66750						
22	Lantai 18	Lantai 19	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 19, Lv. +70150						
23	Lantai 19	Lantai 20	3.4	4	19.89	19.35
Lantai 20, Lv. +73550						
24	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	4	21.81	21.23
R. Mesin Lift , Lv. +77450						
25	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	3	22.20	21.71
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450						
26	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	3	19.51	19.07
Grand Total				102	1,141.86	1,125.92

Rekap Volume Pengecoran Dinding Beton

No.	Tipe Dinding	Base Level	Top Level	Dimensi Dinding			Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
				b	h	L		
				(mm)	(mm)	(mm)		
1	RW-01	Basement 2B	Basement 2A	300	2,500	2,800	2	2.06
				300	2,500	3,600	3	2.65
				300	2,500	3,600	3	2.65
				300	2,500	7,600	6	5.60
				300	2,500	7,600	6	5.60
				300	2,500	7,600	6	5.60
				300	2,500	4,100	3	3.02
				300	2,500	7,600	6	5.60
				300	2,500	4,100	3	3.02
				300	2,500	2,400	2	1.77
Total							44	43
2	Dinding Beton 300mm (Area STP)	Basement 2B	Basement 1B	300	4,000	36,280	44	42.96
3	Dinding Beton 300mm (Area GWT)	Basement 2B	Basement 1B	300	4,000	36,340	44	43.00
Total							87	85.96
Grand Total							131	129.14

Rekap Volume Pengcoran Kolom & Shearwall Per Lantai

No.	Base Level	Top Level	L (mm)	Jumlah Kolom (buah)	Jumlah Shearwall (buah)	Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
Basement 2B, Lv. -12050							
1	Basement 2B	Basement 2A	2.5	23	-	16.76	15.75
2	Basement 2B	Basement 1B	4	29	4	121.42	117.36
Total				52	4	138.18	133.10
Basement 2A, Lv.-9550							
3	Basement 2A	Basement 1A	3	23	-	20.57	19.81
Basement 1B, Lv. -8050							
4	Basement 1B	Semi Basement B	3	29	4	91.60	89.11
Basement 1A, Lv. -6550							
5	Basement 1A	Semi Basement A	3	23	-	20.57	19.81
Semi Basement B, Lv. -5050							
6	Semi Basement B	Lantai Dasar	5	29	4	104.48	102.62
Semi Basement A, Lv. -3550							
7	Semi Basement A	Lantai Dasar	3.5	23	-	25.78	24.87
Lantai Dasar, Lv. -50							
8	Lantai Dasar	Lantai Mezz	4	43	4	141.05	137.29
Lantai Mezzanine, Lv. +3950							
9	Lantai Mezz	Lantai 2	3	43	4	105.66	102.74
Lantai 2, Lv. +6950							
10	Lantai 2	Lantai 3	4	43	4	141.05	137.29
Lantai 3, Lv. +10950							
11	Lantai 3	Lantai 4	4	38	4	134.85	131.29
Lantai 4, Lv. +14950							
12	Lantai 4	Lantai 5	5	32	4	154.07	148.90
Lantai 5, Lv. +19950							
13	Lantai 5	Lantai 6	6	28	4	176.10	172.14
Lantai 6, Lv. +25950							
14	Lantai 6	Lantai 7	3.4	23	4	88.51	86.62
Lantai 7, Lv. +29350							
15	Lantai 7	Lantai 8	3.4	23	4	88.51	86.62
Lantai 8, Lv. +32750							
16	Lantai 8	Lantai 9	3.4	23	4	86.41	84.74
Lantai 9, Lv. +36150							
17	Lantai 9	Lantai 10	3.4	23	4	86.41	84.74
Lantai 10, Lv. +39550							
18	Lantai 10	Lantai 11	3.4	23	4	83.72	82.21
Lantai 11, Lv. +42950							
19	Lantai 11	Lantai 12	3.4	23	4	83.72	82.21
Lantai 12, Lv. +46350							
20	Lantai 12	Lantai 13	3.4	23	4	47.82	46.23
Lantai 13, Lv. +49750							

21	Lantai 13	Lantai 14	3.4	23	4	47.82	46.23
Lantai 14, Lv. +53150							
22	Lantai 14	Lantai 15	3.4	23	4	47.03	45.47
Lantai 15, Lv. +56550							
23	Lantai 15	Lantai 16	3.4	23	4	42.37	40.91
Lantai 16, Lv. +59950							
24	Lantai 16	Lantai 17	3.4	23	4	42.37	40.91
Lantai 17, Lv. +63350							
25	Lantai 17	Lantai 18	3.4	23	4	42.37	40.91
Lantai 18, Lv. +66750							
26	Lantai 18	Lantai 19	3.4	23	4	42.37	40.91
Lantai 19, Lv. +70150							
27	Lantai 19	Lantai 20	3.4	23	4	42.37	40.91
Lantai 20, Lv. +73550							
28	Lantai 20	R. Mesin Lift	3.9	23	4	47.61	46.00
R. Mesin Lift , Lv. +77450							
29	R. Mesin Lift	Atap (R. Mesin)	4	4	3	25.42	24.79
Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450							
30	Atap (R. Mesin)	Atap	3.3	4	3	22.16	21.60
Grand Total				759	102	2220.93	2161.03

Rekap Pembesian Balok Per Lantai

No.	Elevasi	Jumlah Balok (buah)	Total Berat Besi						Total Berat Besi Per Lantai (kg)	Keb. Panjang Besi						Total Jumlah Potongan						Total Jumlah Bengkokan						Total Jumlah Kaitan (buah)		
			D10 (kg)	D16 (kg)	D19 (kg)	D22 (kg)	D25 (kg)	D32 (kg)		D10 (m)	D16 (m)	D19 (m)	D22 (m)	D25 (m)	D32 (m)	D10 (buah)	D16 (buah)	D19 (buah)	D22 (buah)	D25 (buah)	D32 (buah)	D10 (buah)	D16 (buah)	D19 (buah)	D22 (buah)	D25 (buah)	D32 (buah)		D10 (buah)	
1	Basement 2B, L.v.-12050	115	2,932.74				15,167.81	1,739.04	19,839.59	11,586.00					3,936.50	275.47	3,689					812	104	17,379				1,624	208	11,586
2	Basement 2A, L.v.-9550	115	1,965.28				10,618.30		12,583.58	7,462.00					2,755.76		2,415					351		11,193				702		7,462
3	Basement 1B, L.v.-8050	96	2,102.97		8,985.42				11,088.39	13,510.00			4,037.37				4,375		934					20,265		1,868			13,510	
4	Basement 1A, L.v.-6550	63	1,603.92		7,429.62				9,033.54	9,912.00			3,338.31				3,150		716					14,868		1,432			9,912	
5	Semi Basement B, L.v.-5050	97	2,082.50		8,896.23				10,978.73	13,366.00			3,997.29				4,327		934					20,049		1,868			13,366	
6	Semi Basement A, L.v.-3550	64	1,734.71		8,052.02				9,786.73	10,884.00			3,617.96				3,468		724					16,326		1,448			10,884	
7	Lantai Dasar, L.v.-50	150	3,496.64		18,062.51				21,559.15	22,246.00			8,115.92				7,103		1,864					33,369		3,728			22,246	
8	Lantai Merzantine, L.v.+3950	88	2,181.27		11,300.44				13,481.71	13,812.00			5,077.56				4,420		1,070					20,718		2,140			13,812	
9	Lantai 2, L.v.+6950	142	3,396.57		18,174.04				21,770.61	22,982.00			8,166.04				7,375		1,721					34,473		3,442			22,982	
10	Lantai 3, L.v.+10950	142	3,546.79		17,680.27				21,227.06	22,732.00			7,944.17				7,228		1,677					34,098		3,354			22,732	
11	Lantai 4, L.v.+14950	107	2,535.75		10,095.51	2,289.83			14,927.09	16,236.00			4,536.16	769.42			5,202		1,018	134				24,354		2,036	268		16,236	
12	Lantai 5, L.v.+19950	130	5,567.91		6,165.63	8,317.17	11,916.20	4,306.84	36,273.75	23,038.00			2,770.36	2,787.39	3,092.61	682.22	7,327		599	478	417	111	34,557		1,198	956	834	222	23,038	
13	Lantai 6, L.v.+25950	114	2,519.81	297.64	9,966.14	2,688.66			15,472.25	16,724.00	188.39	4,478.03	901.07				5,364	54	1,019	187				25,086	108	2,038	374		16,724	
14	Lantai 7, L.v.+29350	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
15	Lantai 8, L.v.+32750	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
16	Lantai 9, L.v.+36150	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
17	Lantai 10, L.v.+39550	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
18	Lantai 11, L.v.+42950	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
19	Lantai 12, L.v.+46350	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
20	Lantai 13, L.v.+49750	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
21	Lantai 14, L.v.+53150	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
22	Lantai 15, L.v.+56550	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
23	Lantai 16, L.v.+59950	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
24	Lantai 17, L.v.+63350	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
25	Lantai 18, L.v.+66750	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
26	Lantai 19, L.v.+70150	92	2,083.17		8,511.85	1,971.53			12,566.55	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
27	Lantai 20, L.v.+73550	92	2,086.86		8,511.85	1,971.53			12,570.24	13,822.00			3,824.58	660.73			4,481		861	142				20,733		1,722	284		13,822	
28	R. Mezin Lift, L.v.+77450	114	2,451.06		6,321.44	8,384.56			17,127.05	15,716.00			2,840.37	2,999.92			5,048		710	606				23,574		1,420	1,212		15,716	
29	Lantai Atap (R.Mezin), L.v.+81450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	Lantai Atap, L.v.+84750	14	322.26		1,470.11				1,792.36	2,278.00			660.55				701		119					3,417		238			2,278	

Rekap Volume Bekisting Balok Per Lantai

No.	Lantai	Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Meranti 5/7(batang)	Paku, Baut, Kawat (kg)	Oli (liter)
1	Basement 2A, Lv.-9550	444.81	167	310	614	242.64	127.88
2	Basement 1B, Lv. -8050	532.98	227	586	995	290.74	153.23
3	Basement 1A, Lv. -6550	432.41	171	430	732	235.88	124.32
4	Semi Basement B, Lv. -5050	522.94	223	577	975	285.27	150.35
5	Semi Basement A, Lv. -3550	458.70	182	469	768	250.22	131.88
6	Lantai Dasar, Lv. -50	957.91	381	967	1,646	522.54	275.40
7	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	634.85	250	582	1,123	346.31	182.52
8	Lantai 2, Lv. +6950	1,005.66	401	971	1,802	548.59	289.13
9	Lantai 3, Lv. +10950	1,024.53	409	972	1,821	558.88	294.55
10	Lantai 4, Lv. +14950	738.73	301	693	1,264	402.98	212.39
11	Lantai 5, Lv. +19950	1,635.42	610	988	2,084	892.12	470.18
12	Lantai 6, Lv. +25950	703.57	286	725	1,276	383.80	202.28
13	Lantai 7, Lv. +29350	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
14	Lantai 8, Lv. +32750	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
15	Lantai 9, Lv. +36150	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
16	Lantai 10, Lv. +39550	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
17	Lantai 11, Lv. +42950	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
18	Lantai 12, Lv. +46350	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
19	Lantai 13, Lv. +49750	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
20	Lantai 14, Lv. +53150	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
21	Lantai 15, Lv. +56550	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
22	Lantai 16, Lv. +59950	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
23	Lantai 17, Lv. +63350	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
24	Lantai 18, Lv. +66750	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
25	Lantai 19, Lv. +70150	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
26	Lantai 20, Lv. +73550	560.94	229	594	1,047	305.99	161.27
27	R. Mesin Lift, Lv. +77450	647.16	272	696	1,245	353.02	186.06
28	Lantai Atap, Lv. +84750	103.86	42	105	184	56.65	29.86

Rekap Volume Pengcoran Balok

No.	Elevasi	Jumlah Balok	Volume Beton Kotor	Volume Beton Bersih
		(Buah)	(m3)	(m3)
1	Basement 2B, Lv.-12050	115	169.25	166.72
2	Basement 2A, Lv.-9550	115	231.27	229.67
3	Basement 1B, Lv. -8050	96	75.66	74.25
4	Basement 1A, Lv. -6550	63	63.52	62.37
5	Semi Basement B, Lv. -5050	97	75.67	74.28
6	Semi Basement A, Lv. -3550	64	67.65	66.40
7	Lantai Dasar, Lv. -50	150	132.66	129.92
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	88	83.28	81.56
9	Lantai 2, Lv. +6950	142	135.23	132.45
10	Lantai 3, Lv. +10950	142	136.88	134.17
11	Lantai 4, Lv. +14950	107	96.06	94.15
12	Lantai 5, Lv. +19950	130	324.51	319.88
13	Lantai 6, Lv. +25950	114	92.98	91.01
14	Lantai 7, Lv. +29350	92	74.41	72.81
15	Lantai 8, Lv. +32750	92	74.41	72.81
16	Lantai 9, Lv. +36150	92	74.41	72.81
17	Lantai 10, Lv. +39550	92	74.41	72.81
18	Lantai 11, Lv. +42950	92	74.41	72.81
19	Lantai 12, Lv. +46350	92	74.41	72.81
20	Lantai 13, Lv. +49750	92	74.41	72.81
21	Lantai 14, Lv. +53150	92	74.41	72.81
22	Lantai 15, Lv. +56550	92	74.41	72.81
23	Lantai 16, Lv. +59950	92	74.41	72.81
24	Lantai 17, Lv. +63350	92	74.41	72.81
25	Lantai 18, Lv. +66750	92	74.41	72.81
26	Lantai 19, Lv. +70150	92	74.41	72.81
27	Lantai 20, Lv. +73550	92	74.41	72.81
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	114	89.81	87.63
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450	-	-	-
30	Lantai Atap, Lv. +84750	14	13.65	13.42
Grand Total =		2,839	2,829.78	2,777.18

Rekap Pembesian Tangga Per Lantai

No.	Lantai	Jumlah Tangga (buah)		Total Berat Besi				Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi				Total Jumlah Potongan				Total Jumlah Bengkokan				Total Jumlah Kaitan	
		Tipe A	Tipe B	D10	D13	D16	D19		D10	D13	D16	D19	D10	D13	D16	D19	D10	D13	D16	D19	D10	D13
				(kg/m)	(kg/m)	(kg/m)	(kg/m)	(kg/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)
1	Basement 1B, Lv. -8050	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
2	Semi Basement B, Lv. -5050	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
3	Lantai Dasar, Lv. -50	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
4	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	2	1	596.29	242.57	26.15	-	865.02	924.42	493.24	16.57	35.98	834	108	6	12	772	234	12	24	1,084	126
5	Lantai 2, Lv. +6950	2	-	596.29	242.57	26.15	-	865.02	924.42	493.24	16.57	35.98	834	108	6	12	772	234	12	24	1,084	126
6	Lantai 3, Lv. +10950	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
7	Lantai 4, Lv. +14950	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
8	Lantai 5, Lv. +19950	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
9	Lantai 6, Lv. +25950	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
10	Lantai 7, Lv. +29350	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
11	Lantai 8, Lv. +32750	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
12	Lantai 9, Lv. +36150	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
13	Lantai 10, Lv. +39550	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
14	Lantai 11, Lv. +42950	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
15	Lantai 12, Lv. +46350	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
16	Lantai 13, Lv. +49750	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
17	Lantai 14, Lv. +53150	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
18	Lantai 15, Lv. +56550	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
19	Lantai 16, Lv. +59950	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
20	Lantai 17, Lv. +63350	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
21	Lantai 18, Lv. +66750	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
22	Lantai 19, Lv. +70150	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
23	Lantai 20, Lv. +73550	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
24	R. Mesin Lift, Lv. +77450	2	-	303.91	261.29	-	80.07	645.26	492.77	250.67	-	35.98	432	54	-	12	582	117	-	24	580	63
Grand Total =				7,878.57	6,233.48	52.31	1,761.47	15,925.83	12,689.83	6,501.17	33.14	863.42	11,172	1,404	12	288	14,348	3,042	24	576	14,928	1,638

Rekap Volume Bekisting Tangga Per Lantai

No.	Lantai	Jumlah Tangga (buah)		Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Meranti 5/7(batang)	Paku, Baut, Kawat	oli (liter)
		Tipe A	Tipe B						
1	Basement 1B	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
2	Semi Basement B	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
3	Lantai Dasar	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
4	Lantai Mezzanine	1	1	69.07	27	27	58	34.54	19.86
5	Lantai 2	1	1	69.07	27	27	58	34.54	19.86
6	Lantai 3	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
7	Lantai 4	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
8	Lantai 5	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
9	Lantai 6	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
10	Lantai 7	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
11	Lantai 8	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
12	Lantai 9	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
13	Lantai 10	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
14	Lantai 11	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
15	Lantai 12	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
16	Lantai 13	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
17	Lantai 14	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
18	Lantai 15	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
19	Lantai 16	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
20	Lantai 17	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
21	Lantai 18	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
22	Lantai 19	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
23	Lantai 20	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
24	R. Mesin Lift	1	-	44.18	14	14	29	22.09	12.70
Grand Total =				1,110.04	362	362	754	555.02	319.14

Rekap Volume Pengecoran Tangga Per Lantai

No.	Lantai	Jumlah Tangga (buah)		Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
		Tipe A	Tipe B		
1	Basement 1B	2	-	8.22	8.14
2	Semi Basement B	2	-	8.22	8.14
3	Lantai Dasar	2	-	8.22	8.14
4	Lantai Mezzanine	2	1	11.74	11.59
5	Lantai 2	2	1	10.87	10.72
6	Lantai 3	2	-	8.22	8.14
7	Lantai 4	2	-	8.22	8.14
8	Lantai 5	2	-	8.22	8.14
9	Lantai 6	2	-	8.22	8.14
10	Lantai 7	2	-	8.22	8.14
11	Lantai 8	2	-	8.22	8.14
12	Lantai 9	2	-	8.22	8.14
13	Lantai 10	2	-	8.22	8.14
14	Lantai 11	2	-	8.22	8.14
15	Lantai 12	2	-	8.22	8.14
16	Lantai 13	2	-	8.22	8.14
17	Lantai 14	2	-	8.22	8.14
18	Lantai 15	2	-	8.22	8.14
19	Lantai 16	2	-	8.22	8.14
20	Lantai 17	2	-	8.22	8.14
21	Lantai 18	2	-	8.22	8.14
22	Lantai 19	2	-	8.22	8.14
23	Lantai 20	2	-	8.22	8.14
24	R. Mesin Lift	2	-	8.22	8.14
Grand Total =				203.40	201.29

Rekap Pembesian Pelat & Ramp Per Lantai

No.	Elevasi	Jumlah Pelat (buah)	Total Berat Besi			Total Berat Besi Per Lantai (kg)	Keb. Panjang Besi			Total Jumlah Potongan			Total Jumlah Bengkokan		
			D10	D13	D16		D10	D13	D16	D10	D13	D16	D10	D13	D16
			(kg)	(kg)	(kg)		(m)	(m)	(m)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)
1	Basement 2B, Lv.-12050	59	-	-	41,158.46	41,158.46	-	-	26,066.63	-	-	6,252	-	-	44
2	Basement 2A, Lv.-9550	42	-	33,396.60	-	33,396.60	-	32,039.17	-	-	7,242	-	-	40	-
3	Basement 1B, Lv. -8050	61	16,284.66	-	-	16,284.66	26,402.46	-	-	6,968	-	-	46	-	-
4	Basement 1A, Lv. -6550	39	13,788.67	-	-	13,788.67	22,355.69	-	-	5,166	-	-	40	-	-
5	Semi Basement B, Lv. -5050	59	16,112.77	-	-	16,112.77	26,123.78	-	-	6,820	-	-	46	-	-
6	Semi Basement A, Lv. -3550	26	11,160.97	-	-	11,160.97	18,095.38	-	-	3,910	-	-	32	-	-
7	Lantai Dasar, Lv. -50	101	29,659.26	-	-	29,659.26	48,086.81	-	-	11,890	-	-	88	-	-
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	11	1,126.04	-	-	1,126.04	1,825.66	-	-	784	-	-	12	-	-
9	Lantai 2, Lv. +6950	31	2,428.85	-	-	2,428.85	3,937.92	-	-	2,170	-	-	58	-	-
10	Lantai 3, Lv. +10950	36	3,448.13	-	-	3,448.13	5,590.49	-	-	2,618	-	-	62	-	-
11	Lantai 4, Lv. +14950	38	4,212.02	-	-	4,212.02	6,828.98	-	-	2,938	-	-	48	-	-
12	Lantai 5, Lv. +19950	63	21,670.34	-	-	21,670.34	35,134.31	-	-	9,570	-	-	76	-	-
13	Lantai 6, Lv. +25950	54	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
14	Lantai 7, Lv. +29350	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
15	Lantai 8, Lv. +32750	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
16	Lantai 9, Lv. +36150	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
17	Lantai 10, Lv. +39550	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
18	Lantai 11, Lv. +42950	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
19	Lantai 12, Lv. +46350	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
20	Lantai 13, Lv. +49750	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
21	Lantai 14, Lv. +53150	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
22	Lantai 15, Lv. +56550	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
23	Lantai 16, Lv. +59950	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
24	Lantai 17, Lv. +63350	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
25	Lantai 18, Lv. +66750	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
26	Lantai 19, Lv. +70150	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
27	Lantai 20, Lv. +73550	46	8,062.85	-	-	8,062.85	13,072.37	-	-	4,686	-	-	54	-	-
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	66	14,129.11	-	-	14,129.11	22,907.65	-	-	6,970	-	-	62	-	-
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Lantai Atap, Lv. +84750	6	1,704.41	-	-	1,704.41	2,763.38	-	-	736	-	-	28	-	-
Grand Total =			256,668.01	33,396.60		331,223.07	416,138.06			130,830			1,408		

Rekap Volume Pengecoran Pelat Cast In Situ Per Lantai

No.	Lantai	Volume Beton Bersih Kotor Cast In Situ	Volume Beton Bersih Pelat Cast In Situ
		(m3)	(m3)
1	Basement 2B, Lv.-12050	440.90	435.65
2	Basement 2A, Lv.-9550	239.18	234.93
3	Basement 1B, Lv. -8050	133.07	130.99
4	Basement 1A, Lv. -6550	113.17	111.41
5	Semi Basement B, Lv. -5050	131.69	129.64
6	Semi Basement A, Lv. -3550	91.60	90.17
7	Lantai Dasar, Lv. -50	243.05	239.27
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	8.96	8.82
9	Lantai 2, Lv. +6950	19.24	18.93
10	Lantai 3, Lv. +10950	27.56	27.13
11	Lantai 4, Lv. +14950	33.84	33.30
12	Lantai 5, Lv. +19950	216.08	213.32
13	Lantai 6, Lv. +25950	60.30	59.27
14	Lantai 7, Lv. +29350	45.01	44.30
15	Lantai 8, Lv. +32750	45.01	44.30
16	Lantai 9, Lv. +36150	45.01	44.30
17	Lantai 10, Lv. +39550	45.01	44.30
18	Lantai 11, Lv. +42950	45.01	44.30
19	Lantai 12, Lv. +46350	45.01	44.30
20	Lantai 13, Lv. +49750	45.01	44.30
21	Lantai 14, Lv. +53150	45.01	44.30
22	Lantai 15, Lv. +56550	45.01	44.30
23	Lantai 16, Lv. +59950	45.01	44.30
24	Lantai 17, Lv. +63350	45.01	44.30
25	Lantai 18, Lv. +66750	45.01	44.30
26	Lantai 19, Lv. +70150	45.01	44.30
27	Lantai 20, Lv. +73550	45.01	44.30
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	114.66	112.86
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450	-	-
30	Lantai Atap, Lv. +84750	13.81	13.59
Grand Total =		2,517.27	2,479.46

Rekap Volume Bekisting Pelat dan Ramp Per Lantai

No.	Lantai	Total Luas Bekisting (m2)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Paku, Baut, Kawat (kg)	Oli (liter)
1	Basement 2B, Lv.-12050	-	-	-	-	-
2	Basement 2A, Lv.-9550	797.28	283	778	268.28	229.22
3	Basement 1B, Lv. -8050	887.12	333	937	298.52	255.05
4	Basement 1A, Lv. -6550	754.46	273	744	253.88	216.91
5	Semi Basement B, Lv. -5050	877.93	330	921	295.42	252.41
6	Semi Basement A, Lv. -3550	610.64	218	618	205.48	175.56
7	Lantai Dasar, Lv. -50	1,816.57	666	1,819	611.28	522.26
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	74.70	30	120	25.14	21.48
9	Lantai 2, Lv. +6950	160.32	66	366	53.95	46.09
10	Lantai 3, Lv. +10950	229.71	98	425	77.30	66.04
11	Lantai 4, Lv. +14950	281.96	111	517	94.88	81.06
12	Lantai 5, Lv. +19950	1,225.66	448	2,433	412.43	352.38
13	Lantai 6, Lv. +25950	477.04	189	1,383	160.53	137.15
14	Lantai 7, Lv. +29350	375.10	149	1,008	126.22	107.84
15	Lantai 8, Lv. +32750	375.10	149	1,008	126.22	107.84
16	Lantai 9, Lv. +36150	375.10	149	1,008	126.22	107.84
17	Lantai 10, Lv. +39550	375.10	149	1,008	126.22	107.84
18	Lantai 11, Lv. +42950	375.10	149	1,008	126.22	107.84
19	Lantai 12, Lv. +46350	375.10	149	1,008	126.22	107.84
20	Lantai 13, Lv. +49750	375.10	149	1,008	126.22	107.84
21	Lantai 14, Lv. +53150	375.10	149	1,008	126.22	107.84
22	Lantai 15, Lv. +56550	375.10	149	1,008	126.22	107.84
23	Lantai 16, Lv. +59950	375.10	149	1,008	126.22	107.84
24	Lantai 17, Lv. +63350	375.10	149	1,008	126.22	107.84
25	Lantai 18, Lv. +66750	375.10	149	1,008	126.22	107.84
26	Lantai 19, Lv. +70150	375.10	149	1,008	126.22	107.84
27	Lantai 20, Lv. +73550	375.10	149	1,008	126.22	107.84
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	764.38	288	925	257.21	219.76
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450	-	-	-	-	-
30	Lantai Atap, Lv. +84750	115.06	42	169	38.72	33.08
Grand Total =		14,324.24	5,461	26,267	4,820.11	4,118.22

Rekap Pembesian Ramp Beton

No.	Total Berat Besi	Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi	Total Jumlah Potongan	Total Jumlah Bengkokan	Total Jumlah Kaitan
	D10		D10	D10	D10	D10
	(kg)		(m)	(buah)	(buah)	(buah)
1	8,718.55	8,718.55	14,135.45	1,900	2,414	100

Rekap Pembesian Ramp Typical

No.	Total Berat Besi	Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi	Total Jumlah Potongan	Total Jumlah Bengkokan	Total Jumlah Kaitan
	D10		D10	D10	D10	D10
	(kg/m)		(m)			
1	1,354.08	1,354.08	2,195.38	500	500	108

Rekap Volume Bekisting Ramp Typical Per Lantai

No.	Lantai	Total Luas Bekisting (m ²)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Meranti 5/7(batang)	Paku, Baut, Kawat (kg)	oli (liter)
1	Basement 1B, Lv. -8050	86.42	15	30	22	29.08	24.85
2	Basement 1A, Lv. -6550	86.42	15	30	22	29.08	24.85
3	Semi Basement B, Lv. -	86.42	15	30	22	29.08	24.85
4	Semi Basement A, Lv. -	86.42	15	30	22	29.08	24.85

Rekap Volume Bekisting Ramp Beton Per Lantai

No.	Lantai	Total Luas Bekisting (m ²)	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 6/12 (batang)	Paku, Baut, Kawat	oli (liter)
1	Lantai Dasar, Lv. -50	245.99	89	237	82.78	70.72

Rekap Volume Pengecoran Balok, Pelat cast in situ, Overtopping, Ramp, & Tangga

No.	Lantai	Volume Beton Bersih						Total Volume Beton Bersih (m3)
		Balok	Tangga	Ramp Typical	Ramp Beton	Pelat Cast In Situ	Overtopping Pelat	
		(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	
1	Basement 2B, Lv.-12050	166.72	-	-	-	435.65	-	602.38
2	Basement 2A, Lv.-9550	229.67	-	-	-	234.93	-	464.60
3	Basement 1B, Lv. -8050	74.25	8.14	26.48	-	130.99	-	239.86
4	Basement 1A, Lv. -6550	62.37	-	26.48	-	111.41	-	200.27
5	Semi Basement B, Lv. -5050	74.28	8.14	26.48	-	129.64	-	238.53
6	Semi Basement A, Lv. -3550	66.40	-	26.48	-	90.17	-	183.06
7	Lantai Dasar, Lv. -50	129.92	8.14	40.71	40.71	239.27	-	458.74
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	81.56	11.59	-	-	8.82	28.56	130.52
9	Lantai 2, Lv. +6950	132.45	10.72	-	-	18.93	60.84	222.94
10	Lantai 3, Lv. +10950	134.17	8.14	-	-	27.13	60.84	230.28
11	Lantai 4, Lv. +14950	94.15	8.14	-	-	33.30	24.63	160.22
12	Lantai 5, Lv. +19950	319.88	8.14	-	-	213.32	14.34	555.68
13	Lantai 6, Lv. +25950	91.01	8.14	-	-	59.27	18.09	176.51
14	Lantai 7, Lv. +29350	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
15	Lantai 8, Lv. +32750	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
16	Lantai 9, Lv. +36150	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
17	Lantai 10, Lv. +39550	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
18	Lantai 11, Lv. +42950	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
19	Lantai 12, Lv. +46350	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
20	Lantai 13, Lv. +49750	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
21	Lantai 14, Lv. +53150	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
22	Lantai 15, Lv. +56550	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
23	Lantai 16, Lv. +59950	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
24	Lantai 17, Lv. +63350	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
25	Lantai 18, Lv. +66750	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
26	Lantai 19, Lv. +70150	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
27	Lantai 20, Lv. +73550	72.81	8.14	-	-	44.30	18.08	143.32
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	87.63	8.14	-	-	112.86	-	208.62
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450	-	-	-	-	-	-	-
30	Lantai Atap, Lv. +84750	13.42	-	-	-	13.59	-	27.01
Grand Total =		2,777.18	201.29	146.64	40.71	2,479.46	460.42	6,105.71

Rekap Pembesian Overtopping Pelat Per Lantai

No.	Elevasi	Jumlah Pelat (buah)	Total Berat Besi Ø12	Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi Ø12	Total Jumlah Potongan Ø12
			(kg)	(kg)	(m)	(buah)
1	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	23	8,710.11	8,710.11	9,806.79	1,623
2	Lantai 2, Lv. +6950	43	18,518.97	18,518.97	20,850.68	3,299
3	Lantai 3, Lv. +10950	41	18,603.98	18,603.98	20,946.38	3,242
4	Lantai 4, Lv. +14950	17	7,487.24	7,487.24	8,429.95	1,323
5	Lantai 5, Lv. +19950	12	4,448.97	4,448.97	5,009.14	835
6	Lantai 6, Lv. +25950	33	4,823.41	4,823.41	5,430.73	1,529
7	Lantai 7, Lv. +29350	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
8	Lantai 8, Lv. +32750	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
9	Lantai 9, Lv. +36150	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
10	Lantai 10, Lv. +39550	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
11	Lantai 11, Lv. +42950	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
12	Lantai 12, Lv. +46350	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
13	Lantai 13, Lv. +49750	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
14	Lantai 14, Lv. +53150	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
15	Lantai 15, Lv. +56550	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
16	Lantai 16, Lv. +59950	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
17	Lantai 17, Lv. +63350	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
18	Lantai 18, Lv. +66750	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
19	Lantai 19, Lv. +70150	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
20	Lantai 20, Lv. +73550	33	4,822.56	4,822.56	5,429.77	1,529
Grand Total =			130,108.56	130,108.56	146,490.37	33,257

Rekap Volume Pengecoran Overtopping

No.	Lantai	Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
1	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	29.67	28.56
2	Lantai 2, Lv. +6950	63.20	60.84
3	Lantai 3, Lv. +10950	63.21	60.84
4	Lantai 4, Lv. +14950	25.58	24.63
5	Lantai 5, Lv. +19950	14.91	14.34
6	Lantai 6, Lv. +25950	18.71	18.09
7	Lantai 7, Lv. +29350	18.69	18.08
8	Lantai 8, Lv. +32750	18.69	18.08
9	Lantai 9, Lv. +36150	18.69	18.08
10	Lantai 10, Lv. +39550	18.69	18.08
11	Lantai 11, Lv. +42950	18.69	18.08
12	Lantai 12, Lv. +46350	18.69	18.08
13	Lantai 13, Lv. +49750	18.69	18.08
14	Lantai 14, Lv. +53150	18.69	18.08
15	Lantai 15, Lv. +56550	18.69	18.08
16	Lantai 16, Lv. +59950	18.69	18.08
17	Lantai 17, Lv. +63350	18.69	18.08
18	Lantai 18, Lv. +66750	18.69	18.08
19	Lantai 19, Lv. +70150	18.69	18.08
20	Lantai 20, Lv. +73550	18.69	18.08
Grand Total =		477.00	460.42

Rekap Pembesian Pondasi Gondola

No.	Jenis Struktur	Total Berat Besi	Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi	Total Jumlah Potongan	Total Jumlah Bengkokan	Total Jumlah Kaitan
		D13		D13	D13	D13	D13
		(kg/m)	(kg/m)	(m)	(buah)	(buah)	(buah)
1	Pondasi Gondola Tepi	554.90	554.90	532.34	328	1,312	656
2	Pondasi Gondola Tengah	879.72	879.72	843.96	520	2,080	1,040
Total =		1,434.62	1,434.62	1,376.30	848	3,392	1,696

Volume Bekisting dan Pengecoran Pondasi Gondola

No.	Jenis Struktur	Dimensi Pondasi Gondola				Jumlah	Luas Bekisting	Total Luas Bekisting	Kebutuhan Multiplek (lembar)	Meranti 5/7	Paku, Baut, Kawat	Oli	Vol. Beton Kotor	Vol. Beton Bersih
		b	h	L	Luas									
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(Buah)	(m ²)	(m ²)	Total	Total (btg)	(kg)	(liter)	(m ³)	(m ³)
1	Pondasi Gondola Tepi	0.30	0.30	0.50	0.15	41.00	0.48	19.68	7	33	7.61	5.66	1.85	1.77
2	Pondasi Gondola Tengah	0.30	0.30	0.50	0.15	65.00	0.48	31.20	11	52	12.06	8.97	2.93	2.81
Total =							0.96	50.88	18.00	85.00	19.67	14.63	4.77	4.59

Volume Pembesian dan Pengecoran Dinding Kolam

No.	Jenis Struktur	Dimensi Dinding			Selimut Beton	Tulangan Utama Vertikal				Tulangan Utama Horizontal				Kebutuhan Tulangan Utama Vertikal				Kebutuhan Tulangan Utama Horizontal				Volume Beton Kotor (m ³)	Volume Beton Bersih (m ³)		
		b	h	L		Dia.	Jarak	Jumlah	Berat Jenis	Dia.	Jarak	Jumlah	Berat Jenis	Panjang Potongan	Keb. Panjang	Berat Besi	Jumlah Potongan	Jumlah Bengkokan	Panjang Potongan	Keb. Panjang	Berat Besi			Jumlah Potongan	Jumlah Bengkok
		(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(mm)	(Buah)	(kg/m)	(m)	(m)	(kg)	(buah)	(buah)	(m)	(m)	(kg)			(buah)	(buah)
1	Dinding Kolam t=250mm	21.5	1.2	0.25	40	D16	150	144	1.58	D10	150	8	0.62	3.32	478.08	754.52	144	288	11.15	178.40	110	8	32	6.45	6.34
		21.5	1.2	0.25	40	D16	150	144	1.58	D10	150	8	0.62	3.32	478.08	754.52	144	288	11.15	178.40	110	8	32	6.45	6.34
		12.3	1.2	0.25	40	D16	150	82	1.58	D10	150	8	0.62	3.32	272.24	429.66	82	164	6.55	104.80	65	8	32	3.69	3.63
		12.3	1.2	0.25	40	D16	150	82	1.58	D10	150	8	0.62	3.32	272.24	429.66	82	164	6.55	104.80	65	8	32	3.69	3.63
		6.25	1.2	0.25	40	D16	150	42	1.58	D10	150	8	0.62	3.32	139.44	220.07	42	84	3.53	56.40	35	8	32	1.88	1.84
6.25	1.2	0.25	40	D16	150	42	1.58	D10	150	8	0.62	3.32	139.44	220.07	42	84	3.53	56.40	35	8	32	1.88	1.84		
Total =															1,779.52	2,808.51	536	1,072		679.20	419	48	192	24.03	23.62

Volume Bekisting Dinding Kolam

No.	Jenis Struktur	Dimensi			Luas Bekisting (m ²)	Kebutuhan Multiplek (Lembar)	Meranti 6/12 (btg)	Meranti 5/7 (btg)	Paku, Baut, Kawat (kg)	Oli (liter)
		L (m)	h (m)	t (m)						
1	Dinding Kolam t=250mm	67.6	1.2	0.25	162.84	55	102	51	62.94	46.82
2	Dinding Kolam t=250mm	12.5	1.2	0.25	30.6	11	19	10	11.83	8.80
Total =					193,44	66	121	61	74,76	55,61

Rekap Pembesian dan Pengecoran Dinding Kolam

No.	Elevasi	Total Berat Besi		Total Berat Besi Per Lantai	Keb. Panjang Besi		Total Jumlah Potongan		Total Jumlah Bengkokan		Volume Beton Kotor (m3)	Volume Beton Bersih (m3)
		D10	D16		D10	D16	D10	D16	D10	D16		
		(kg)	(kg)	(kg)	(m)	(m)	(buah)	(buah)	(buah)	(buah)		
1	Lantai 5, Lv. +19950	418.73	2,808.51	3,227.24	679.20	1,779.52	48	536.00	192	1,072	24.03	23.62

Lampiran 6
Rekap Durasi Pengangkatan dengan *Tower Crane*

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan *Tower Crane* Untuk Kolom & Shearwall

No.	Base Level	Top Level	Pengangkatan Beton Cor		Pengangkatan Bekisting		Pengangkatan Besi	
			Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari	Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari	Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
			(menit)		(menit)		(menit)	
1	Basement 2B, Lv.-12050	Basement 2A, Lv.-9550	183.128	0.44	186.367	0.44	189.471	0.45
	Basement 2B, Lv.-12050	Basement 1B, Lv.-8050	165.133	0.39	168.902	0.40	171.465	0.41
2	Basement 2A, Lv.-9550	Basement 1A, Lv.-6550	139.174	0.33	142.621	0.34	144.793	0.34
3	Basement 1B, Lv.-8050	Semi Basement B, Lv.-5050	202.450	0.48	206.010	0.49	209.506	0.50
5	Basement 1A, Lv.-6550	Semi Basement A, Lv.-3550	136.586	0.33	140.034	0.33	142.205	0.34
6	Semi Basement B, Lv.-5050	Lantai Dasar, Lv.-50	203.563	0.48	207.124	0.49	210.620	0.50
7	Semi Basement A, Lv.-3550	Lantai Dasar, Lv.-50	138.656	0.33	142.104	0.34	144.275	0.34
8	Lantai Dasar, Lv.-50	Lantai Mezzanine, Lv.+3950	294.924	0.70	300.536	0.72	305.344	0.73
9	Lantai Mezzanine, Lv.+3950	Lantai 2, Lv.+6950	300.126	0.71	305.824	0.73	310.632	0.74
10	Lantai 2, Lv.+6950	Lantai 3, Lv.+10950	307.176	0.73	312.874	0.74	317.682	0.76
11	Lantai 3, Lv.+10950	Lantai 4, Lv.+14950	281.765	0.67	286.628	0.68	291.065	0.69
12	Lantai 4, Lv.+14950	Lantai 5, Lv.+19950	247.066	0.59	251.063	0.60	254.920	0.61
13	Lantai 5, Lv.+19950	Lantai 6, Lv.+25950	228.556	0.54	231.973	0.55	235.452	0.56
14	Lantai 6, Lv.+25950	Lantai 7, Lv.+29350	195.257	0.46	197.951	0.47	200.867	0.48
15	Lantai 7, Lv.+29350	Lantai 8, Lv.+32750	198.700	0.47	201.394	0.48	204.309	0.49
16	Lantai 8, Lv.+32750	Lantai 9, Lv.+36150	202.142	0.48	204.836	0.49	207.752	0.49
17	Lantai 9, Lv.+36150	Lantai 10, Lv.+39550	205.585	0.49	208.279	0.50	211.194	0.50
18	Lantai 10, Lv.+39550	Lantai 11, Lv.+42950	209.027	0.50	211.721	0.50	214.637	0.51
19	Lantai 11, Lv.+42950	Lantai 12, Lv.+46350	212.470	0.51	215.164	0.51	218.079	0.52
20	Lantai 12, Lv.+46350	Lantai 13, Lv.+49750	215.912	0.51	218.606	0.52	221.522	0.53
21	Lantai 13, Lv.+49750	Lantai 14, Lv.+53150	219.355	0.52	222.049	0.53	224.964	0.54
22	Lantai 14, Lv.+53150	Lantai 15, Lv.+56550	222.797	0.53	225.491	0.54	228.407	0.54
23	Lantai 15, Lv.+56550	Lantai 16, Lv.+59950	226.240	0.54	228.934	0.55	231.849	0.55
24	Lantai 16, Lv.+59950	Lantai 17, Lv.+63350	229.682	0.55	232.376	0.55	235.292	0.56
25	Lantai 17, Lv.+63350	Lantai 18, Lv.+66750	233.125	0.56	235.819	0.56	238.734	0.57
26	Lantai 18, Lv.+66750	Lantai 19, Lv.+70150	236.567	0.56	239.261	0.57	242.177	0.58
27	Lantai 19, Lv.+70150	Lantai 20, Lv.+73550	240.010	0.57	242.704	0.58	245.619	0.58
28	Lantai 20, Lv.+73550	R. Mesin Lift, Lv.+77450	243.958	0.58	246.652	0.59	249.568	0.59
29	R. Mesin Lift, Lv.+77450	Lantai Atap (R.Mesin), Lv.+81450	75.075	0.18	76.384	0.18	76.345	0.18
30	Lantai Atap (R.Mesin), Lv.+81450	Lantai Atap, Lv.+84750	57.378	0.14	58.652	0.14	58.417	0.14

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan Tower Crane Untuk Balok

No.	Lantai	Pengangkatan Tulangan		Pengangkatan Bekisting	
		Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari	Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
		(menit)		(menit)	
1	Basement 2B, Lv.-12050	744.897	1.77	-	-
2	Basement 2A, Lv.-9550	280.665	0.67	276.488	0.66
3	Basement 1B, Lv. -8050	621.746	1.48	612.566	1.46
4	Basement 1A, Lv. -6550	395.844	0.94	389.866	0.93
5	Semi Basement B, Lv. -5050	612.371	1.46	603.221	1.44
6	Semi Basement A, Lv. -3550	395.705	0.94	389.635	0.93
7	Lantai Dasar, Lv. -50	960.310	2.29	945.944	2.25
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	579.590	1.38	571.199	1.36
9	Lantai 2, Lv. +6950	928.998	2.21	915.525	2.18
10	Lantai 3, Lv. +10950	949.607	2.26	936.016	2.23
11	Lantai 4, Lv. +14950	737.889	1.76	727.749	1.73
12	Lantai 5, Lv. +19950	912.504	2.17	900.110	2.14
13	Lantai 6, Lv. +25950	836.119	1.99	825.270	1.96
14	Lantai 7, Lv. +29350	685.281	1.63	676.594	1.61
15	Lantai 8, Lv. +32750	697.011	1.66	688.324	1.64
16	Lantai 9, Lv. +36150	708.741	1.69	700.054	1.67
17	Lantai 10, Lv. +39550	720.471	1.72	711.784	1.69
18	Lantai 11, Lv. +42950	732.201	1.74	723.514	1.72
19	Lantai 12, Lv. +46350	743.931	1.77	735.244	1.75
20	Lantai 13, Lv. +49750	755.661	1.80	746.974	1.78
21	Lantai 14, Lv. +53150	767.391	1.83	758.704	1.81
22	Lantai 15, Lv. +56550	779.121	1.86	770.434	1.83
23	Lantai 16, Lv. +59950	790.851	1.88	782.164	1.86
24	Lantai 17, Lv. +63350	802.581	1.91	793.894	1.89
25	Lantai 18, Lv. +66750	814.311	1.94	805.624	1.92
26	Lantai 19, Lv. +70150	826.041	1.97	817.354	1.95
27	Lantai 20, Lv. +73550	837.771	1.99	829.084	1.97
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	1,053.915	2.51	1,043.029	2.48
29	Lantai Atap, Lv. +84750	136.186	0.32	134.829	0.32

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan *Tower Crane* Untuk Pelat *Cast In Situ*

No.	Lantai	Pengangkatan Tulangan		Pengangkatan Bekisting	
		Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari	Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
		(menit)		(menit)	
1	Basement 2B, Lv.-12050	386.780	0.92	-	-
2	Basement 2A, Lv.-9550	256.222	0.61	-	-
3	Basement 1B, Lv. -8050	390.052	0.93	384.268	0.91
4	Basement 1A, Lv. -6550	240.081	0.57	236.470	0.56
5	Semi Basement B, Lv. -5050	370.315	0.88	364.735	0.87
6	Semi Basement A, Lv. -3550	160.972	0.38	158.492	0.38
7	Lantai Dasar, Lv. -50	639.462	1.52	629.871	1.50
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	72.330	0.17	71.282	0.17
9	Lantai 2, Lv. +6950	201.646	0.48	198.677	0.47
10	Lantai 3, Lv. +10950	240.593	0.57	237.112	0.56
11	Lantai 4, Lv. +14950	260.757	0.62	257.102	0.61
12	Lantai 5, Lv. +19950	435.536	1.04	429.521	1.02
13	Lantai 6, Lv. +25950	395.634	0.94	390.485	0.93
14	Lantai 7, Lv. +29350	340.715	0.81	336.342	0.80
15	Lantai 8, Lv. +32750	346.580	0.83	342.207	0.81
16	Lantai 9, Lv. +36150	352.445	0.84	348.072	0.83
17	Lantai 10, Lv. +39550	358.310	0.85	353.937	0.84
18	Lantai 11, Lv. +42950	364.175	0.87	359.802	0.86
19	Lantai 12, Lv. +46350	370.040	0.88	365.667	0.87
20	Lantai 13, Lv. +49750	375.905	0.90	371.532	0.88
21	Lantai 14, Lv. +53150	381.770	0.91	377.397	0.90
22	Lantai 15, Lv. +56550	387.635	0.92	383.262	0.91
23	Lantai 16, Lv. +59950	393.500	0.94	389.127	0.93
24	Lantai 17, Lv. +63350	399.365	0.95	394.992	0.94
25	Lantai 18, Lv. +66750	405.230	0.96	400.857	0.95
26	Lantai 19, Lv. +70150	411.095	0.98	406.722	0.97
27	Lantai 20, Lv. +73550	416.960	0.99	412.587	0.98
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450	601.034	1.43	594.829	1.42
29	Lantai Atap, Lv. +84750	57.611	0.14	57.038	0.14

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan *Tower Crane* Untuk *Ramp*

No.	Elevasi	Pengangkatan Besi		Pengangkatan Bekisting	
		Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari	Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
		(menit)		(menit)	
1	Basement 1B, Lv. -8050	25.278	0.06	24.908	0.06
2	Basement 1A, Lv. -6550	25.053	0.06	24.683	0.06
3	Semi Basement B, Lv. -5050	24.828	0.06	24.458	0.06
4	Semi Basement A, Lv. -3550	24.603	0.06	24.233	0.06
5	Lantai Dasar, Lv. -50	76.024	0.18	74.893	0.18

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan *Tower Crane* Untuk Tangga

No.	Elevasi	Pengangkatan Bekisting		Pengangkatan Besi	
		Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari	Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
		(menit)		(menit)	
1	Basement 1B, Lv. -8050	58.763	0.14	59.630	0.14
2	Semi Basement B, Lv. -5050	57.396	0.14	58.263	0.14
3	Lantai Dasar, Lv. -50	58.054	0.14	58.921	0.14
4	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	59.404	0.14	60.271	0.14
5	Lantai 2, Lv. +6950	60.417	0.14	61.283	0.15
6	Lantai 3, Lv. +10950	61.767	0.15	62.633	0.15
7	Lantai 4, Lv. +14950	63.117	0.15	63.983	0.15
8	Lantai 5, Lv. +19950	64.804	0.15	65.671	0.16
9	Lantai 6, Lv. +25950	66.829	0.16	67.696	0.16
10	Lantai 7, Lv. +29350	67.977	0.16	68.843	0.16
11	Lantai 8, Lv. +32750	69.124	0.16	69.991	0.17
12	Lantai 9, Lv. +36150	70.272	0.17	71.138	0.17
13	Lantai 10, Lv. +39550	71.419	0.17	72.286	0.17
14	Lantai 11, Lv. +42950	72.567	0.17	73.433	0.17
15	Lantai 12, Lv. +46350	73.714	0.18	74.581	0.18
16	Lantai 13, Lv. +49750	74.862	0.18	75.728	0.18
17	Lantai 14, Lv. +53150	76.009	0.18	76.876	0.18
18	Lantai 15, Lv. +56550	77.157	0.18	78.023	0.19
19	Lantai 16, Lv. +59950	78.304	0.19	79.171	0.19
20	Lantai 17, Lv. +63350	79.452	0.19	80.318	0.19
21	Lantai 18, Lv. +66750	80.599	0.19	81.466	0.19
22	Lantai 19, Lv. +70150	81.747	0.19	82.613	0.20
23	Lantai 20, Lv. +73550	82.894	0.20	83.761	0.20
24	R. Mesin Lift, Lv. +77450	75.158	0.18	75.927	0.18

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan *Tower Crane* Untuk Pelat *Precast*

No.	Elevasi	Pengangkatan Pelat Precast	
		Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
		(menit)	
1	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	757.105	1.80
2	Lantai 2, Lv. +6950	1,667.442	3.97
3	Lantai 3, Lv. +10950	1,714.541	4.08
4	Lantai 4, Lv. +14950	723.987	1.72
5	Lantai 5, Lv. +19950	475.307	1.13
6	Lantai 6, Lv. +25950	654.509	1.56
7	Lantai 7, Lv. +29350	664.062	1.58
8	Lantai 8, Lv. +32750	673.369	1.60
9	Lantai 9, Lv. +36150	682.432	1.62
10	Lantai 10, Lv. +39550	691.807	1.65
11	Lantai 11, Lv. +42950	701.114	1.67
12	Lantai 12, Lv. +46350	710.422	1.69
13	Lantai 13, Lv. +49750	719.729	1.71
14	Lantai 14, Lv. +53150	729.037	1.74
15	Lantai 15, Lv. +56550	738.344	1.76
16	Lantai 16, Lv. +59950	747.652	1.78
17	Lantai 17, Lv. +63350	756.845	1.80
18	Lantai 18, Lv. +66750	766.152	1.82
19	Lantai 19, Lv. +70150	775.460	1.85
20	Lantai 20, Lv. +73550	784.767	1.87

Rekap Durasi Pengangkatan Dengan *Tower Crane* Untuk Tulangan *Overtopping*

No.	Elevasi	Pengangkatan Tulangan	
		Waktu Siklus TC	Waktu siklus perhari
		(menit)	
1	Lantai Mezzanine, Lv. +3950	150.518	0.36
2	Lantai 2, Lv. +6950	287.502	0.68
3	Lantai 3, Lv. +10950	279.753	0.67
4	Lantai 4, Lv. +14950	115.556	0.28
5	Lantai 5, Lv. +19950	78.798	0.19
6	Lantai 6, Lv. +25950	240.049	0.57
7	Lantai 7, Lv. +29350	244.256	0.58
8	Lantai 8, Lv. +32750	240.472	0.57
9	Lantai 9, Lv. +36150	252.671	0.60
10	Lantai 10, Lv. +39550	256.879	0.61
11	Lantai 11, Lv. +42950	261.086	0.62
12	Lantai 12, Lv. +46350	265.294	0.63
13	Lantai 13, Lv. +49750	269.501	0.64
14	Lantai 14, Lv. +53150	273.709	0.65
15	Lantai 15, Lv. +56550	277.916	0.66
16	Lantai 16, Lv. +59950	282.124	0.67
17	Lantai 17, Lv. +63350	286.331	0.68
18	Lantai 18, Lv. +66750	290.539	0.69
19	Lantai 19, Lv. +70150	294.746	0.70
20	Lantai 20, Lv. +73550	298.954	0.71

Lampiran 7
Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Basement 2B, Lv.-12050			
1.1	Galian <i>Pilecap</i> & Bawah Pelat	2,254.22	m ³	17,715,667
	Galian <i>Tie Beam</i>	169.25	m ³	9,507,000
1.2	Bobok <i>Bored Pile</i>	138.00	m ³	3,247,000
	Urugan Pasir Bawah <i>Pilecap</i>	71.64	m ³	13,961,020
	Lantai Kerja <i>Pilecap</i>	35.82	m ³	26,014,650
	Fabrikasi Tulangan <i>Pilecap</i>	38,332.76	kg	385,265,572
	Pemasangan Bekisting <i>Pilecap</i>	534.50	m ²	12,925,093
	Pemasangan Tulangan <i>Pilecap</i>	38,332.76	kg	3,400,000
	Urugan Pasir Bawah <i>Tie Beam</i>	26.88	m ³	5,371,238
	Lantai Kerja <i>Tie Beam</i>	13.44	m ³	10,348,685
	Fabrikasi Tulangan <i>Tie Beam</i>	19,839.59	kg	206,493,797
	Pemasangan Bekisting <i>Tie Beam</i>	726.62	m ²	18,707,830
	Pemasangan Tulangan <i>Tie Beam</i>	19,839.59	kg	6,800,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom, <i>Shearwall, Retaining Wall 1, & Dinding Beton</i>	55,191.13	kg	556,302,740
	Fabrikasi Bekisting Kolom, <i>Shearwall, Retaining Wall 1, & Dinding Beton</i>	1,657.66	m ²	390,967,562
	Pemasangan Tulangan Kolom, <i>Shearwall, Retaining Wall 1, & Dinding Beton</i>	55,191.13	kg	8,500,000
	Pemasangan Bekisting Kolom, <i>Shearwall, Retaining Wall 1, & Dinding Beton</i>	1,657.66	m ²	9,472,000
	Pengecoran Kolom, <i>Shearwall, Retaining Wall 1, & Dinding Beton</i>	262.25	m ³	265,011,156
	Bongkar Bekisting Kolom, <i>Shearwall, Retaining Wall 1, & Dinding Beton</i>	1,657.66	m ²	7,104,000
	Pengecoran <i>Tie Beam</i> dan <i>Pilecap</i>	1,113.35	m ³	1,008,604,065
	Urugan Sirtu Padat Bawah Pelat	59.17	m ³	5,799,280
	Lantai Kerja Pelat Cast In Situ	19.72	m ³	14,746,400
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	41,158.46	kg	413,454,805
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	41,158.46	kg	2,856,000
	Pengecoran Pelat Cast In Situ	435.62	m ³	394,884,598
2	Basement 2A, Lv.-9550			
	Fabrikasi Bekisting Balok	444.81	m ²	82,919,891
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	797.28	m ²	114,415,193
	Pemasangan Bekisting Balok	444.81	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	797.28	m ²	4,736,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,583.58	kg	131,249,755
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	33,396.60	kg	336,022,471
	Pemasangan Tulangan Balok	12,583.58	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	33,396.60	kg	6,800,000
	Pengecoran Balok dan Pelat Cast In Situ	464.60	m ³	420,959,448
	Bongkar Bekisting Balok	444.81	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	797.28	m ²	4,736,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom	5,961.86	kg	62,333,543
	Pemasangan Tulangan Kolom	5,961.86	kg	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom	156.60	m ²	197,940,781
	Pemasangan Bekisting Kolom	156.60	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom	19.81	m ³	21,193,054
	Bongkar Bekisting Kolom	156.60	m ²	2,368,000
3	Basement 1B, Lv. -8050			
	Fabrikasi Bekisting Balok	532.98	m ²	129,532,092
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	887.12	m ²	137,525,699
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Basement 2B)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	532.98	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	887.12	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Basement 2B)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	11,088.39	kg	119,191,823
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	16,284.66	kg	165,313,770
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Basement 2B)	645.26	kg	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	11,088.39	kg	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	16,284.66	kg	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Basement 2B)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Basement 2B), dan Ramp (Basement 2A)	239.86	m ³	217,756,371
	Bongkar Bekisting Balok	532.98	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 2A)	887.12	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Basement 2B)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,176.35	kg	224,089,247
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,176.35	kg	3,400,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	497.40	m ²	158,294,688
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	497.40	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	89.11	m ³	91,182,388
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	497.40	m ²	2,368,000
4	Basement 1A, Lv. -6550			
	Fabrikasi Bekisting Balok	432.41	m ²	97,552,633
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	754.46	m ²	109,905,600
	Pemasangan Bekisting Balok	432.41	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	754.46	m ²	4,736,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	9,033.54	kg	98,692,548
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	13,788.67	kg	140,413,774
	Pemasangan Tulangan Balok	9,033.54	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	13,788.67	kg	5,100,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	200.27	m ³	182,121,158
	Bongkar Bekisting Balok	432.41	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1B)	754.46	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom	5,961.86	kg	62,333,543
	Pemasangan Tulangan Kolom	5,961.86	kg	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom	156.60	m ²	81,604,344
	Pemasangan Bekisting Kolom	156.60	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom	19.81	m ³	21,193,054
	Bongkar Bekisting Kolom	156.60	m ²	2,368,000
5	Semi Basement B, Lv. -5050			
	Fabrikasi Bekisting Balok	522.94	m ²	127,338,457
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	877.93	m ²	135,738,673
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Basement 1B)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	522.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	877.93	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Basement 1B)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	10,978.73	kg	118,097,820
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	16,112.77	kg	166,457,036
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Basement 1B)	645.26	kg	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	10,978.73	kg	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	16,112.77	kg	10,200,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Basement 1B)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Basement 1B), dan Ramp (Basement 1A)	238.53	m ³	216,561,568
	Bongkar Bekisting Balok	522.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Basement 1A)	877.93	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Basement 1B)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,921.16	kg	301,351,520
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,921.16	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	829.00	m ²	249,546,813
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	829.00	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	102.62	m ³	104,696,269
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	829.00	m ²	4,736,000
6	Semi Basement A, Lv. -3550			
	Reparasi Bekisting Balok	458.70	m ²	46,373,946
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	610.64	m ²	62,121,597
	Pemasangan Bekisting Balok	458.70	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	610.64	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	9,786.73	kg	106,206,409
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	11,160.97	kg	114,199,855
	Pemasangan Tulangan Balok	9,786.73	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	11,160.97	kg	3,400,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	183.06	m ³	166,636,433
	Bongkar Bekisting Balok	458.70	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp (Semi Basement B)	610.64	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom	7,128.18	kg	73,968,696
	Pemasangan Tulangan Kolom	7,128.18	kg	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom	193.90	m ²	127,230,407
	Pemasangan Bekisting Kolom	193.90	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom	24.87	m ³	26,250,904
	Bongkar Bekisting Kolom	193.90	m ²	2,368,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Lantai Dasar, Lv. -50			
	Fabrikasi Bekisting Balok	957.91	m ²	217,470,121
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	1,816.57	m ²	268,539,956
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Semi Basement B)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	957.91	m ²	9,472,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	1,816.57	m ²	11,840,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Semi Basement B)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	21,559.15	kg	229,364,072
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	29,659.26	kg	301,596,777
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Semi Basement B)	645.26	kg	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	21,559.15	kg	8,500,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	29,659.26	kg	10,200,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Semi Basement B)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Tangga (Semi Basement B) dan Ramp Beton	458.74	m ³	415,689,956
	Bongkar Bekisting Balok	957.91	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ dan Ramp Beton	1,816.57	m ²	7,104,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Semi Basement B)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg	297,172,530
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	800.80	m ²	239,675,611
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	800.80	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	137.29	m ³	139,364,377
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	800.80	m ²	4,736,000
8	Lantai Mezzanine, Lv. +3950			
	Fabrikasi Bekisting Balok	634.85	m ²	141,166,723
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	74.70	m ²	16,986,850
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	69.07	m ²	11,522,902
	Pemasangan Bekisting Balok	634.85	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	74.70	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	69.07	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	13,481.71	kg	143,067,576
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1,126.04	kg	14,091,385
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	8,710.11	kg	89,750,064
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai Dasar)	865.02	kg	11,487,401
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	92.00	Panel	152,550,000
	Pemasangan Tulangan Balok	13,481.71	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	92.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	1,126.04	kg	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	8,710.11	kg	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai Dasar)	865.02	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai Dasar)	130.52	m ³	118,413,492
	Bongkar Bekisting Balok	634.85	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	74.70	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai Dasar)	69.07	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,935.10	kg	231,658,594
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	22,935.10	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²	124,751,806
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	102.74	m ³	104,813,244
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²	2,368,000
9	Lantai 2, Lv. +6950			
	Reparasi Bekisting Balok	1,005.66	m ²	118,563,060
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	160.32	m ²	136,726,978
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	69.07	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	1,005.66	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	160.32	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	69.07	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	21,770.61	kg	231,473,619
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	2,428.85	kg	27,088,223
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	18,518.97	kg	187,603,283
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai Mezzanine)	865.02	kg	11,487,401
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	202.00	Panel	339,390,000
	Pemasangan Tulangan Balok	21,770.61	kg	8,500,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	202.00	Panel	1.540.000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	2,428.85	kg	3,400.000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	18,518.97	kg	3,400.000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai Mezzanine)	865.02	kg	1,700.000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai Mezzanine)	222.94	m ³	202,530.039
	Bongkar Bekisting Balok	1,005.66	m ²	4,736.000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	160.32	m ²	2,368.000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai Mezzanine)	69.07	m ²	2,368.000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg	300,030.530
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	29,502.26	kg	3,400.000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²	203,177.127
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²	2,368.000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	137.29	m ³	140,055.377
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	682.60	m ²	2,368.000
10	Lantai 3, Lv. +10950			
	Reparasi Bekisting Balok	1,024.53	m ²	80,411.361
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	229.71	m ²	10,950.425
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 2)	44.18	m ²	8,218.451
	Pemasangan Bekisting Balok	1,024.53	m ²	4,736.000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	229.71	m ²	2,368.000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 2)	44.18	m ²	2,368.000
	Fabrikasi Tulangan Balok	21,227.06	kg	226,051.141
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	3,448.13	kg	37,256.576
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	18,603.98	kg	188,451.267
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 2)	645.26	kg	9,295.147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	204.00	Panel	344,250.000
	Pemasangan Tulangan Balok	21,227.06	kg	8,500.000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	204.00	Panel	1,925.000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	3,448.13	kg	3,400.000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	18,603.98	kg	5,100.000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 2)	645.26	kg	1,700.000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 2)	230.28	m ³	209,130.764
	Bongkar Bekisting Balok	1,024.53	m ²	4,736.000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	229.71	m ²	2,368.000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 2)	44.18	m ²	2,368.000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	27,921.35	kg	281,401.340
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	27,921.35	kg	3,400.000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	752.80	m ²	106,502.564
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	752.80	m ²	4,736.000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	131.29	m ³	133,367.157
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	752.80	m ²	4,736.000
11	Lantai 4, Lv. +14950			
	Fabrikasi Bekisting Balok	738.73	m ²	164,106.938
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	281.96	m ²	62,102.993
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 3)	44.18	m ²	7,207.465
	Pemasangan Bekisting Balok	738.73	m ²	9,472.000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	281.96	m ²	4,736.000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 3)	44.18	m ²	2,368.000
	Fabrikasi Tulangan Balok	14,927.09	kg	160,344.677
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	4,212.02	kg	44,877.072
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	7,487.24	kg	77,550.714
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 3)	645.26	kg	9,295.147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	85.00	Panel	140,130.000
	Pemasangan Tulangan Balok	14,927.09	kg	6,800.000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	85.00	Panel	770.000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	4,212.02	kg	3,400.000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	7,487.24	kg	1,700.000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 3)	645.26	kg	1,700.000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 3)	160.22	m ³	145,136.224
	Bongkar Bekisting Balok	738.73	m ²	4,736.000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	281.96	m ²	2,368.000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 3)	44.18	m ²	2,368.000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	40,579.70	kg	410,539.117

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	40,579.70	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	868.00	m ²	249,410,369
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	868.00	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	148.90	m ³	150,977,209
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	868.00	m ²	4,736,000
12	Lantai 5, Lv. +19950			
	Fabrikasi Bekisting Balok	1,635.42	m ²	282,060,646
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	1,225.66	m ²	276,529,556
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 4)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	1,635.42	m ²	14,208,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	1,225.66	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 4)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	36,273.75	kg	376,156,941
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	21,670.34	kg	219,041,304
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,448.97	kg	47,240,931
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 4)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	53.00	Panel	88,290,000
	Pemasangan Tulangan Balok	36,273.75	kg	8,500,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	53.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	21,670.34	kg	8,500,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,448.97	kg	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 4)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 4)	555.68	m ³	503,874,817
	Bongkar Bekisting Balok	1,635.42	m ²	7,104,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	1,225.66	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 4)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Dinding Kolam	3,227.24	kg	35,052,911
	Fabrikasi Bekisting Dinding Kolam	193.44	m ²	23,306,717
	Pemasangan Bekisting Dinding Kolam	193.44	m ²	2,368,000
	Pemasangan Tulangan Dinding Kolam	3,227.24	kg	1,700,000
	Pengecoran Dinding Kolam	23.62	m ³	22,197,998
	Bongkar Bekisting Dinding Kolam	193.44	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	31,107.52	kg	316,044,653
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	31,107.52	kg	5,100,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	980.40	m ²	132,076,185
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	980.40	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	172.14	m ³	174,210,022
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	980.40	m ²	4,736,000
13	Lantai 6, Lv. +25950			
	Reparasi Bekisting Balok	703.57	m ²	89,424,469
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	477.04	m ²	35,965,496
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 5)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	703.57	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	477.04	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 5)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	15,472.25	kg	165,783,157
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,823.41	kg	50,976,386
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 5)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	15,472.25	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,823.41	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 5)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 5)	176.51	m ³	160,743,958
	Bongkar Bekisting Balok	703.57	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	477.04	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 5)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg	150,806,260
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²	145,201,674
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²	4,736,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	86.62	m ³	87,999,621
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²	2,368,000
14	Lantai 7, L.v. +29350			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	145,944,323
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	140,721,778
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 6)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 6)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 6)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 6)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 6)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 6)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg	150,806,260
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	14,830.42	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²	77,514,837
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	86.62	m ³	87,999,621
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	496.40	m ²	2,368,000
15	Lantai 8, L.v. +32750			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 7)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 7)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 7)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 7)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 7)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 7)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg	133,697,082
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²	141,675,858
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	84.74	m ³	86,124,572
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²	2,368,000
16	Lantai 9, L.v. +36150			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 8)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 8)	44.18	m ²	2,368,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 8)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 8)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 8)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 8)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg	133,697,082
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	13,115.39	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²	75,751,929
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	84.74	m ³	86,124,572
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	486.88	m ²	2,368,000
17	Lantai 10, Lv. +39550			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 9)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 9)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 9)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 9)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 9)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 9)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg	121,144,013
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²	140,384,950
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	82.21	m ³	83,589,165
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²	2,368,000
18	Lantai 11, Lv. +42950			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 10)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 10)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 10)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 10)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 10)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 10)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg	121,144,013
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,857.06	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²	75,106,475
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	82.21	m ³	83,589,165
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	482.12	m ²	2,368,000
19	Lantai 12, Lv. +46350			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 11)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 11)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 11)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 11)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 11)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 11)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg	126,749,546
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²	130,145,198
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	46.23	m ³	47,616,256
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²	2,368,000
20	Lantai 13, Lv. +49750			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 12)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 12)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 12)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 12)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 12)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 12)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg	126,749,546
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,418.96	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²	69,986,599
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²	2,368,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	46.23	m ³	47,616,256
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	393.51	m ²	2,368,000
21	Lantai 14, Lv. +53150			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 13)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 13)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 13)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 13)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 13)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 13)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,198.30	kg	124,548,225
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,198.30	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	389.43	m ²	128,140,419
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	389.43	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	45.47	m ³	46,856,476
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	389.43	m ²	2,368,000
22	Lantai 15, Lv. +56550			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 14)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 14)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 14)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 14)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 14)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 14)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	66,527,210
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
23	Lantai 16, Lv. +59950			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 15)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 15)	44.18	m ²	2,368,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 15)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	96,120,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 15)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 15)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 15)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	119,634,696
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
24	Lantai 17, Lv. +63350			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 16)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 16)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 16)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 16)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 16)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 16)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	81,604,344
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
25	Lantai 18, Lv. +66750			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 17)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 17)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 17)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 17)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 17)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 17)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	119,634,696
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	4,736,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
26	Lantai 19, Lv. +70150			
	Reparasi Bekisting Balok	560.94	m ²	71,321,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	56,264,706
	Reparasi Bekisting Tangga (Lantai 18)	44.18	m ²	6,060,733
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 18)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,566.55	kg	133,937,854
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 18)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,566.55	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 18)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 18)	143.32	m ³	129,929,893
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 18)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	116,787,258
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	11,420.33	kg	3,400,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	62,274,348
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	40.91	m ³	42,294,683
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	375.15	m ²	2,368,000
27	Lantai 20, Lv. +73550			
	Fabrikasi Bekisting Balok	560.94	m ²	132,815,670
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	107,615,411
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 19)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	560.94	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	4,736,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 19)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	12,570.24	kg	133,974,755
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	83,293,002
	Fabrikasi Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	50,967,880
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 19)	645.26	kg	9,295,147
	Pengadaan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	95,580,000
	Pemasangan Tulangan Balok	12,570.24	kg	6,800,000
	Pemasangan Pelat <i>Precast</i>	73.00	Panel	770,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	8,062.85	kg	5,100,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Overtopping	4,822.56	kg	3,400,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 19)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ, Overtopping Pelat & Tangga (Lantai 19)	143.32	m ³	129,929,469
	Bongkar Bekisting Balok	560.94	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	375.10	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 19)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,641.76	kg	128,972,190
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	12,641.76	kg	3,400,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	415.95	m ²	132,668,477
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	415.95	m ²	4,736,000

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No.	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Biaya (Rp.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	46.00	m ³	47,385,505
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	415.95	m ²	2,368,000
28	R. Mesin Lift, Lv. +77450			
	Fabrikasi Bekisting Balok	647.16	m ²	158,356,883
	Fabrikasi Bekisting Pelat Cast In Situ	764.38	m ²	126,626,595
	Fabrikasi Bekisting Tangga (Lantai 20)	44.18	m ²	7,207,465
	Pemasangan Bekisting Balok	647.16	m ²	9,472,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	764.38	m ²	7,104,000
	Pemasangan Bekisting Tangga (Lantai 20)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	17,127.05	kg	182,291,428
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	14,129.11	kg	143,810,014
	Fabrikasi Tulangan Tangga (Lantai 20)	645.26	kg	9,295,147
	Pemasangan Tulangan Balok	17,127.05	kg	8,500,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	14,129.11	kg	6,800,000
	Pemasangan Tulangan Tangga (Lantai 20)	645.26	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok, Pelat Cast In Situ & Tangga (Lantai 20)	208.62	m ³	189,639,795
	Bongkar Bekisting Balok	647.16	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	764.38	m ²	4,736,000
	Bongkar Bekisting Tangga (Lantai 20)	44.18	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Pondasi Gondola	1,434.62	kg	17,169,720
	Fabrikasi Bekisting Gondola	50.88	m ²	7,934,645
	Pemasangan Tulangan Pondasi Gondola	1,434.62	kg	1,700,000
	Pemasangan Bekisting Pondasi Gondola	50.88	m ²	1,480,000
	Pengecoran Pondasi Gondola	4.59	m ³	5,069,522
	Bongkar Bekisting Pondasi Gondola	50.88	m ²	1,480,000
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,901.55	kg	51,755,868
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,901.55	kg	1,700,000
	Reparasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	244.91	m ²	68,791,239
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	244.91	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	24.79	m ³	26,175,709
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	244.91	m ²	2,368,000
29	Lantai Atap (R.Mesin), Lv. +81450			
	Fabrikasi Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,381.27	kg	46,565,587
	Pemasangan Tulangan Kolom dan <i>Shearwall</i>	4,381.27	kg	1,700,000
	Fabrikasi Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	219.15	m ²	47,738,473
	Pemasangan Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	219.15	m ²	2,368,000
	Pengecoran Kolom dan <i>Shearwall</i>	21.60	m ³	22,985,715
	Bongkar Bekisting Kolom dan <i>Shearwall</i>	219.15	m ²	2,368,000
30	Lantai Atap, Lv. +84750			
	Reparasi Bekisting Balok	103.86	m ²	68,864,835
	Reparasi Bekisting Pelat Cast In Situ	115.06	m ²	55,036,206
	Pemasangan Bekisting Balok	103.86	m ²	2,368,000
	Pemasangan Bekisting Pelat Cast In Situ	115.06	m ²	2,368,000
	Fabrikasi Tulangan Balok	1,792.36	kg	20,738,611
	Fabrikasi Tulangan Pelat Cast In Situ	1,704.41	kg	19,861,227
	Pemasangan Tulangan Balok	1,792.36	kg	1,700,000
	Pemasangan Tulangan Pelat Cast In Situ	1,704.41	kg	1,700,000
	Pengecoran Balok dan Pelat Cast In Situ	27.01	m ³	25,248,235
	Bongkar Bekisting Balok	103.86	m ²	2,368,000
	Bongkar Bekisting Pelat Cast In Situ	115.06	m ²	2,368,000
31	Sewa TC dan Scaffolding			
	Sewa Tower Crane	1	unit	1,618,666,667
	Sewa Scaffolding	4,236	set	2,427,228,000
Total				41,953,489,902

TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
NRP. 10111815000008

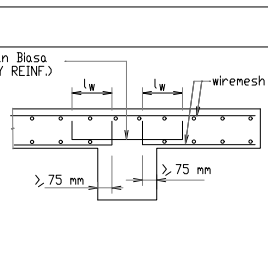
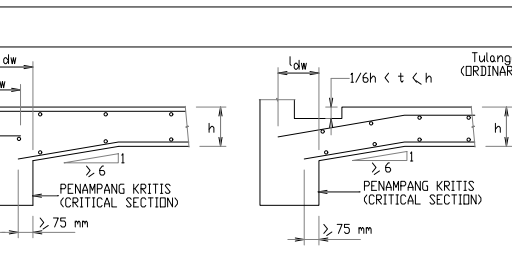
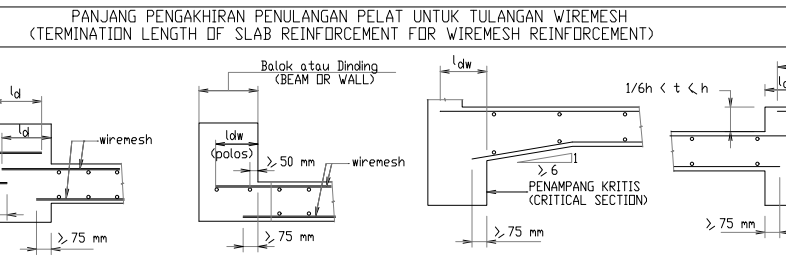
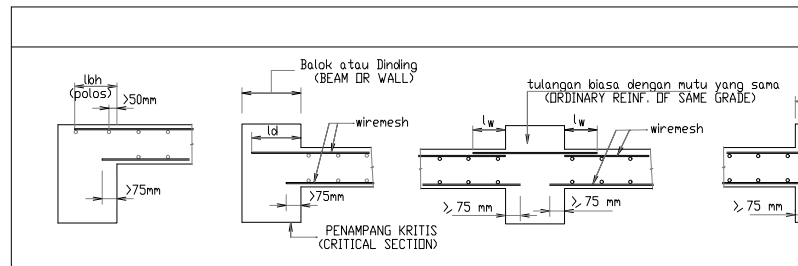
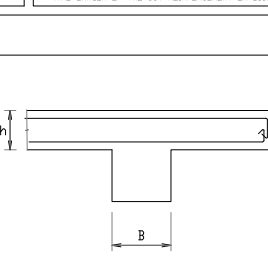
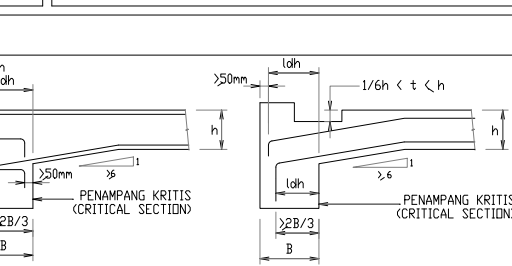
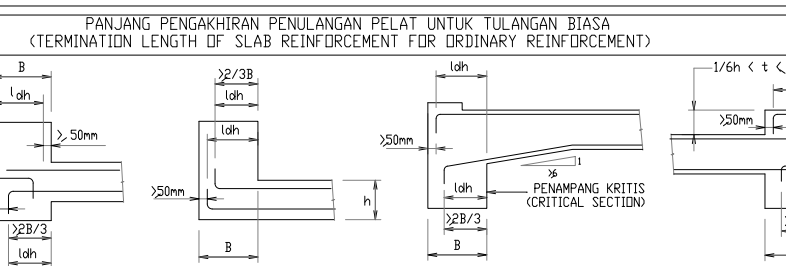
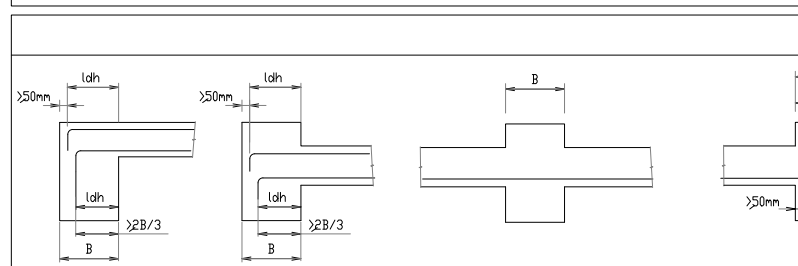
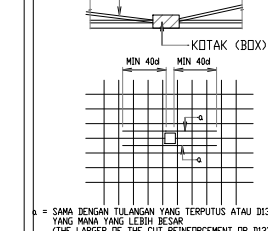
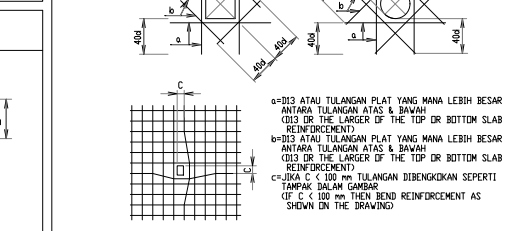
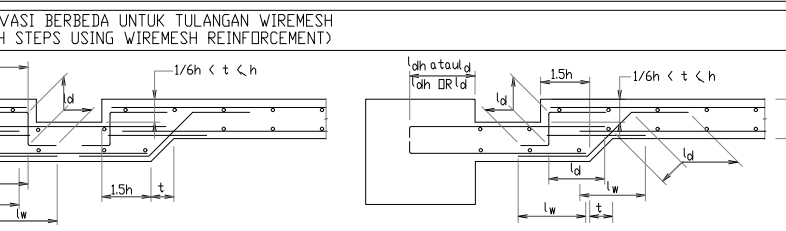
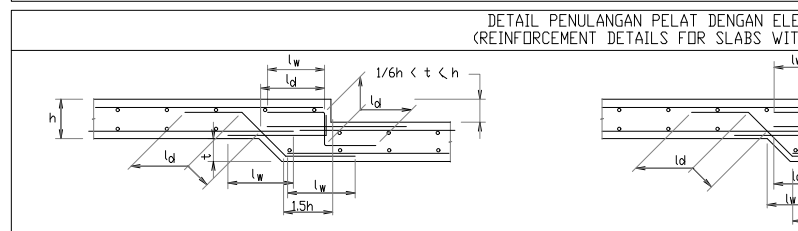
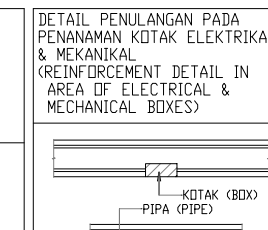
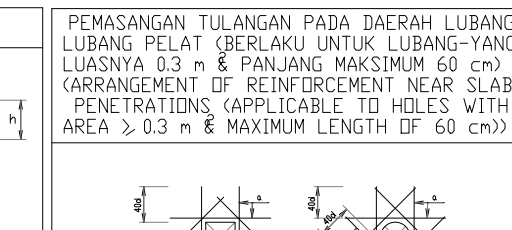
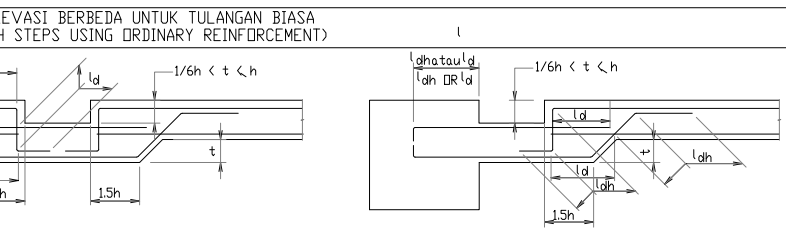
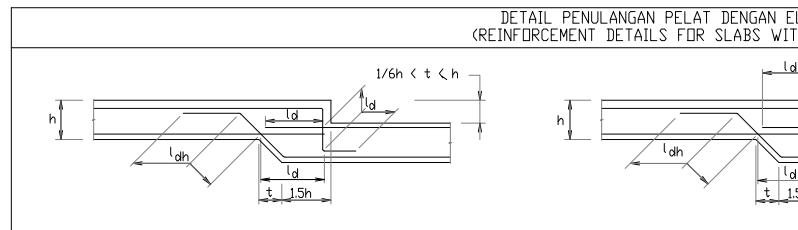
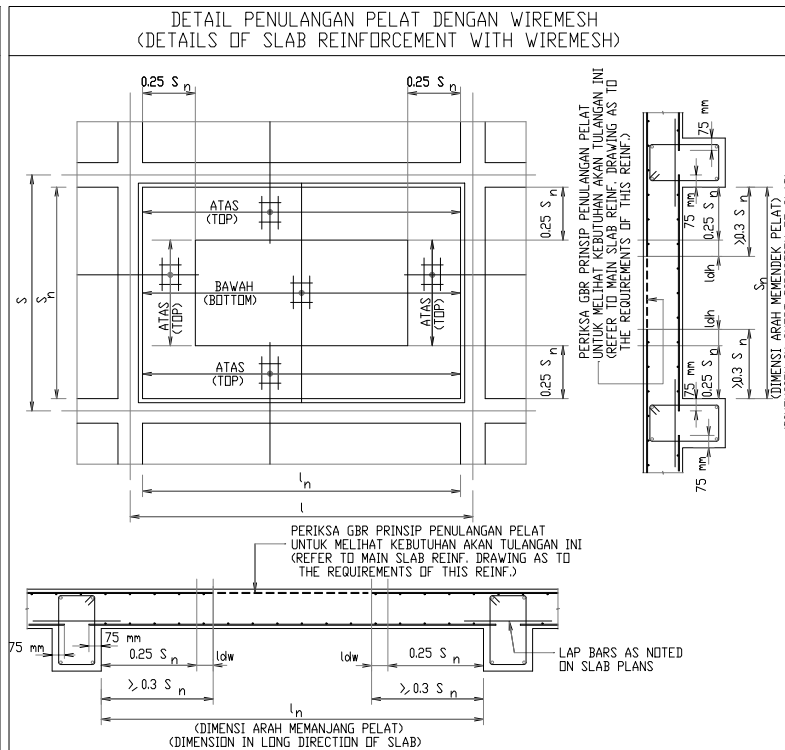
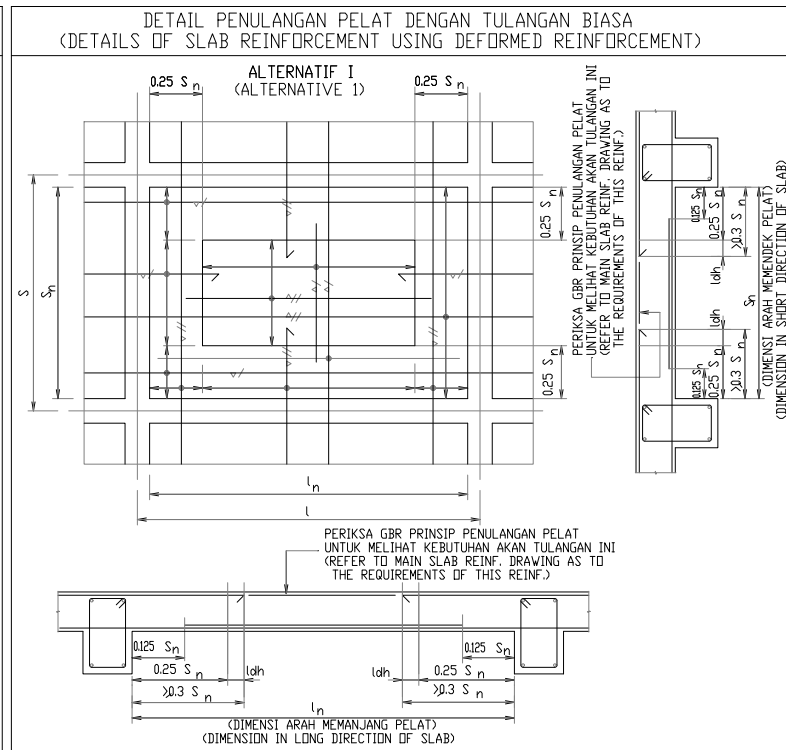
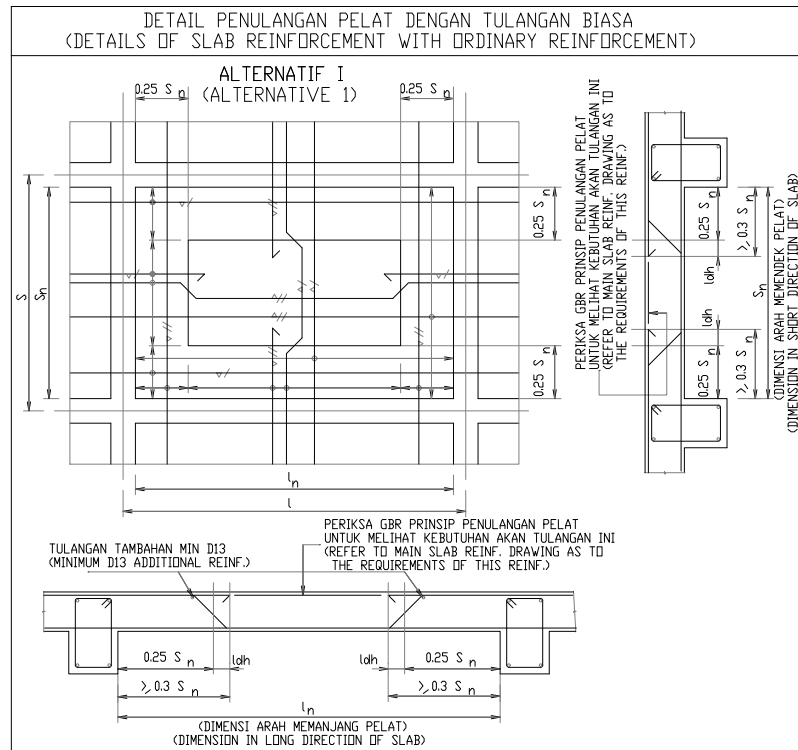
DOSEN PEMBIMBING
Ir. Sukobar, MT.
NIP. 195712011986011002

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

STANDARD DRAWING

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON (STANDARD DETAILS FOR CONCRETE CONSTRUCTION)

II. PELAT (SLABS)



CATATAN

- SEMUA DIMENSI DALAM MILIMETER KEUALI YANG TERCANTUM DALAM GAMBAR.
- BETON.
MUTU BETON BALOK, PELAT= f'c 30 Mpa
KOLOM, SHEARWALL -> LIHAT TABEL
- BAJA TULANGAN.
ULIR : D13 fy = 400 MPa
POLOS : Ø fy = 240 MPa
- KONSTRUKSI BAJA.
BAJA PROFIL : ASTM - A36
BAUT STRUKTUR : A-325 & A-307
MUTU LAS : E - 70 XX

NO	KETERANGAN	TGL

PROJEK
swiss-belhotel
Jalan Ahmad Yani- Solo

MANAJEMEN KONSTRUKSI

ARSITEKUR
MEGATIKA
INTERIORS
Jl. Raya Kuntur Outer Ring Road Ceplogging - Sukarta
Telp: 021-8816800 Fax: 021-8816811
E-mail: amaris@cm.net.id, engtech@cpsid.com

STRUKTUR
CIPTA SUKSES, PT.
ENGINEERING CONSULTANT & CONTRACTOR
Raha Pringg Raha 1111, Komplek Peta Lantai
Jl. Raya Kuntur Outer Ring Road Ceplogging - Sukarta
Telp: 021-8816800 Fax: 021-8816811
E-mail: amaris@cm.net.id, engtech@cpsid.com

MEKANIKAL & ELEKTIRAL

APPROVED BY OWNER

PT. DELTA MERLIN DUNIA PROPERTI
DISETUIJI
KEPALA DTRK KOTA SURABAKATA
Ir. Endah Sitaresmi Suryandari
Pembina Tradisi
NIP. 19610524 198610 2 001

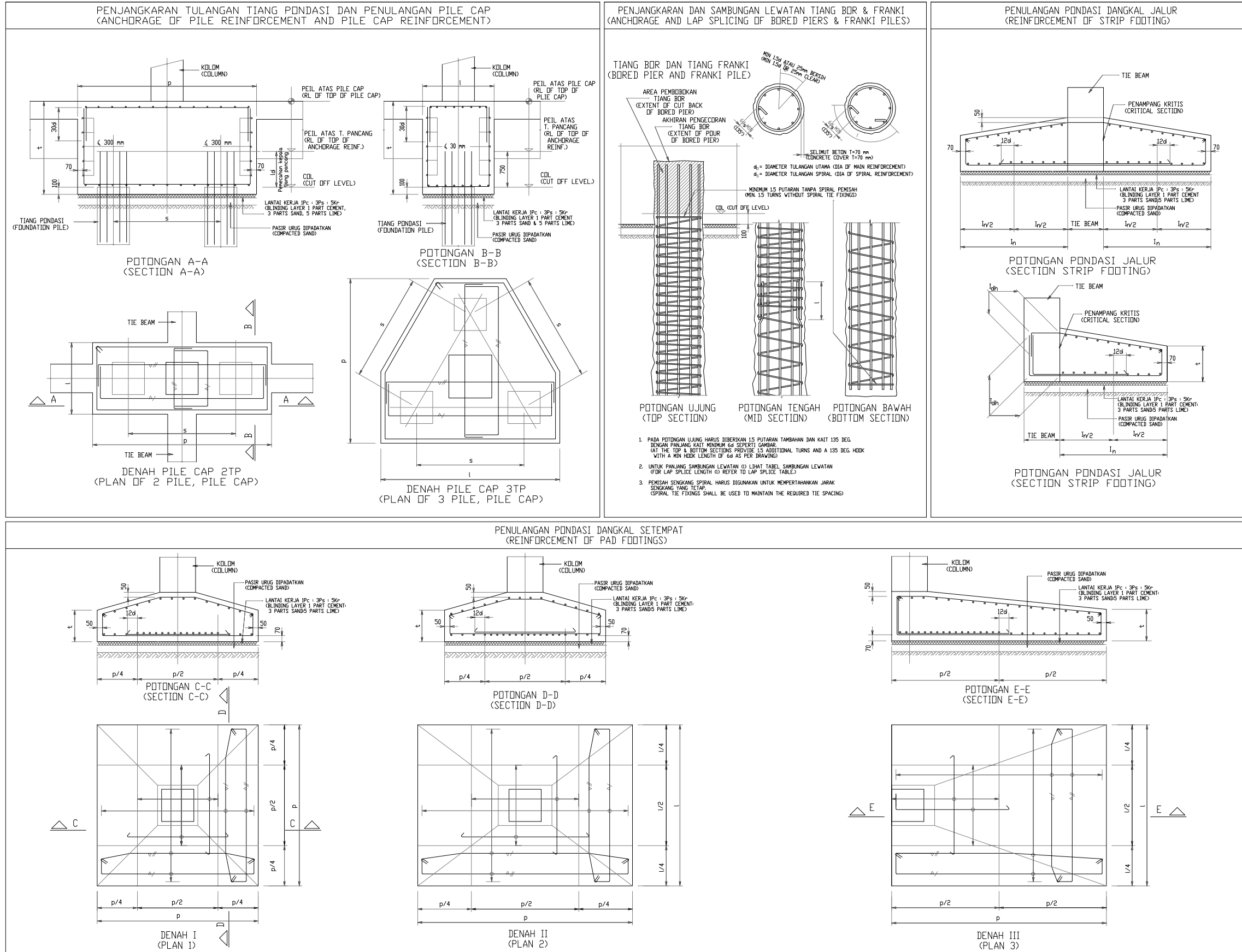
JUDUL GAMBAR
STANDAR GAMBAR

PERHATIAN
Gambar jangan dikala, buti angle ukuran-ukuran
Semua ukuran harus diok di lapangan, setiap perbedaan
yang ditemukan harus diinformasikan kepada Perencana dengan segera
Gambar ini hanya dibuat dalam hubungannya dengan spesifikasi
Perencana dan gambar-gambar lainnya.
Catatan ini merupakan hak cipta Perencana, dan harus dikembalikan
kepada Perencana setelah pekerjaan selesai.

ARSITEK :	DISETUIJI :	SKALA :
STEPHANIE D	JOELOUIS WOODO	NTS
DIGAMBAR :	DIPERIKSA :	NO. REVISI :
Harmon S	Mochrus, ST	
NO. PROJEK	NO. GAMBAR	
S-2016-035	SD.02	

II.a. PONDASI (FOUNDATIONS)

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON
(STANDARD DETAILS FOR CONCRETE CONSTRUCTION)



CATATAN

1. SEMUA DIMENSI DALAM MILIMETER KEUALI YANG TERCANTUM DALAM GAMBAR.
2. BETON.
MUTU BETON BALOK, PELAT= f'c 30 Mpa
KOLOM, SHEARWALL → LIHAT TABEL
3. BAJA TULANGAN.
ULIR : D13 f_y = 400 MPa
POLOS : φ f_y = 240 MPa
4. KONSTRUKSI BAJA.
BAJA PROFIL : ASTM - A36
BAUT STRUKTUR : A-325 & A-307
MUTU LAS : E - 70 XX

NO	KETERANGAN	TGL

PROJEK
swiss-belhotel
Jalan Ahmad Yani- Solo

MANAJEMEN KONSTRUKSI

ARSITEKUR
MEGATIKA
KONSULTAN ARSITEKTUR DAN KONSTRUKSI
Jl. Pemuda No. 111, Surabaya Selatan
Telp: (031) 8381 8381 Fax: (031) 8381 8381
E-mail: amaris@cat.net.id, engtech@cpsulks.com

STRUKTUR
CIPTA SUKSES, PT.
ENGINEERING CONSULTANT & CONTRACTOR
Ruko Pring Rika W11, Komplek Paksi Landi
Jl. Raya Kuntur Outer Ring Road Cepung - Jakarta
Telp: (021) 6981 6981 Fax: (021) 6981 6981
E-mail: amaris@cat.net.id, engtech@cpsulks.com

MEKANIKA & ELEKTRIKAL

APPROVED BY OWNER

PT. DELTA MERLIN DUNIA PROPERTI
DISETUIJI
KEPALA DTRK KOTA SURAKARTA

Ir. Endah Sitaresmi Suryandari
Pembina Tradisi
NIP. 19610524 198610 2 001

JUDUL GAMBAR
STANDAR GAMBAR

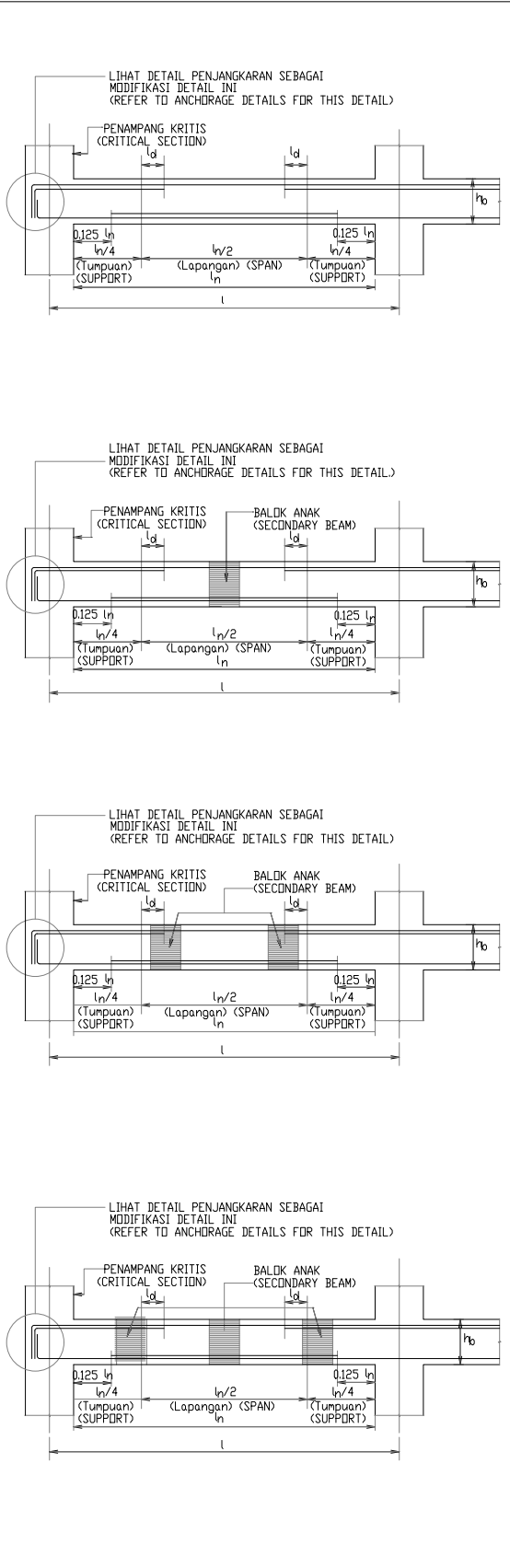
PERHATIAN
Gambar jangan dikala, beri angka ukuran-ukuran
Semua ukuran harus di cek di lapangan, setiap perbedaan
yang ditemukan harus diinformasikan kepada Perencana dengan segera
Gambar ini harus dicetak dalam hubungannya dengan spesifikasi
Perencana dan gambar-gambar lainnya.
Catatan ini merupakan hak cipta Perencana, dan harus dikembalikan
kepada Perencana setelah pekerjaan selesai.

ARSITEK :	DISETUIJI :	SKALA :
STEPHANIE D	JOELOUIS WOODO	NTS
DIGAMBAR :	DIPERIKSA :	NO. REVISI
Harmas S	Mochrus, ST	
NO. PROJEK	NO. GAMBAR	

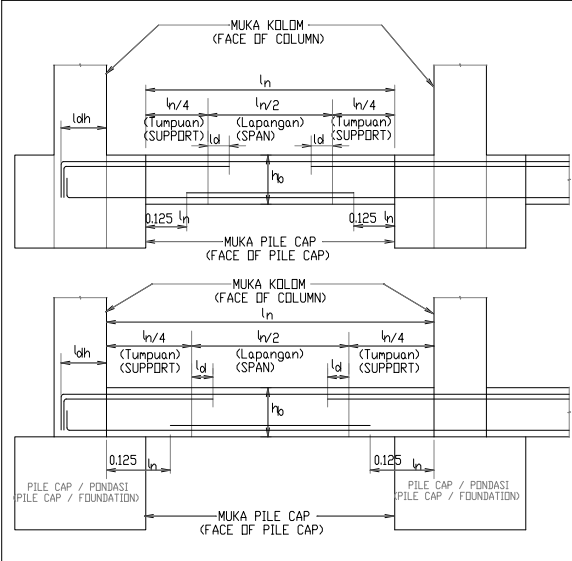
STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON STANDARD DETAILS FOR CONCRETE CONSTRUCTION

III. BALOK-1 (BEAMS-1)

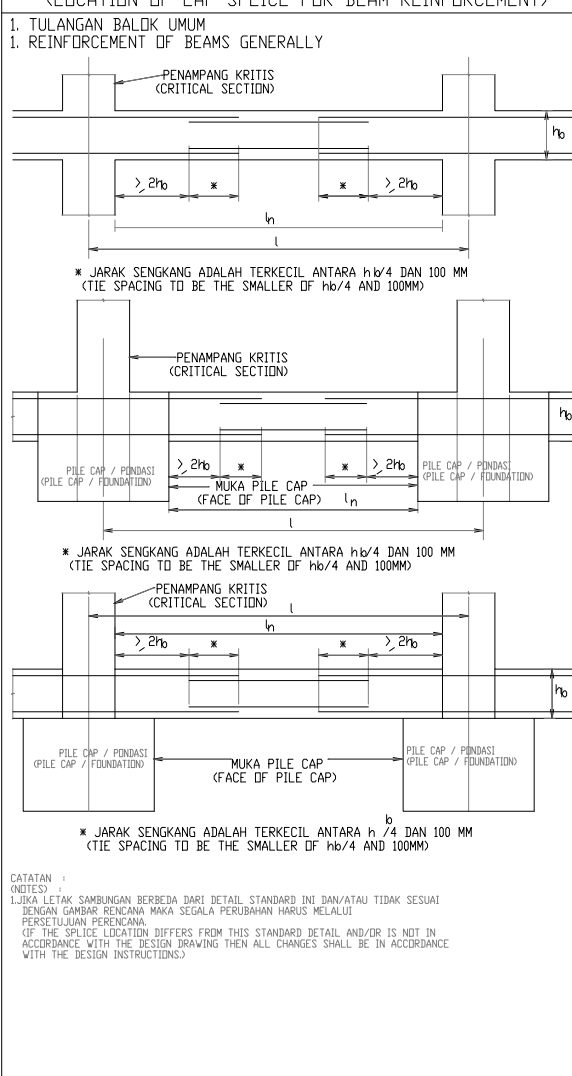
PEMUTUSAN TULANGAN UNTUK BALOK INDUK DAN BALOK ANAK
(TERMINATION OF REINF. FOR MAIN BEAMS AND SECONDARY BEAMS)



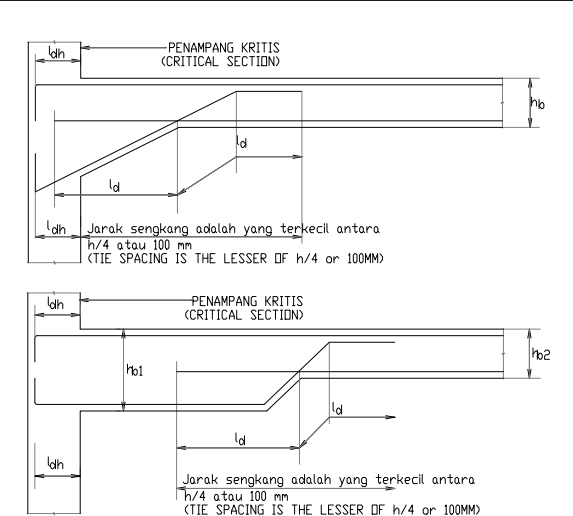
PEMUTUSAN TULANGAN UNTUK TIE BEAM
(TERMINATION OF REINF. FOR TIE BEAMS)



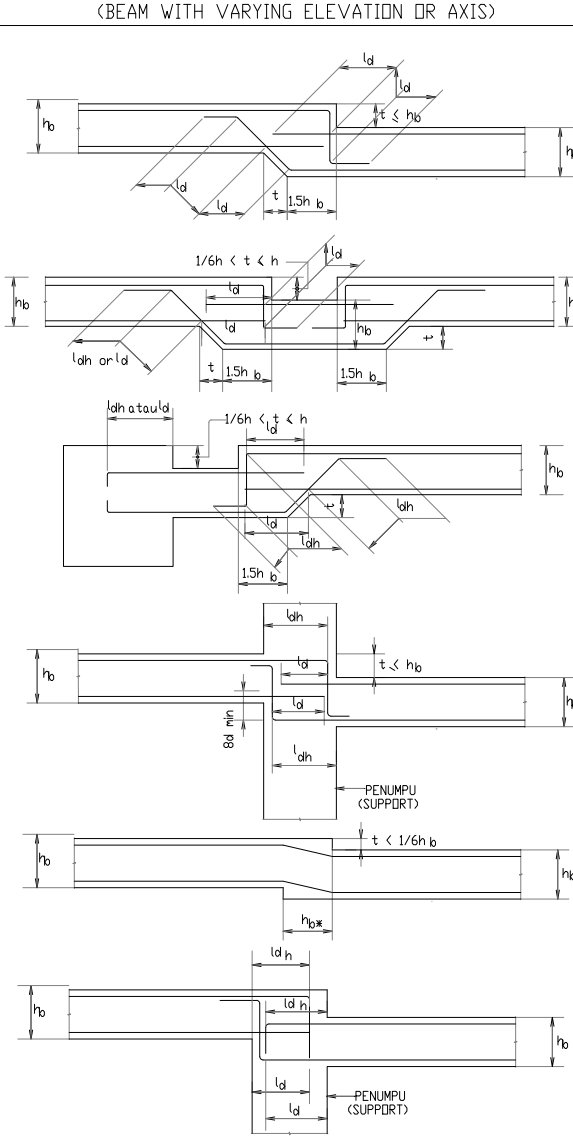
LETAK SAMBUNGAN LEWATAN UNTUK TULANGAN BALOK
(LOCATION OF LAP SPLICE FOR BEAM REINFORCEMENT)



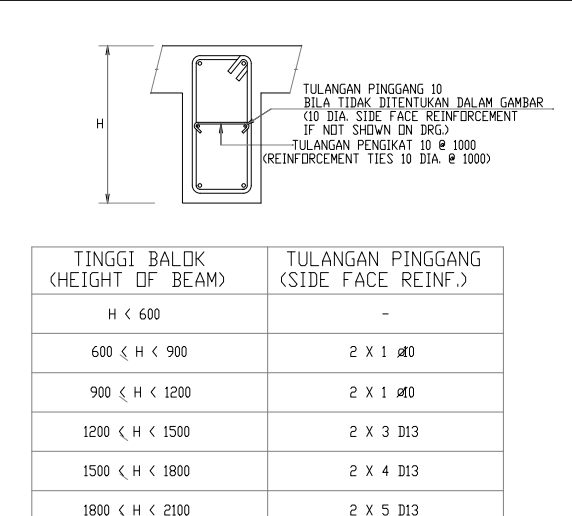
PENYAMBUNGAN LEWATAN UNTUK TULANGAN BALOK VOUTE
(LAP SPLICING OF REINFORCEMENT FOR HAUNCHED BEAMS)



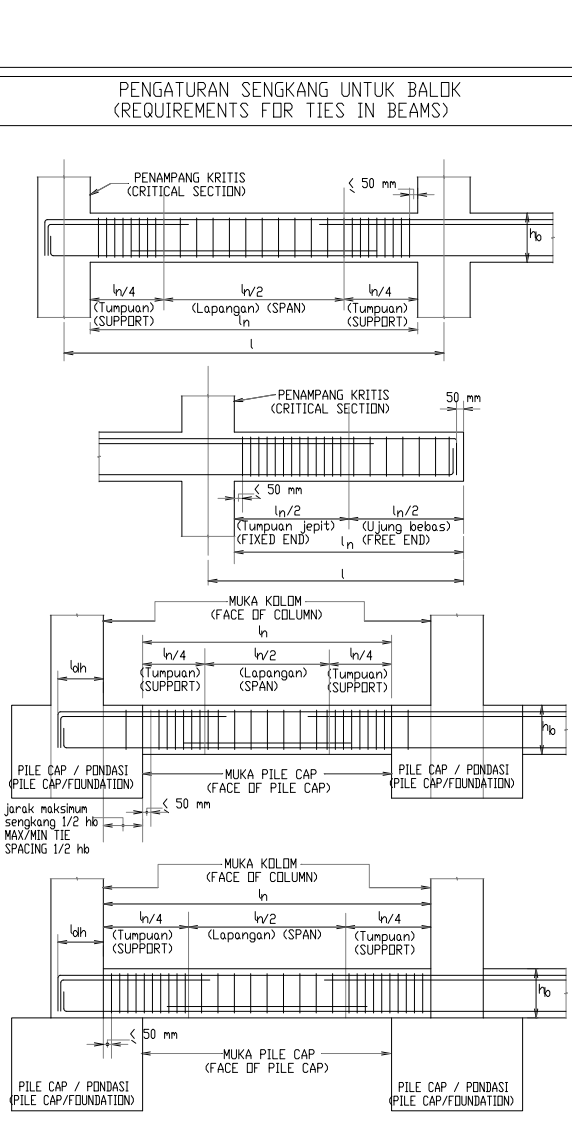
BALOK DENGAN ELEVASI ATAU SUMBU YANG BERBEDA
(BEAM WITH VARYING ELEVATION OR AXIS)



TULANGAN PINGGANG
(SIDE FACE REINFORCEMENT)



PENGATURAN SENGKANG UNTUK BALOK
(REQUIREMENTS FOR TIES IN BEAMS)



CATATAN

- SEMUA DIMENSI DALAM MILIMETER KEUALI YANG TERCANTUM DALAM GAMBAR.
- BETON.
MUTU BETON BALOK, PELAT= f'c 30 MPa
KOLAM, SHEARWALL -> LIHAT TABEL
- BAJA TULANGAN.
ULIR : D13 $f_y = 400$ MPa
POLOS : ϕ $f_y = 240$ MPa
- KONSTRUKSI BAJA.
BAJA PROFIL : ASTM - A36
BAUT STRUKTUR : A-325 & A-307
MUTU LAS : E - 70 XX

NO	KETERANGAN	TGL

PROJEK
swiss-belhotel
Jalan Ahmad Yani- Solo

MANAJEMEN KONSTRUKSI

ARSITEK
MEGATIKA
INTEGRATIONS
KORPORASI ANGGARAN PERENCANAAN DAN KONSULTANSI
Jl. Raya Kuntur Utara Ring Road Cemplang - Jabara
Jember - 68115
Telp: 031-8381333 Fax: 031-8381333
E-mail: amaris@cm.net.id, engtech@cpsid.com

STRUKTUR
CIPTA SUKSES, PT.
ENGINEERING CONSULTANT & CONTRACTOR
Raha Pringg Raha VIII, Komplek Peta Lantai
Jl. Raya Kuntur Utara Ring Road Cemplang - Jabara
Jember - 68115
Telp: 031-8381333 Fax: 031-8381333
E-mail: amaris@cm.net.id, engtech@cpsid.com

MEKANIKAL & ELEKTRIKAL

APPROVED BY OWNER

PT. DELTA MERLIN DUNIA PROPERTI

DISETUIJI
KEPALA DTRK KOTA SURABARATA

Ir. Endah Sitaresmi Suryandari
Pembina Teknis
NIP. 19610524 198610 2 001

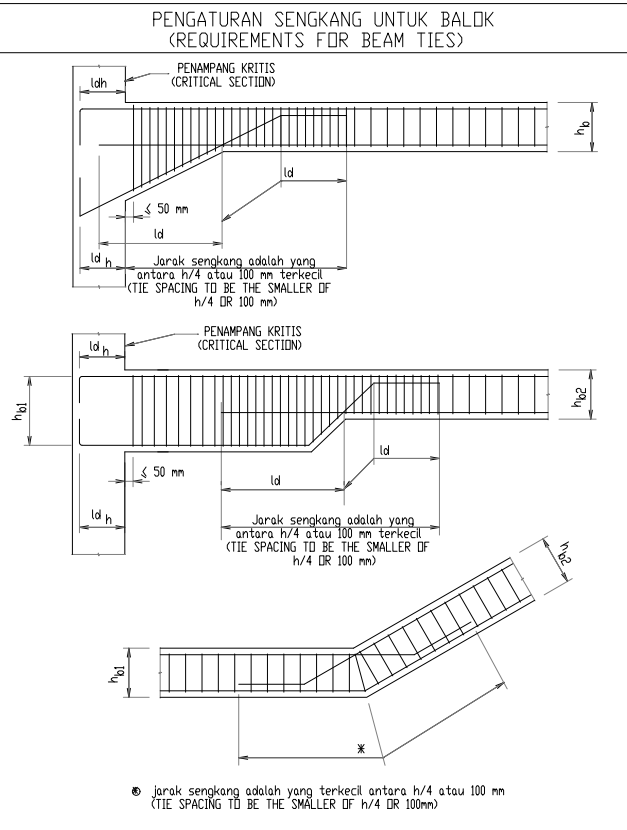
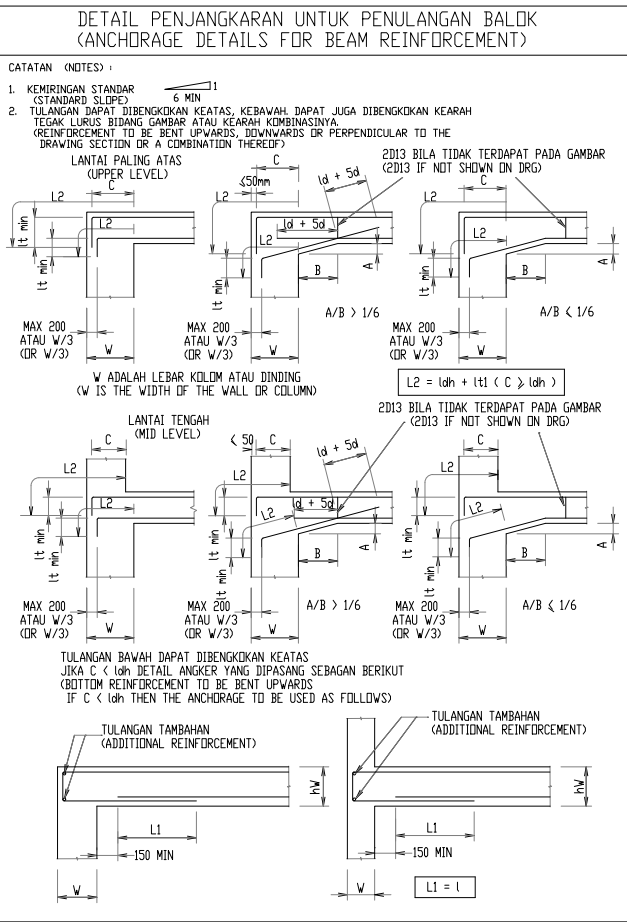
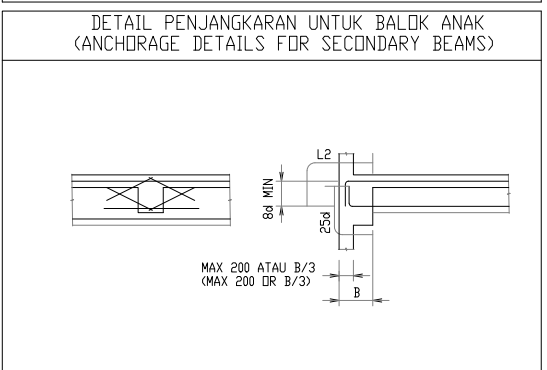
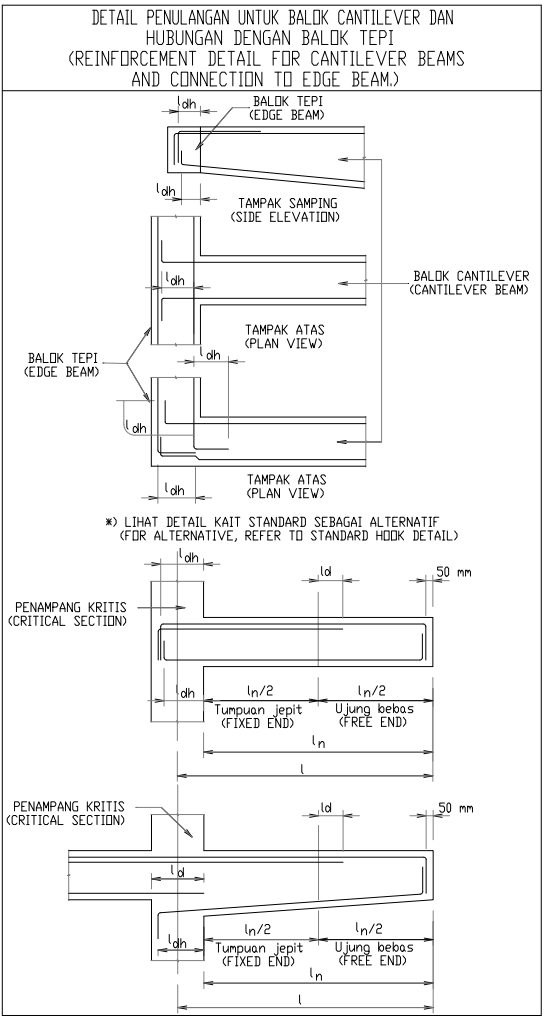
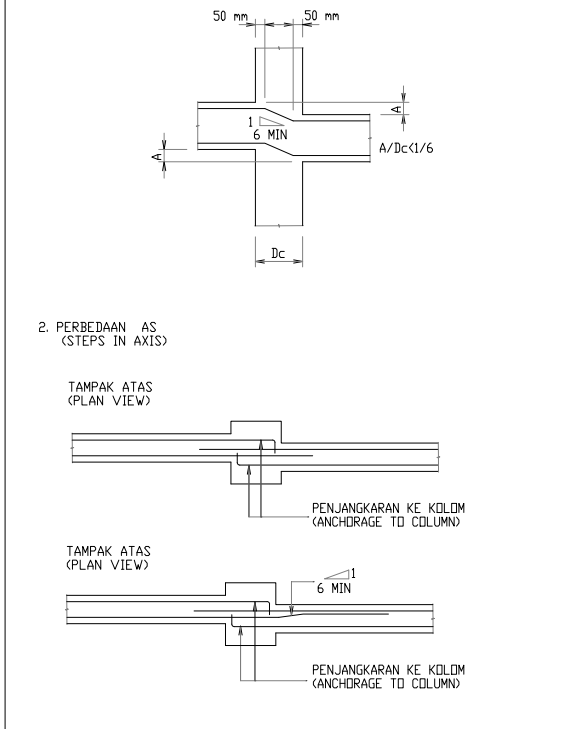
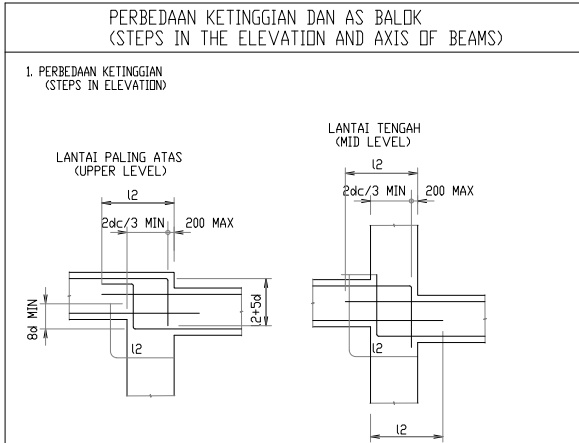
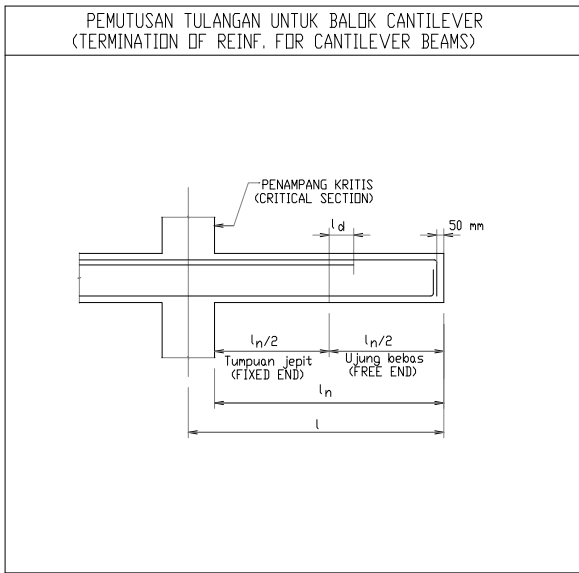
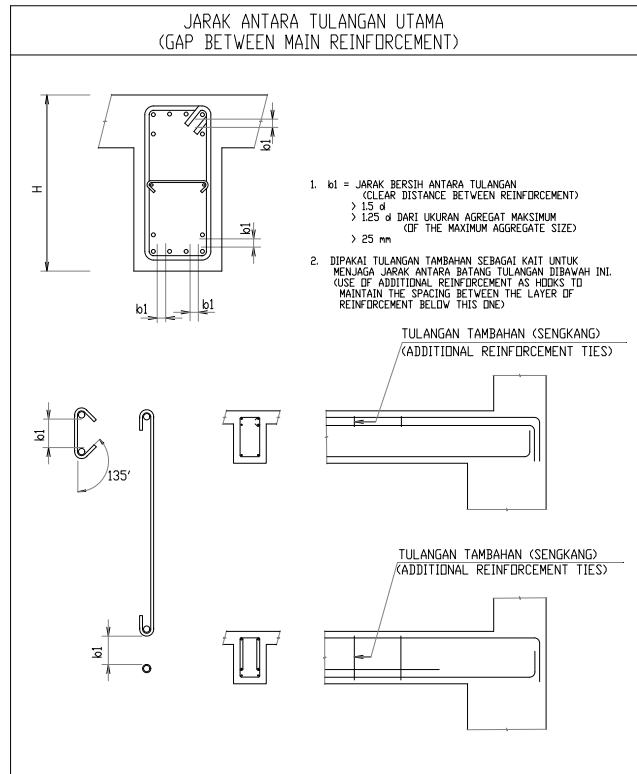
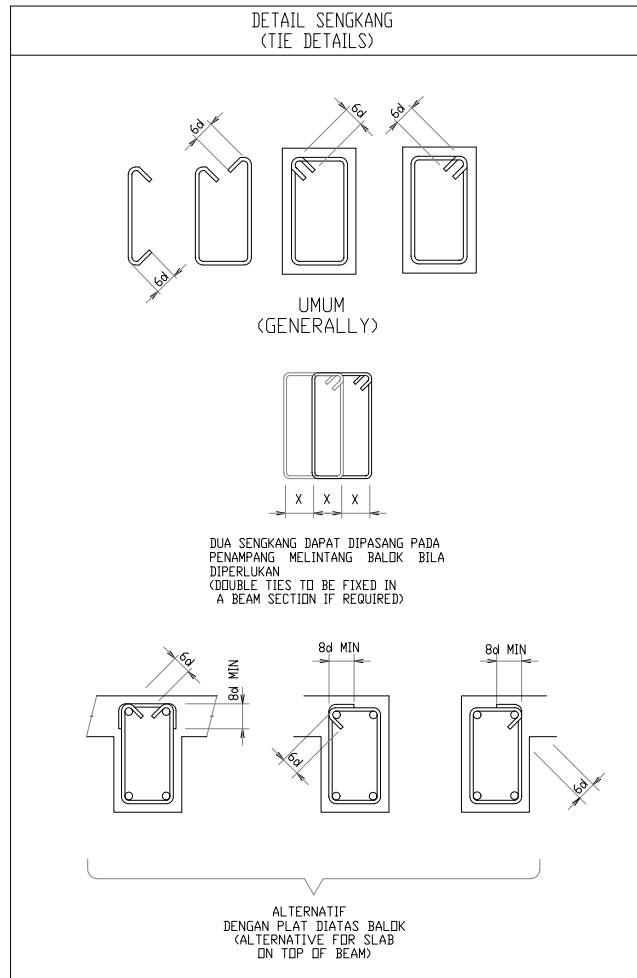
JUDUL GAMBAR
STANDAR GAMBAR

PERHATIAN
Gambar jangan dikopi, jika angka ukuran-ukuran
Semua ukuran harus diukur di lapangan, setiap perubahan
yang dilakukan harus diinformasikan kepada Perencana dengan segera
Gambar ini harus dilampirkan dalam hubungannya dengan spesifikasi
Perencana dan gambar-gambar lainnya.
Catatan ini merupakan hak cipta Perencana, dan harus dikembalikan
kepada Perencana setelah pekerjaan selesai.

ARSITEK :	DISETUIJI :	SKALA :
STEPHANIE D	JOELOUIS WOODO	NTS
DIGAMBAR :	DIPERIKSA :	NO. REVISI :
Herman S	Mochrus, ST	
NO. PROJEK	NO. GAMBAR	
S-2016-035	SD.04	

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON (STANDARD DETAILS FOR CONCRETE CONSTRUCTION)

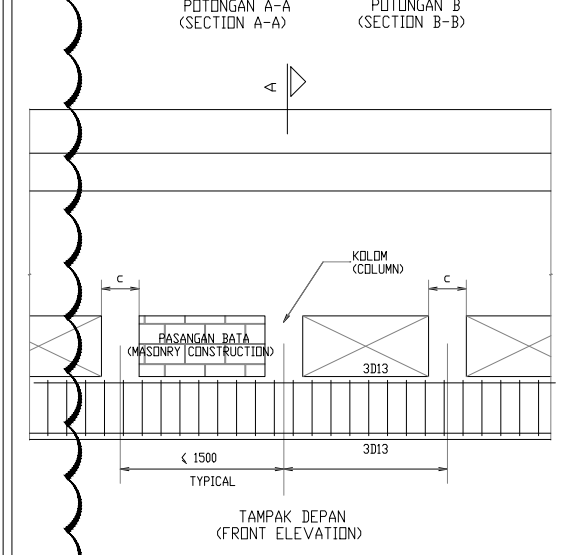
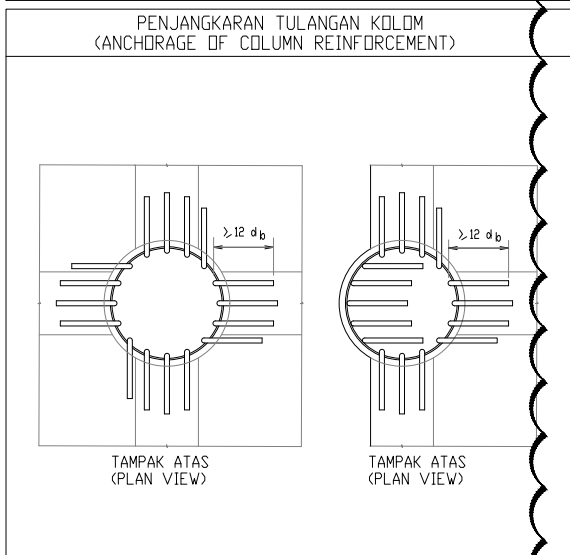
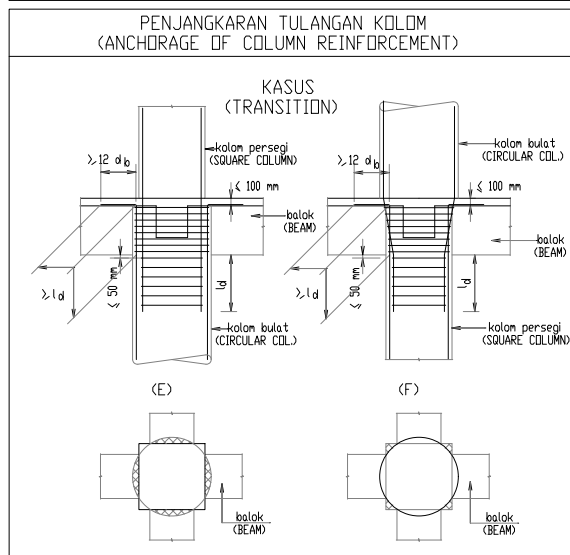
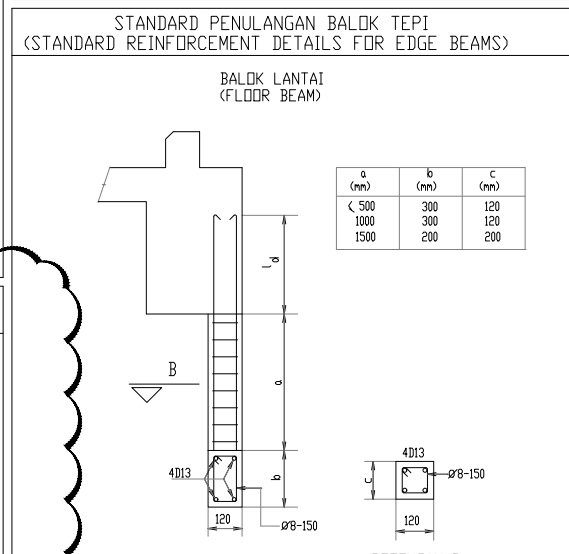
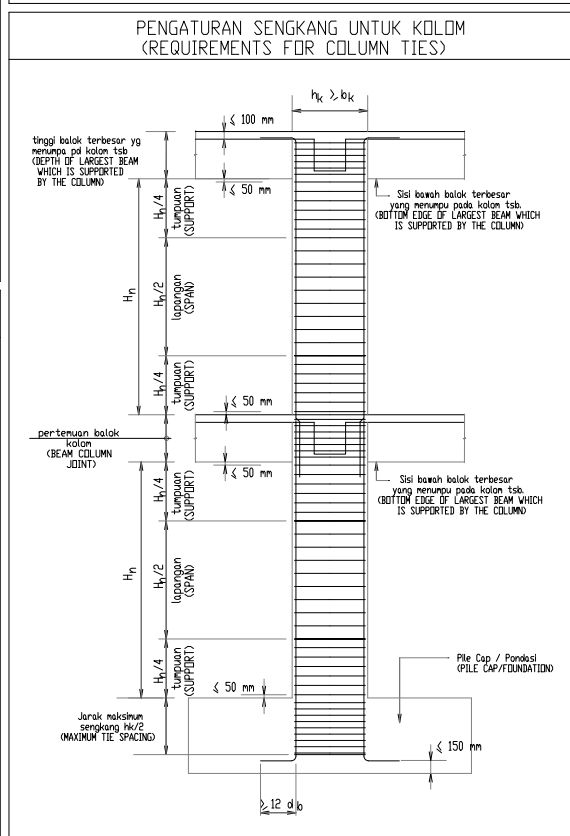
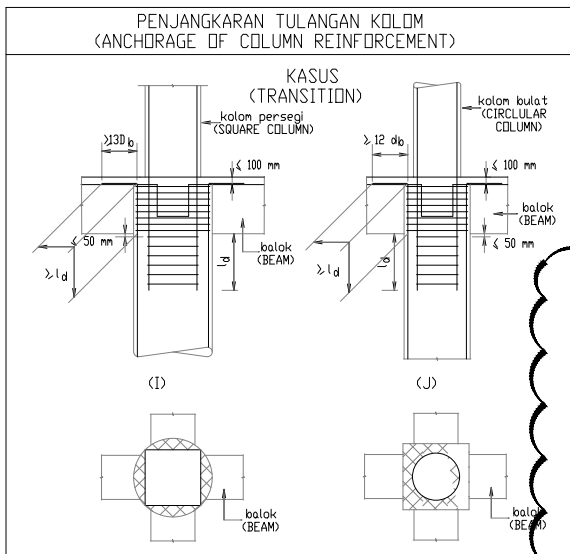
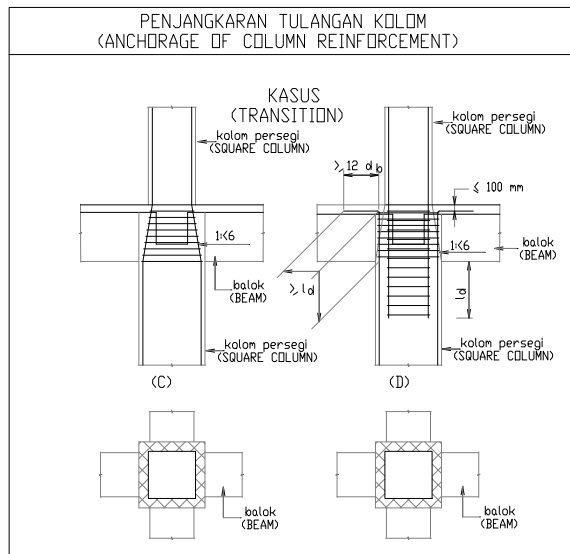
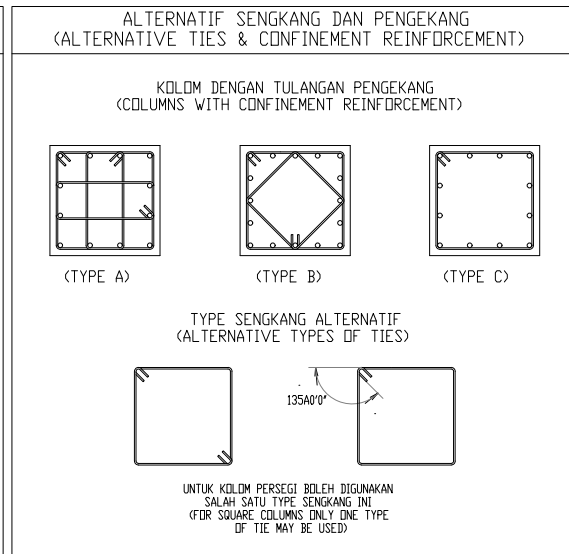
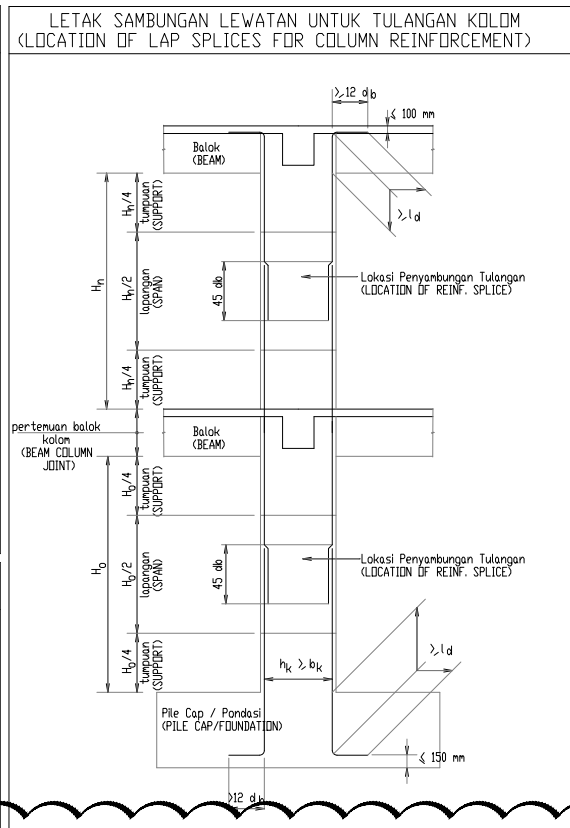
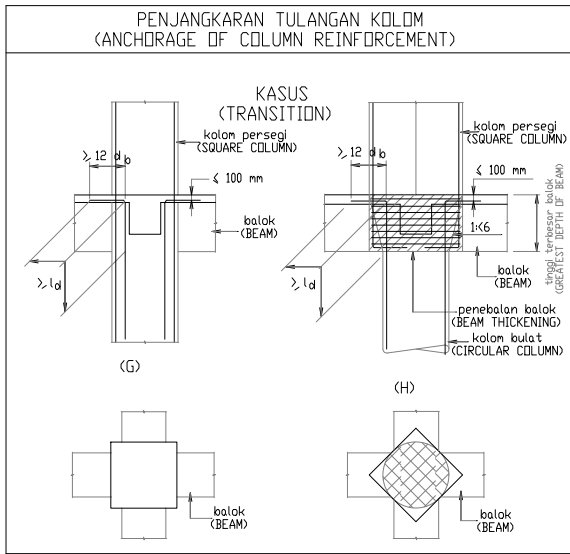
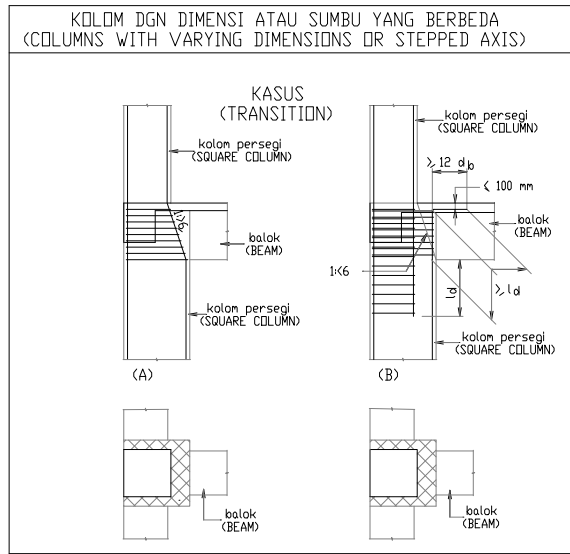
III. BALOK-2 (BEAMS 2)



CATATAN		
1. SEMUA DIMENSI DALAM MILIMETER KEUALI YANG TERCANTUM DALAM GAMBAR.		
2. BETON. MUTU BETON BALOK, PELAT = f_c 30 Mpa KOLAM, SHEARWALL → LIHAT TABEL		
3. BAJA TULANGAN. ULIR : D13 $f_y = 400$ MPa POLOS : ϕ $f_y = 240$ MPa		
4. KONSTRUKSI BAJA. BAJA PROFIL : ASTM - A36 BAUT STRUKTUR : A-325 & A-307 MUTU LAS : E - 70 XX		
NO	KETERANGAN	TGL
PROJEK		
swiss-belhotel Jalan Ahmad Yani- Solo		
MANAJEMEN KONSTRUKSI		
ARSITEKTUR		
MEGATIKA CONSULTANTS & ENGINEERS Jl. Raya Kuntur Utara Ring Road Cemping - Jakarta Telp: (021) 6810 021 - Fax: (021) 6810 088 www.megatika.com - megatika@ind.net.id		
STRUKTUR		
CIPTA SUKSES, PT. ENGINEERING CONSULTANT & CONTRACTOR Ruko Pring Raya No. 111, Komplek Pring Raya Jl. Raya Kuntur Utara Ring Road Cemping - Jakarta Telp: (021) 6810 021 - Fax: (021) 6810 088 E-mail: csm@cipta.net.id, engtech@ciptasukses.com		
MEKANIKA & ELEKTRIKAL		
APROVED BY OWNER		
PT. DELTA MERLIN DUNIA PROPERTI		
DISETUIJI		
KEPALA DTRK KOTA SURABAKARTA		
Ir. Endah Sitaresmi Suryandari Pembina Tingkat I NIP. 19610524 198610 2 001		
JUDUL GAMBAR		
STANDAR GAMBAR		
PERHATIAN Semua ukuran harus dikali 2 apabila ada perbedaan yang diberikan harus diutamakan kepada Perencana dengan syarat Gambar ini harus dibuat dalam hubungannya dengan spesifikasi Perencana dan gambar-gambar lainnya. Catatan ini merupakan hak cipta Perencana, dan harus dikembalikan kepada Perencana setelah pekerjaan selesai.		
ARSITEK :	DISETUIJI :	SKALA :
STEPHANIE D	JOELOUIS WOODCO	NTS
DIGAMBAR :	DIPERIKSA :	NO. REVISI :
Harmon S	Mochrus, ST	
NO. PROJEK	NO. GAMBAR	
S-2016-035	SD.05	

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON (STANDARD DETAILS FOR CONCRETE CONSTRUCTION)

IV. KOLOM (COLUMNS)



CATATAN

- SEMUA DIMENSI DALAM MILIMETER KEUALI YANG TERCANTUM DALAM GAMBAR.
- BETON.
MUTU BETON BALOK, PELAT = f'c 30 Mpa
KOLOM, SHEARWALL → LIHAT TABEL
- BAJA TULANGAN.
ULIR : D13 fy = 400 MPa
POLOS : φ fy = 240 MPa
- KONSTRUKSI BAJA.
BAJA PROFIL : ASTM - A36
BAUT STRUKTUR : A-325 & A-307
MUTU LAS : E - 70 XX

NO	KETERANGAN	TGL

PROYEK
swiss-belhotel
Jalan Ahmad Yani- Solo

MANAJEMEN KONSTRUKSI

ARSITEKUR
MEGATIKA
INTERIORS &
CONSULTANTS

STRUKTUR
CIPTA SUKSES, PT.
ENGINEERING CONSULTANT & CONTRACTOR

MEKANIKAL & ELEKTIRAL

APPROVED BY OWNER

PT. DELTA MERLIN DUNIA PROPERTI
KEPALA DTRK KOTA SURAKARTA

Ir. Endah Sitaresmi Suryandari
NIP. 19610524 198610 2 001

JUDUL GAMBAR
STANDAR GAMBAR

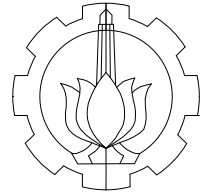
PERHATIAN
Gambar jangan dikala, buti angka ukuran-ukuran
Semua ukuran harus diok di lapangan, setiap perubahan
yang dilakukan harus diartikulasikan kepada Perencana dengan jejeran
Gambar ini harus dicetak dalam hubungannya dengan spesifikasi
Perencana dan gambar-gambar lainnya.
Catatan ini merupakan hak Cipta Perencana, dan harus dikembalikan
kepada Perencana setelah pekerjaan selesai.

ARSITEK :	DISETUJUI :	SKALA :
STEPHANIE D	JOELOUIS WOODO	NTS
DIGAMBAR :	DIPERIKSA :	NO. REVISI :
Herman S	Mochrus, ST	
NO. PROYEK	NO. GAMBAR	
S-2016-035	SD.06	

GAMBAR STRUKTUR

DRAWING LIST

NO.	DRAWING NO.	DRAWING TITLE	REV.	SIZE	REMARKS
01	TA-STR-001	DRAWING LIST (1 OF 4)	0	A3	
02	TA-STR-001	DRAWING LIST (2 OF 4)	0	A3	
03	TA-STR-001	DRAWING LIST (3 OF 4)	0	A3	
04	TA-STR-001	DRAWING LIST (4 OF 4)	0	A3	
05	TA-STR-002	SITE LAYOUT	0	A3	
06	TA-STR-003	DENAH PONDASI	0	A3	
07	TA-STR-004	DENAH KOLOM & SHEARWALL	0	A3	
08	TA-STR-005	DENAH BALOK BASEMENT 2 (1 OF 3)	0	A3	
09	TA-STR-005	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
10	TA-STR-005	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
11	TA-STR-006	DENAH BALOK BASEMENT 1 (1 OF 3)	0	A3	
12	TA-STR-006	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
13	TA-STR-006	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
14	TA-STR-007	DENAH BALOK SEMI BASEMENT (1 OF 3)	0	A3	
15	TA-STR-007	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
16	TA-STR-007	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
17	TA-STR-008	DENAH BALOK LANTAI DASAR (1 OF 3)	0	A3	
18	TA-STR-008	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
19	TA-STR-008	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
20	TA-STR-009	DENAH BALOK LANTAI MEZZANINE (1 OF 3)	0	A3	
21	TA-STR-009	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
22	TA-STR-009	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
23	TA-STR-010	DENAH BALOK LANTAI 2 (1 OF 3)	0	A3	
24	TA-STR-010	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
25	TA-STR-010	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
26	TA-STR-011	DENAH BALOK LANTAI 3 (1 OF 3)	0	A3	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DRAWING LIST

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 4

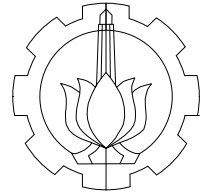
DWG No.	REV.
---------	------

TA-STR-001



DRAWING LIST

NO.	DRAWING NO.	DRAWING TITLE	REV.	SIZE	REMARKS
27	TA-STR-011	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
28	TA-STR-011	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
29	TA-STR-012	DENAH BALOK LANTAI 4 (1 OF 3)	0	A3	
30	TA-STR-012	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
31	TA-STR-012	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
32	TA-STR-013	DENAH BALOK LANTAI 5 (1 OF 3)	0	A3	
33	TA-STR-013	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
34	TA-STR-013	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
35	TA-STR-014	DENAH BALOK LANTAI 6 (1 OF 3)	0	A3	
36	TA-STR-014	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
37	TA-STR-014	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
38	TA-STR-015	DENAH BALOK LANTAI 7-20 (1 OF 3)	0	A3	
39	TA-STR-015	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
40	TA-STR-015	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
41	TA-STR-016	DENAH BALOK R. MESIN LIFT (1 OF 3)	0	A3	
42	TA-STR-016	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
43	TA-STR-016	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
44	TA-STR-017	DENAH BALOK LANTAI ATAP (1 OF 3)	0	A3	
45	TA-STR-017	PENULANGAN BALOK ARAH X (2 OF 3)	0	A3	
46	TA-STR-017	PENULANGAN BALOK ARAH Y (3 OF 3)	0	A3	
47	TA-STR-018	DENAH PELAT BASEMENT 2	0	A3	
48	TA-STR-019	DENAH PELAT BASEMENT 1	0	A3	
49	TA-STR-020	DENAH PELAT SEMI BASEMENT	0	A3	
50	TA-STR-021	DENAH PELAT LANTAI DASAR	0	A3	
51	TA-STR-022	DENAH PELAT LANTAI MEZZANINE	0	A3	
52	TA-STR-023	DENAH PELAT LANTAI 2	0	A3	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DRAWING LIST

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	2 OF 4

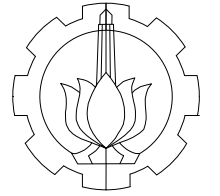
DWG No.	REV.
---------	------

TA-STR-001



DRAWING LIST

NO.	DRAWING NO.	DRAWING TITLE	REV.	SIZE	REMARKS
53	TA-STR-024	DENAH PELAT LANTAI 3	0	A3	
54	TA-STR-025	DENAH PELAT LANTAI 4	0	A3	
55	TA-STR-026	DENAH PELAT LANTAI 5	0	A3	
56	TA-STR-027	DENAH PELAT LANTAI 6	0	A3	
57	TA-STR-028	DENAH PELAT LANTAI 7-8	0	A3	
58	TA-STR-029	DENAH PELAT LANTAI 9	0	A3	
59	TA-STR-030	DENAH PELAT LANTAI 10-16	0	A3	
60	TA-STR-031	DENAH PELAT LANTAI 17-20	0	A3	
61	TA-STR-032	DENAH PELAT R.MESIN LIFT	0	A3	
62	TA-STR-033	DENAH PELAT LANTAI ATAP	0	A3	
63	TA-STR-034	POTONGAN BANGUNAN	0	A3	
64	TA-STR-035	DETAIL BOREDPILE & PILECAP	0	A3	
65	TA-STR-036	DETAIL PILECAP (1 OF 2)	0	A3	
66	TA-STR-036	DETAIL PILECAP (2 OF 2)	0	A3	
67	TA-STR-037	DETAIL SOLDIERPILE	0	A3	
68	TA-STR-038	TABEL KOLOM (1 OF 2)	0	A3	
69	TA-STR-038	TABEL KOLOM (2 OF 2)	0	A3	
70	TA-STR-039	DETAIL SHEARWALL	0	A3	
71	TA-STR-040	DETAIL PELAT LANTAI CAST IN SITU	0	A3	
72	TA-STR-041	DETAIL TIPIKAL TANGGA & DETAIL TIPIKAL RAMP	0	A3	
73	TA-STR-042	DETAIL GWT & STP	0	A3	
74	TA-STR-043	DETAIL KOLAM RENANG	0	A3	
75	TA-STR-044	DETAIL RW-01 & PONDASI GONDOLA	0	A3	
76	TA-STR-045	DETAIL PENULANGAN PELAT PRECAST (ONE WAY) (1 OF 5)	0	A3	
77	TA-STR-045	DETAIL PENULANGAN PELAT PRECAST (ONE WAY) (2 OF 5)	0	A3	
78	TA-STR-045	DETAIL PENULANGAN PELAT PRECAST (ONE WAY) (3 OF 5)	0	A3	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

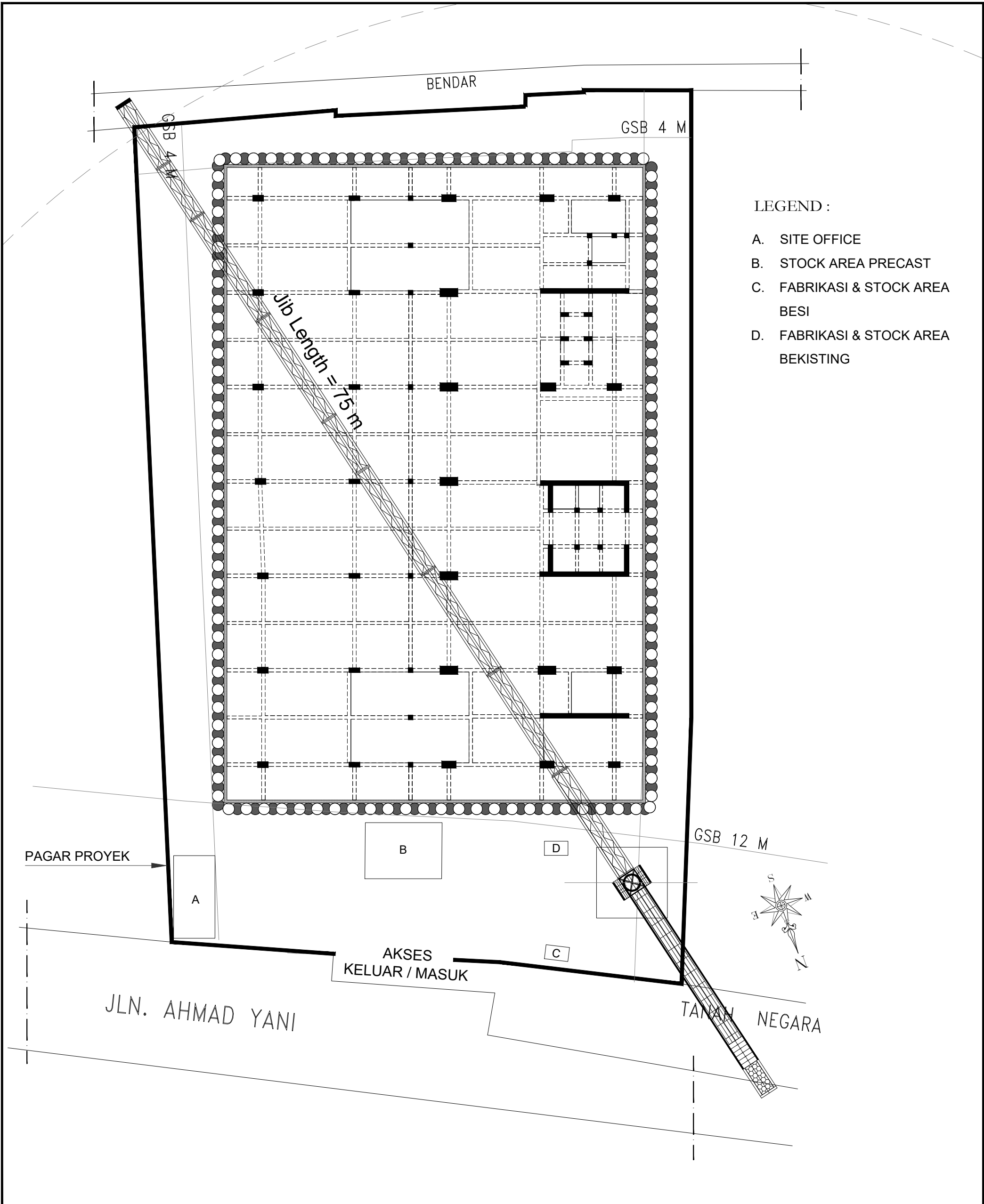
JUDUL GAMBAR :

DRAWING LIST

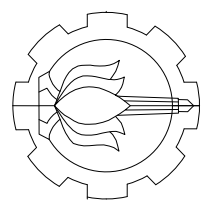
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 4

DWG No.	REV.
TA-STR-001	





- LEGEND :**
- A. SITE OFFICE
 - B. STOCK AREA PRECAST
 - C. FABRIKASI & STOCK AREA BESI
 - D. FABRIKASI & STOCK AREA BEKISTING



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

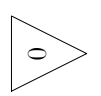
SITE LAYOUT

SCALE : **SIZE :** **SHEET**

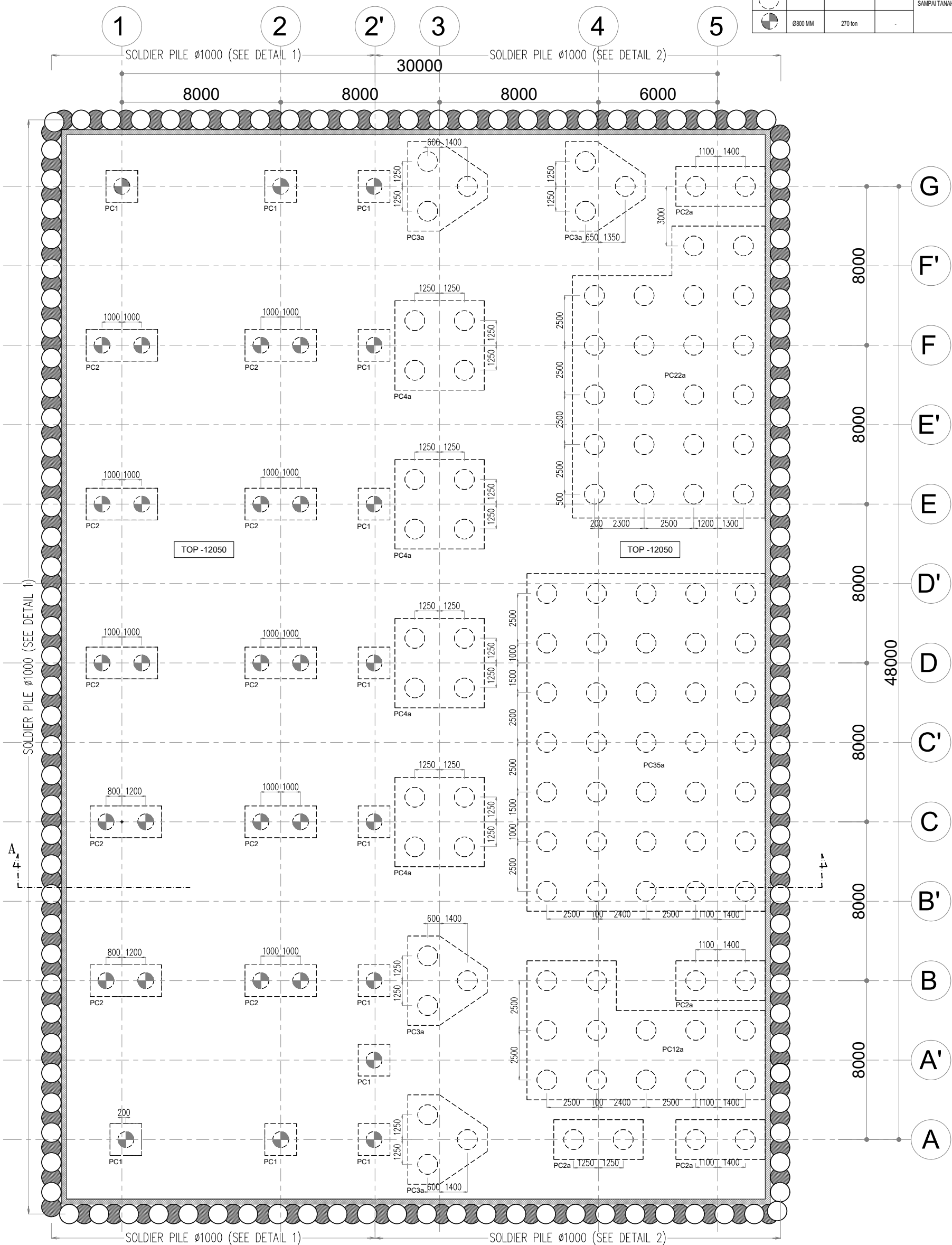
AS SHOWN A3 1 OF 1

DWG No. **REV.**

TA-STR-002

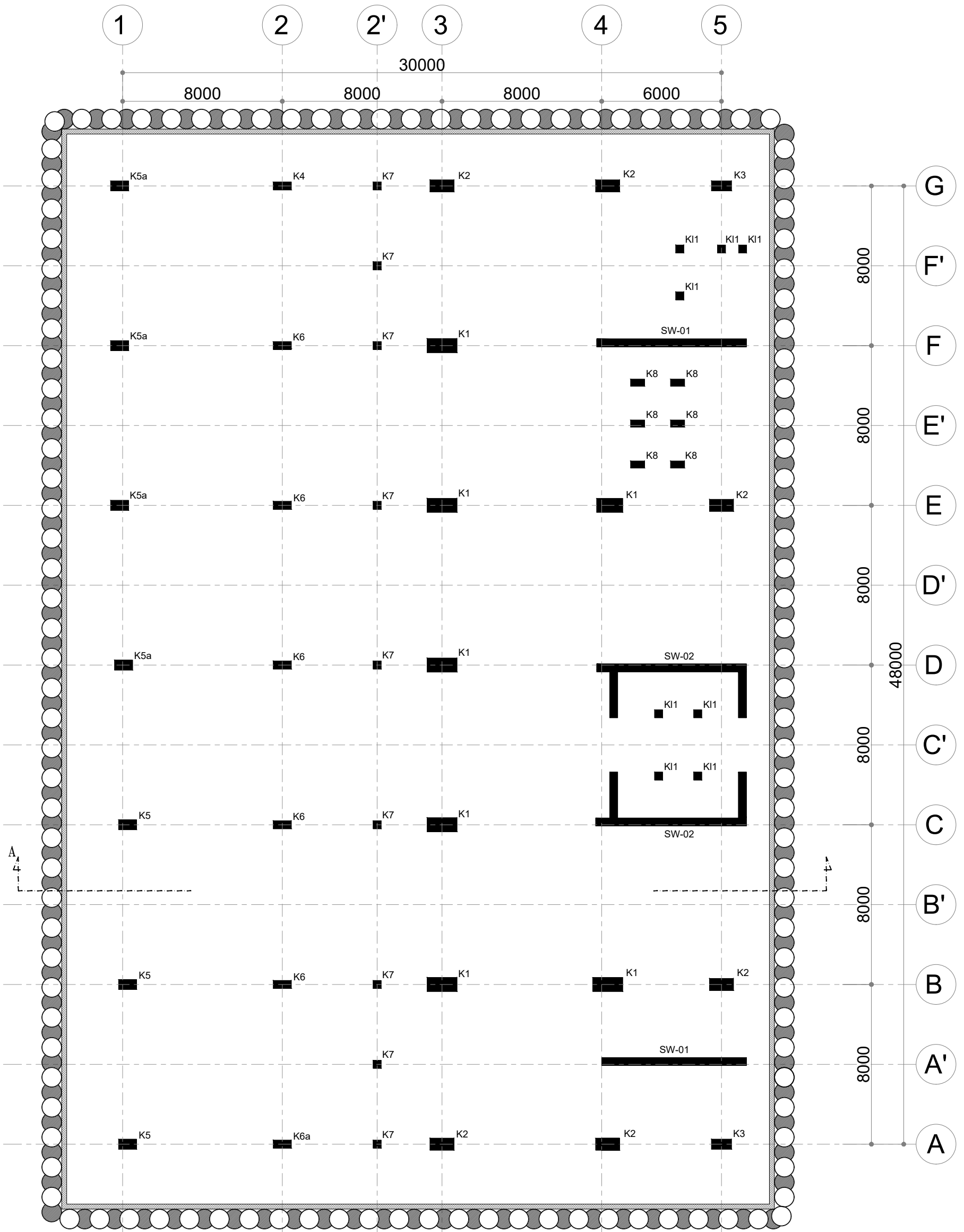


NOTASI	DIMENSI	DAYA DUKUNG	JUMLAH	KETERANGAN
	Ø1000 MM	360 ton	-	ESTIMASI PANJANG EFEKTIF 23 METER ATAU SAMPAI TANAH KERAS
	Ø800 MM	270 ton	-	

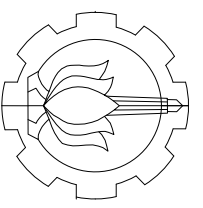


DENAH PONDASI
SKALA 1:200

TA-STR-003	DWG No.	AS SHOWN	SCALE :	SIZE :	SHEET
		REV.	A3	1 OF 1	
JUDUL GAMBAR :					
DENAH PONDASI					
DOSEN PEMBIMBING					
Dr. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002					
NOTES :					
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED					
NAMA MAHASISWA					
MUHAMMAD FARIS NAUFAL 1011815000008					
JUDUL TUGAS AKHIR					
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB					
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER					
FAKULTAS TEKNIK DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL					



DENAH KOLOM & SHEARWALL
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-4B

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

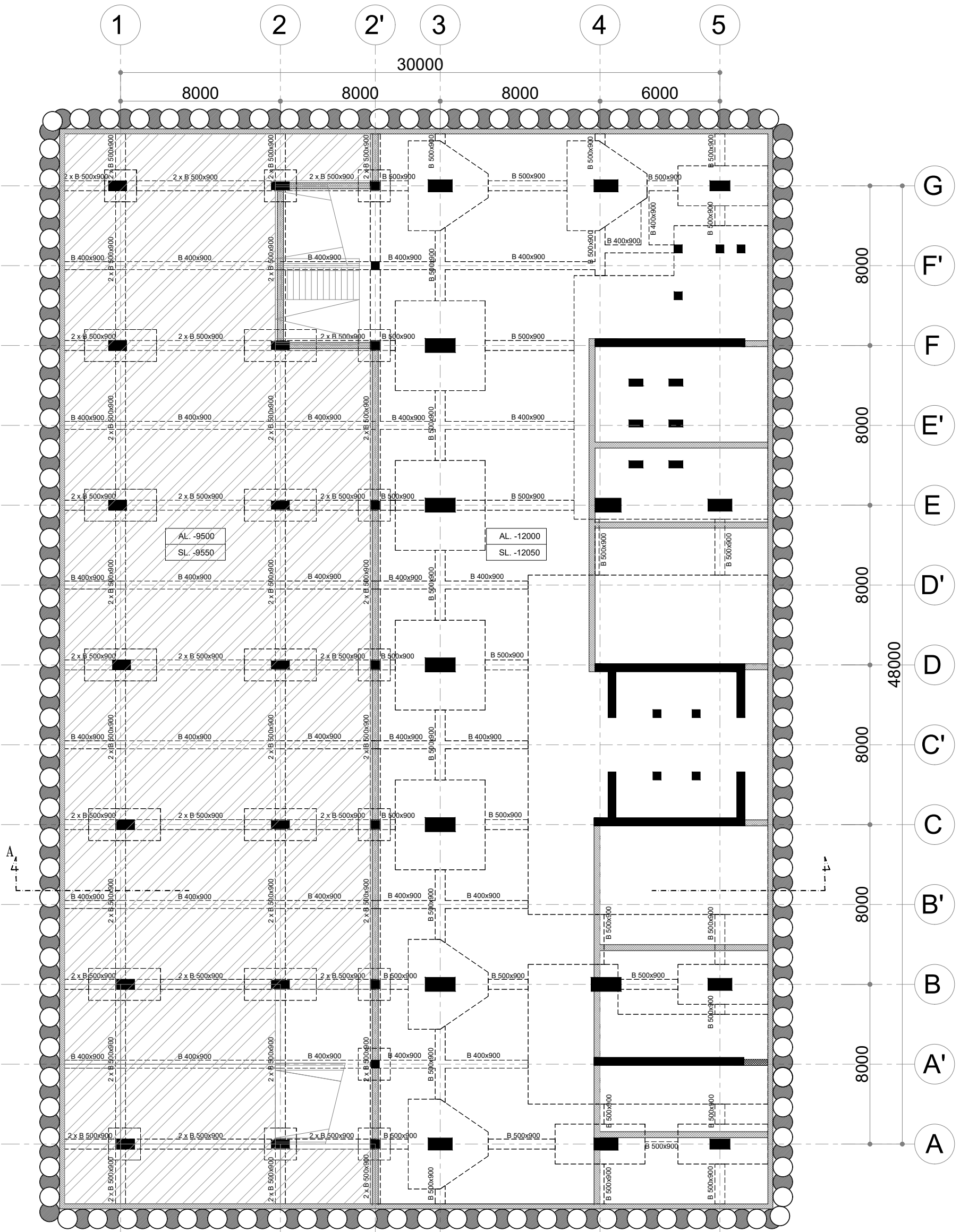
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

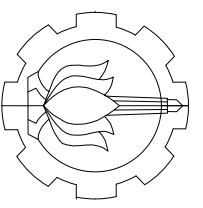
DENAH KOLOM & SHEARWALL

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No.	REV.
TA-STR-004	0



DENAH BALOK BASEMENT 2
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

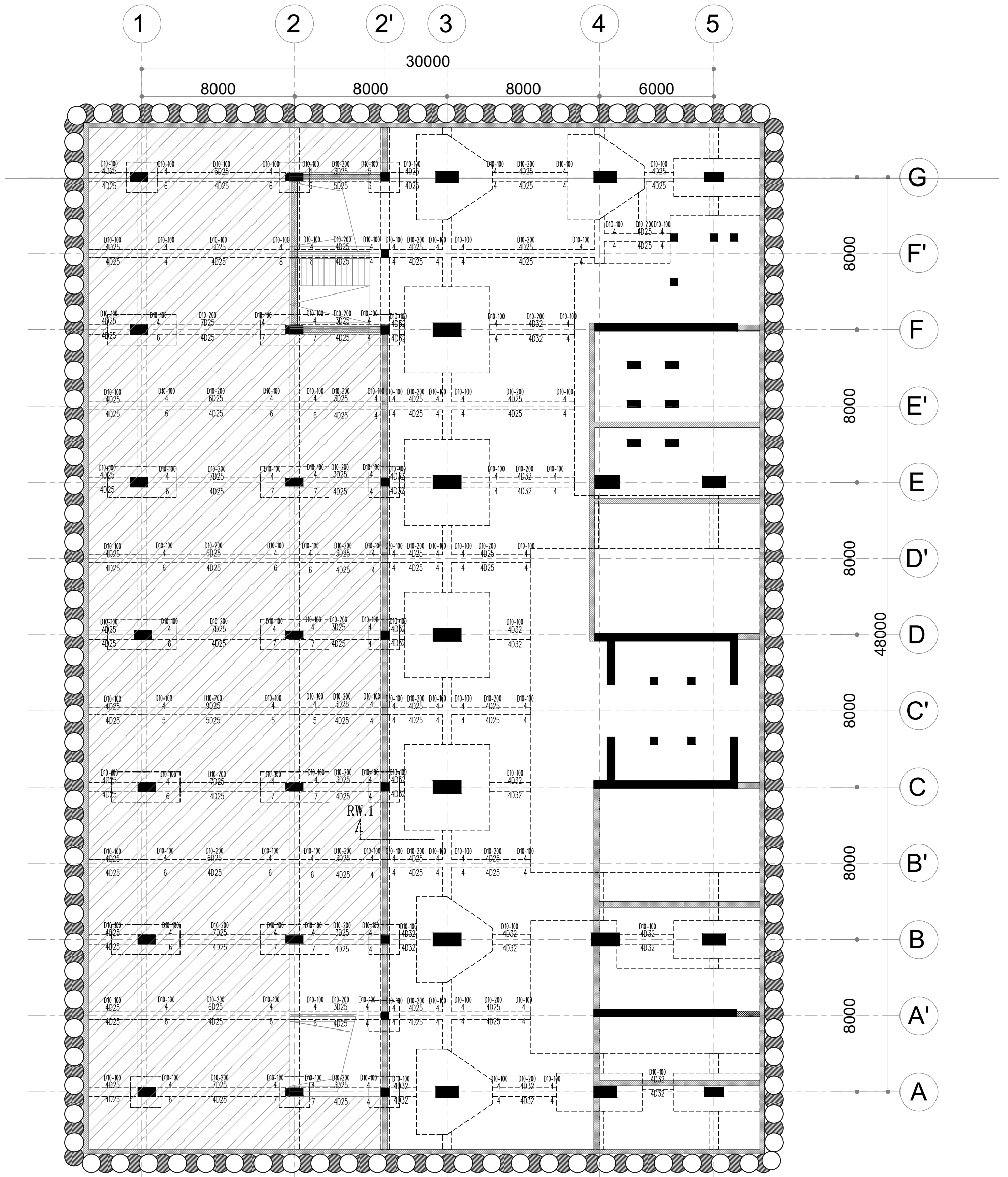
JUDUL GAMBAR :

DENAH BALOK BASEMENT 2

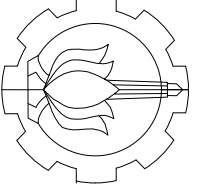
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3
DWG.No.	REV.	

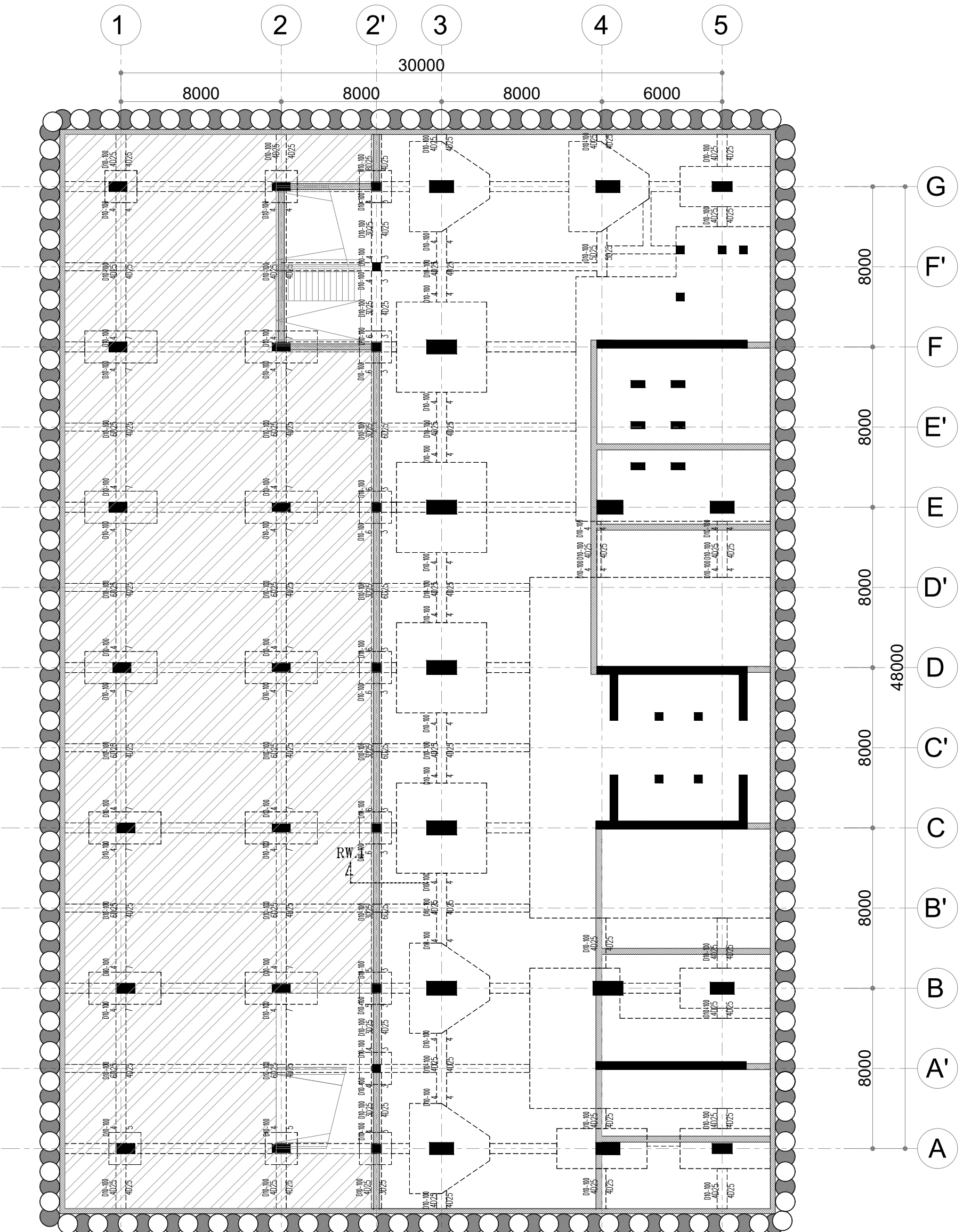
TA-STR-005



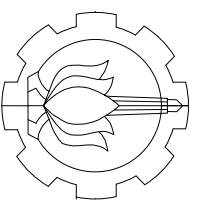


PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

TA-STR-005	DWG. No.	AS SHOWN	SCALE :	SIZE :	SHEET
		REV.	A3	2 OF 3	
PENULANGAN BALOK ARAH X					
JUDUL GAMBAR :					
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED					
DOSEN PEMBIMBING					
LE SUKOBAR, M.T. 195712011986011002					
NOTES :					
MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008					
NAMA MAHASISWA					
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB					
JUDUL TUGAS AKHIR					
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL					
					



PENULANGAN BALOK ARAH Y
 SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

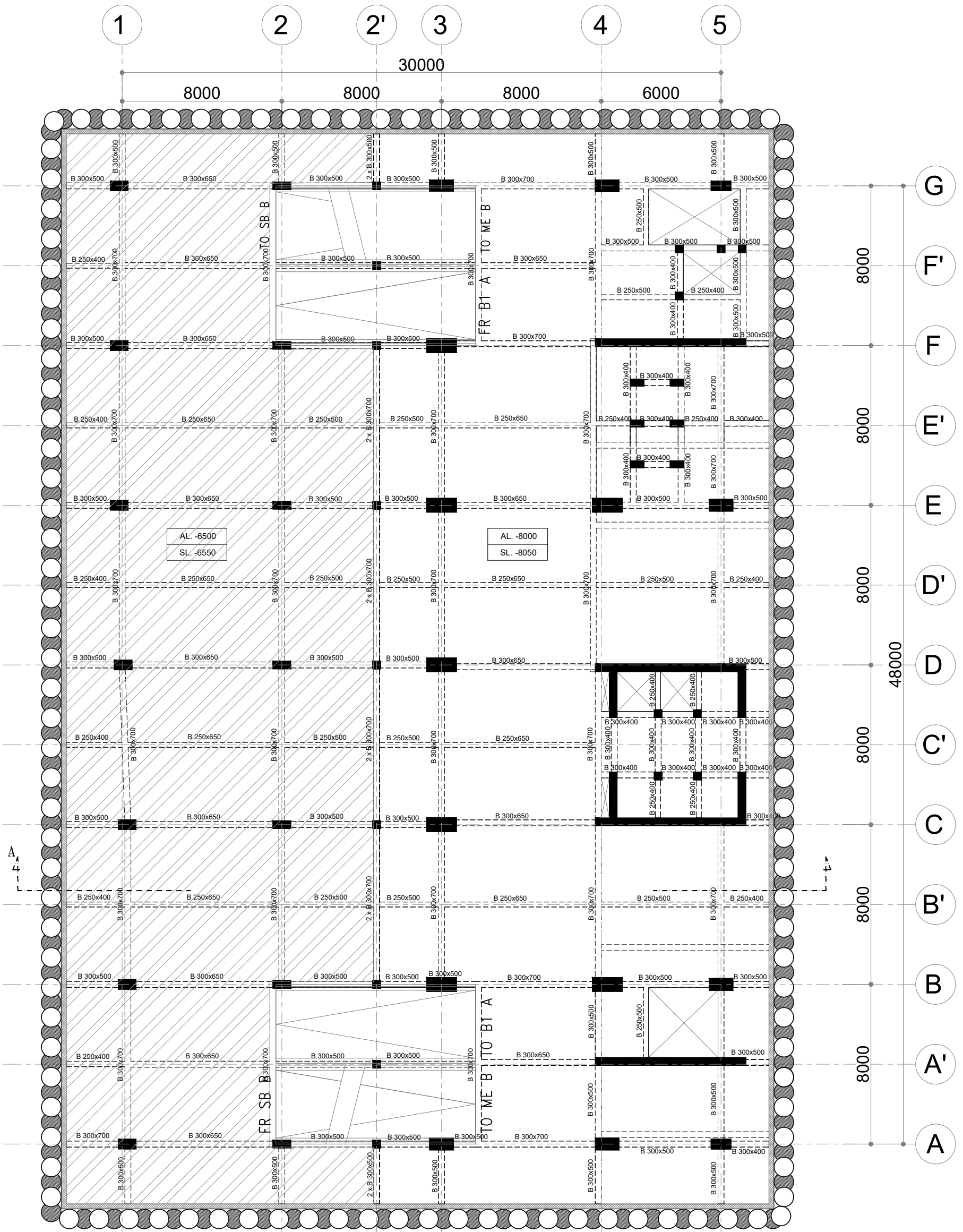
SCALE : **SIZE :** **SHEET**

AS SHOWN A3 3 OF 3

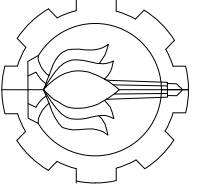
DWG No. **REV.**

TA-STR-005





DENAH BALOK BASEMENT 1
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

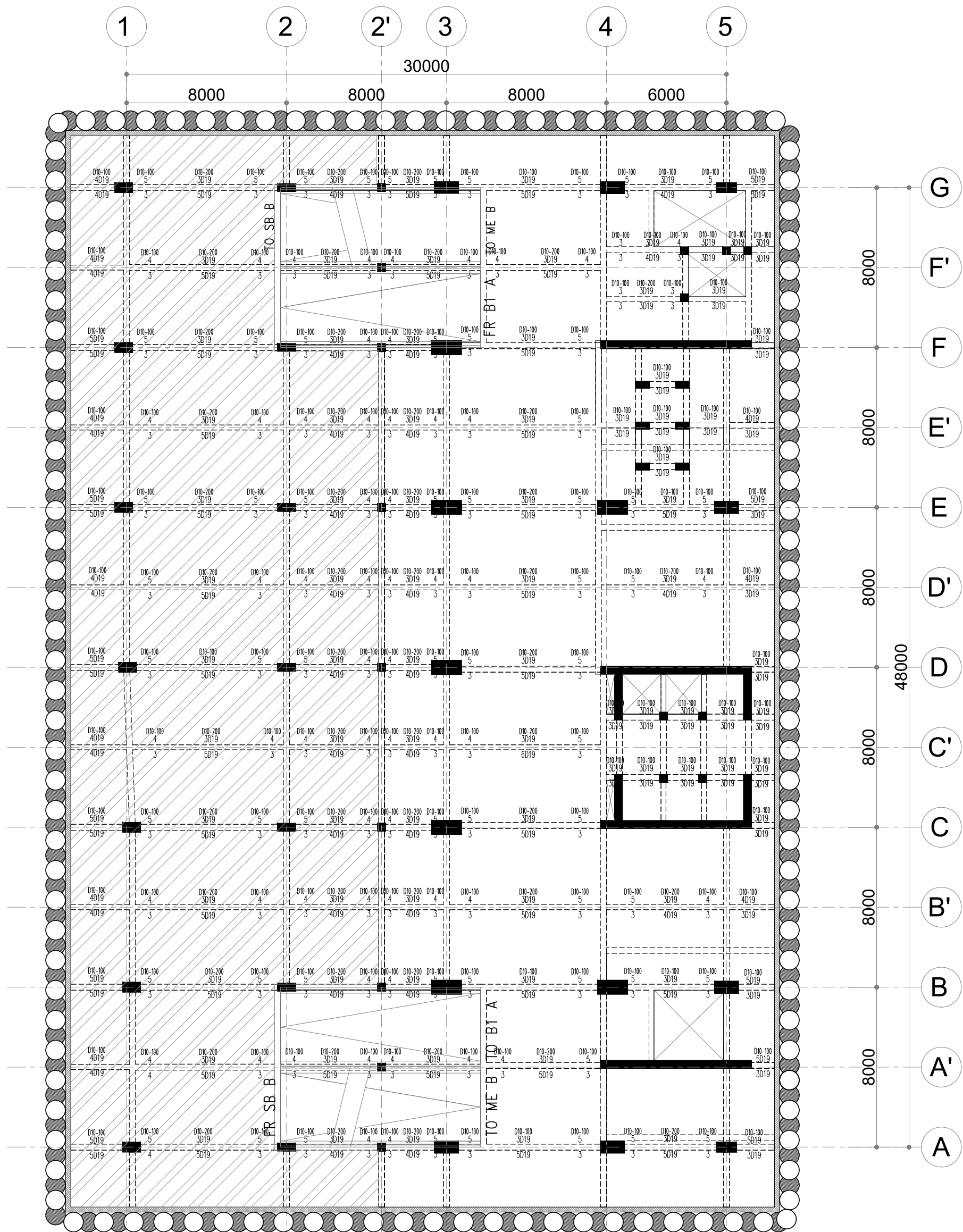
JUDUL GAMBAR :

DENAH BALOK BASEMENT 1

SCALE :	SIZE :	SHEET
	AS SHOWN	
DWG No.	REV.	

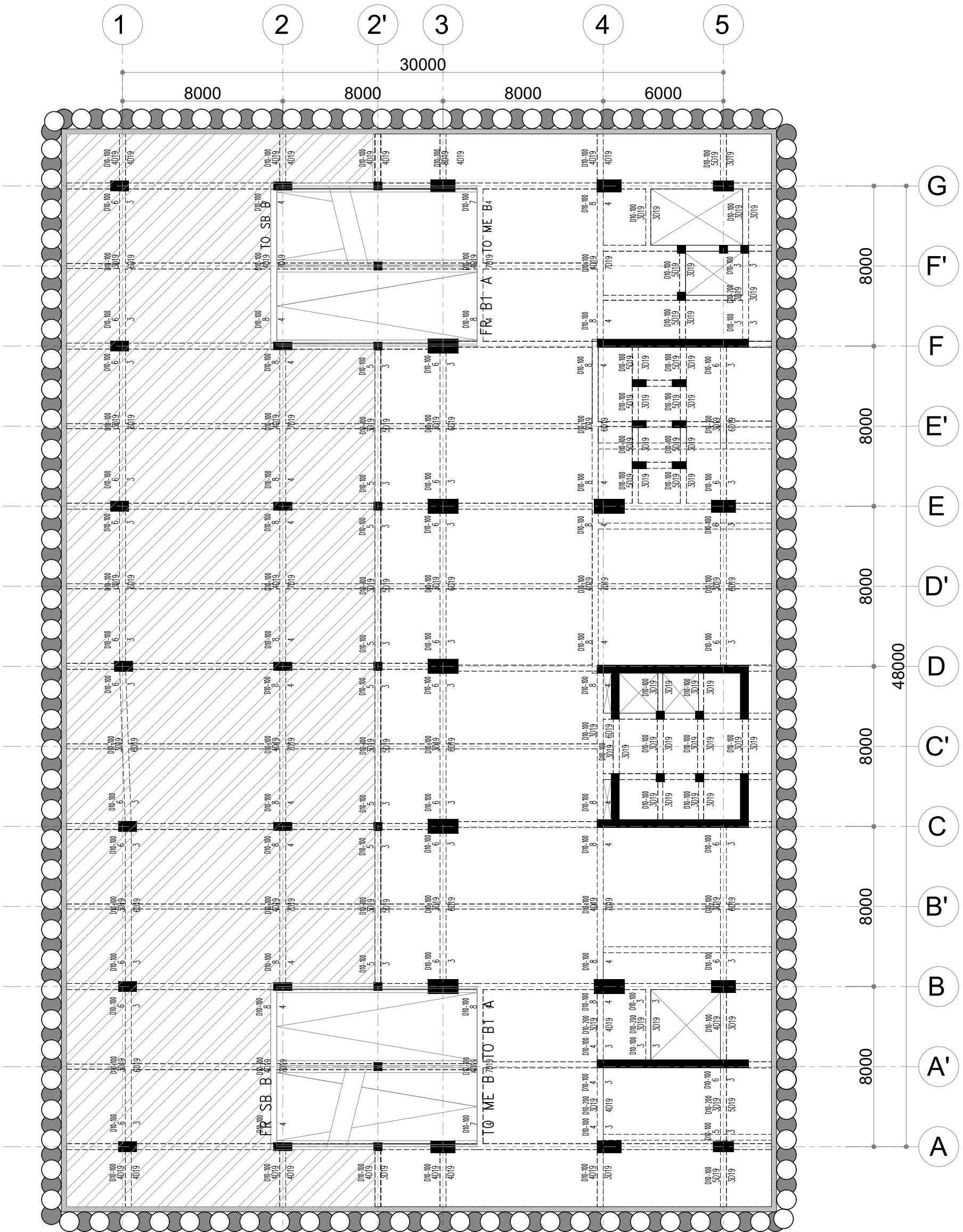
TA-STR-006



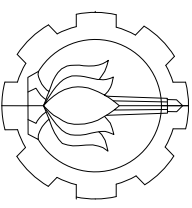


PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

TA-STR-006	DWG No.	AS SHOWN	SCALE :	SIZE :	SHEET
		REV.	A3	2 OF 3	
JUDUL GAMBAR : PENULANGAN BALOK ARAH X					
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED					
DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002					
NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 1011815000008					
JUDUL TUGAS AKHIR PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB					
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL					



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

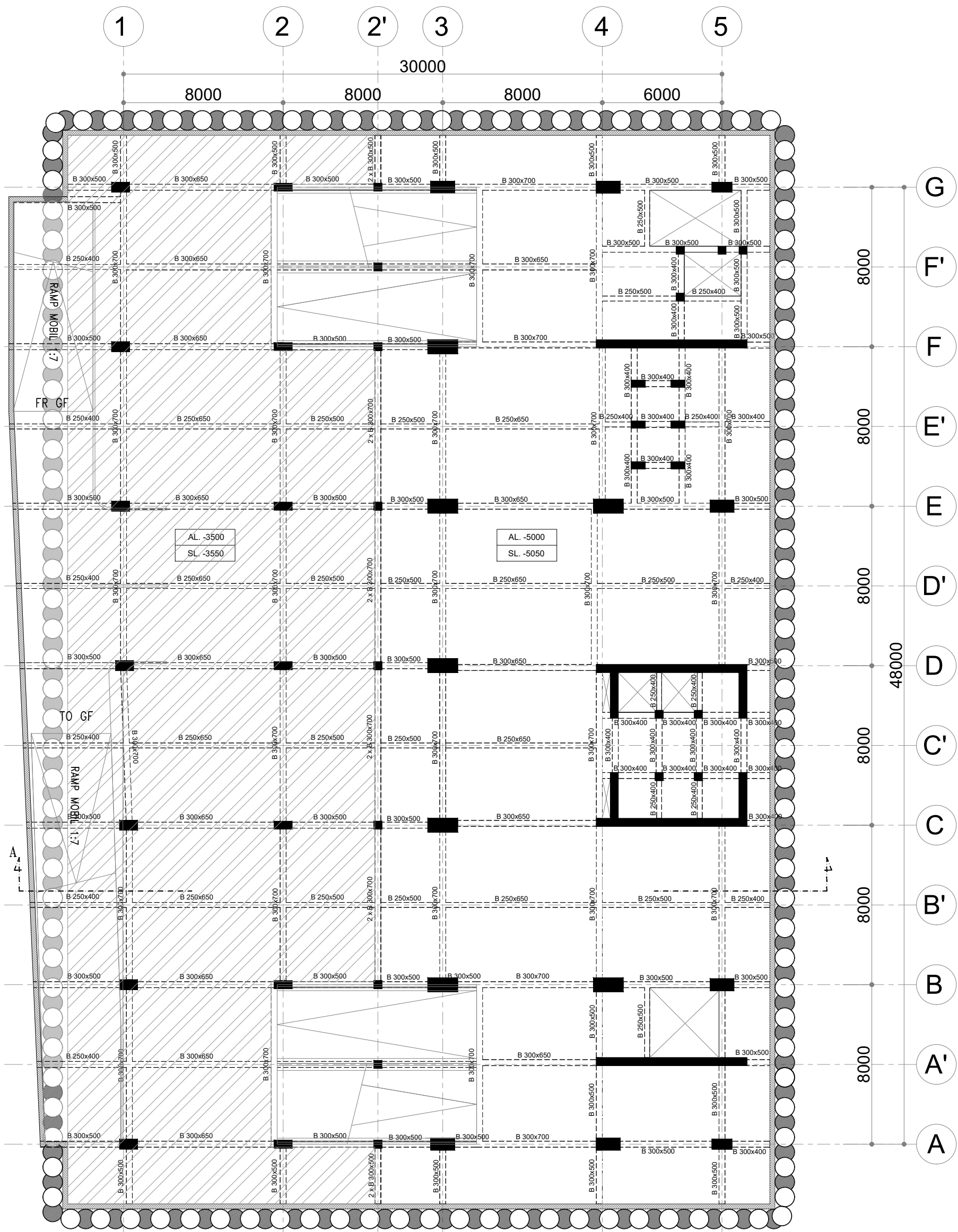
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

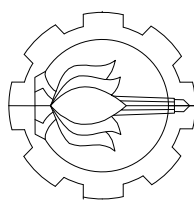
JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-006	0	



DENAH BALOK SEMI BASEMENT
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

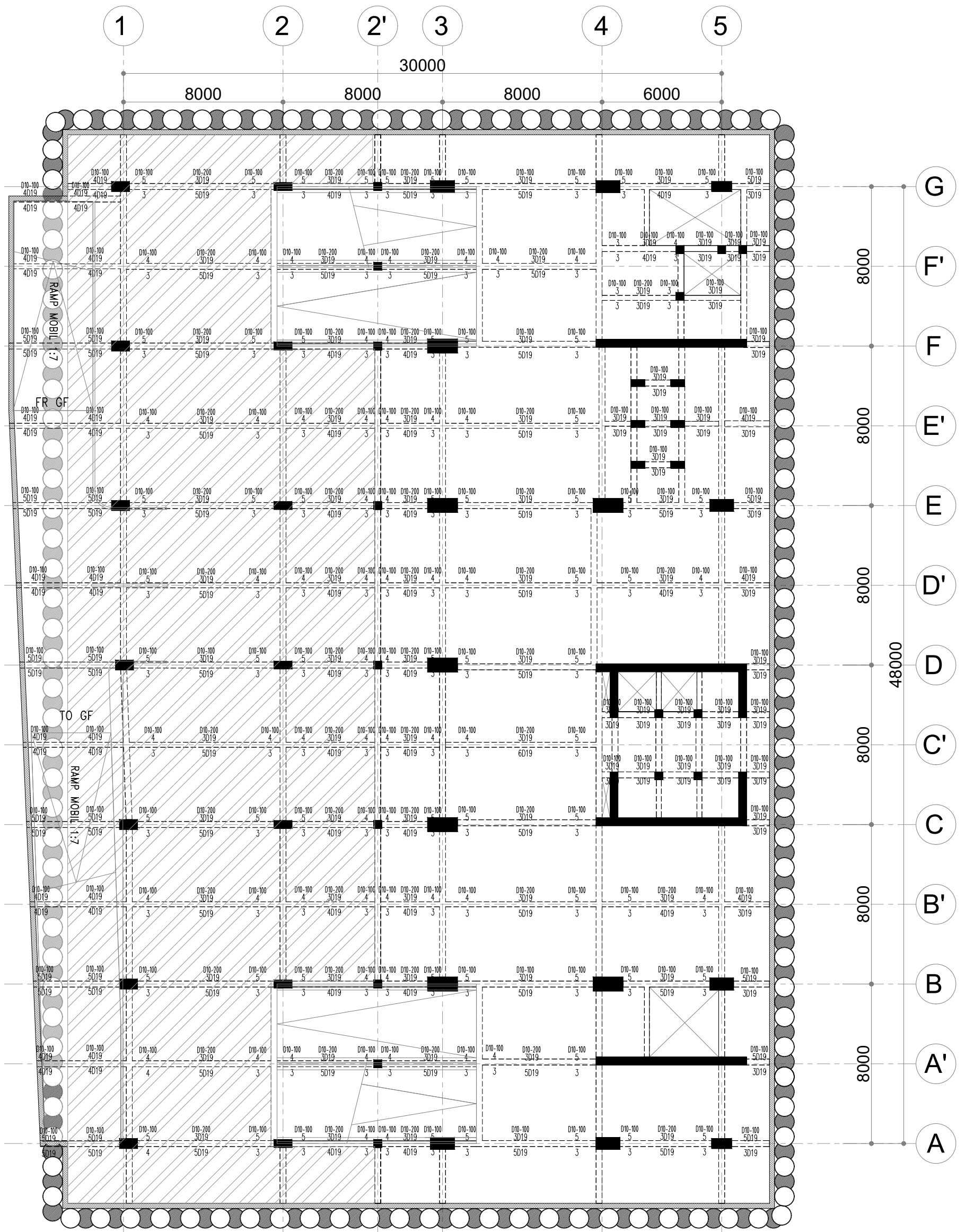
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DENAH BALOK SEMI BASEMENT

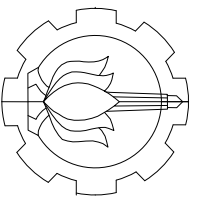
SCALE :	SIZE :	SHEET
	AS SHOWN	
DWG No.	REV.	
TA-STR-007		

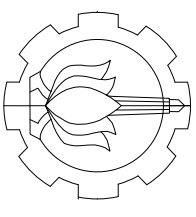




PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

TA-STR-007	DWG No.	AS SHOWN	SCALE :	SIZE :	SHEET
		REV.	A3	2 OF 3	
PENULANGAN BALOK ARAH X					
JUDUL GAMBAR :					
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED					
NOTES :					
DOSEN PEMBIMBING					
Le SUKOBAR, M.T. 195712011986011002					
NAMA MAHASISWA					
MUHAMMAD FARIS NAUFAL 1011815000008					
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB					
JUDUL TUGAS AKHIR					
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL					





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

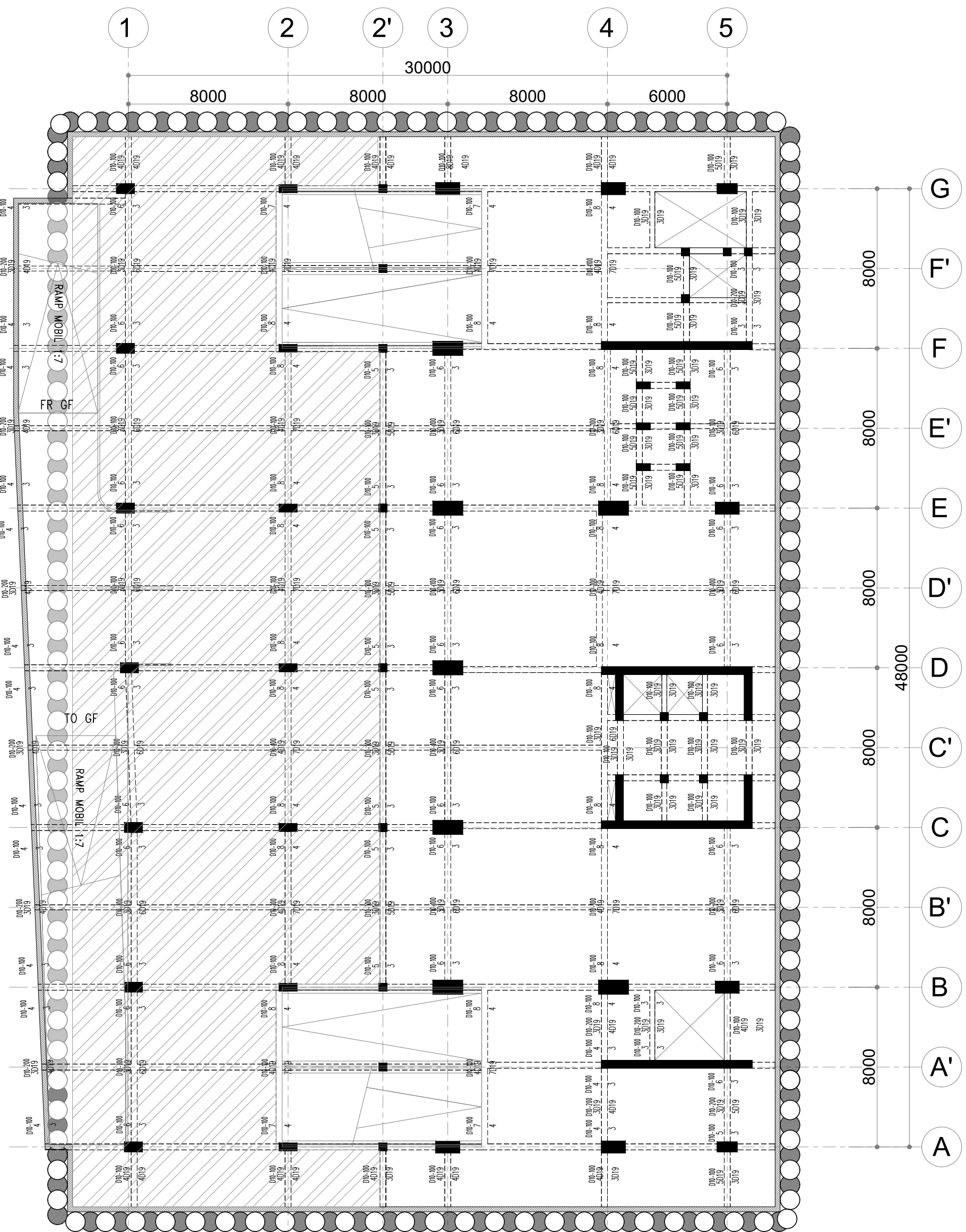
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

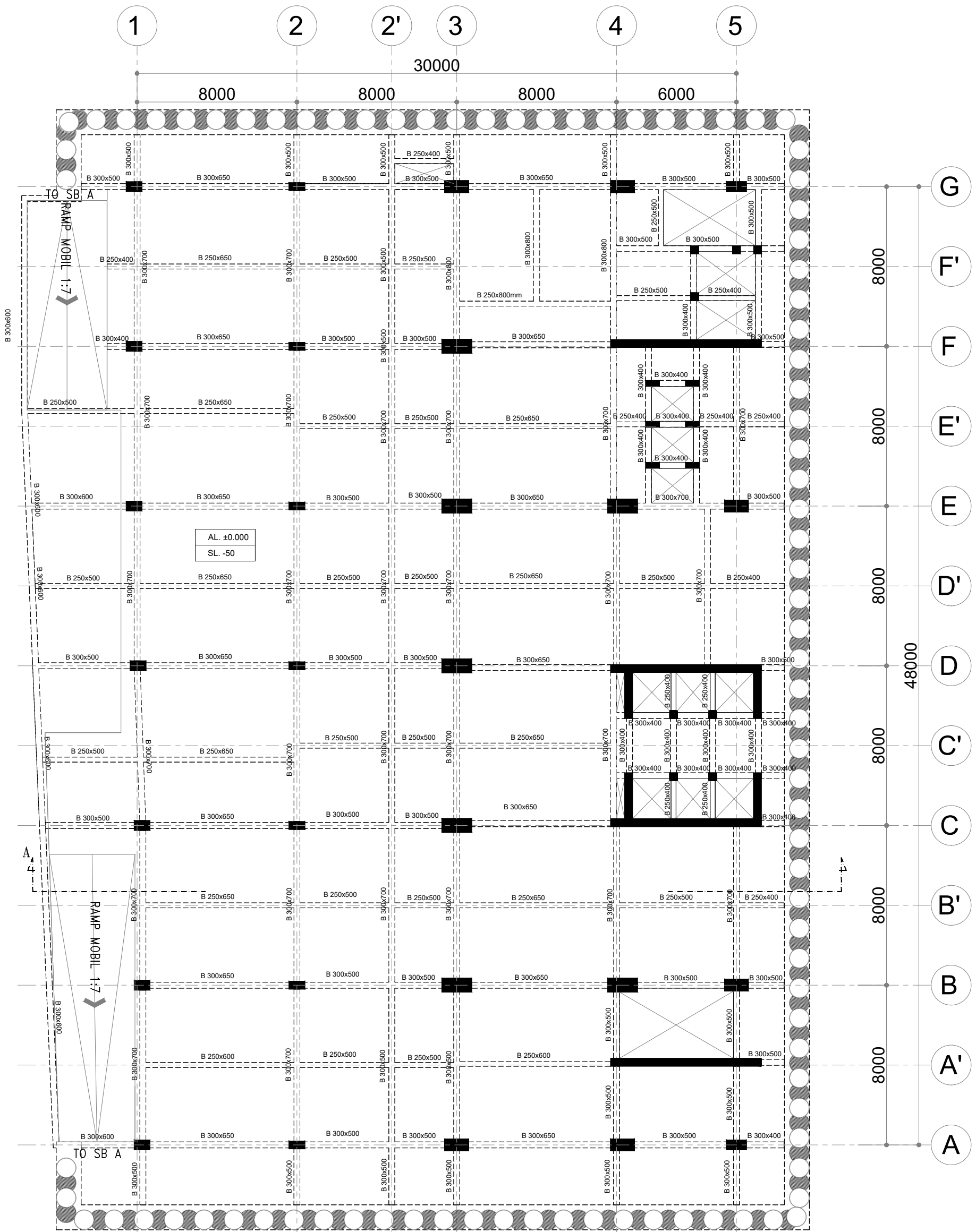
PENULANGAN BALOK ARAH Y

PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



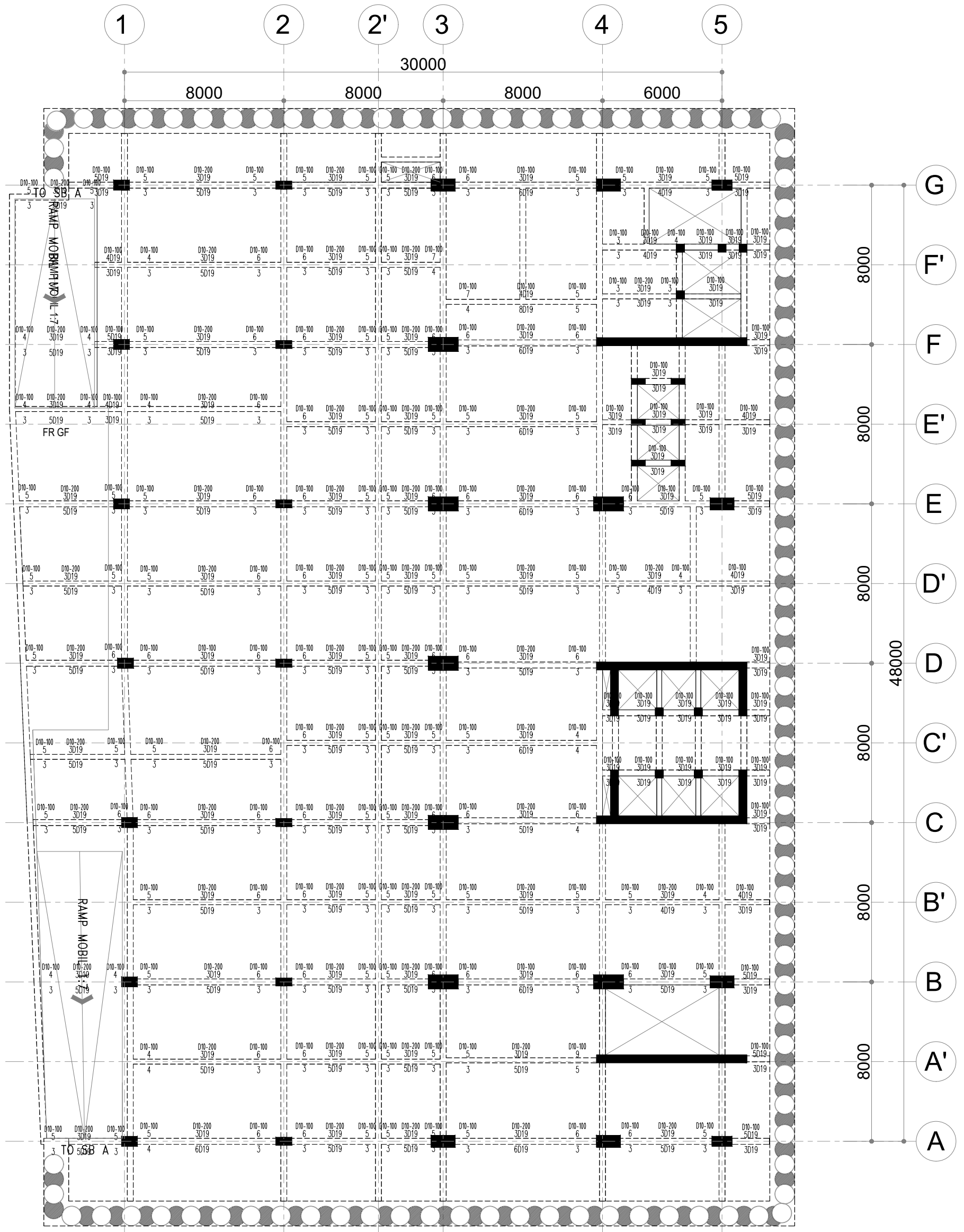
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3

DWG No.	REV.
TA-STR-007	0



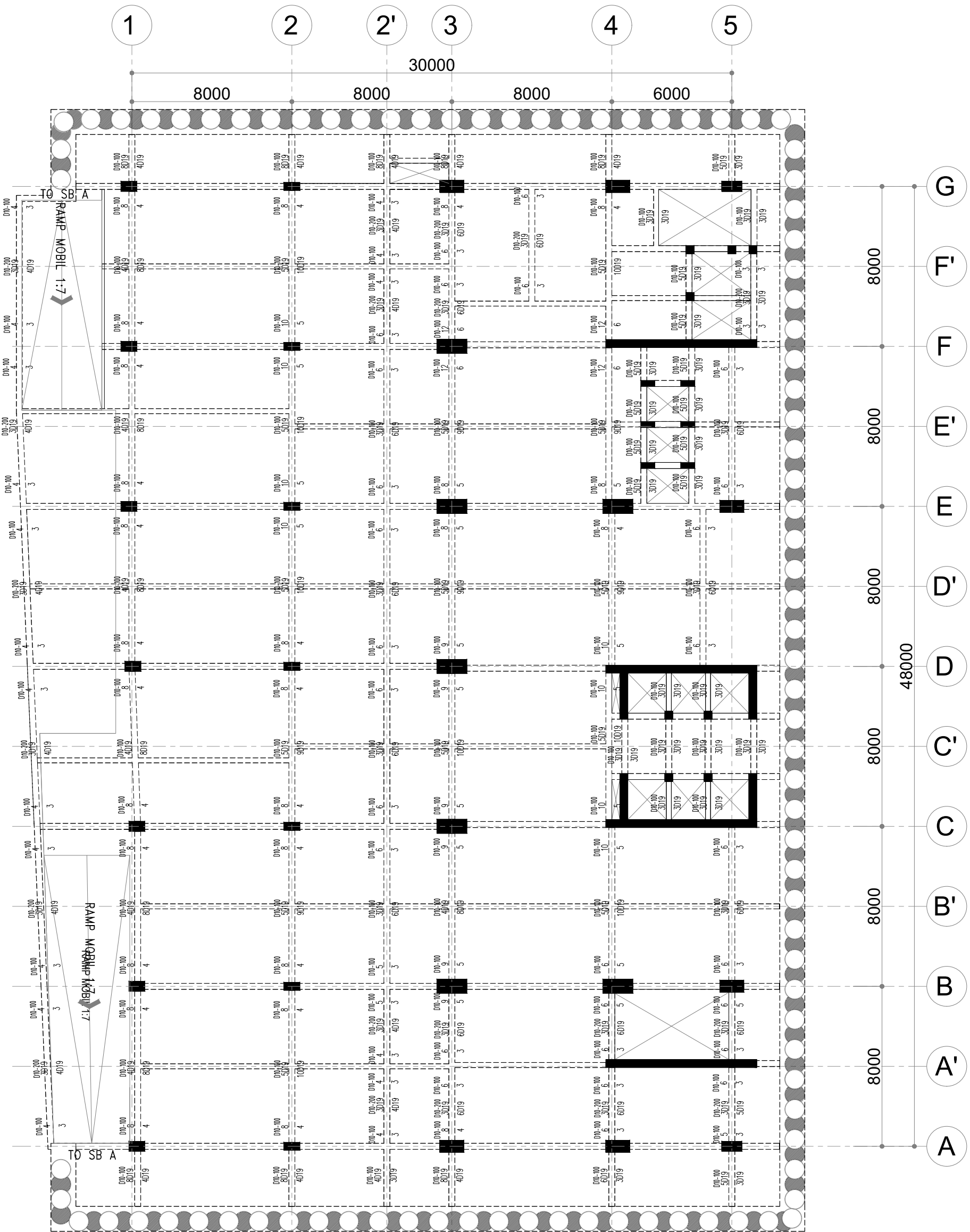
DENAH BALOK LT.DASAR, LV. -50
SKALA 1:200

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-IB		
NAMA MAHASISWA		
MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008		
DOSEN PEMBIMBING		
Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		
NOTES :		
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED		
JUDUL GAMBAR :		
DENAH BALOK LT.DASAR, LV. -50		
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-008		

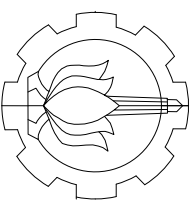


PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

			INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL		
JUDUL TUGAS AKHIR			PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB		
NAMA MAHASISWA			MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008		
DOSEN PEMBIMBING			Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		
NOTES :			ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED		
JUDUL GAMBAR :			PENULANGAN BALOK ARAH X		
SCALE :		SIZE :		SHEET	
AS SHOWN		A3		2 OF 3	
DWG No.			REV.		
TA-STR-008					



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYAPELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-5L-4B

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

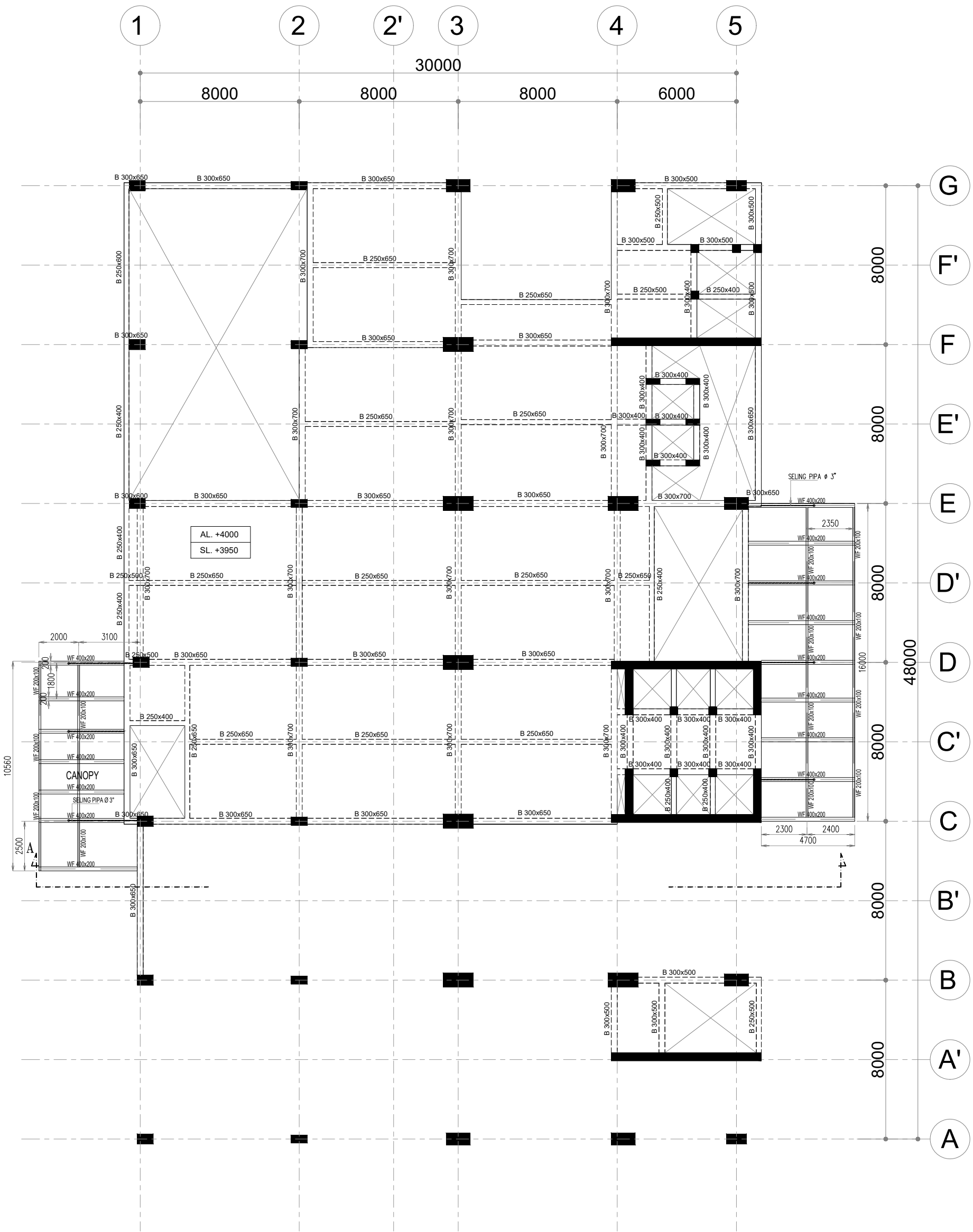
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

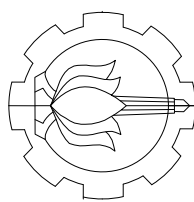
JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-008	0	



DENAH BALOK LT.MEZZANINE, LV. +3950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

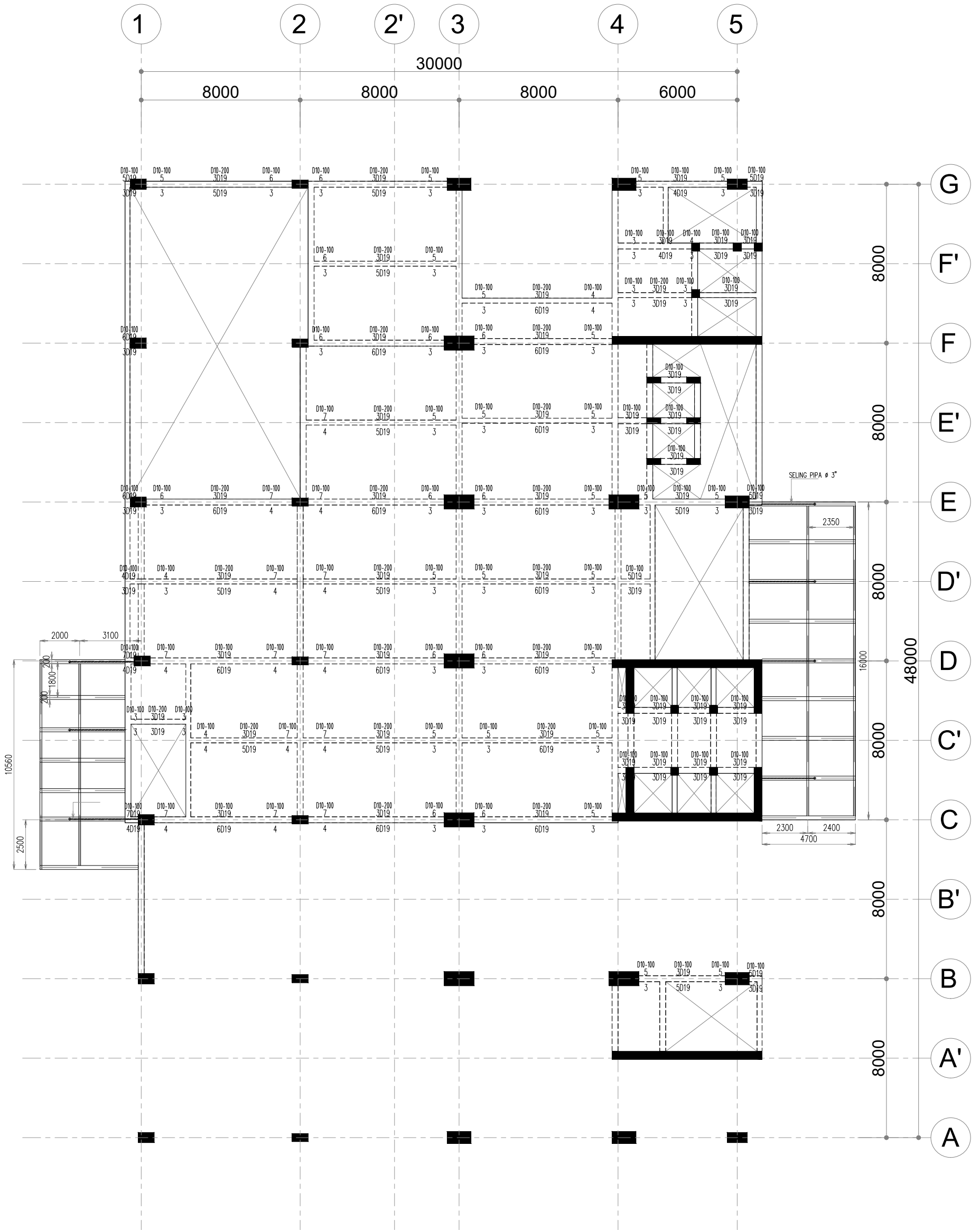
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DENAH BALOK LT.MEZZANINE,
LV. +3950

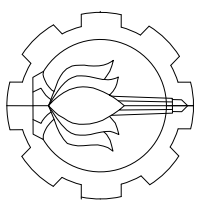
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-009		





PENULANGAN BALOK ARAH X
 SKALA 1:200

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	
		JUDUL TUGAS AKHIR	
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB		NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008	
DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		NOTES : ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED	
JUDUL GAMBAR : PENULANGAN BALOK ARAH X		SCALE : SIZE : SHEET AS SHOWN A3 2 OF 3	
DWG No. TA-STR-009	REV.		



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-5L-1B

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

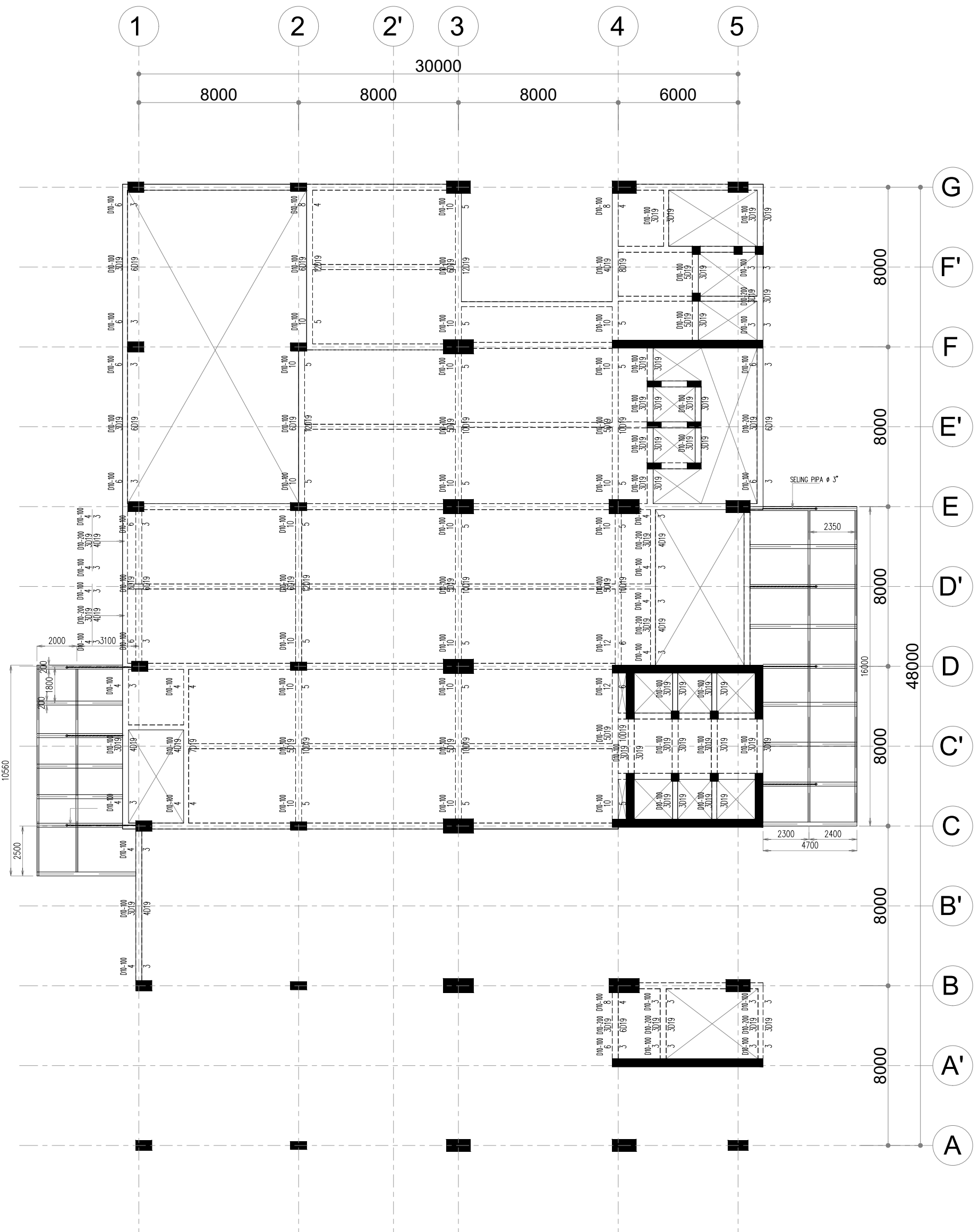
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

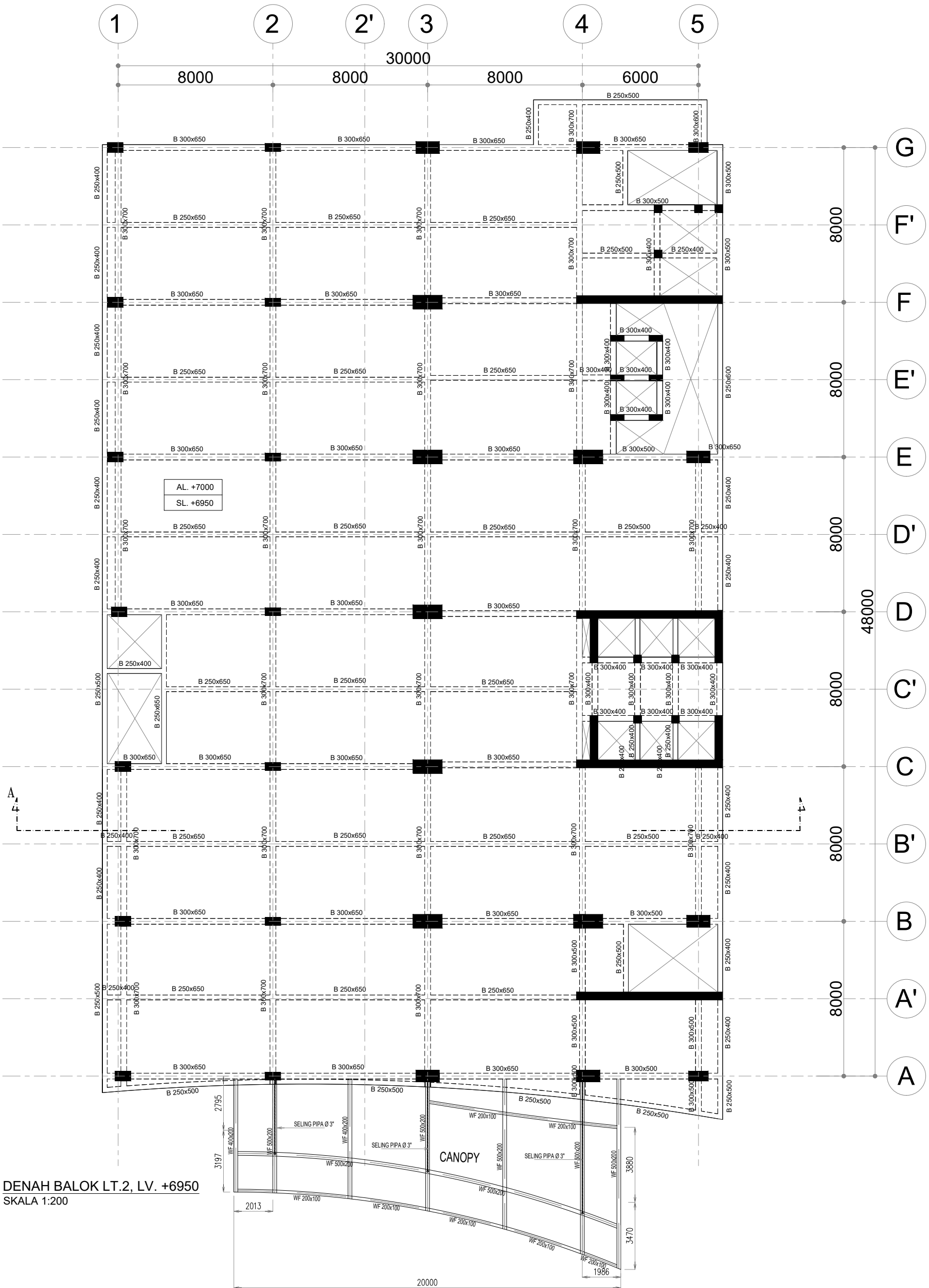
PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
	AS SHOWN	A3
DWG No.	REV.	

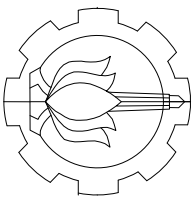
TA-STR-009



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



DENAH BALOK LT.2, LV. +6950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

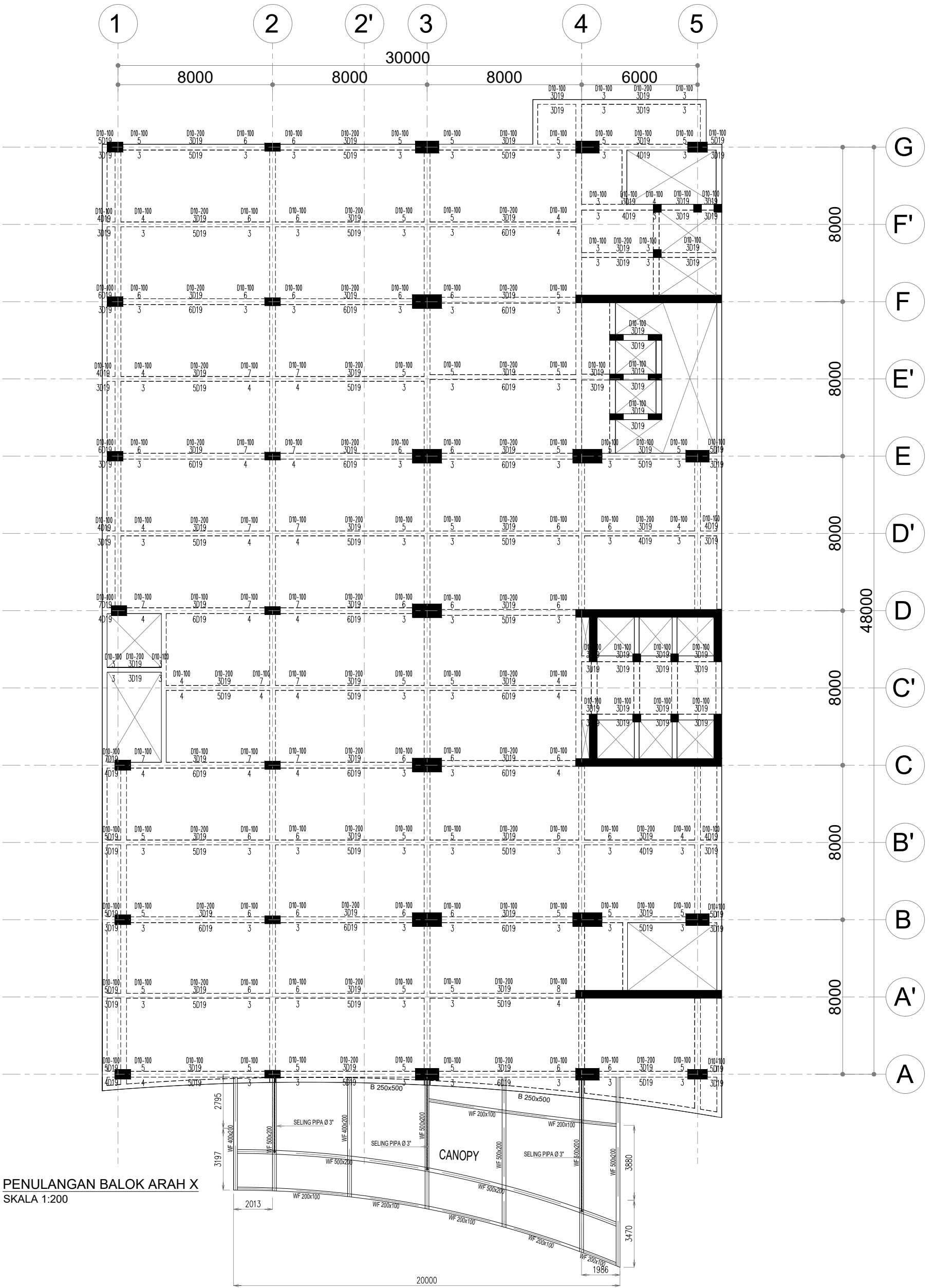
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

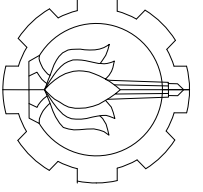
JUDUL GAMBAR :

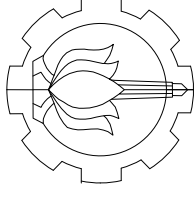
DENAH BALOK LT.2, LV. +6950

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-010	0	



PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

TA-STR-010		AS SHOWN	A3	2 OF 3	REV.	PENULANGAN BALOK ARAH X	JUDUL GAMBAR :	ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED	NOTES :	DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002	NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 1011815000008	PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB	JUDUL TUGAS AKHIR	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	
DWG No.	SCALE :														



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

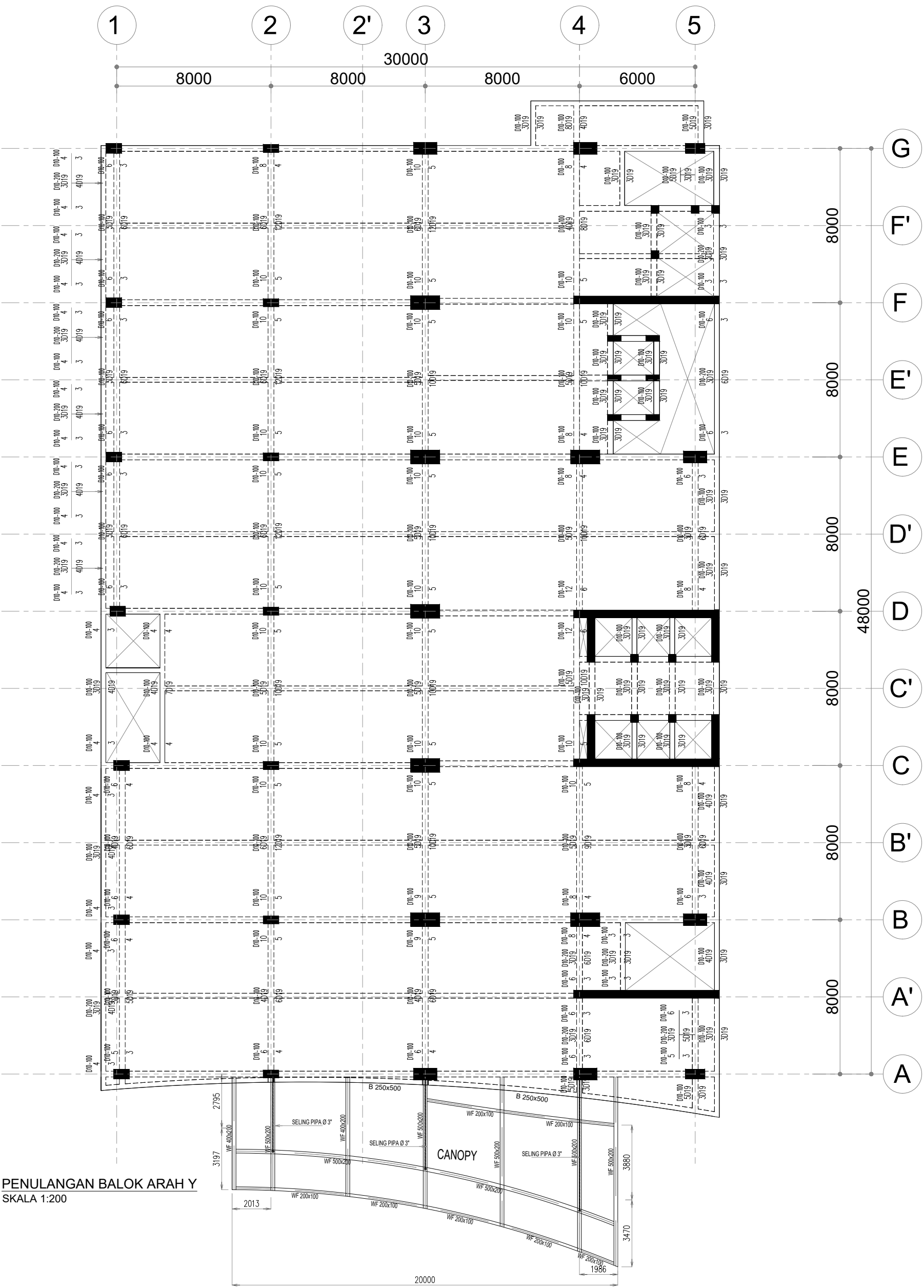
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

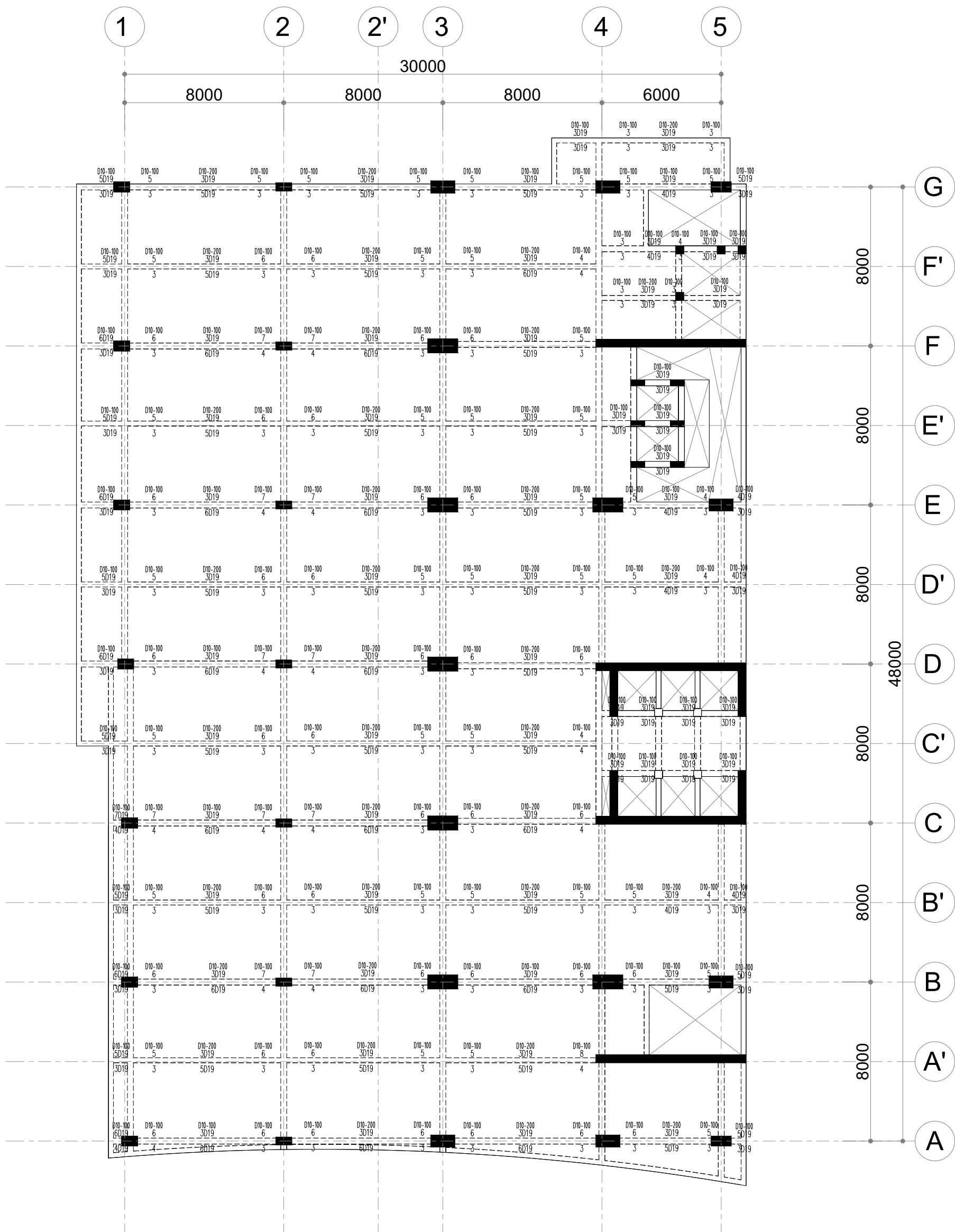
JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-010	0	

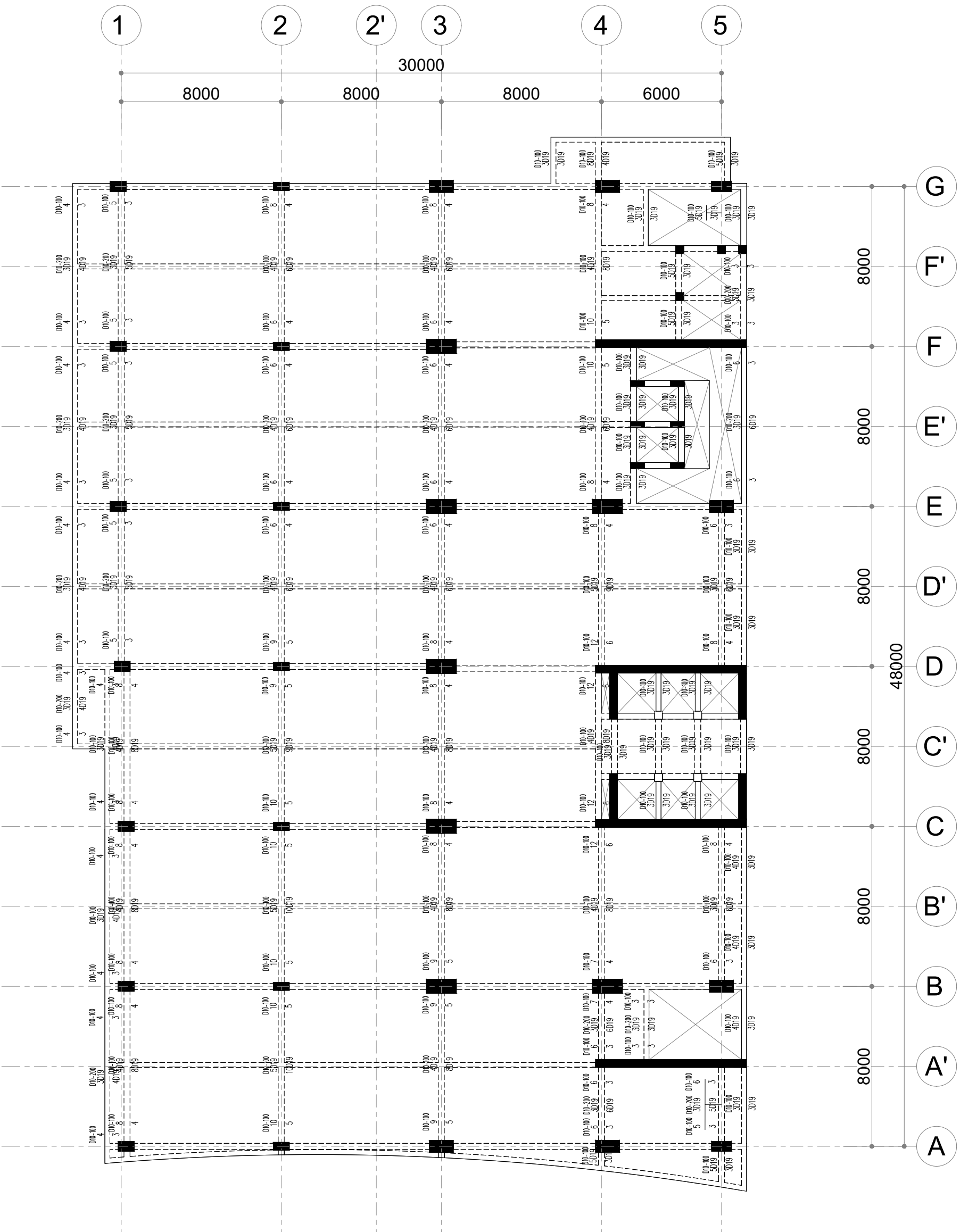
PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



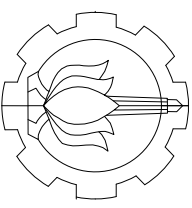


PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	
		JUDUL TUGAS AKHIR	
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYAPELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB		NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 1011815000008	
DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		NOTES : ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED	
JUDUL GAMBAR : PENULANGAN BALOK ARAH X			
SCALE : AS SHOWN	SIZE : A3	SHEET 2 OF 3	
DWG No. TA-STR-011	REV.		



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

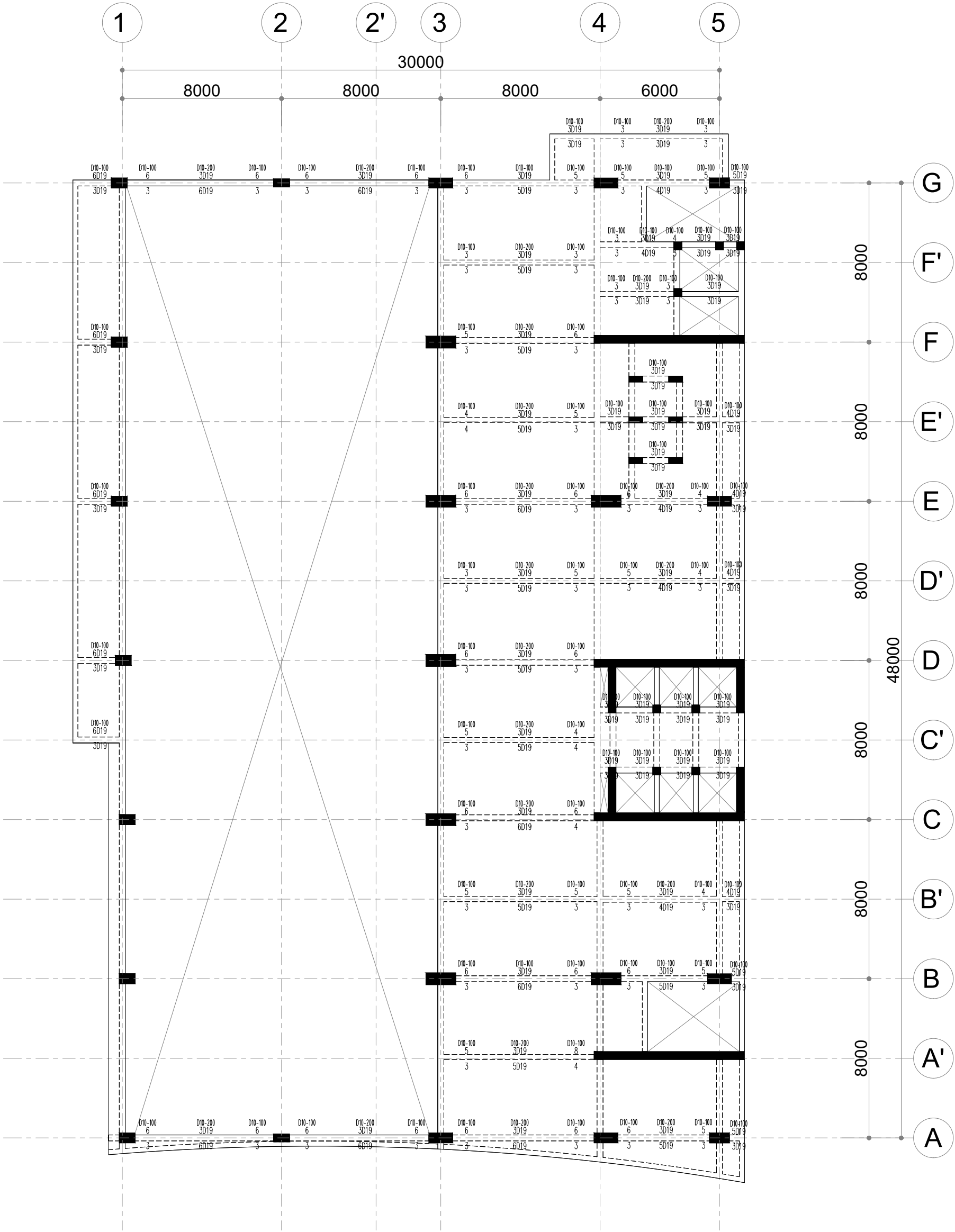
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

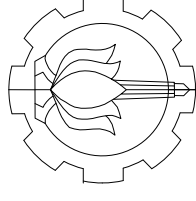
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3

DWG No.	REV.
TA-STR-011	0



PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	
		JUDUL TUGAS AKHIR PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB	
NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008		DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002	
NOTES : ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED			
JUDUL GAMBAR : PENULANGAN BALOK ARAH X			
SCALE : AS SHOWN		SIZE : A3	
DWG No. 7A-STR-012		SHEET 2 OF 3	
REV. 			



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-5L-4B

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

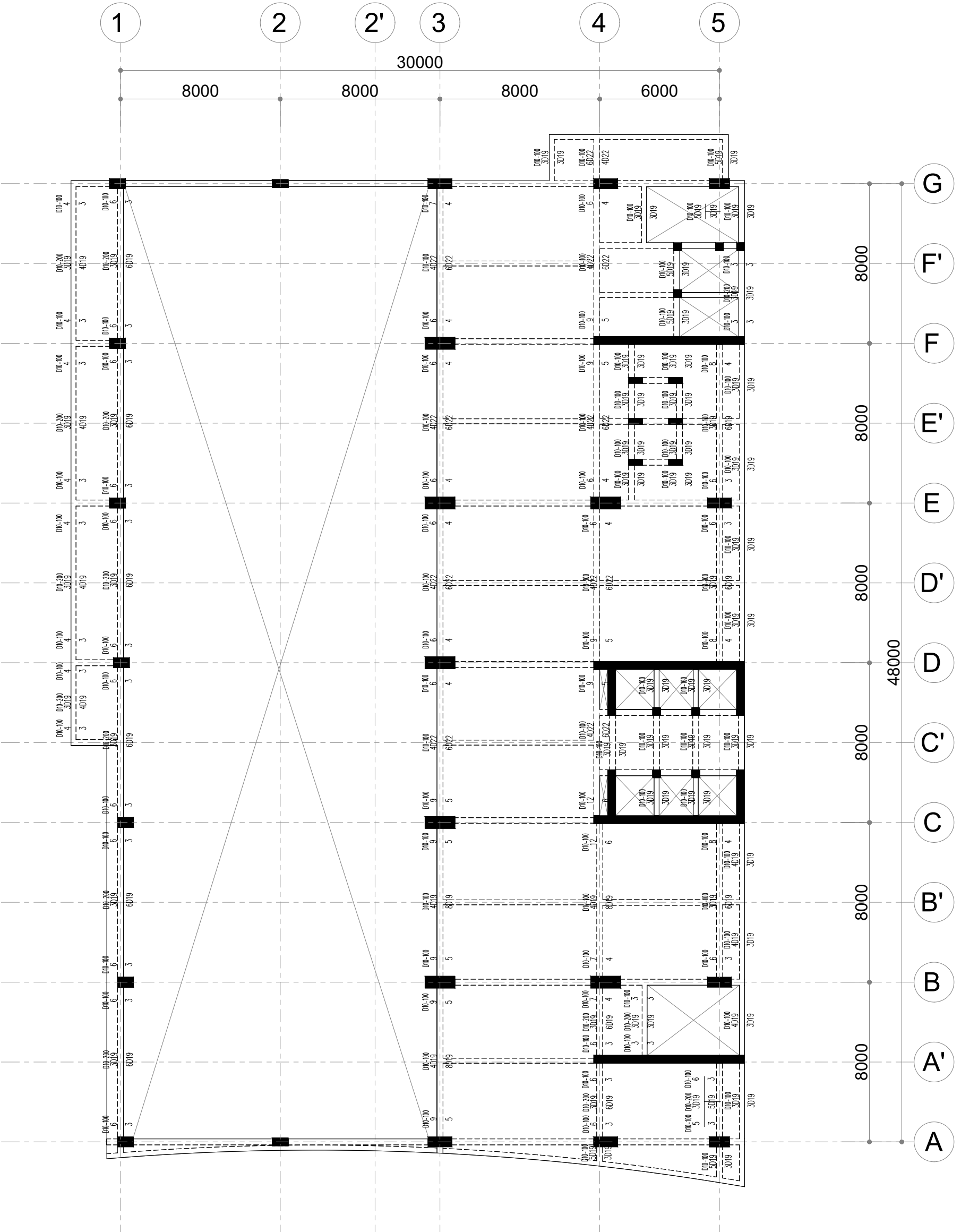
PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3

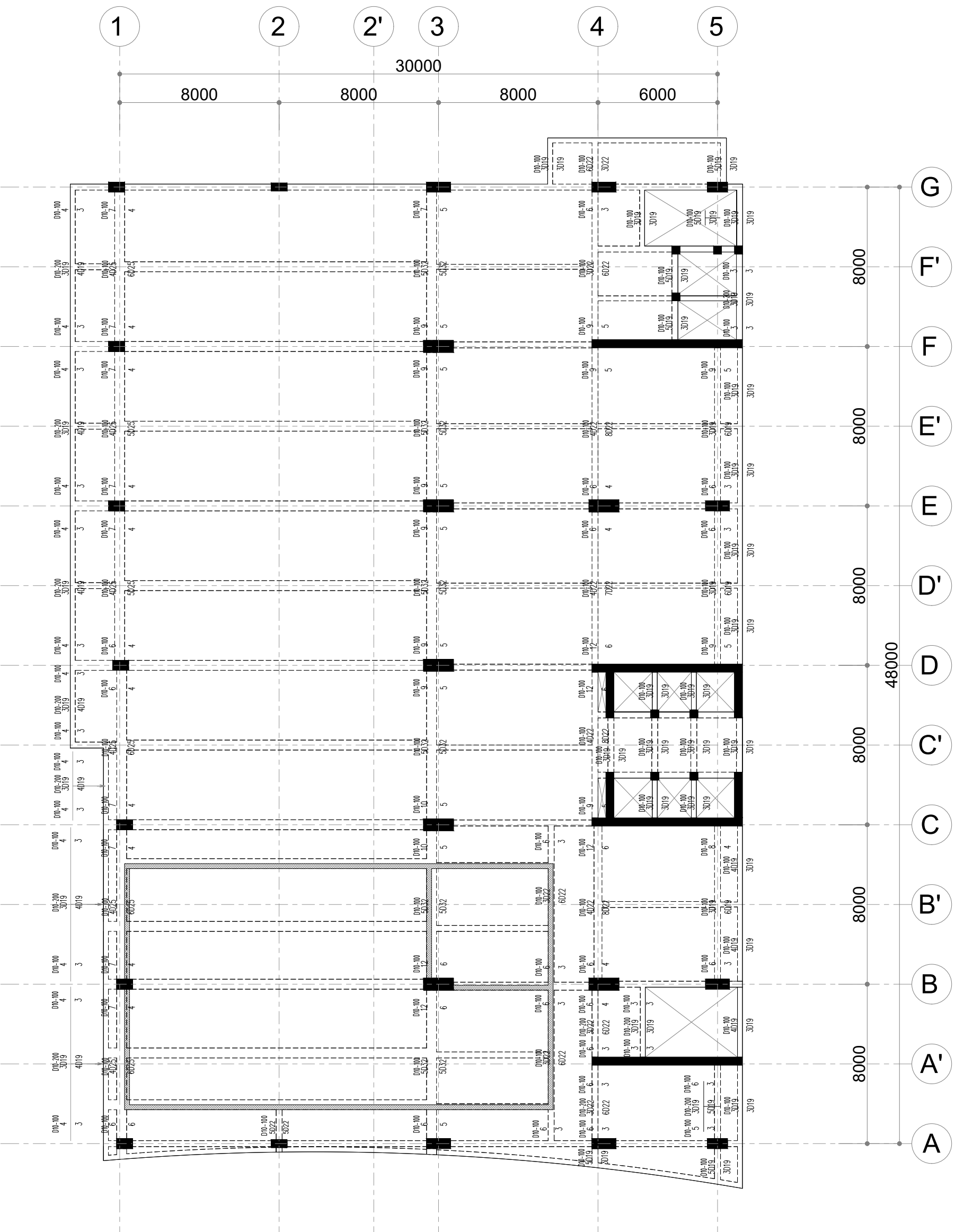
DWG No.

REV.

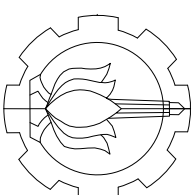
TA-STR-012



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

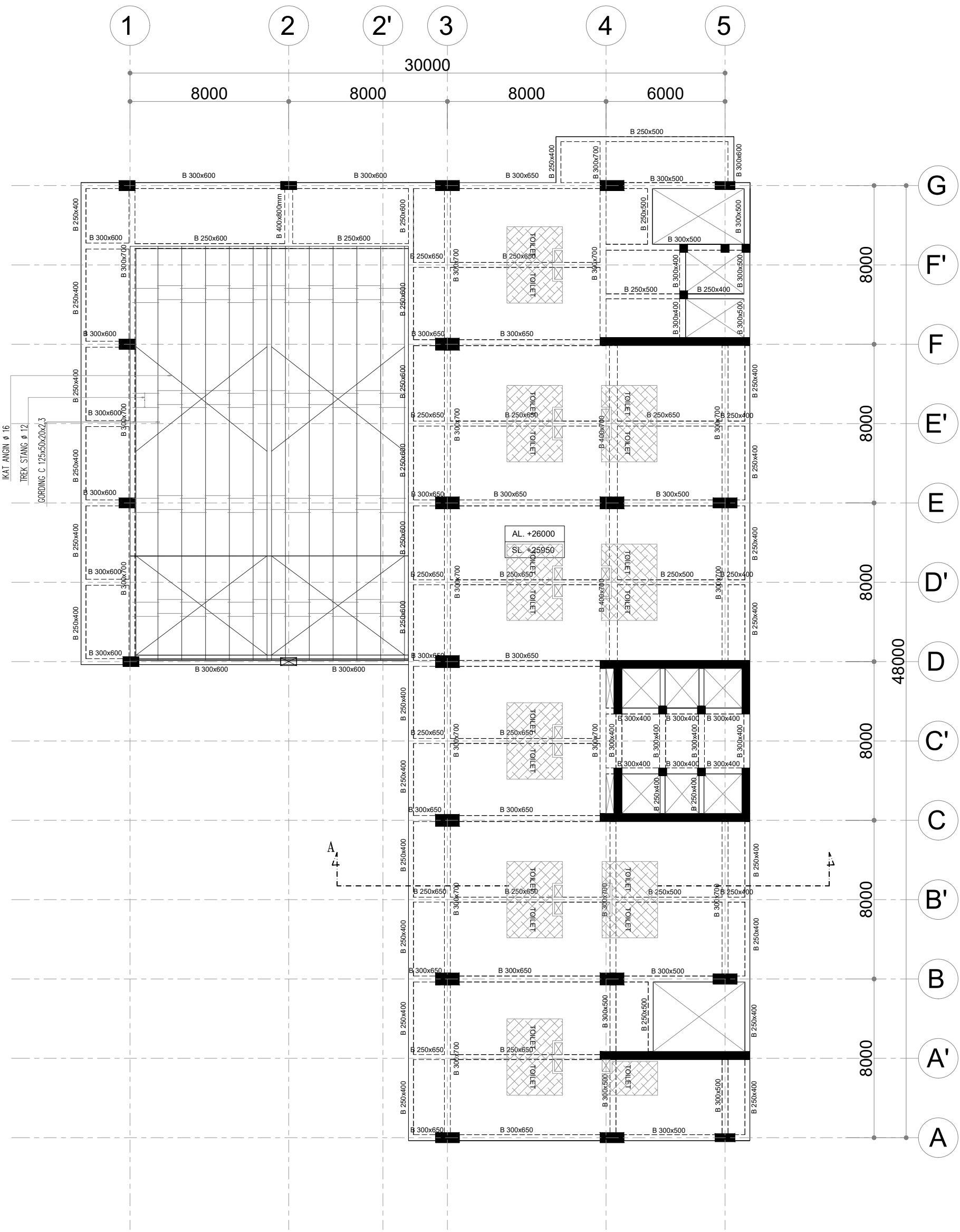
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3

DWG No.

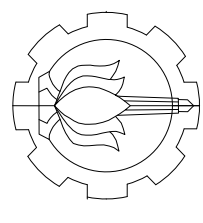
REV.

TA-STR-013





DENAH BALOK LT.6, LV. +25950
 SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

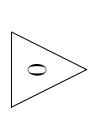
NOTES :

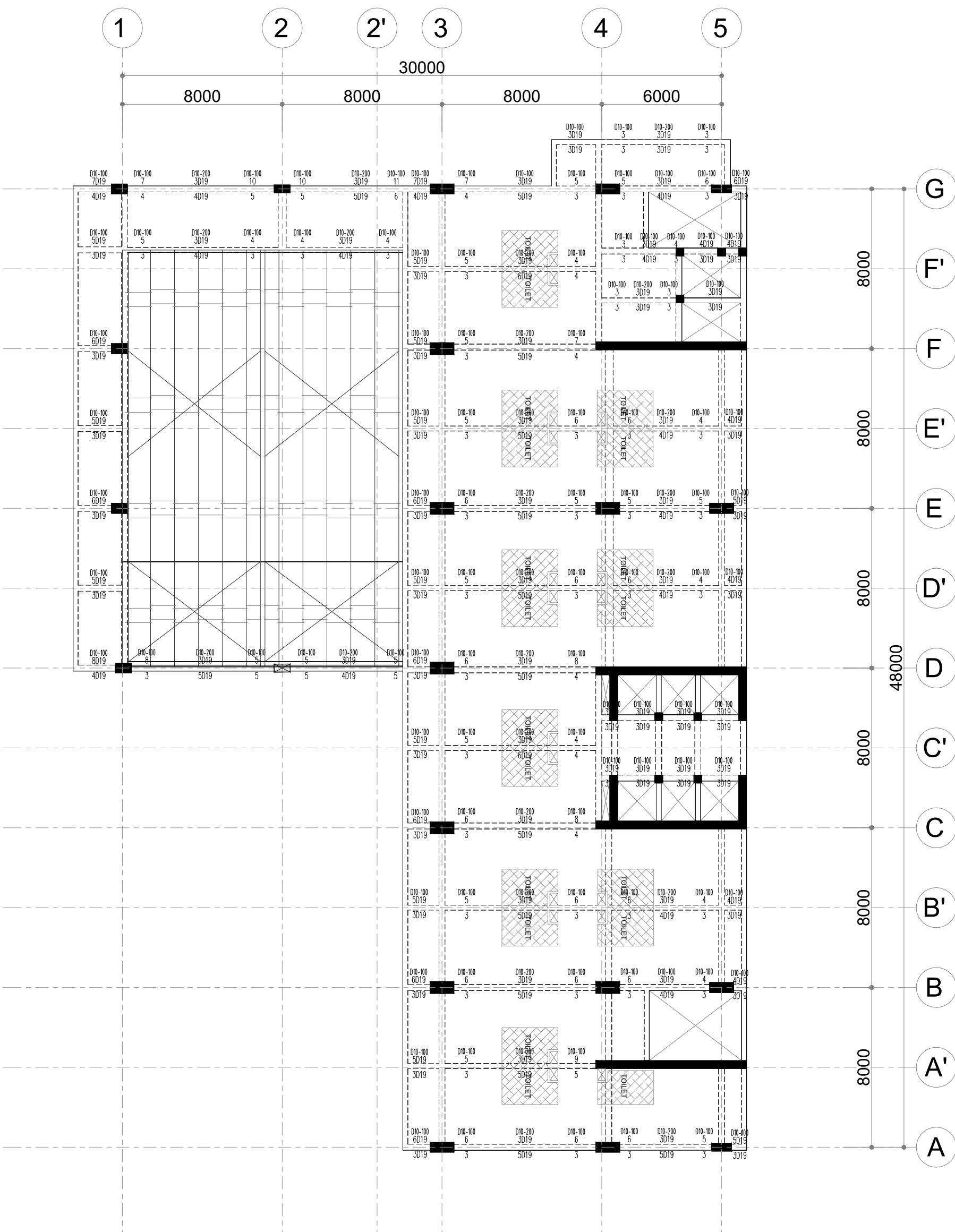
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DENAH BALOK LT.6, LV.+25950

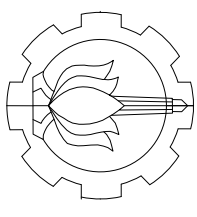
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-014		





PENULANGAN BALOK ARAH X
 SKALA 1:200

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	
		JUDUL TUGAS AKHIR	
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB		NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008	
DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		NOTES :	
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED			
JUDUL GAMBAR :			
PENULANGAN BALOK ARAH X			
SCALE :	SIZE :	SHEET	
AS SHOWN	A3	2 OF 3	
DWG No.	REV.		
TA-STR-014			



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

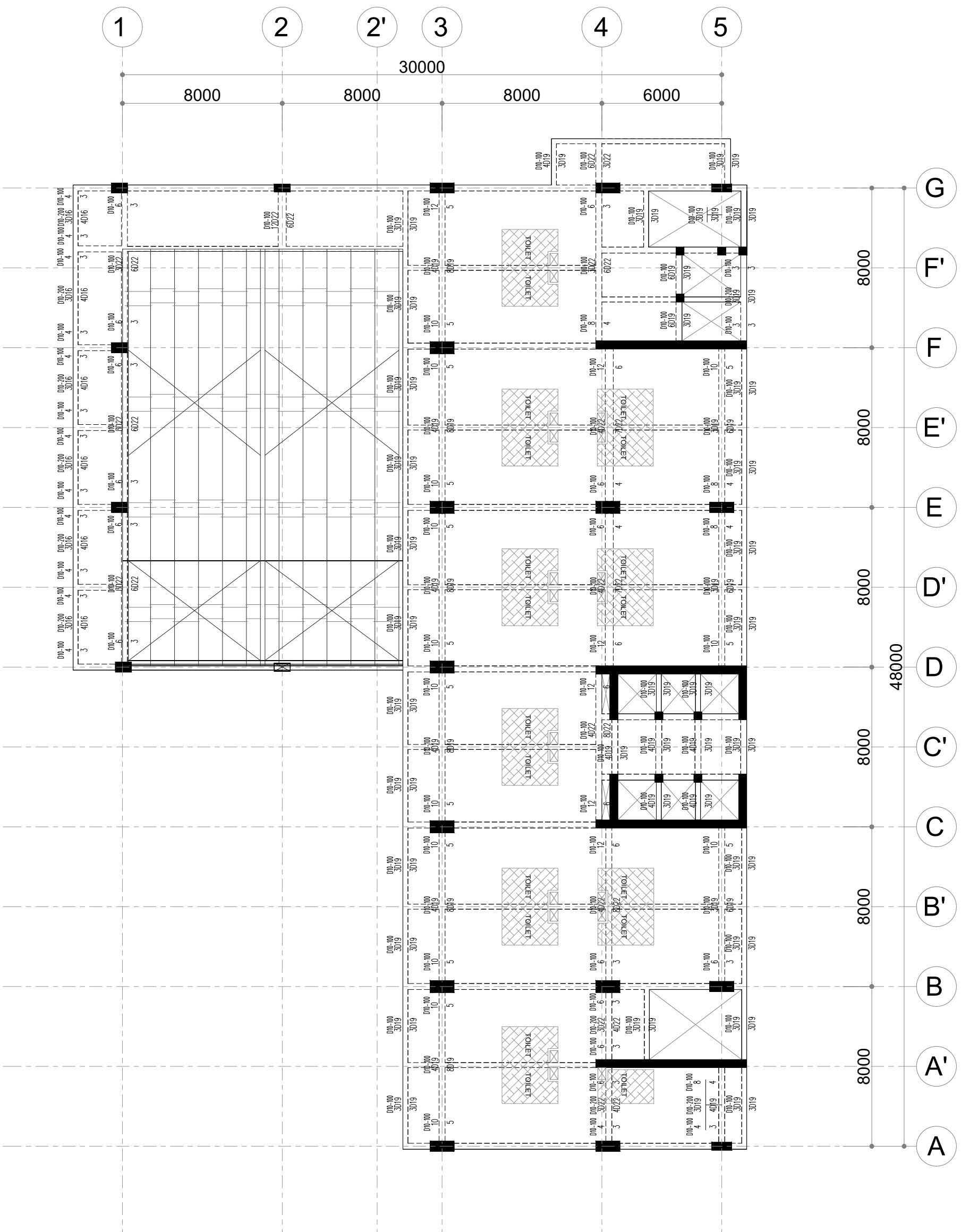
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200

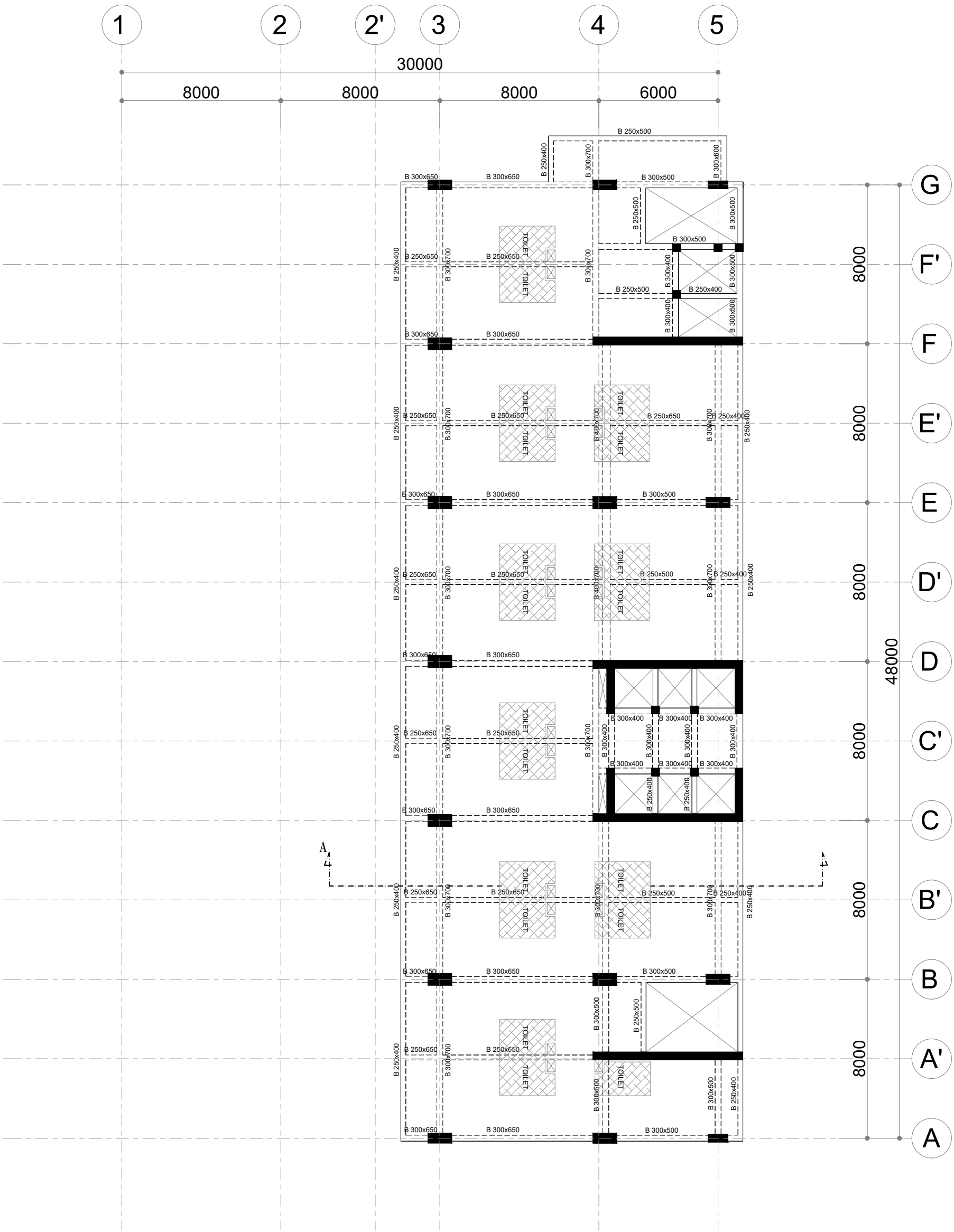


SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3

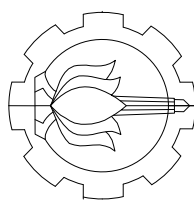
DWG No. REV.

TA-STR-014





DENAH BALOK LT.7-20
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYAPELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

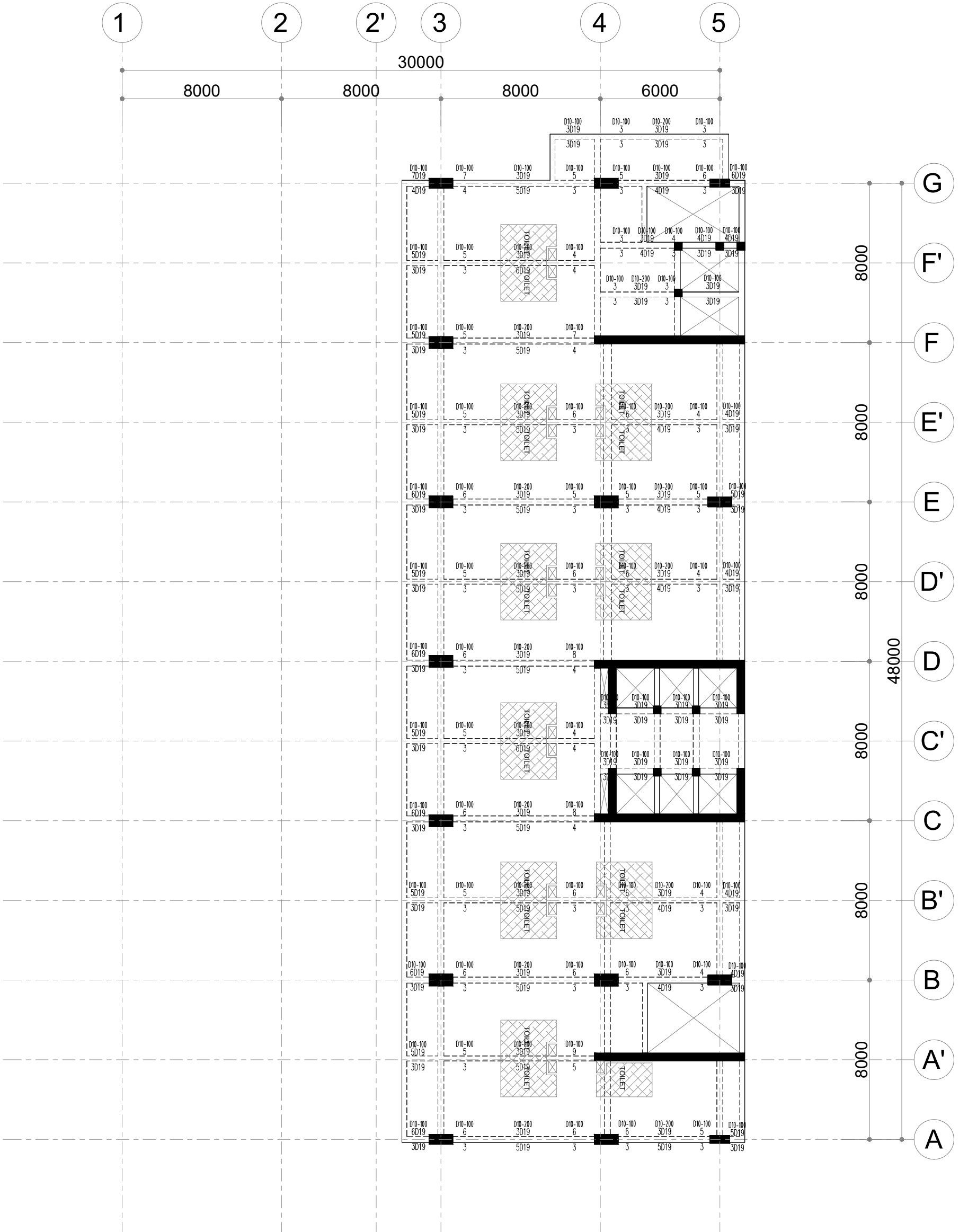
DENAH BALOK LT.7-20

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3

DWG No. REV.

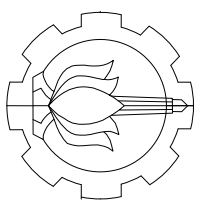
TA-STR-015





PENULANGAN BALOK ARAH X
 SKALA 1:200

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	
		JUDUL TUGAS AKHIR	
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB			
NAMA MAHASISWA MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008		DOSEN PEMBIMBING Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002	
NOTES : ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED			
JUDUL GAMBAR : PENULANGAN BALOK ARAH X			
SCALE : AS SHOWN	SIZE : A3	SHEET	2 OF 3
DWG No. TA-STR-015	REV.		



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

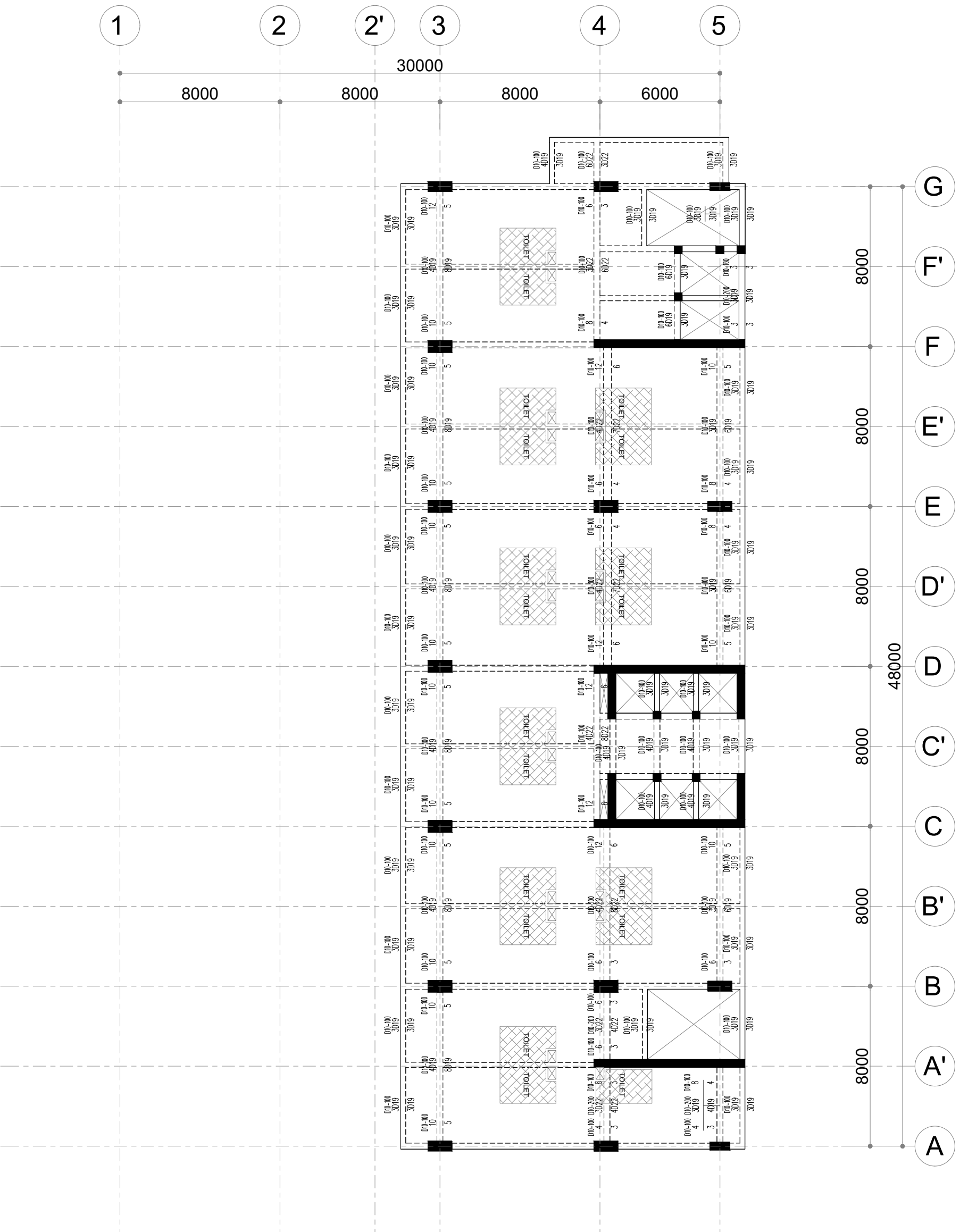
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

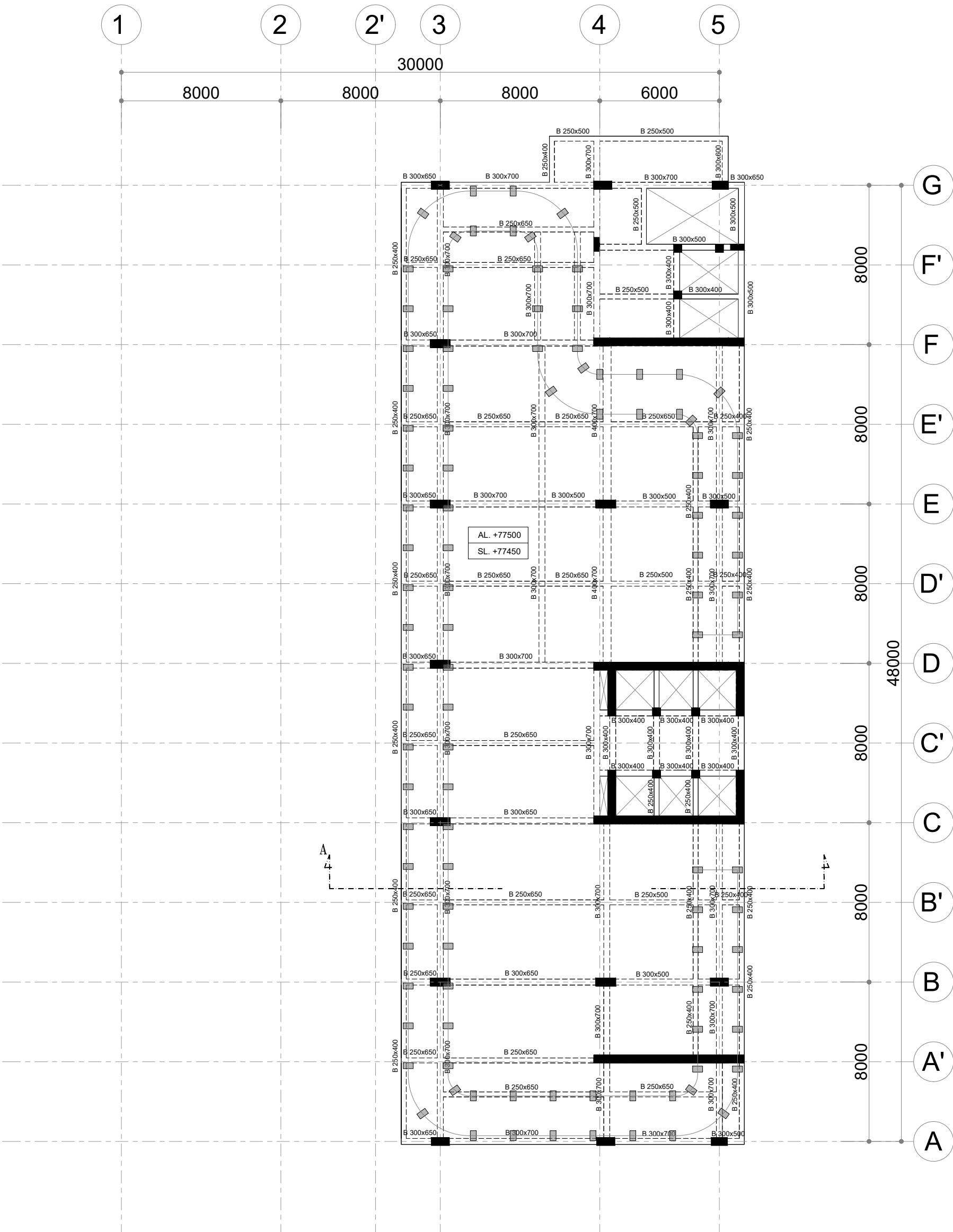
JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH Y

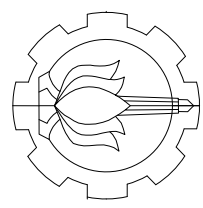
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-015	0	

PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200





DENAH BALOK R. MESIN LIFT, LV. +77450
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BIHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

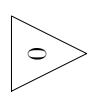
NOTES :

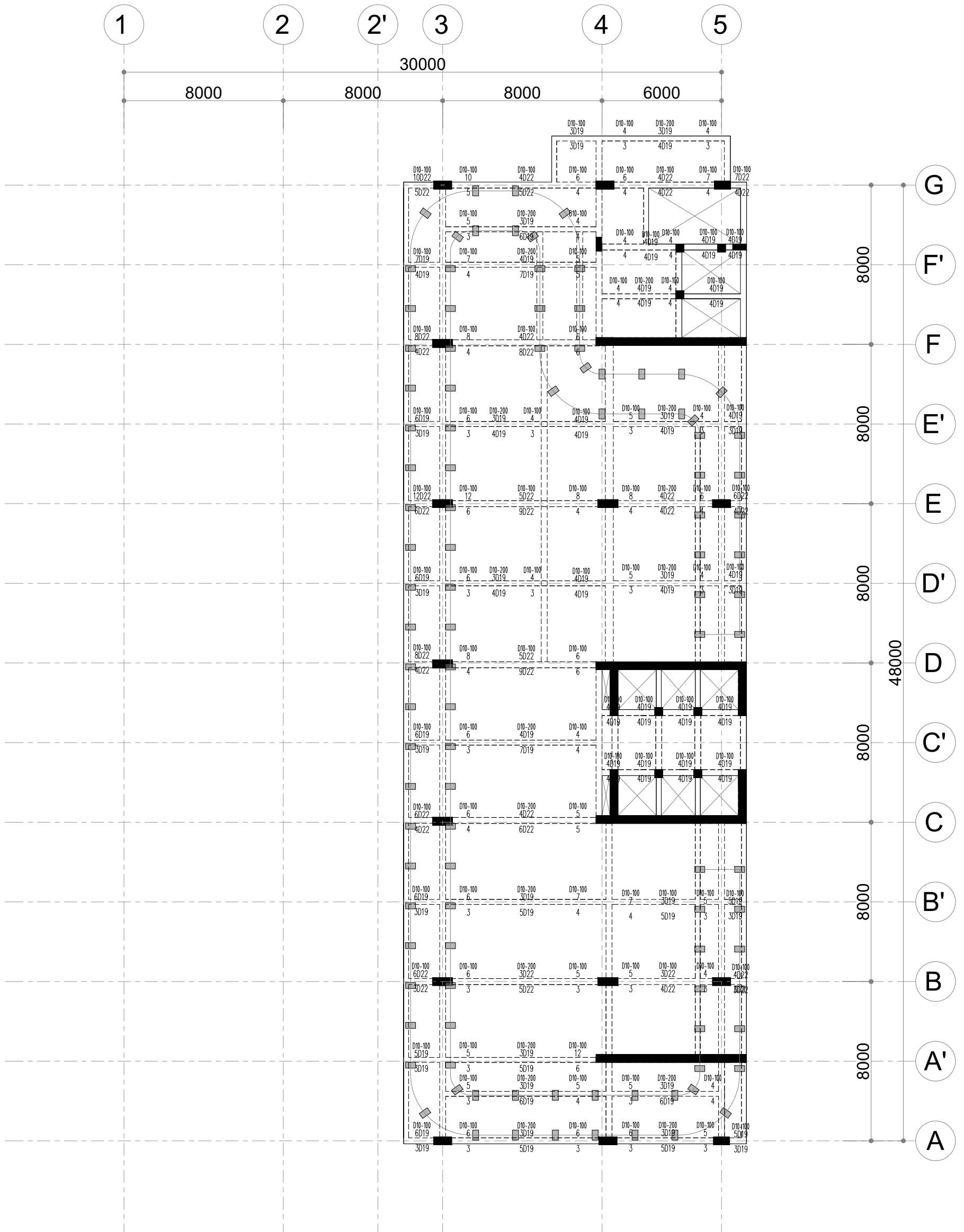
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DENAH BALOK R.MESIN LIFT,
LV. +77450

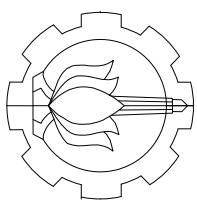
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-016		





PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEHOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB		
NAMA MAHASISWA		
MUHAMMAD FARIS NAUFAL 1011815000008		
DOSEN PEMBIMBING		
Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		
NOTES :		
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED		
JUDUL GAMBAR :		
PENULANGAN BALOK ARAH X		
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	2 OF 3
DWG No.	REV.	
TA-STR-016		



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

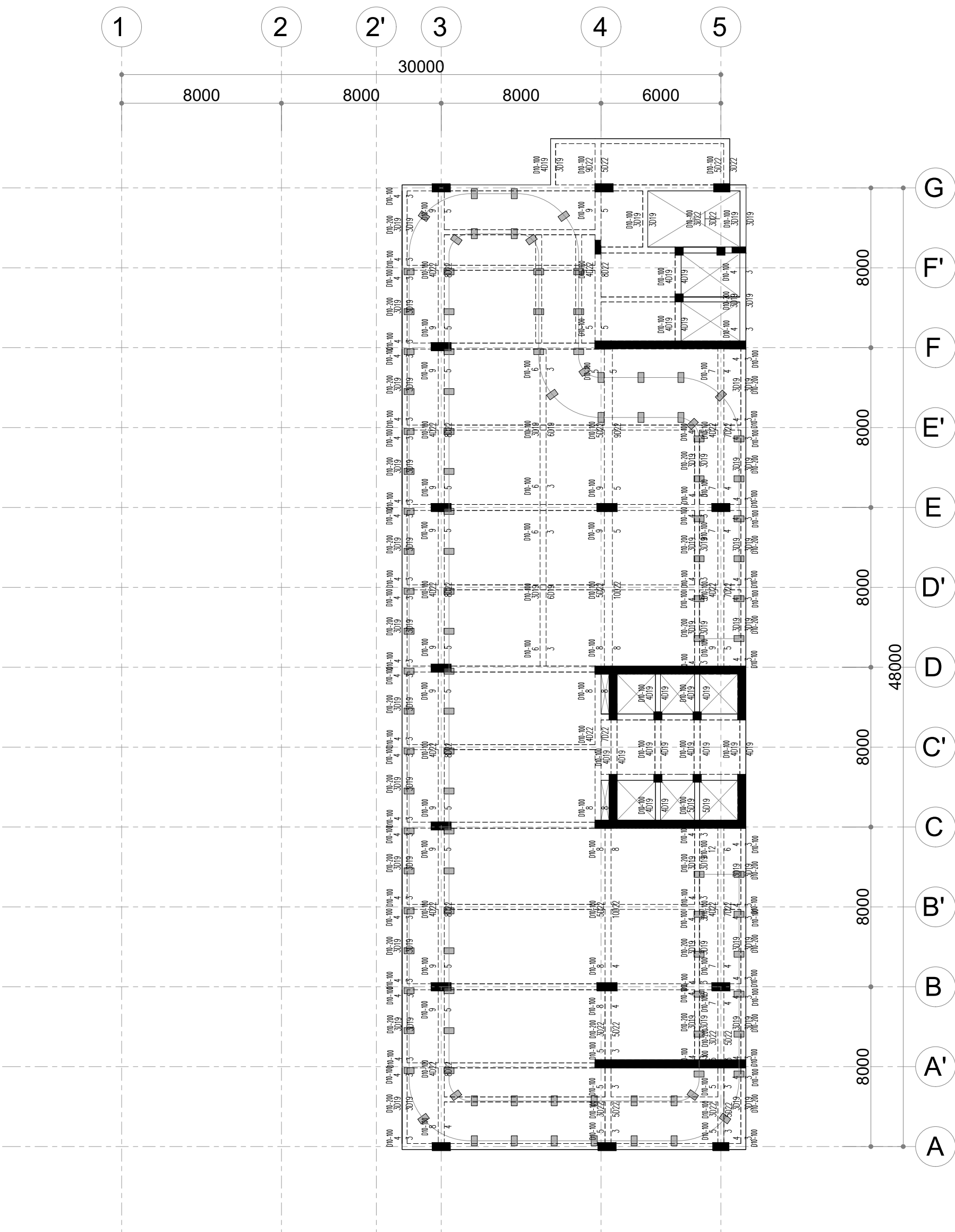
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

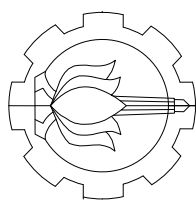
PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3
DWG No.		REV.

TA-STR-016



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

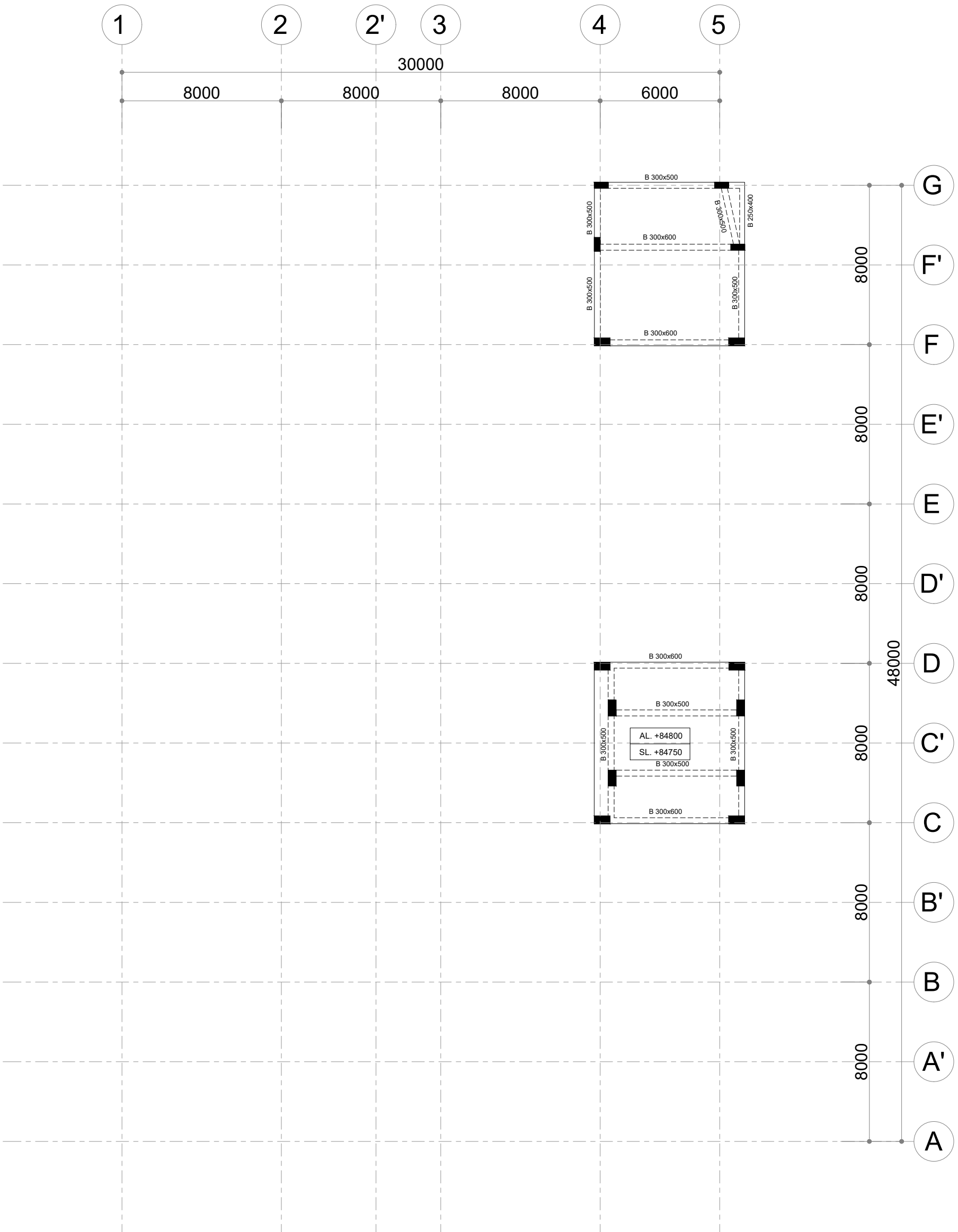
DENAH BALOK ATAP, LV. +84750

SCALE : SIZE : SHEET

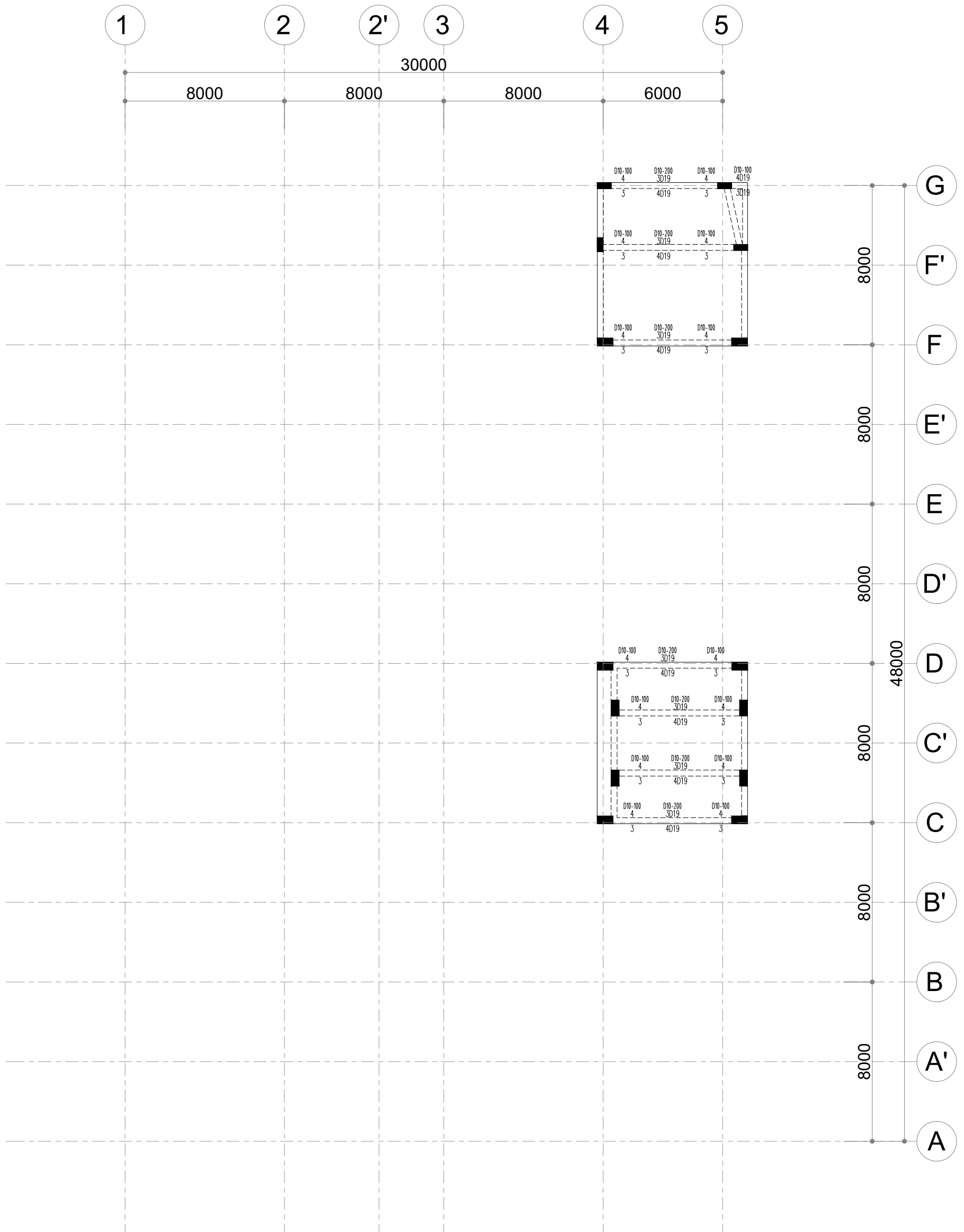
AS SHOWN A3 1 OF 3

DWG No. REV.

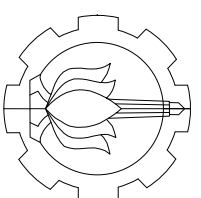
TA-STR-017



DENAH BALOK ATAP, LV. +84750
SKALA 1:200



PENULANGAN BALOK ARAH X
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ie. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

PENULANGAN BALOK ARAH X

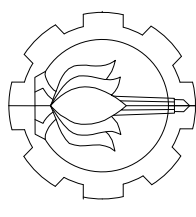
SCALE : **SIZE :** **SHEET**

AS SHOWN A3 2 OF 3

DWG No. **REV.**

TA-STR-017





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

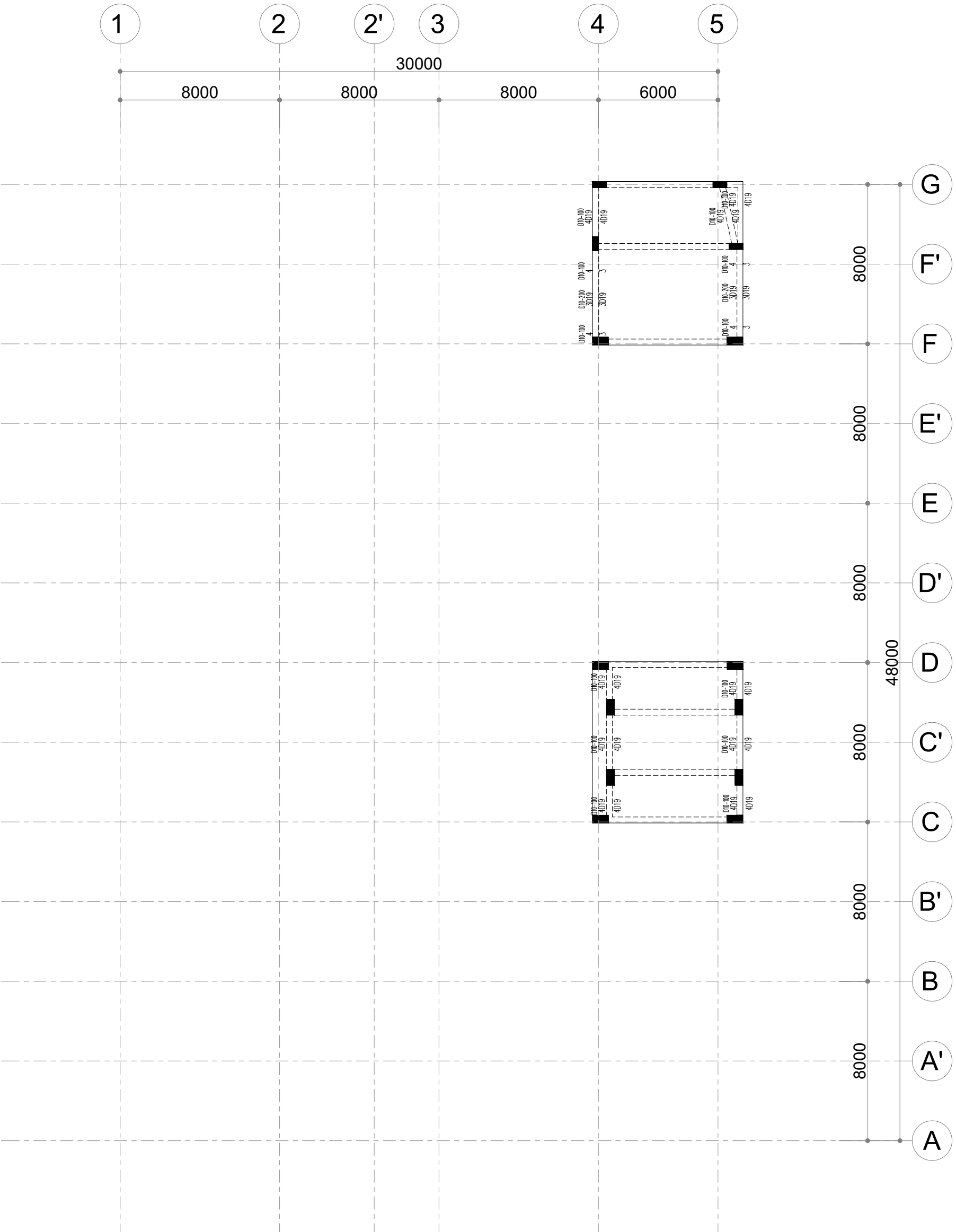
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

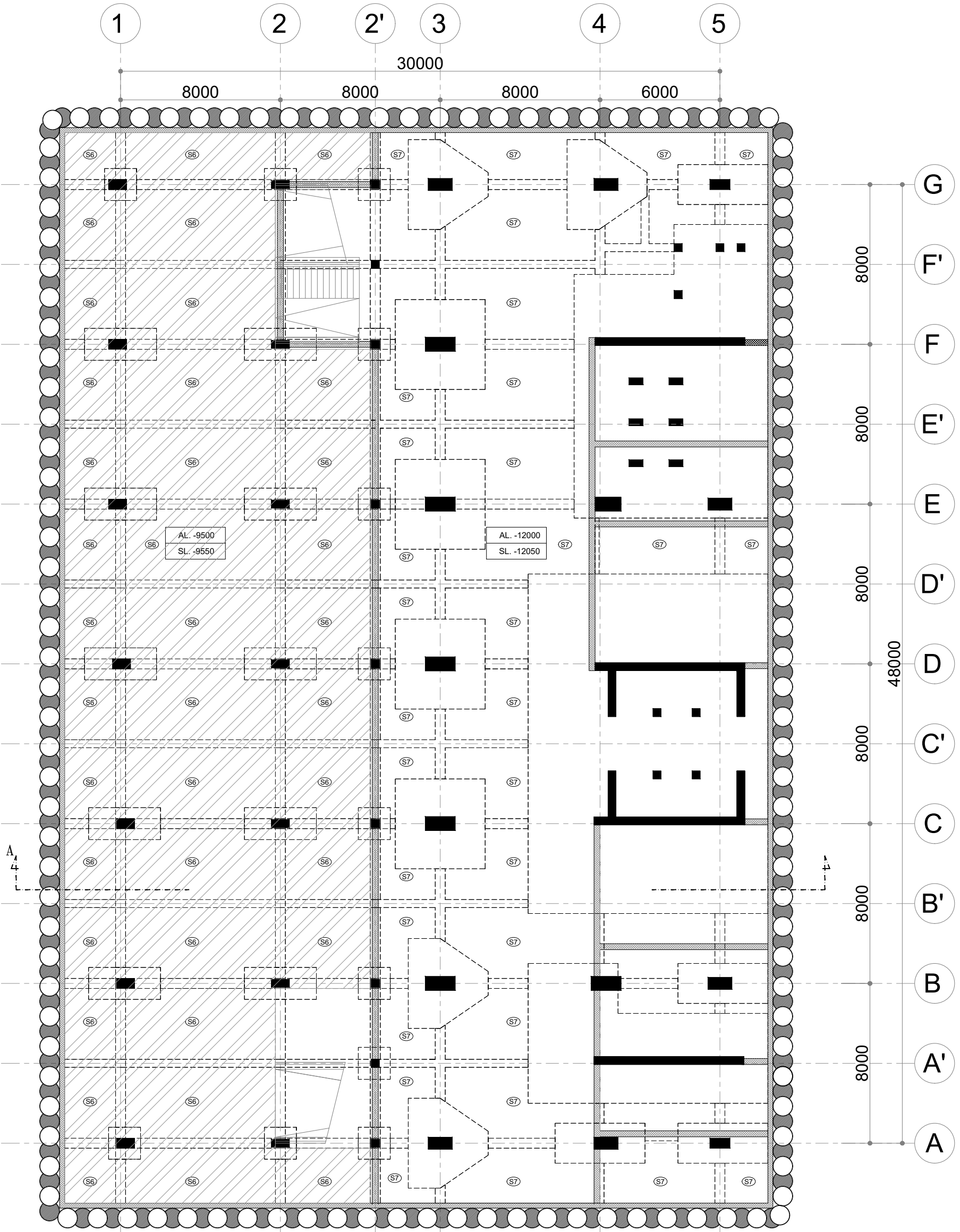
PENULANGAN BALOK ARAH Y

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3
DWG No.	REV.	

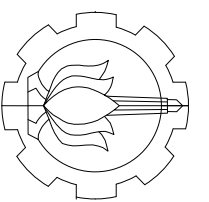
TA-STR-017



PENULANGAN BALOK ARAH Y
SKALA 1:200



DENAH PELAT BASEMENT 2
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

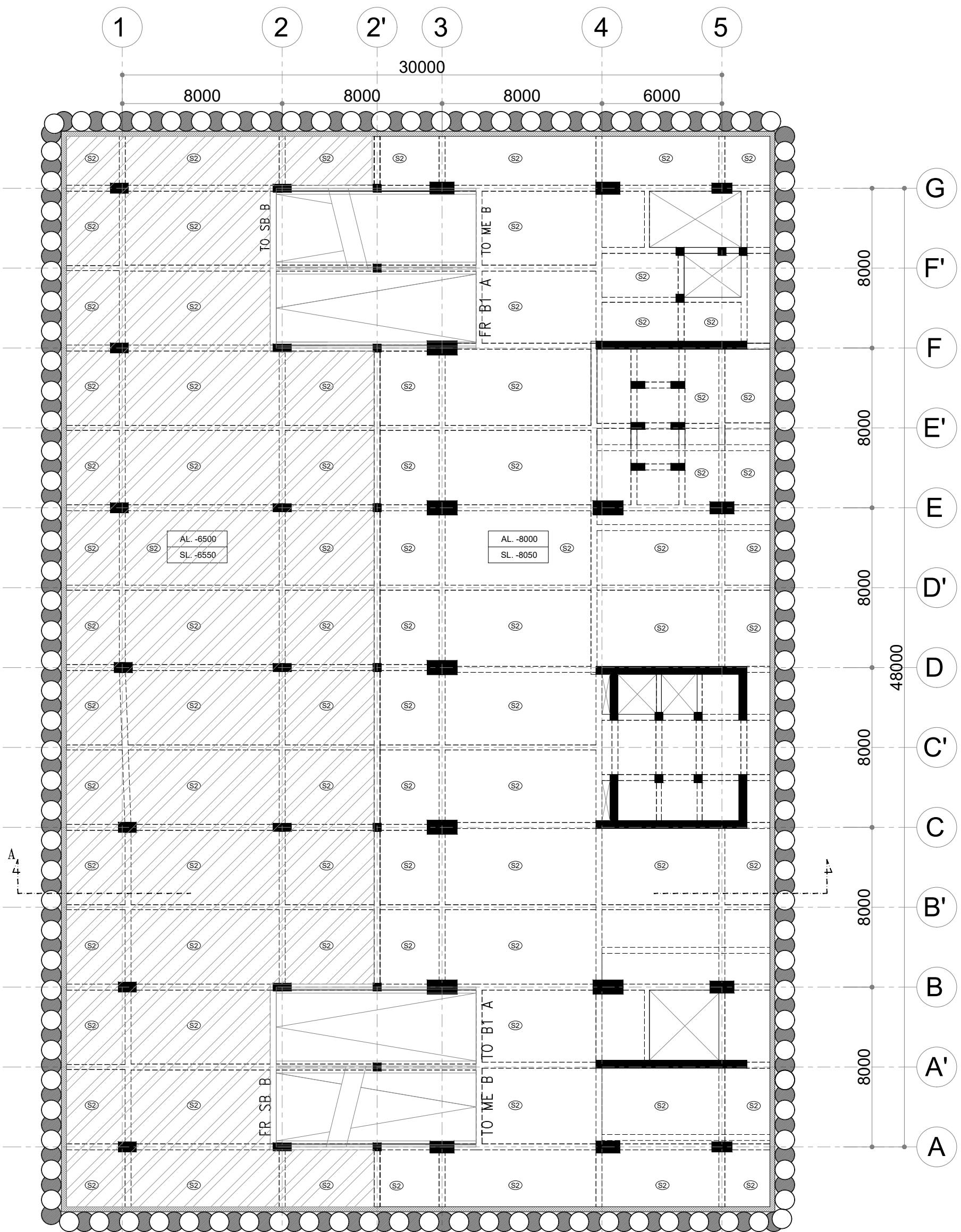
JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT BASEMENT 2

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.	REV.	

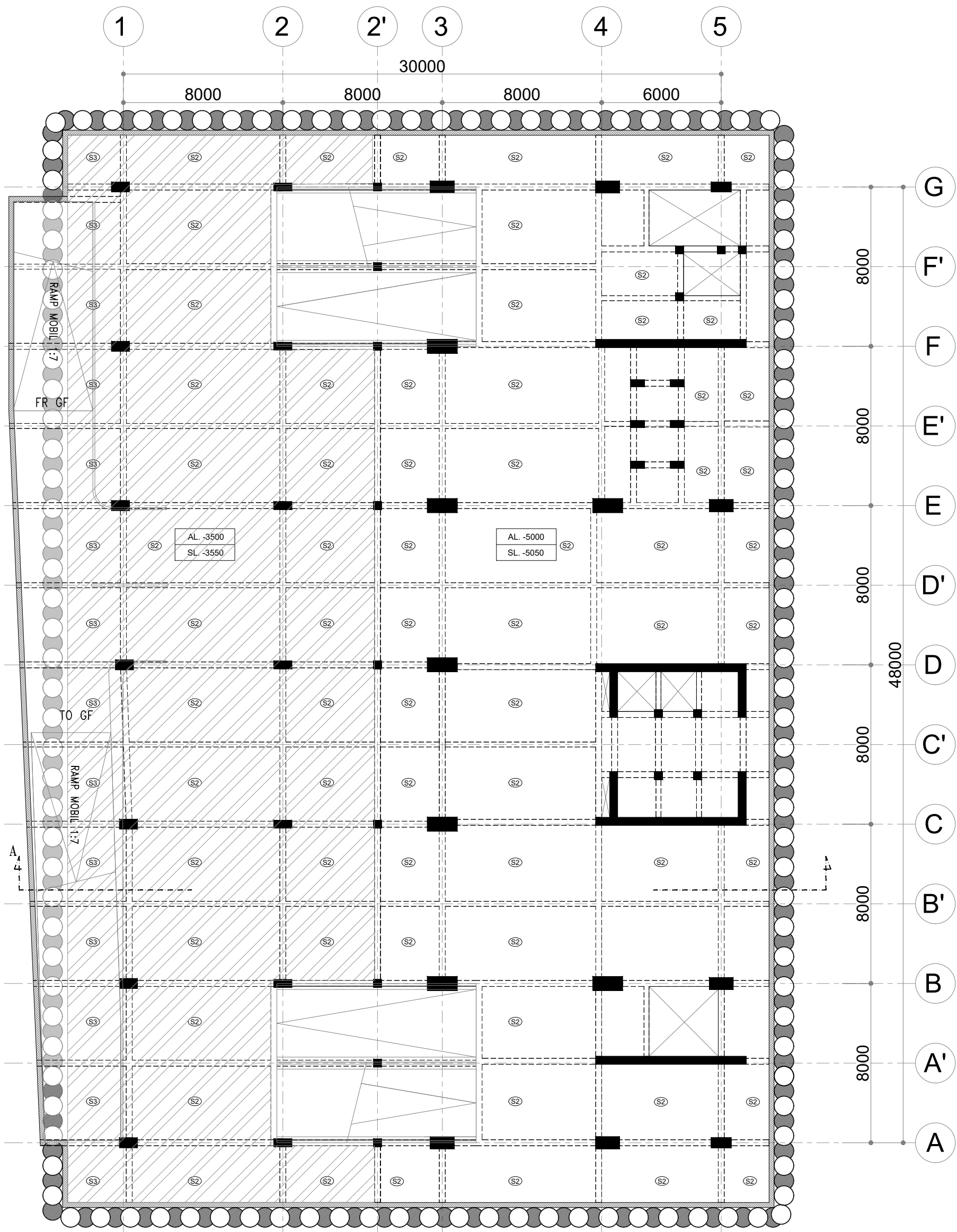
TA-STR-018

0

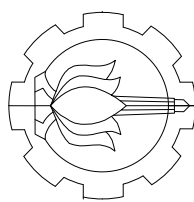


DENAH PELAT BASEMENT 1
SKALA 1:200

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS VOKASI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-4B		
NAMA MAHASISWA		
MUHAMMAD FARIS NAUFAL 10111815000008		
DOSEN PEMBIMBING		
Ir. SUKOBAR, M.T. 195712011986011002		
NOTES :		
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS OTHERWISE NOTED		
JUDUL GAMBAR :		
DENAH PELAT BASEMENT 1		
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.	REV.	
TA-STR-019	0	



DENAH PELAT SEMI BASEMENT
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

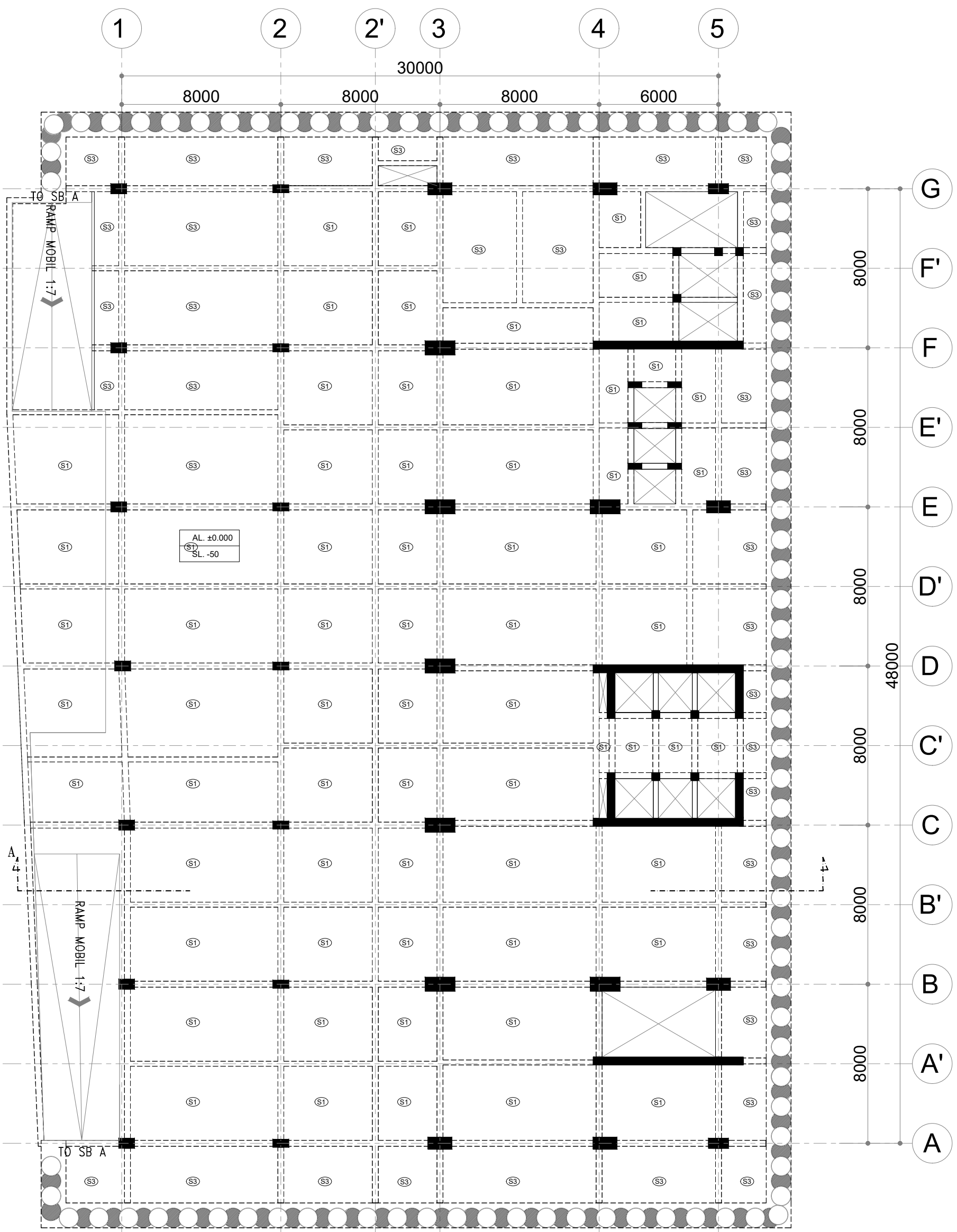
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

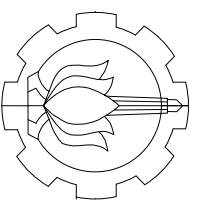
DENAH PELAT SEMI BASEMENT

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.	REV.	
TA-STR-020		





DENAH PELAT LT.DASAR, LV. -50
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-4B

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

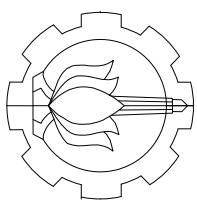
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT LT.DASAR, LV. -50

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.	REV.	
TA-STR-021	0	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

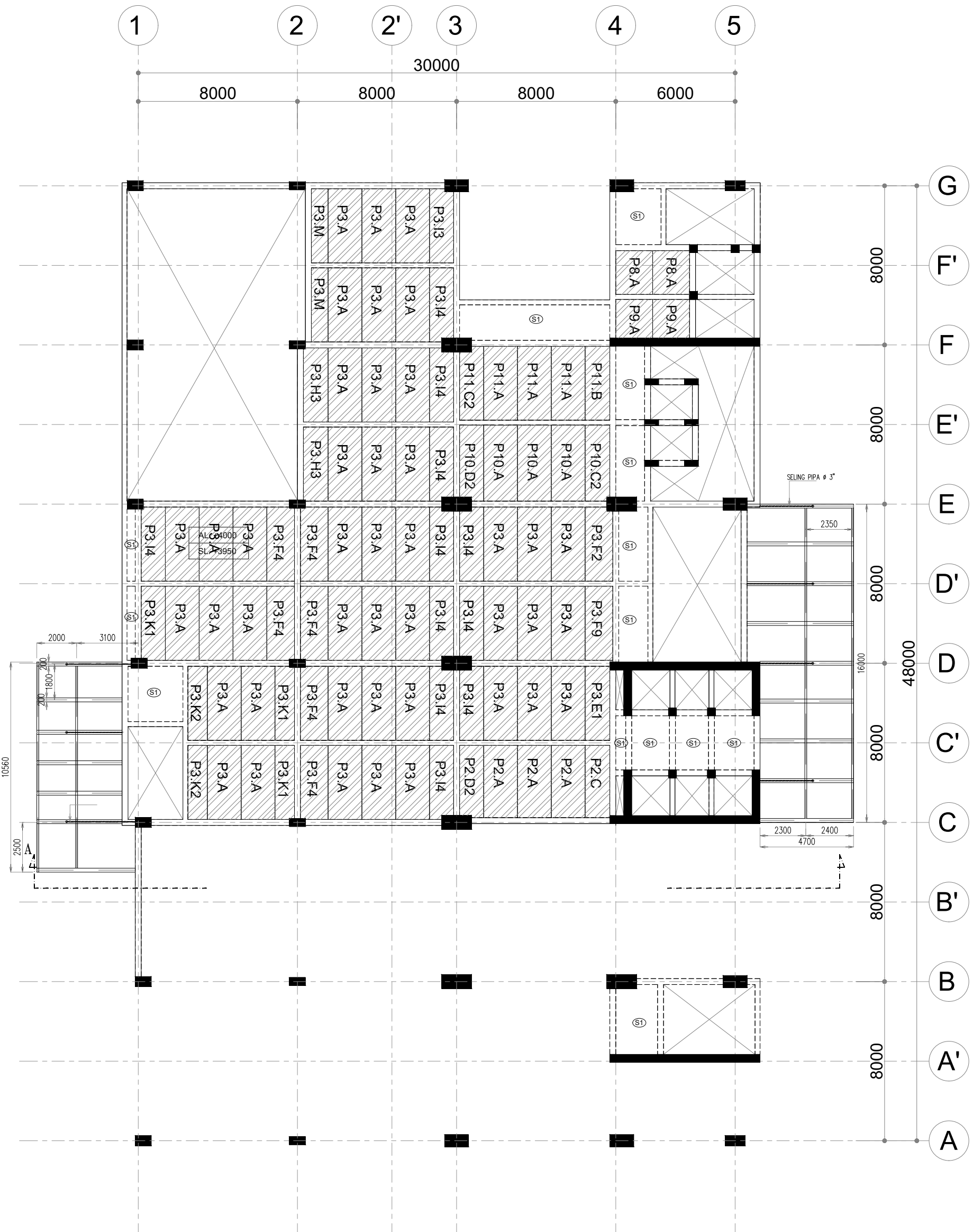
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

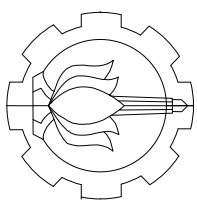
JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT LT.MEZZANINE,
LV. +3950

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.		REV.
TA-STR-022		0



DENAH PELAT LT.MEZZANINE, LV. +3950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

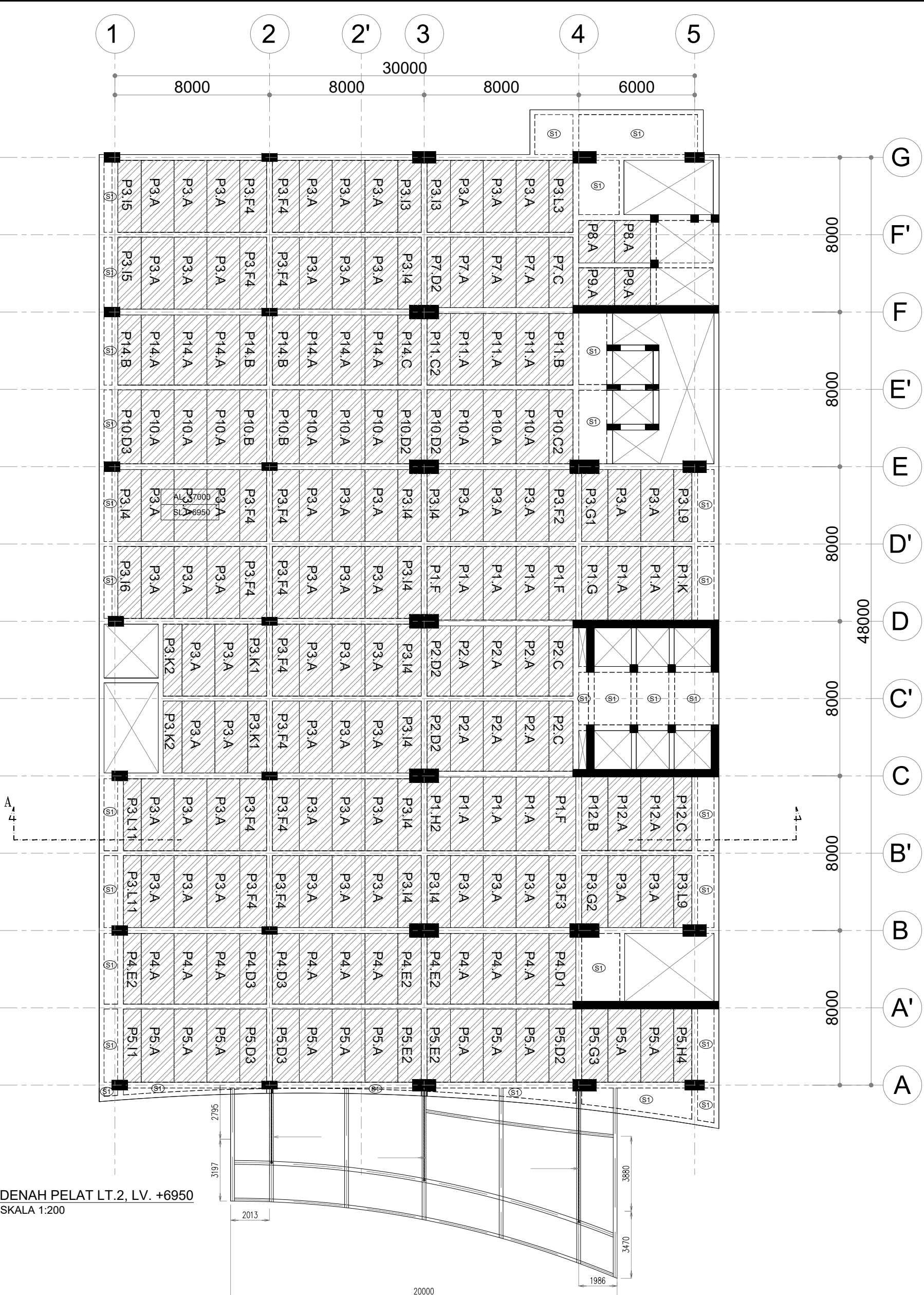
DENAH PELAT LT.2, LV. +6950

SCALE : SIZE : SHEET

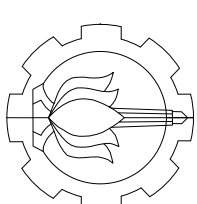
AS SHOWN A3 1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-023



DENAH PELAT LT.2, LV. +6950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

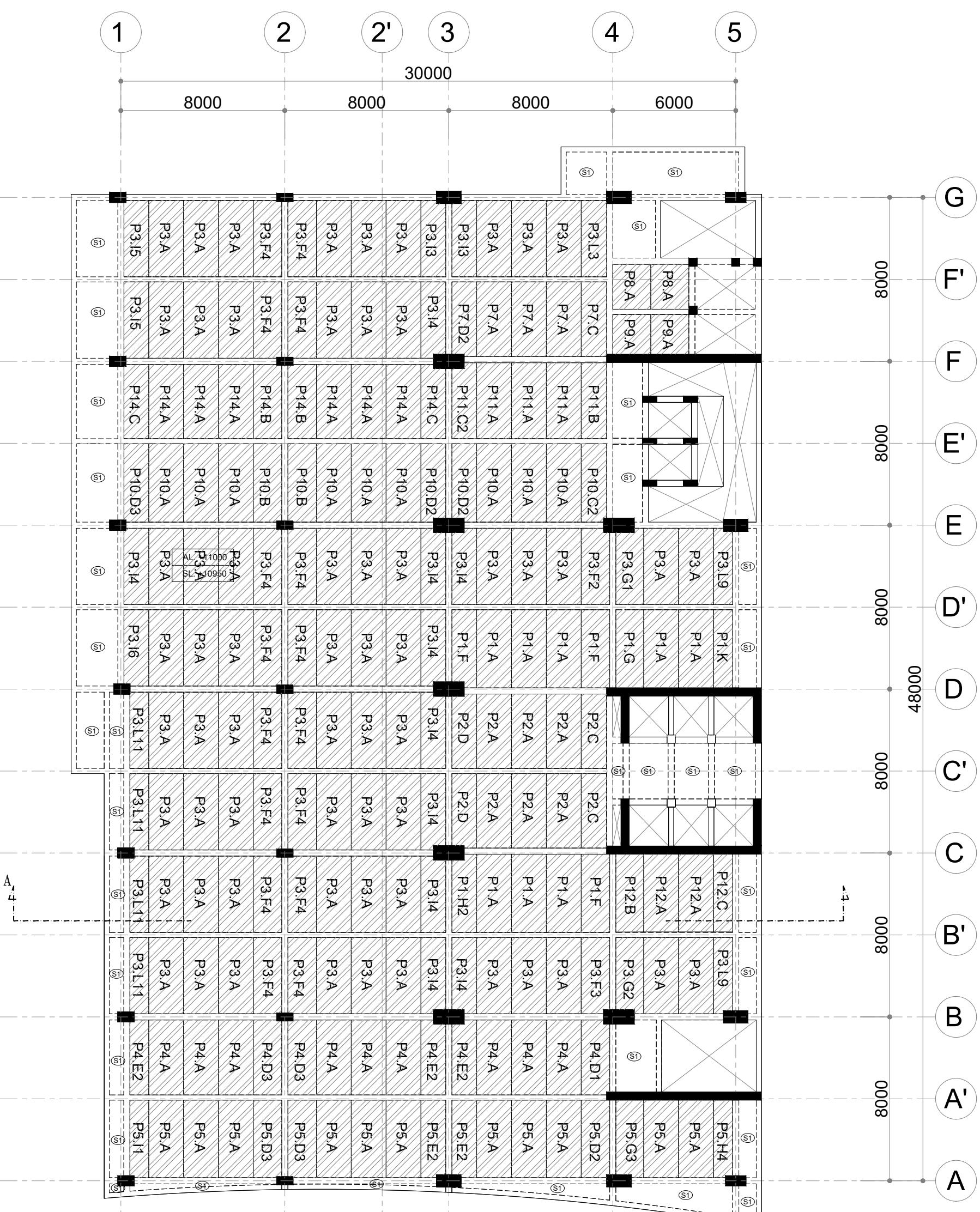
JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT LT.3, LV. +10950

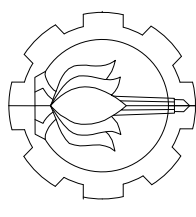
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-024



DENAH PELAT LT.3, LV. +10950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-4B

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

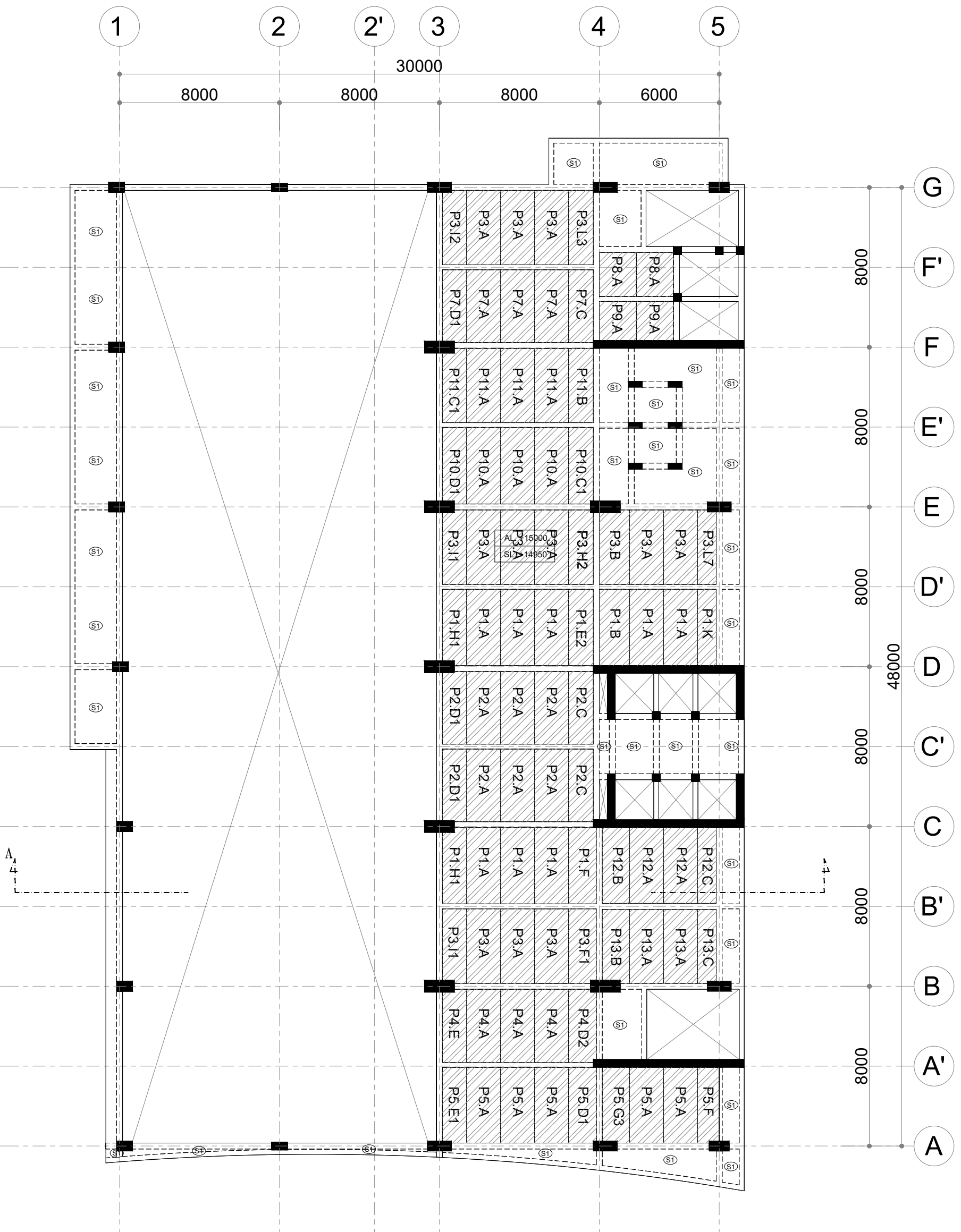
JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT LT.4, LV.+14950

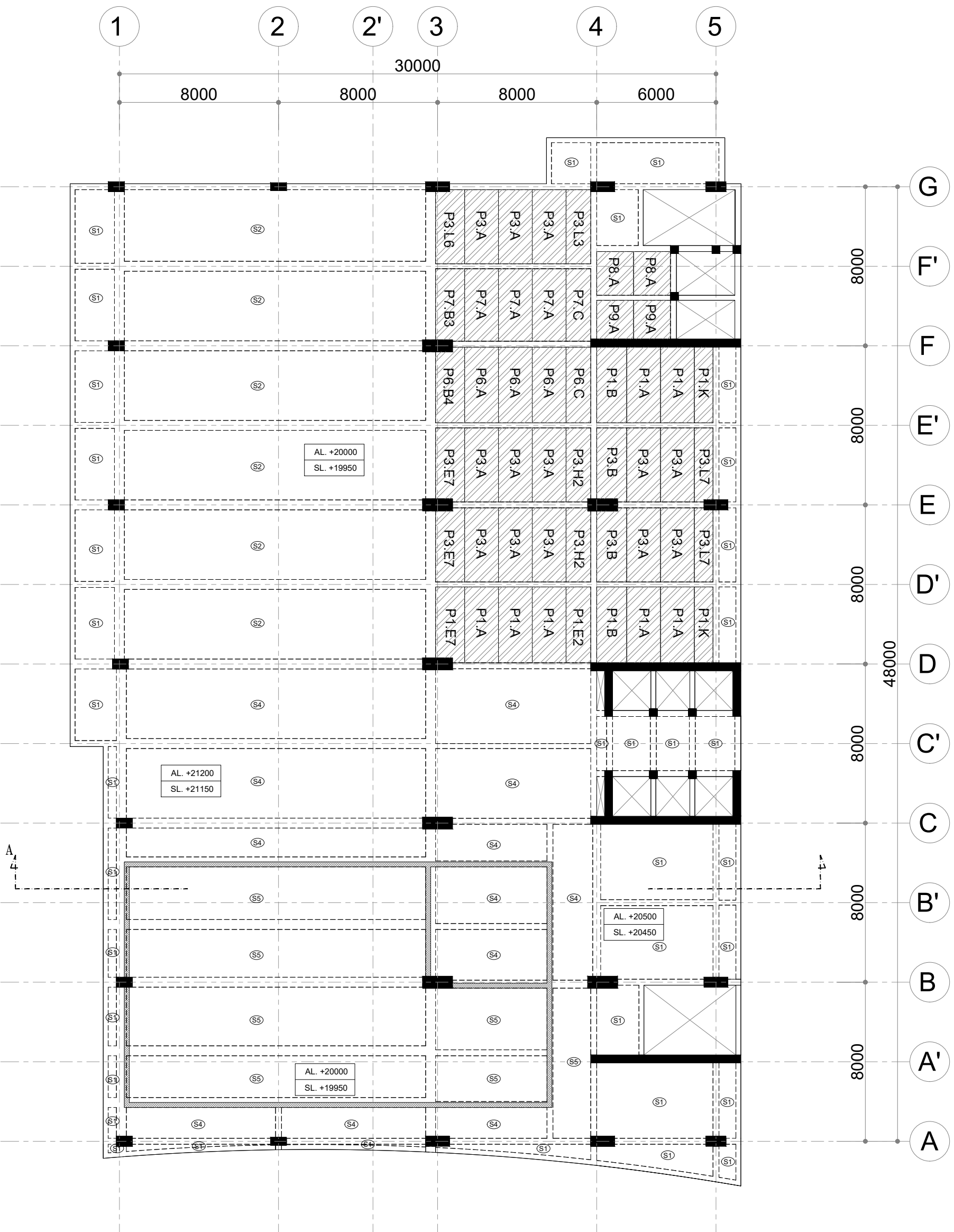
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

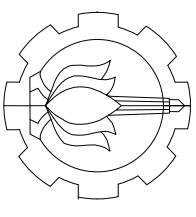
TA-STR-025



DENAH PELAT LT.4, LV. +14950
SKALA 1:200



DENAH PELAT LT.5, LV. +19950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

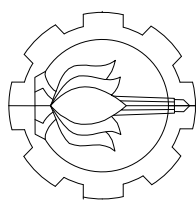
NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT LT.5, LV.+19950

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.	REV.	
TA-STR-026	0	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

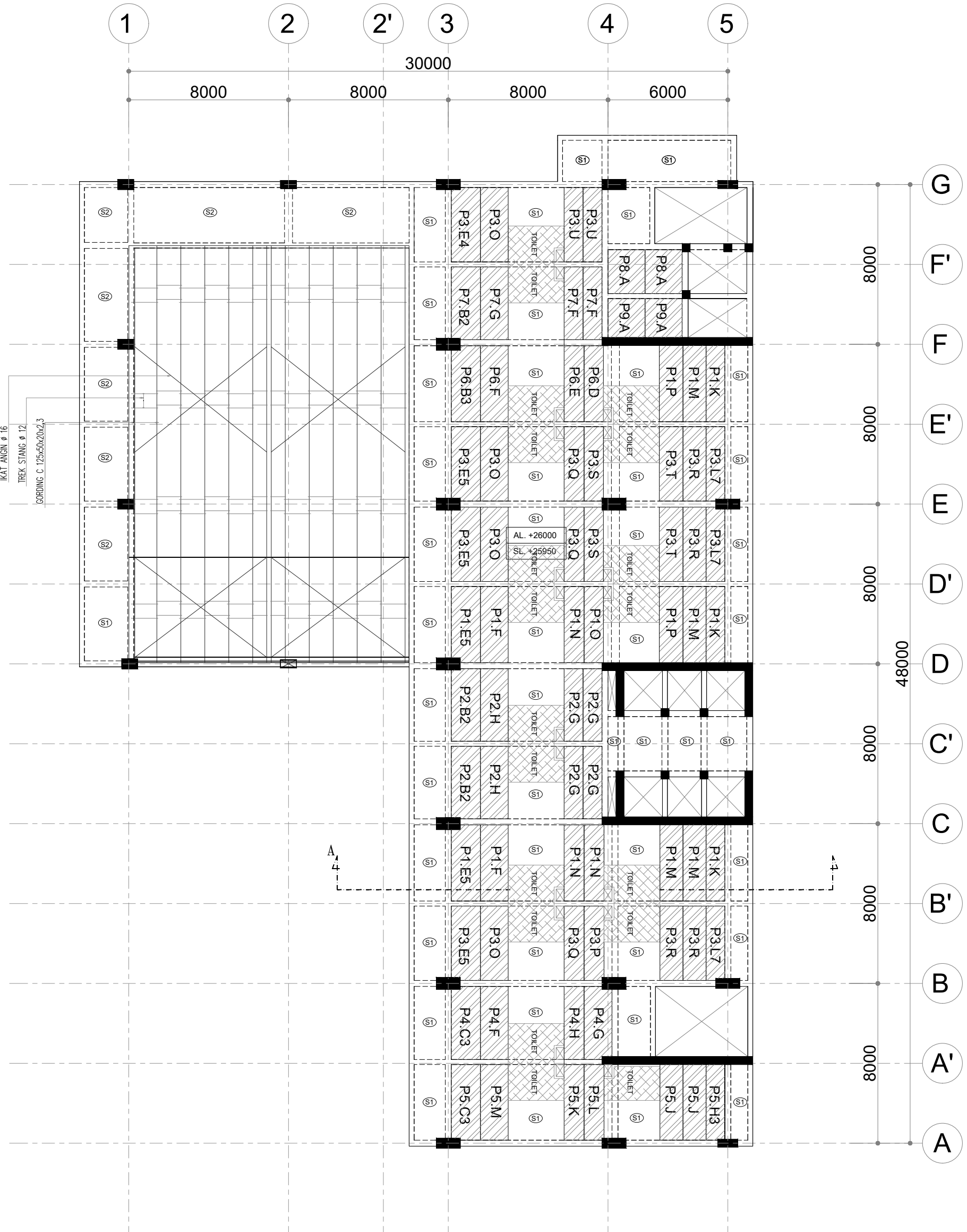
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

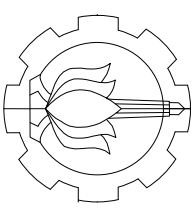
DENAH PELAT LT.6, LV.+25950

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.		REV.

TA-STR-027



DENAH PELAT LT.6, LV. +25950
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

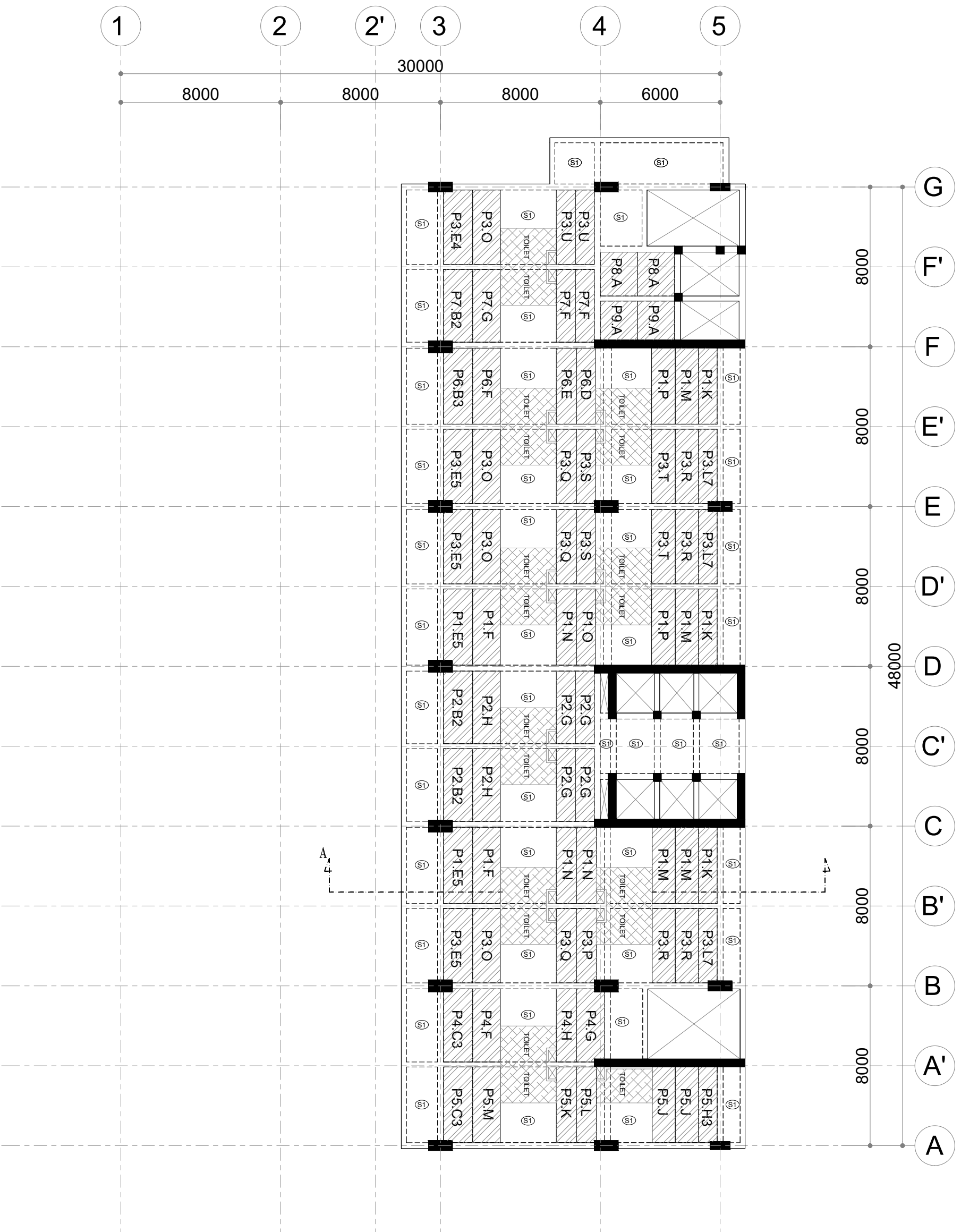
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

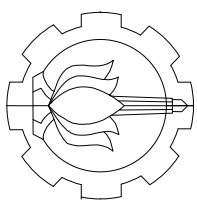
DENAH PELAT LT.7-8

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.		REV.

TA-STR-028



DENAH PELAT LT.7-8
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

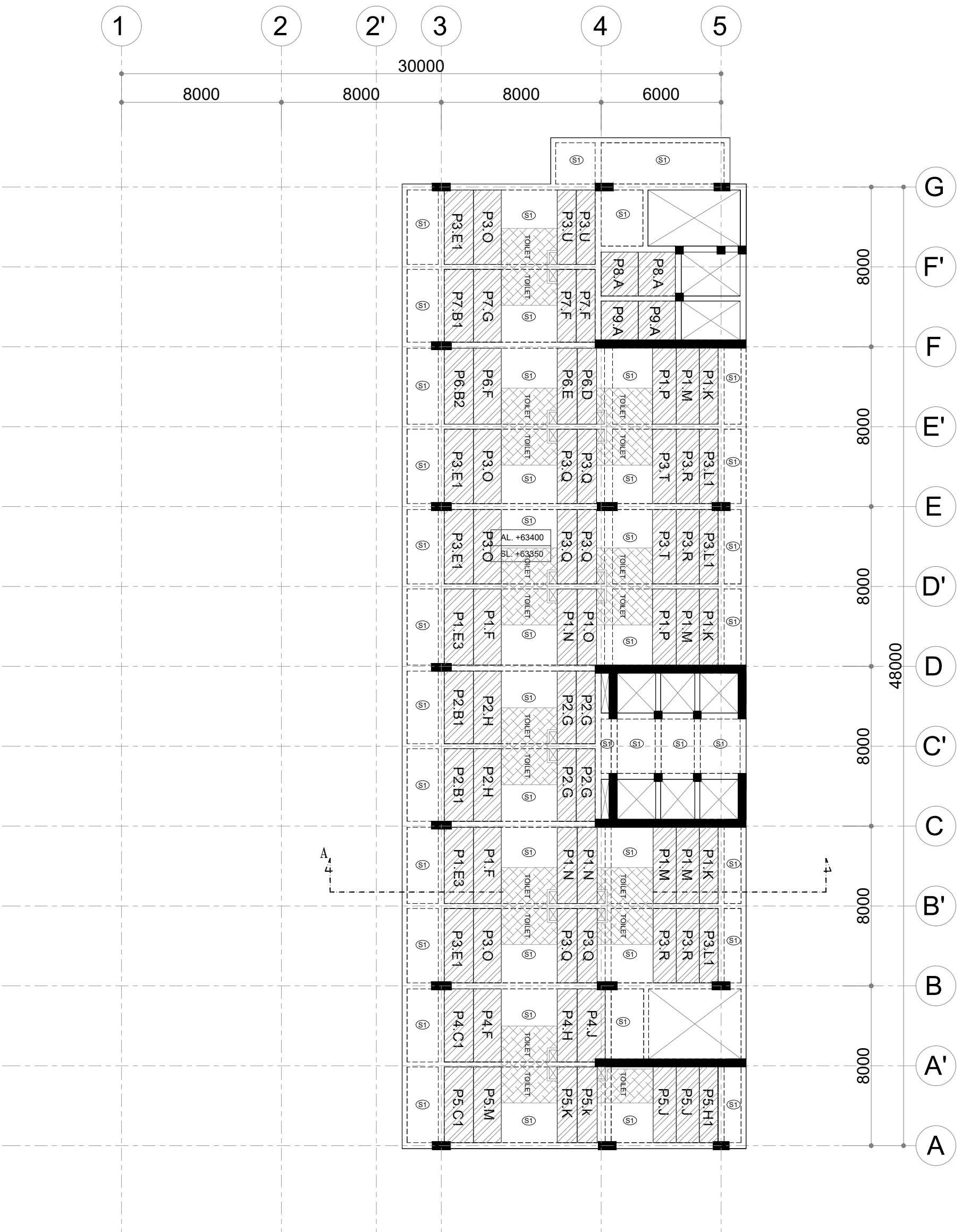
JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT LT.17-20

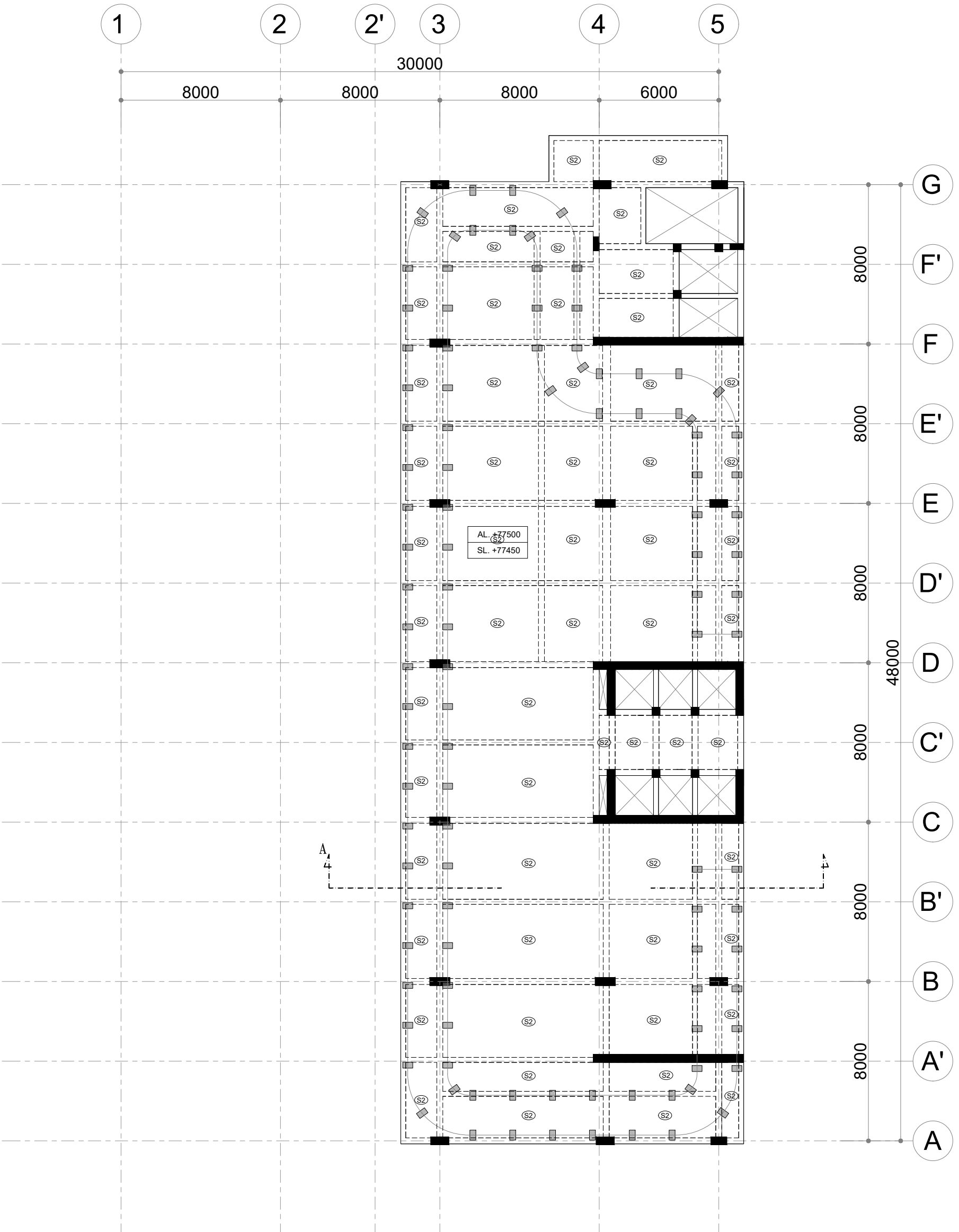
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

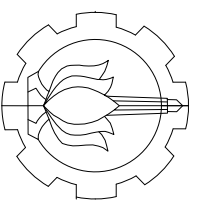
TA-STR-031



DENAH PELAT LT.17-20
SKALA 1:200



DENAH PELAT R. MESIN LIFT, LV. +77450
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

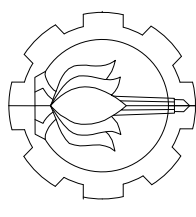
JUDUL GAMBAR :

DENAH PELAT R.MESIN LIFT,
LV. +77450

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1
DWG No.	REV.	

TA-STR-032





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BEI HOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF-SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

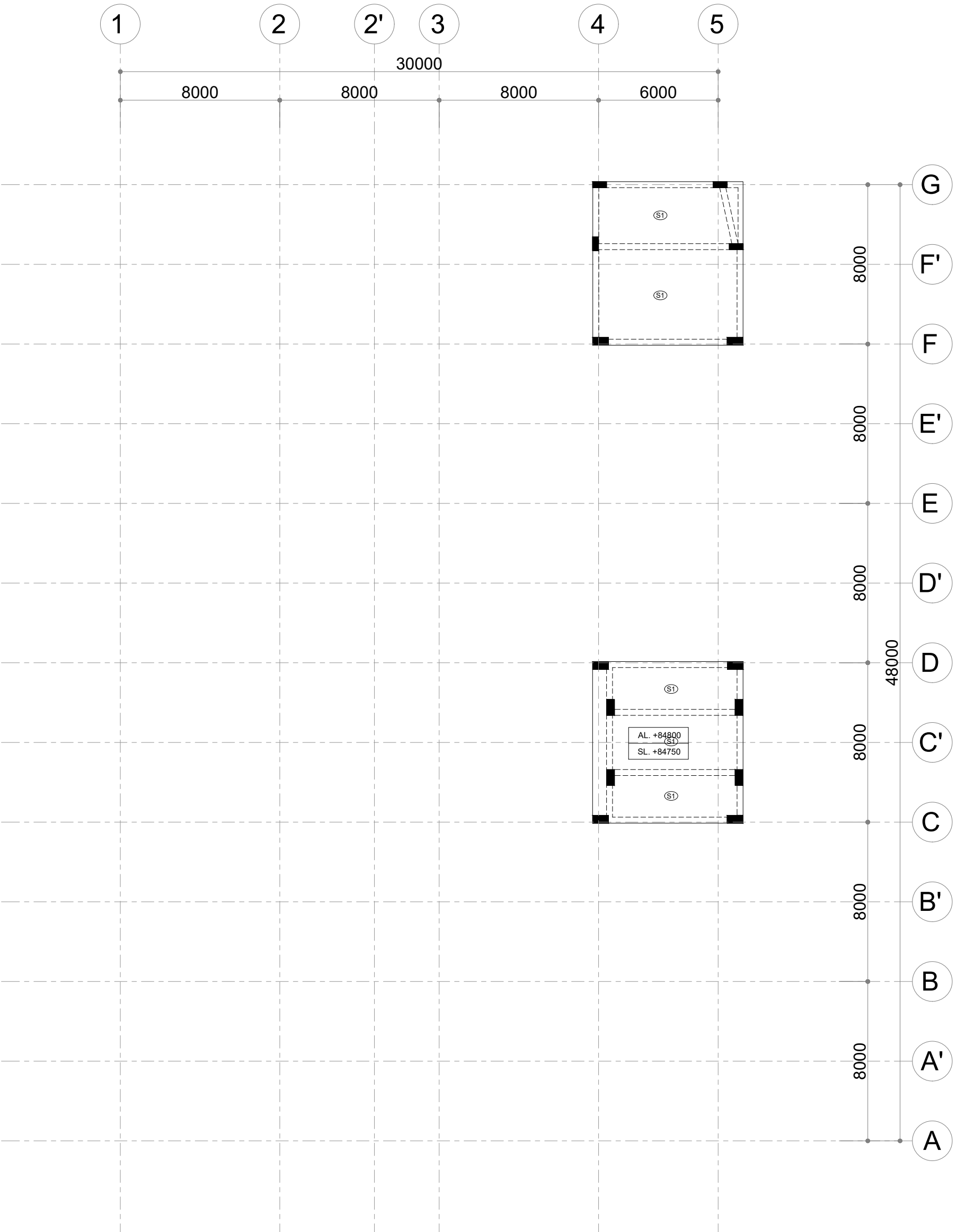
DENAH PELAT ATAP, LV. +84750

SCALE : SIZE : SHEET

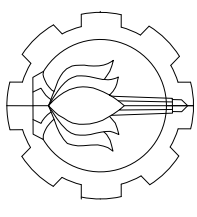
AS SHOWN A3 1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-033



DENAH PELAT ATAP, LV. +84750
SKALA 1:200



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BIHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALT-SL-IB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

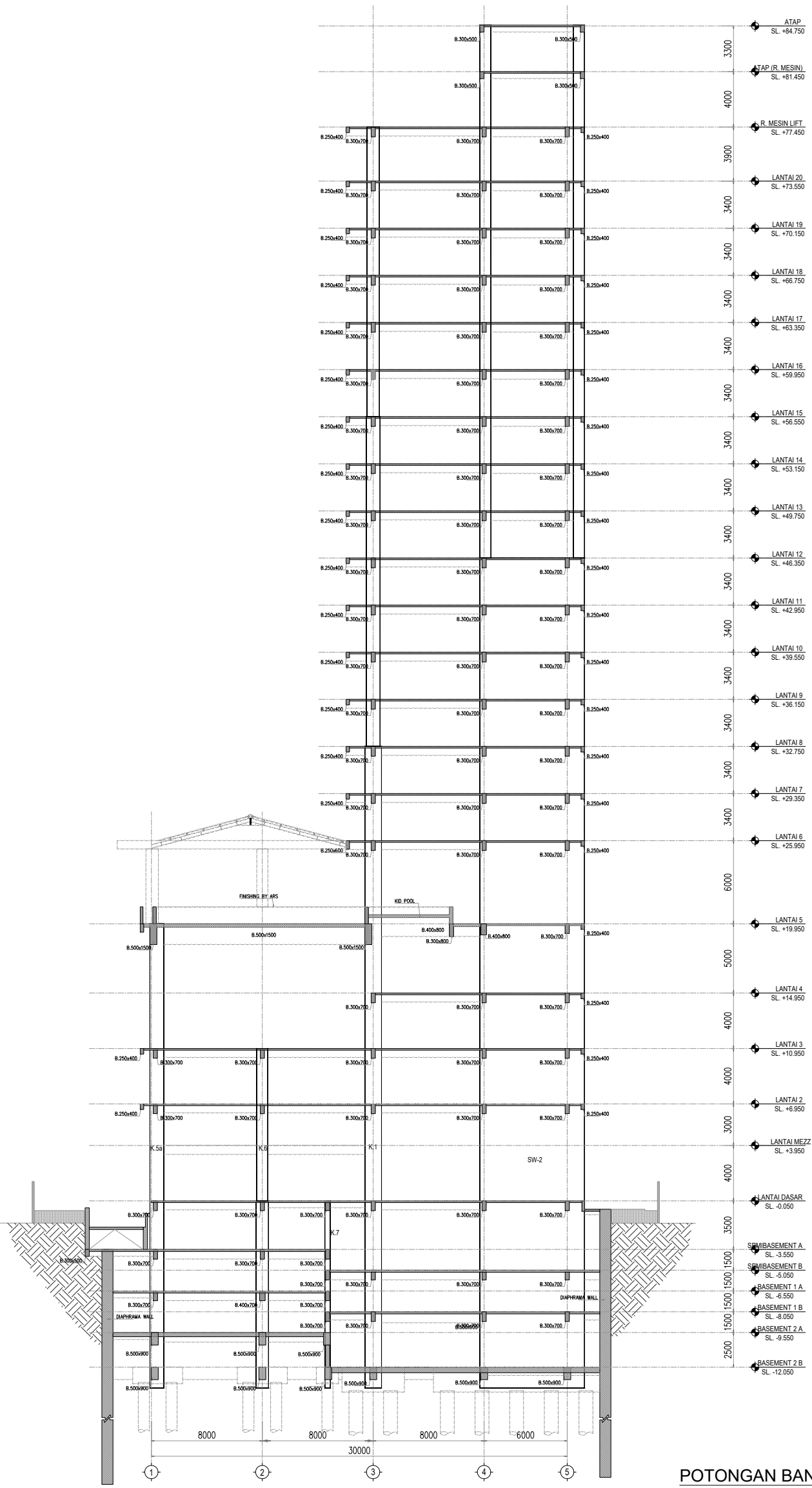
POTONGAN BANGUNAN

SCALE : SIZE : SHEET

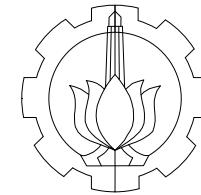
AS SHOWN A3 1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-034



POTONGAN BANGUNAN
SKALA 1:150



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

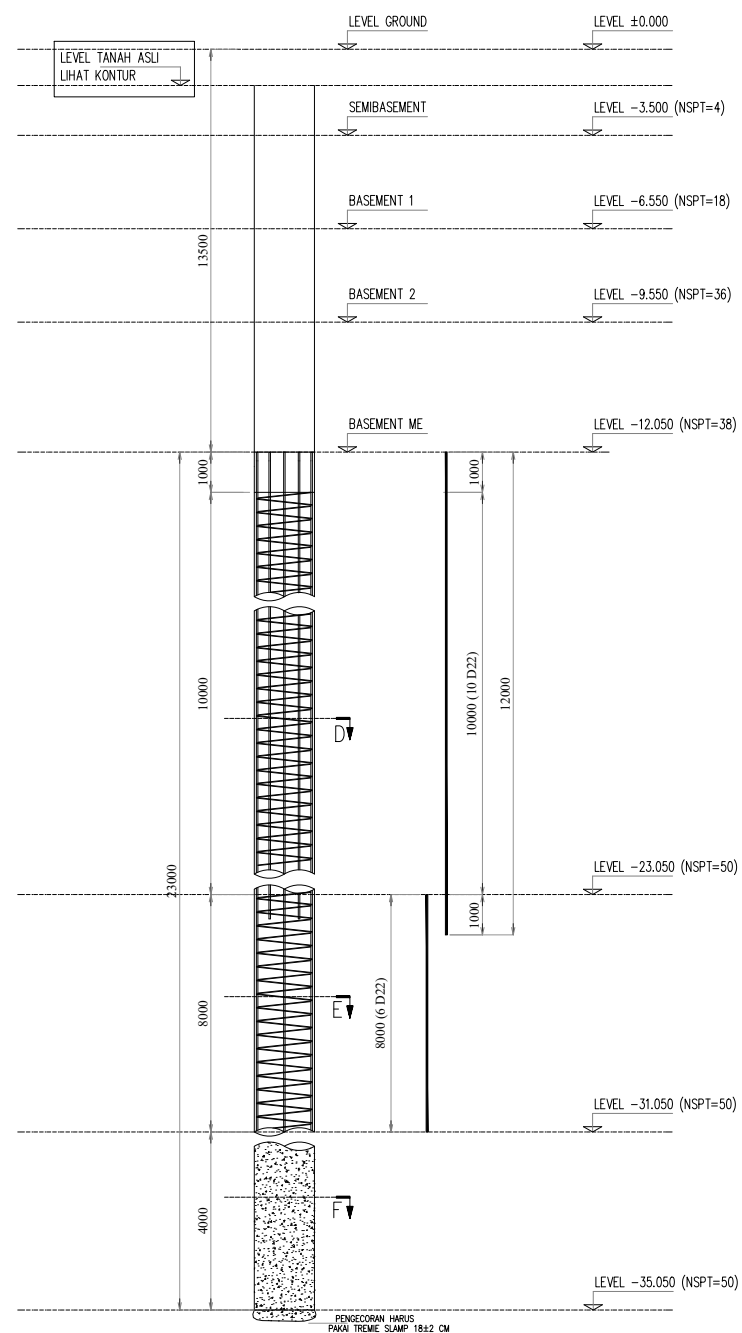
DETAIL BOREDPILE & PILECAP

SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 1 OF 1

DWG No. REV.

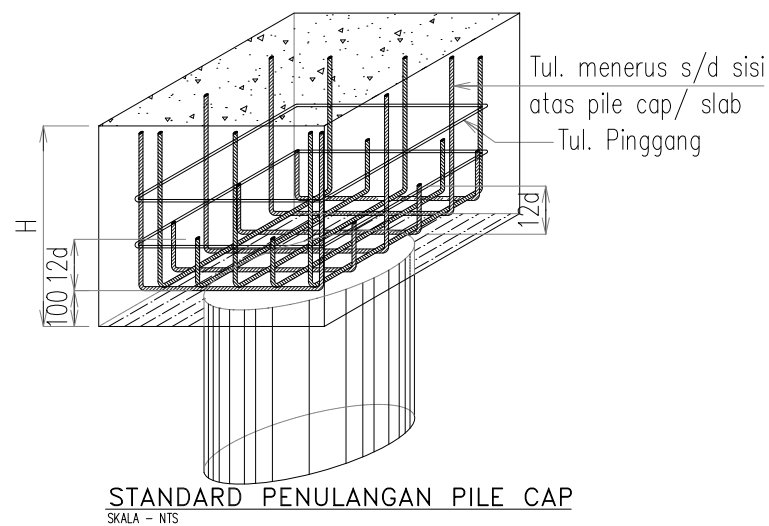
TA-STR-035



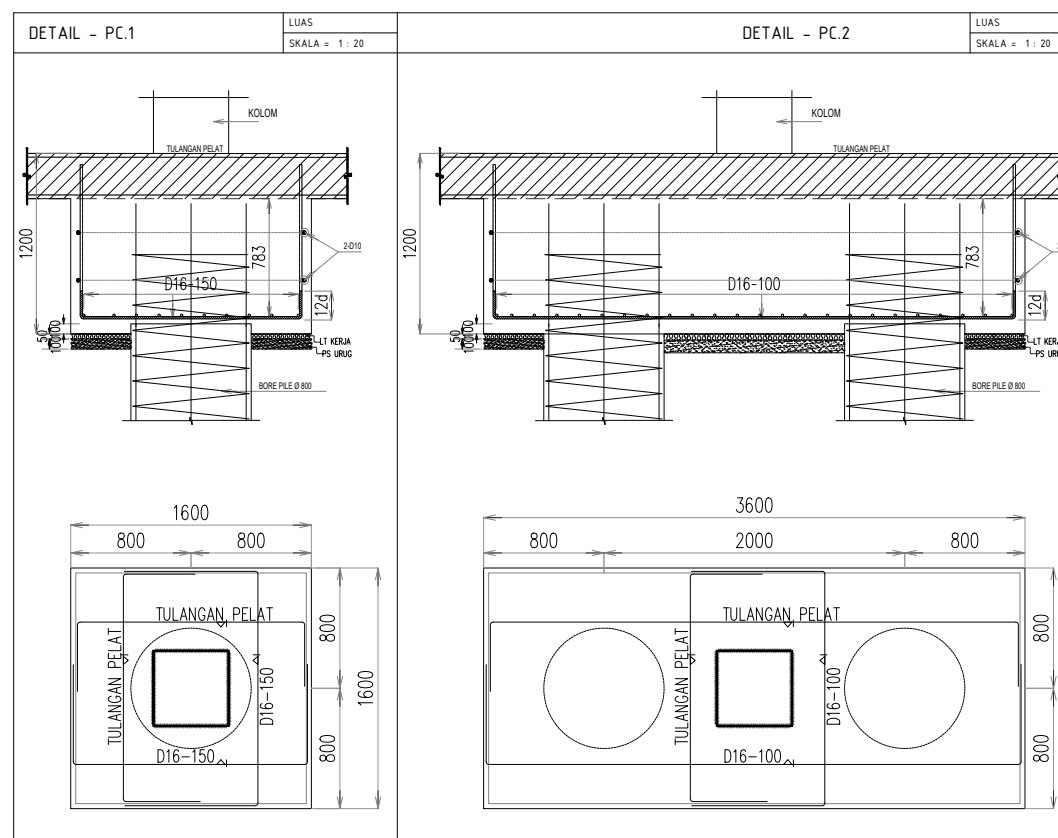
DETAIL POTONGAN BORPILE
SKALA : N.T.S

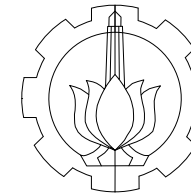
TYPE	BORPILE (Ø 800)		
	POTONGAN D	POTONGAN E	POTONGAN F
POTONGAN			
DIMENSI	Ø 800	Ø 800	Ø 800
TULANGAN	10 D 22	6 D 22	-
SENGANG SPIRAL	D10-100	D10-200	-

TYPE	BORPILE (Ø 1000)		
	POTONGAN D	POTONGAN E	POTONGAN F
POTONGAN			
DIMENSI	Ø 1000	Ø 1000	Ø 1000
TULANGAN	10 D 22	6 D 22	-
SENGANG SPIRAL	D10-100	D10-200	-



STANDARD PENULANGAN PILE CAP
SKALA - NTS





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

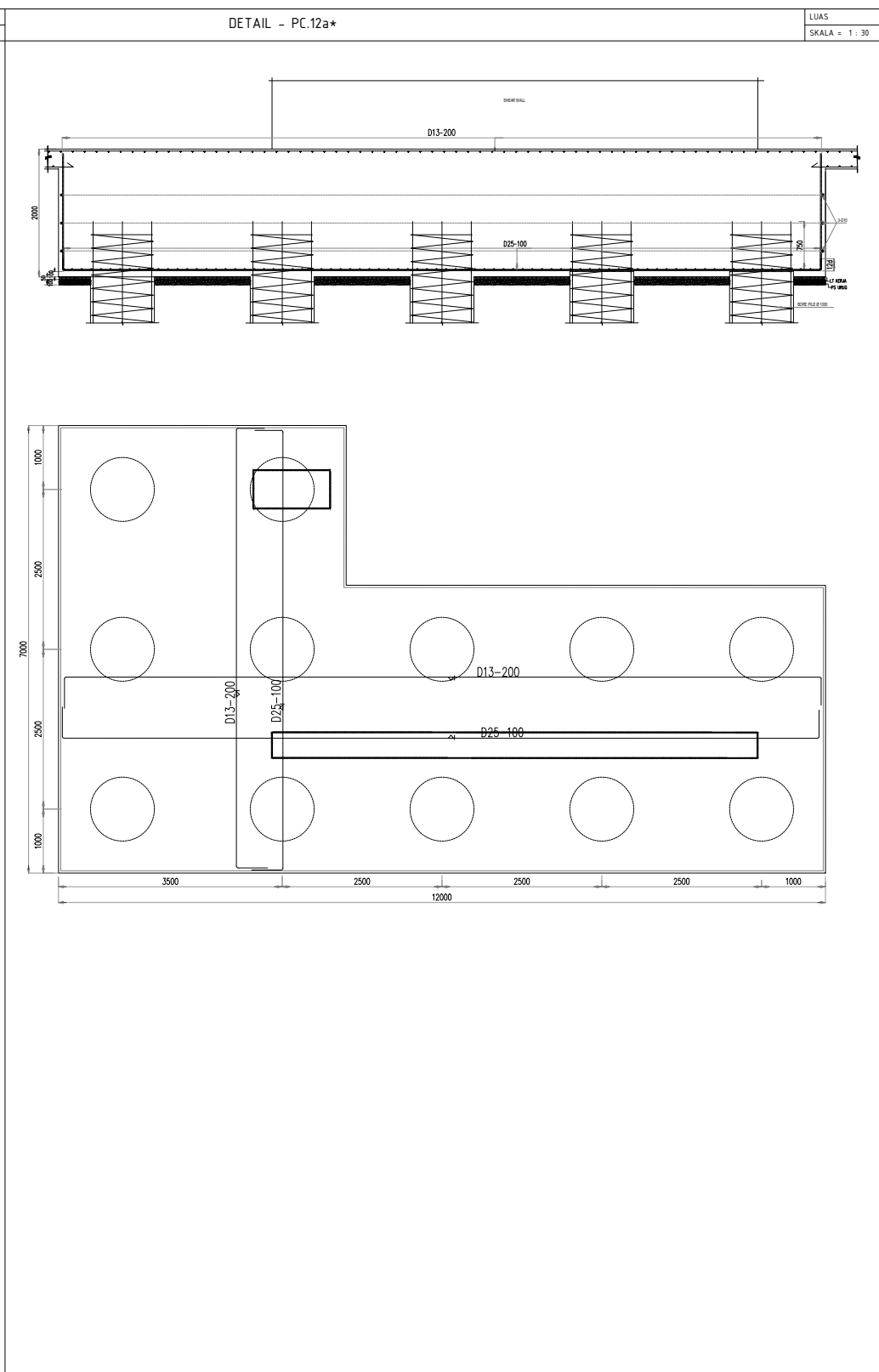
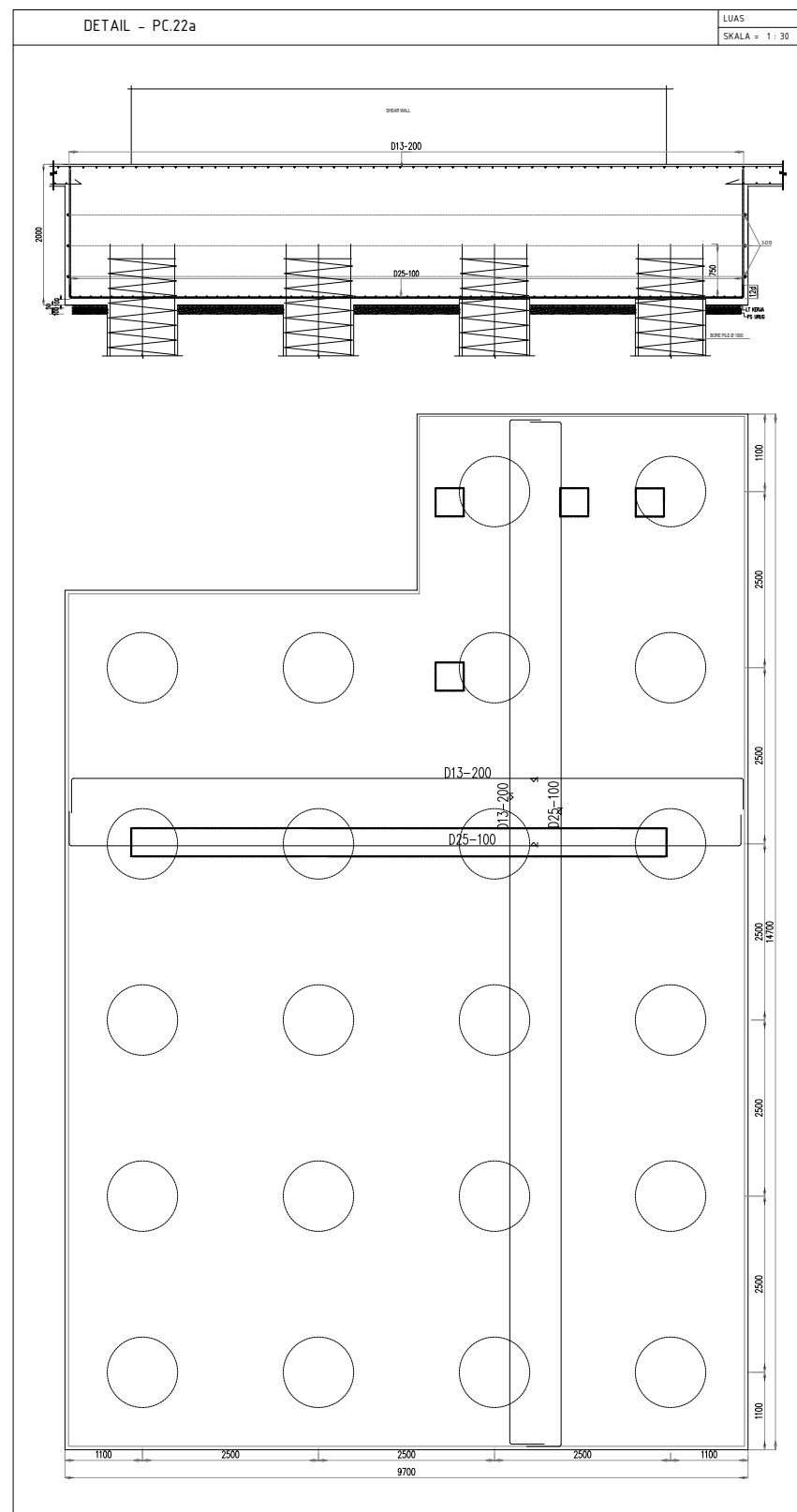
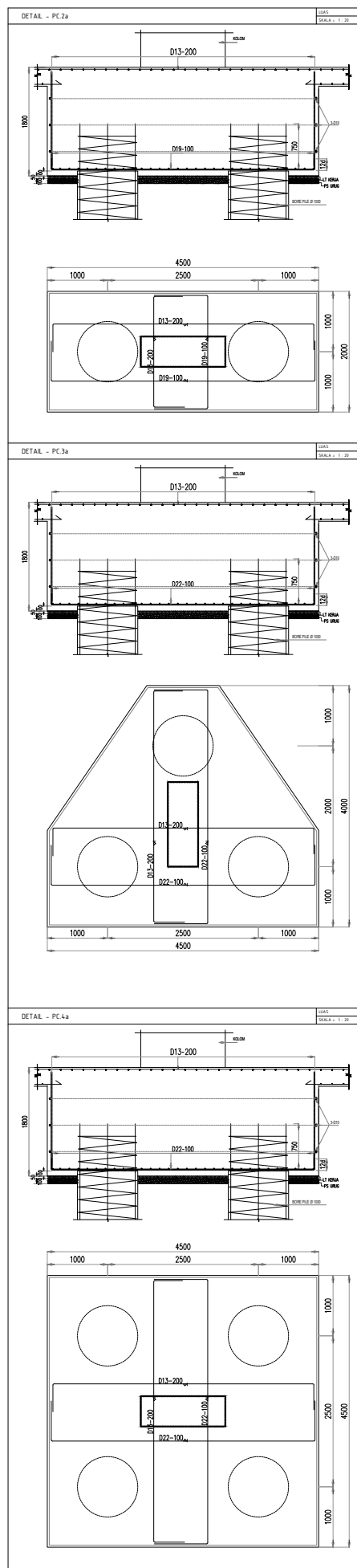
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

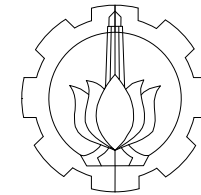
JUDUL GAMBAR :

DETAIL PILECAP

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 2

DWG No.	REV.
TA-STR-036	0





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

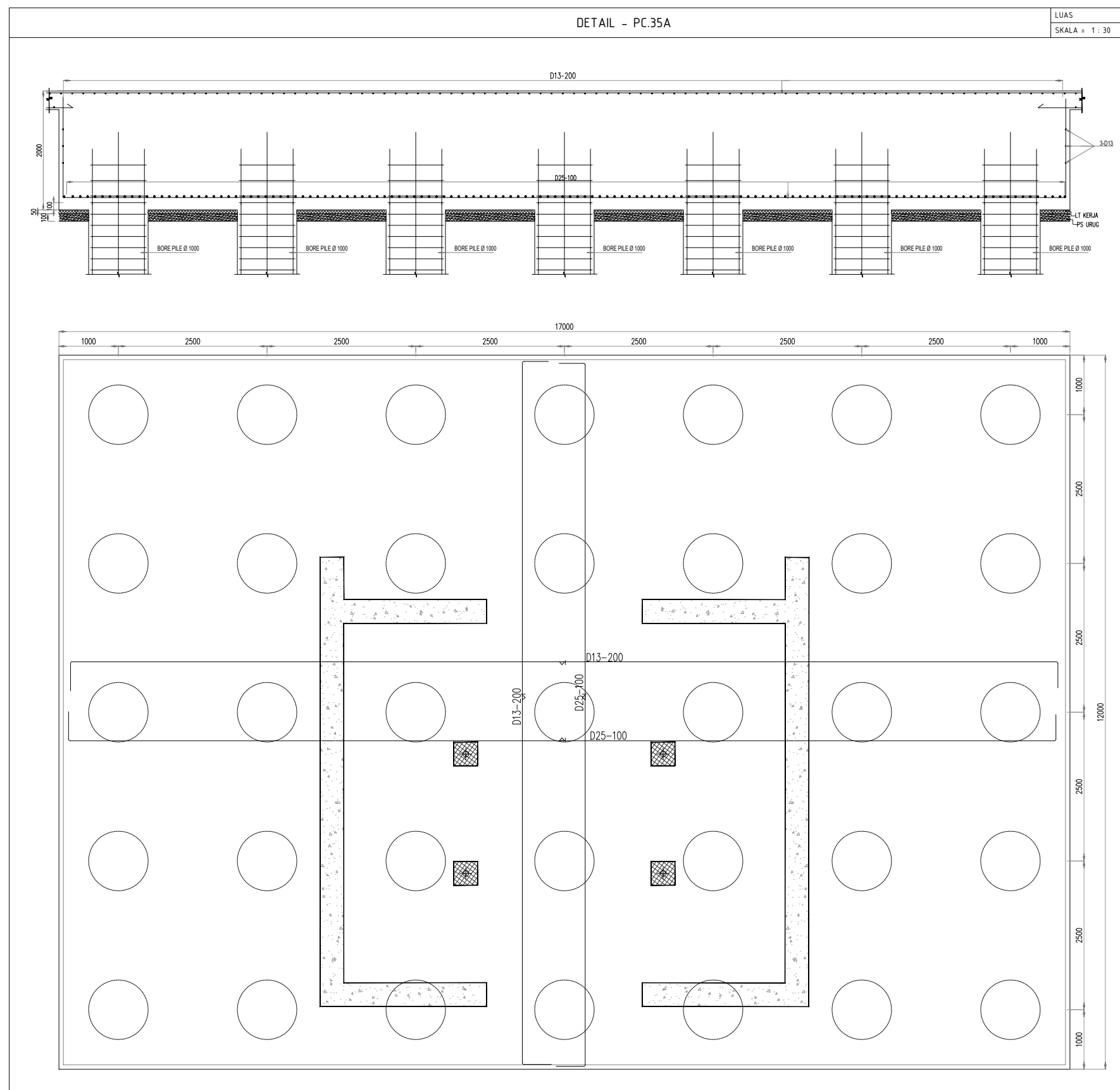
JUDUL GAMBAR :

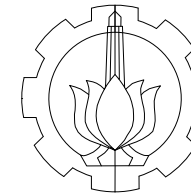
DETAIL PILECAP

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	2 OF 2

DWG No. REV.

TA-STR-036





JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

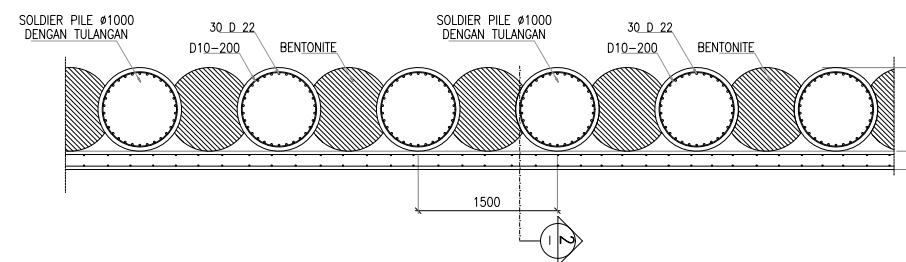
DETAIL SOLDIERPILE

SCALE : SIZE : SHEET

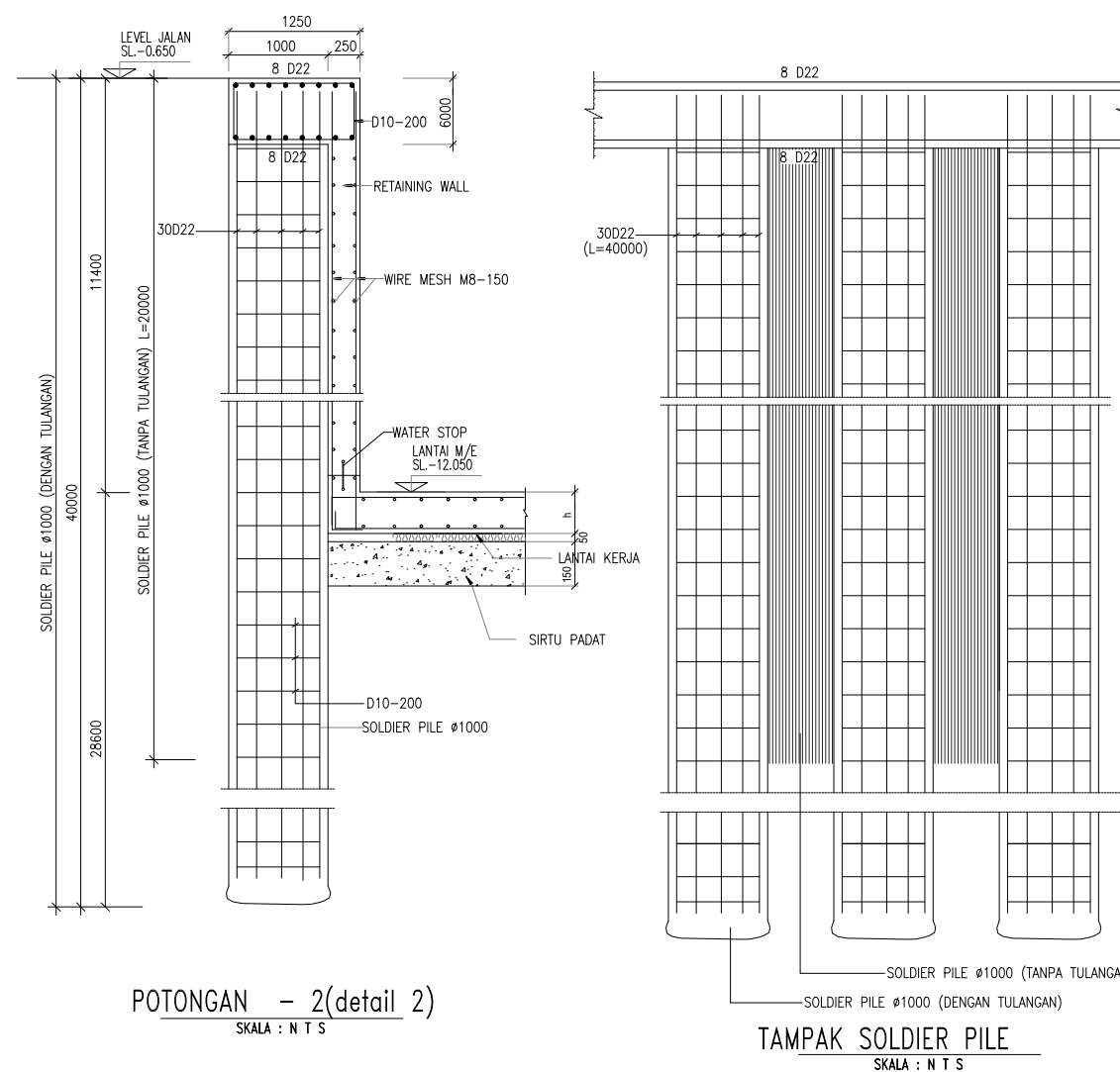
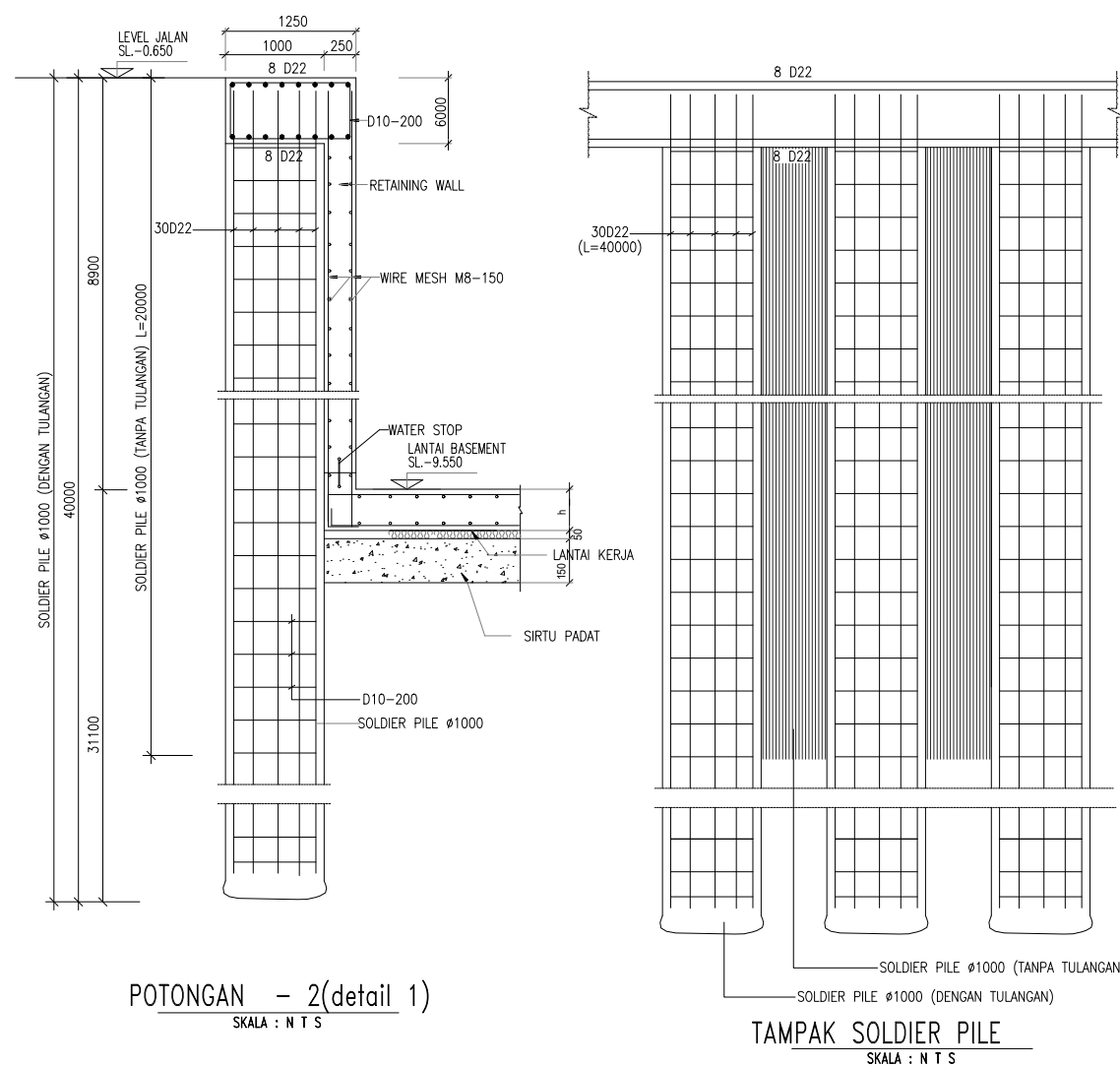
AS SHOWN A3 1 OF 1

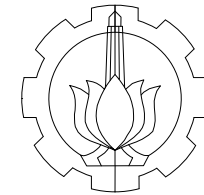
DWG No. REV.

TA-STR-037



DETAIL SOLDIER PILE
 SKALA N T S





JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

TABEL KOLOM

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 2

DWG No. REV.

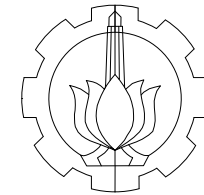
TA-STR-038



LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.1
			TULANGAN		
LT. ATAP ↑ LT. 15 ↓		40	DIMENSI	400x1000	
			TULANGAN	22 D22	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 15 ↑ LT. 10 ↓		40	DIMENSI	500x1200	
			TULANGAN	32 D22	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 10 ↑ LT. 10 ↓		40	DIMENSI	600x1200	
			TULANGAN	32 D25	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 4H 1V	
LT. 6 ↑ LT. 6 ↓		40	DIMENSI	600x1500	
			TULANGAN	40 D25	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 6H 2V	
LT. 4 ↑ LT. 4 ↓		40	DIMENSI	700x1500	
			TULANGAN	50 D25	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 6H 2V	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.2
			TULANGAN		
LT. ATAP LIFT ↑ LT. 14 ↓		40	DIMENSI	400x900	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 14 ↑ LT. 12 ↓		40	DIMENSI	400x1000	
			TULANGAN	22 D22	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 12 ↑ LT. 12 ↓		40	DIMENSI	500x1000	
			TULANGAN	24 D22	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 8 ↑ LT. 8 ↓		40	DIMENSI	500x1200	
			TULANGAN	32 D25	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 4H 1V	
LT. 4 ↑ LT. 4 ↓		40	DIMENSI	600x1200	
			TULANGAN	32 D25	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 5H 1V	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.3
			TULANGAN		
LT. ATAP LIFT ↑ LT. 14 ↓		40	DIMENSI	400x800	
			TULANGAN	18 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 2H -	
LT. 14 ↑ LT. 14 ↓		40	DIMENSI	400x800	
			TULANGAN	18 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 2H -	
LT. 12 ↑ LT. 12 ↓		40	DIMENSI	400x900	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 8 ↑ LT. 8 ↓		40	DIMENSI	400x1000	
			TULANGAN	22 D22	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	
LT. 6 ↑ LT. 6 ↓		40	DIMENSI	500x1000	
			TULANGAN	24 D22	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10 3H -	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
1011181500008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

TABEL KOLOM

SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 2 OF 2

DWG No. REV.

TA-STR-038



LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.4
			TULANGAN		
LT. 6 ↑ LT. DASAR		40	DIMENSI	400x800	
			TULANGAN	18 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. DASAR ↑		40	DIMENSI	400x900	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				3H -	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.5
			TULANGAN		
LT. 5 ↑ LT. DASAR		40	DIMENSI	500x800	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. DASAR ↑		40	DIMENSI	500x900	
			TULANGAN	22 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				3H -	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.5a
			TULANGAN		
LT. 6 ↑ LT. DASAR		40	DIMENSI	500x800	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. DASAR ↑		40	DIMENSI	500x900	
			TULANGAN	22 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				3H -	

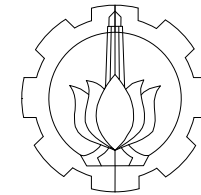
LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.6
			TULANGAN		
LT. 3 ↑ LT. DASAR		40	DIMENSI	400x800	
			TULANGAN	18 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. DASAR ↑		40	DIMENSI	400x900	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				3H -	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.6a
			TULANGAN		
LT. 5 ↑ LT. DASAR		40	DIMENSI	400x800	
			TULANGAN	18 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. DASAR ↑		40	DIMENSI	400x900	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				3H -	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.7
			TULANGAN		
LT. DASAR ↑ BASEMENT 1		40	DIMENSI	400x400	
			TULANGAN	16 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
BASEMENT 1 ↑		40	DIMENSI	400x400	
			TULANGAN	16 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				- -	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		KL.1
			TULANGAN		
LT. ATAP ↑ LT. 10		40	DIMENSI	400x400	
			TULANGAN	12 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. 10 ↑		40	DIMENSI	400x400	
			TULANGAN	16 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				- -	

LANTAI	LEVEL	MUTU BETON f'c (MPa)	TIPE KOLOM		K.8
			TULANGAN		
LT. 4 ↑ LT. DASAR		40	DIMENSI	300x700	
			TULANGAN	16 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
LT. DASAR ↑		40	DIMENSI	350x700	
			TULANGAN	20 D19	
			SENGKANG	D10-100/200	
			PENGIKAT	D10	
				2H -	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
1011181500008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

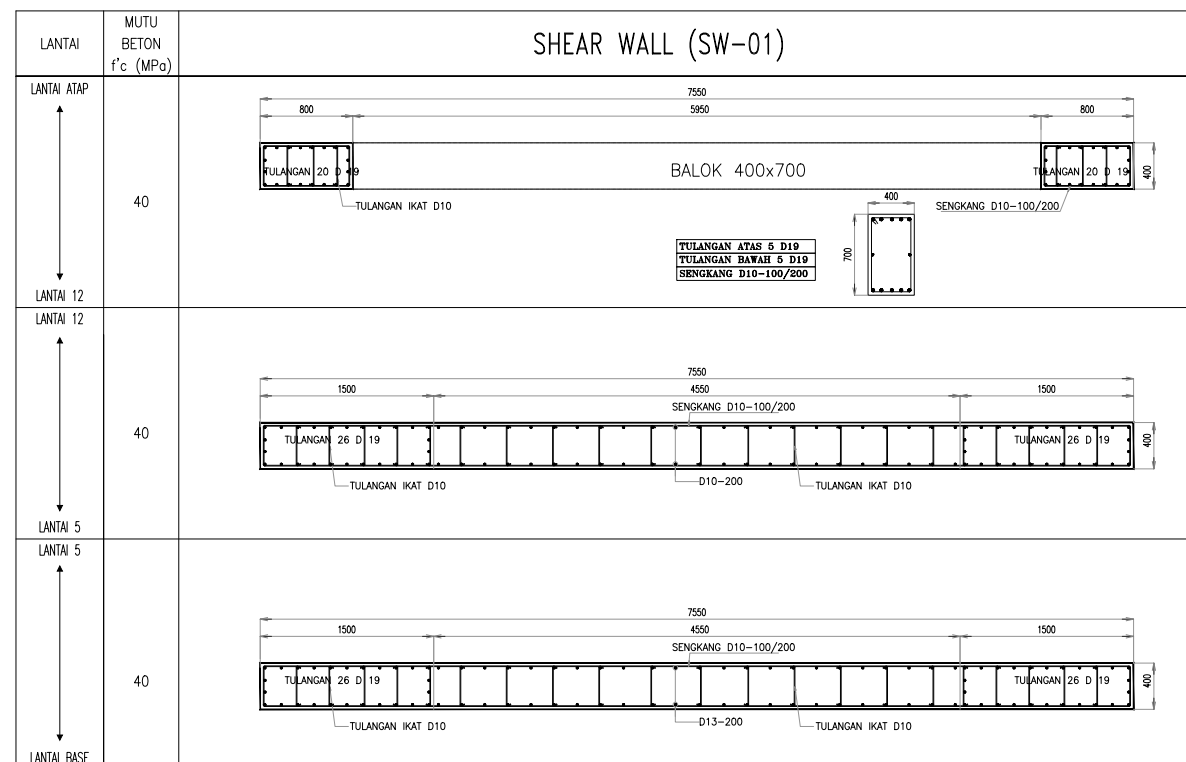
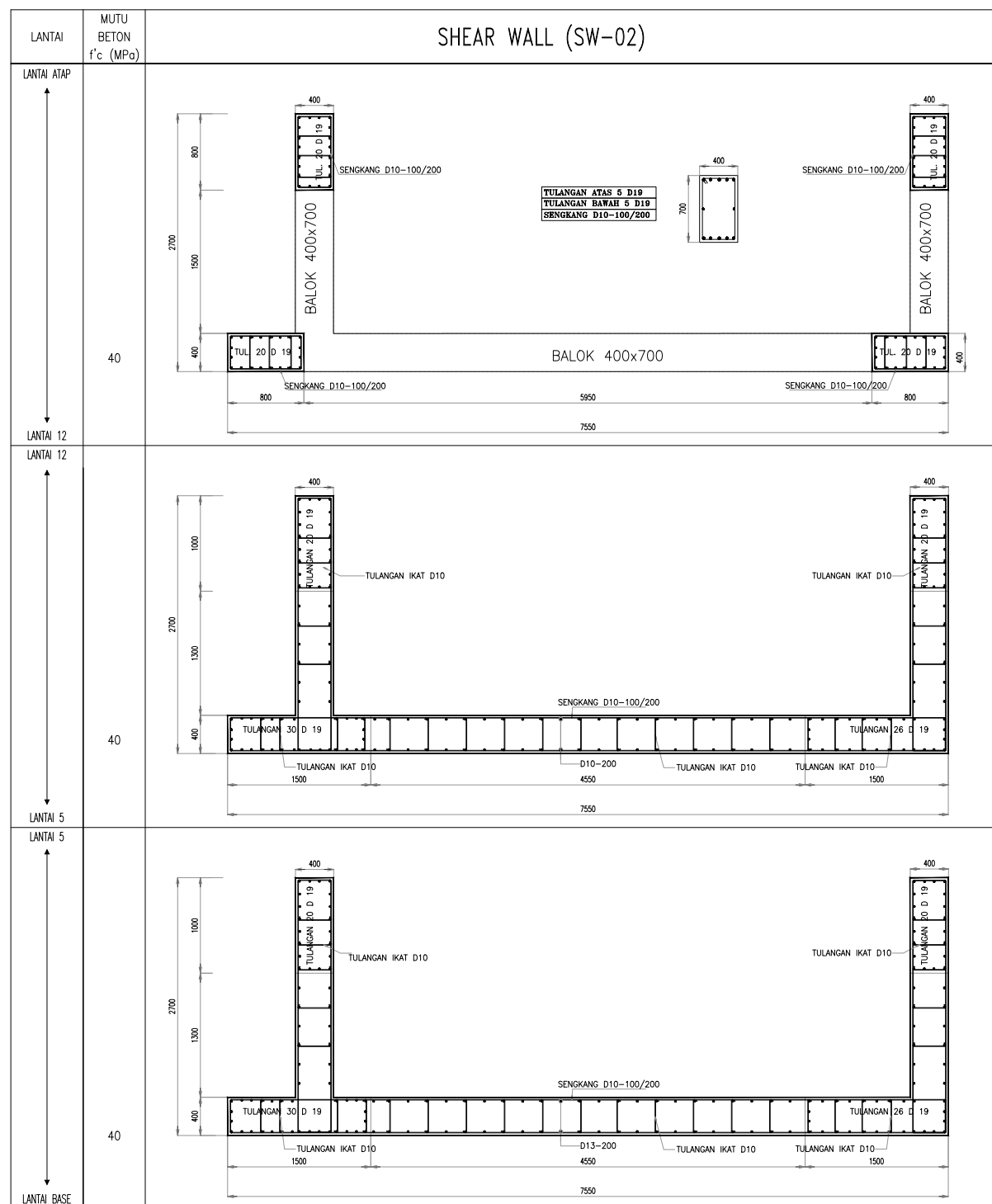
DETAIL SHEARWALL

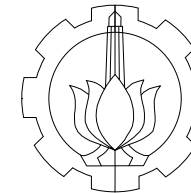
SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-039





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

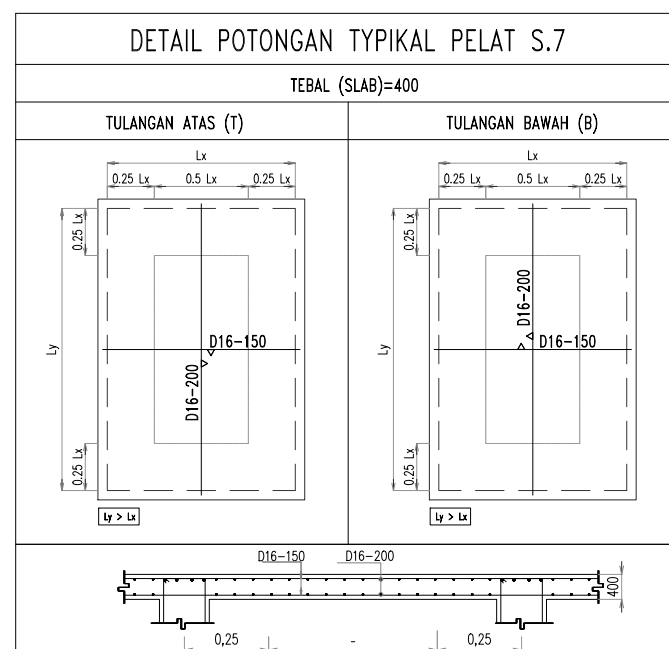
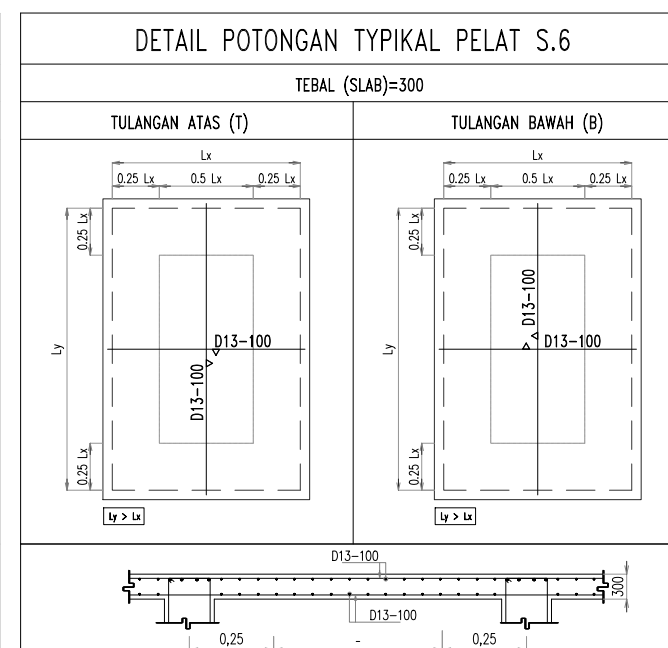
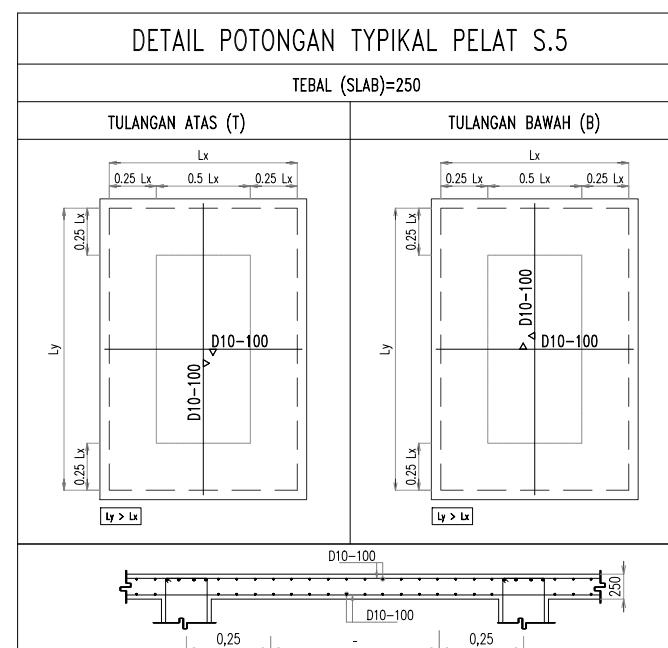
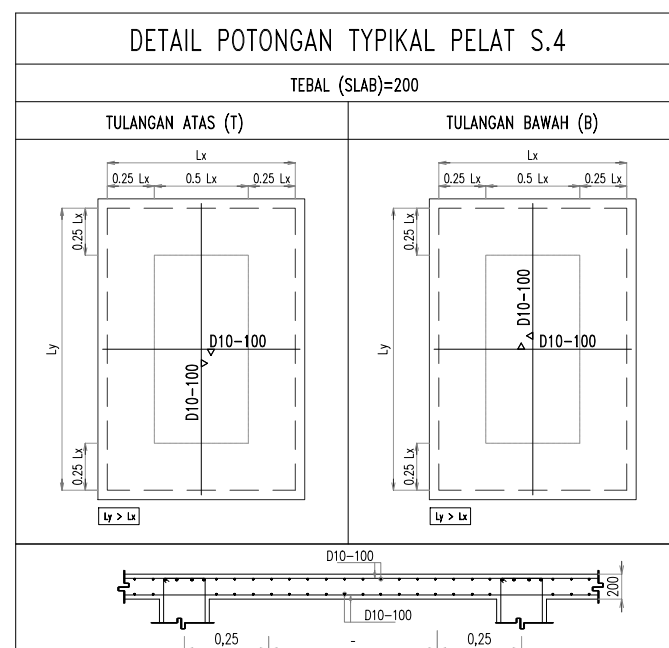
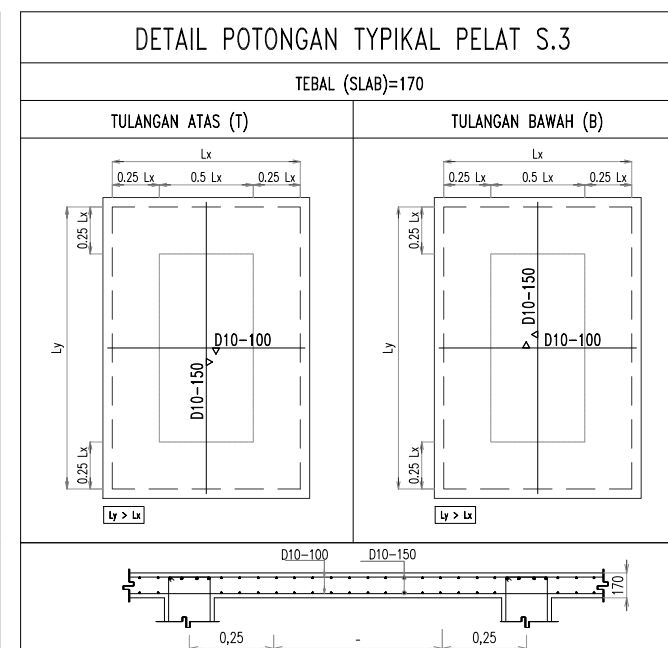
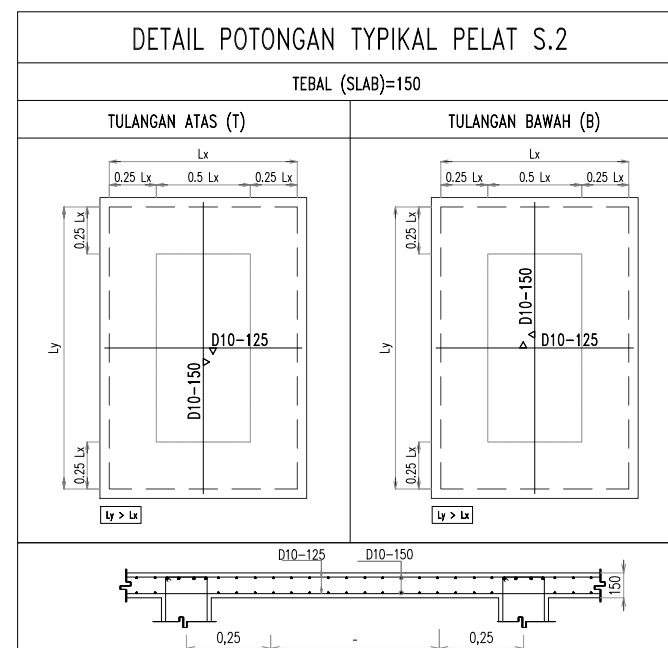
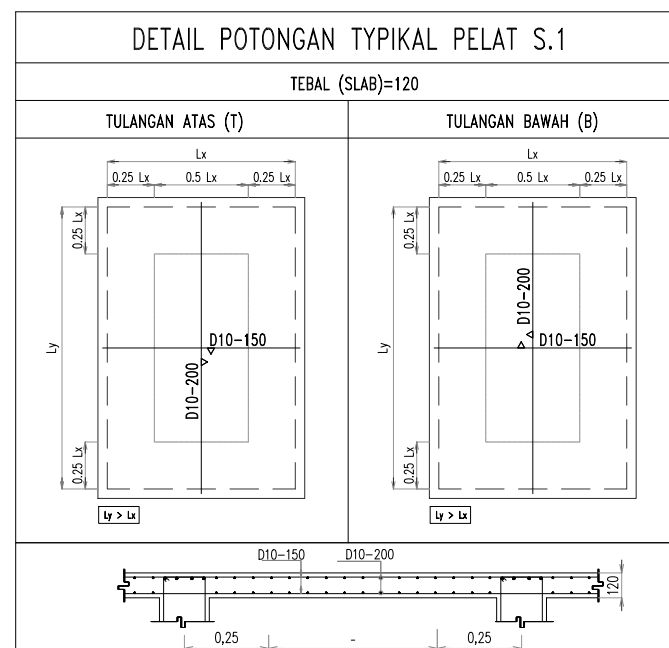
JUDUL GAMBAR :

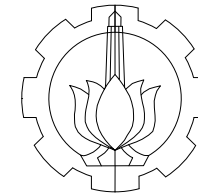
DETAIL PELAT LANTAI
CAST IN SITU

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-040





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

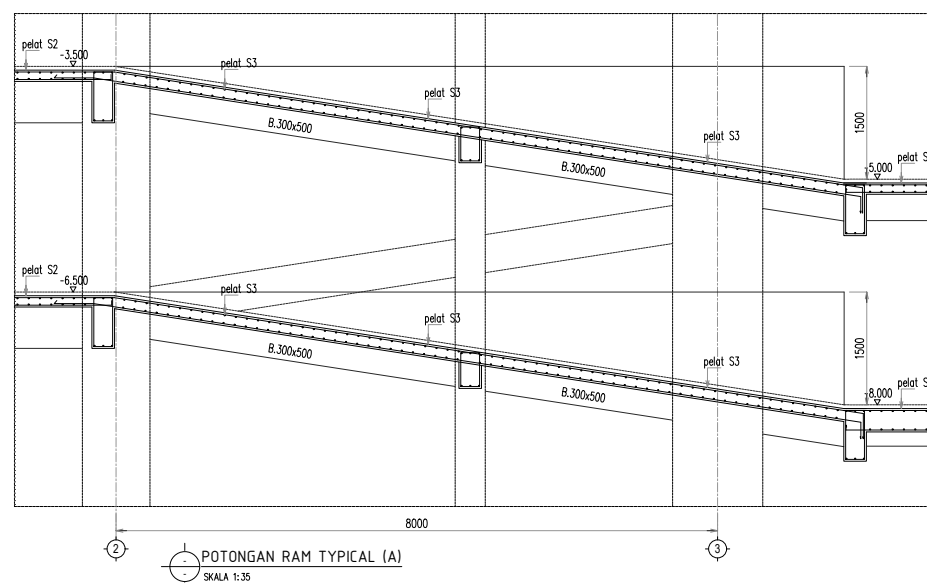
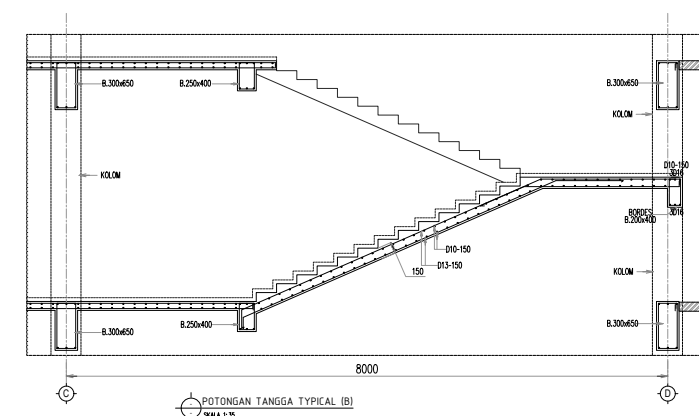
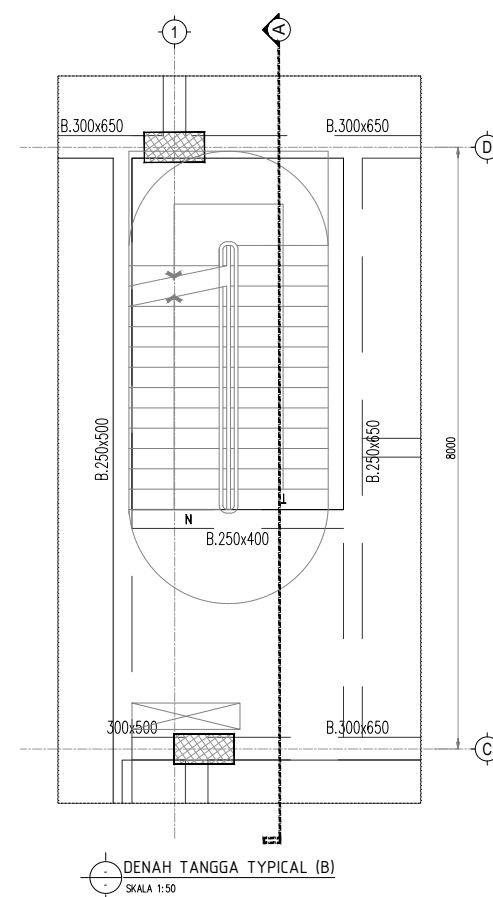
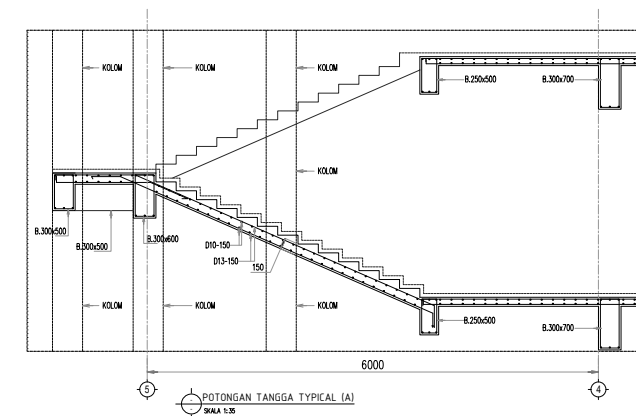
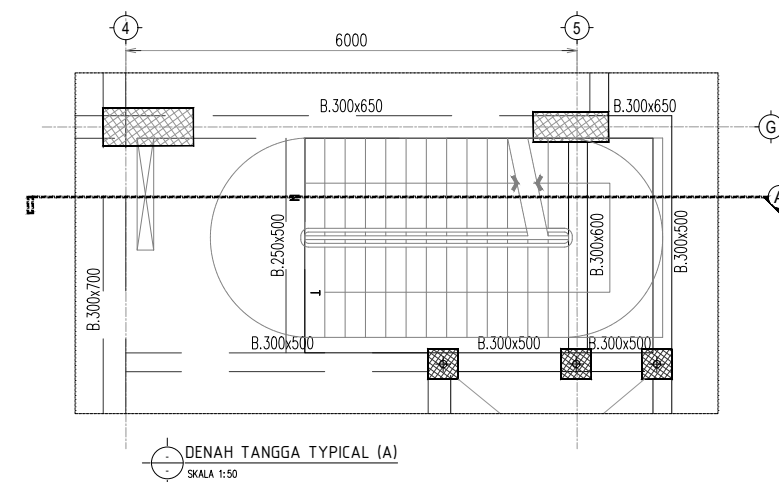
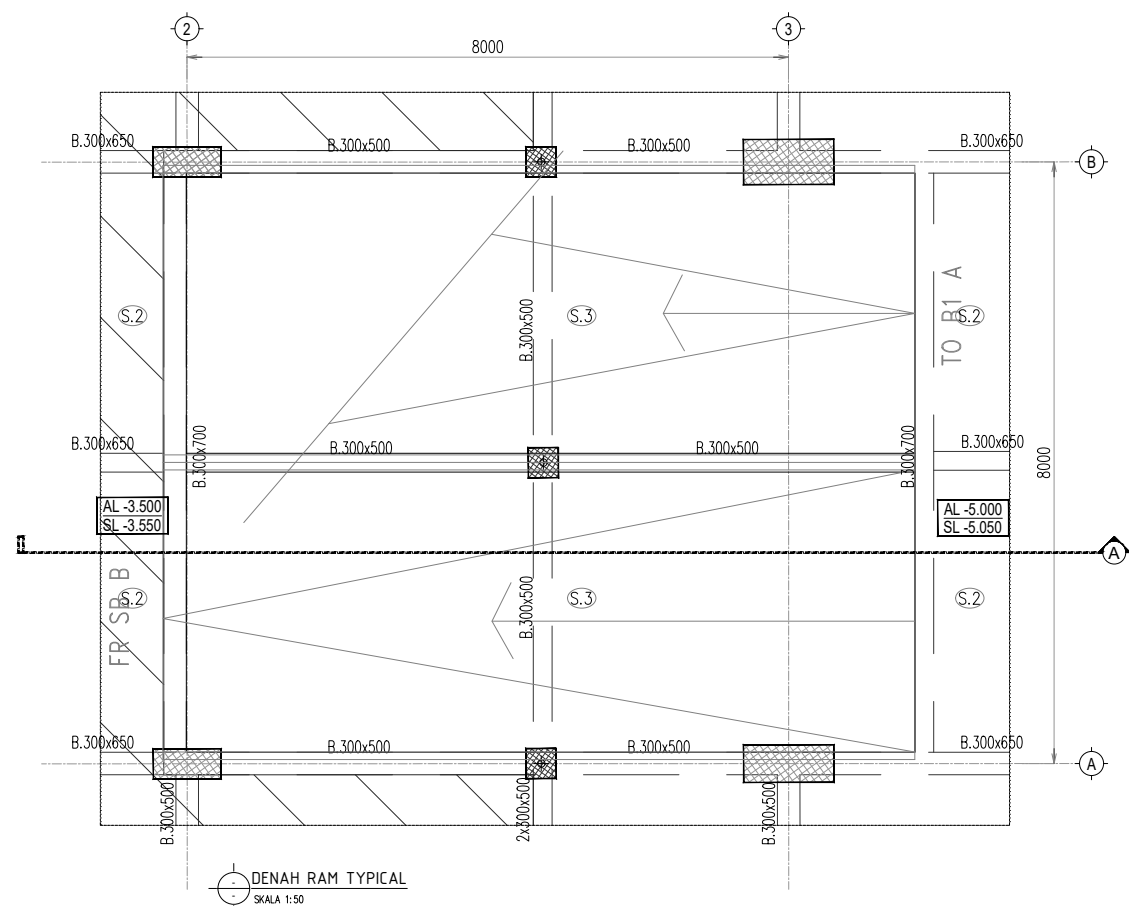
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

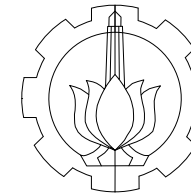
JUDUL GAMBAR :

**DETAIL TIPIKAL TANGGA &
DETAIL TIPIKAL RAMP**

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No.	REV.
TA-STR-041	0





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

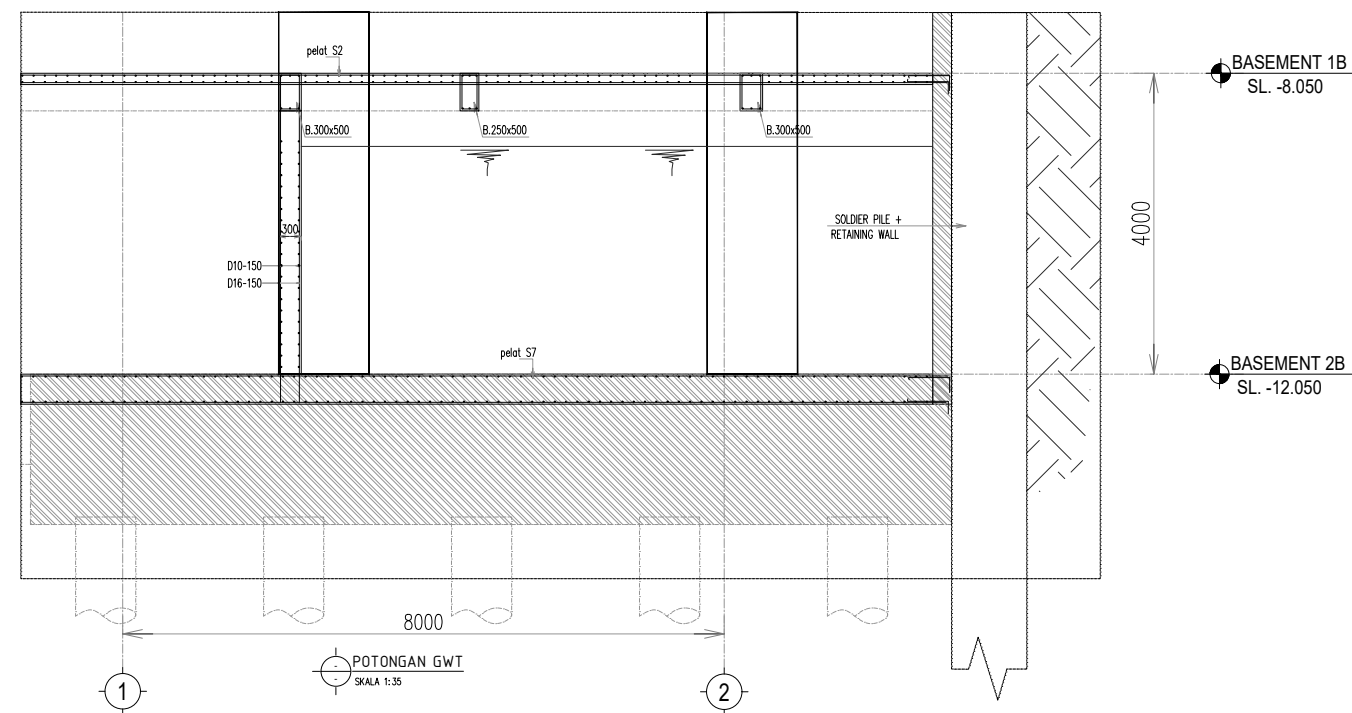
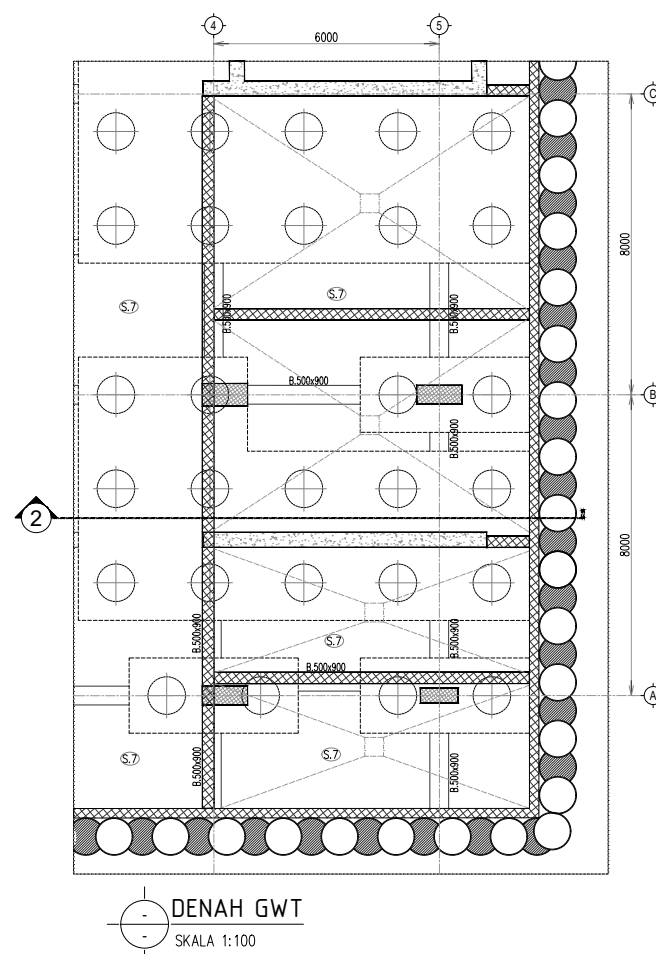
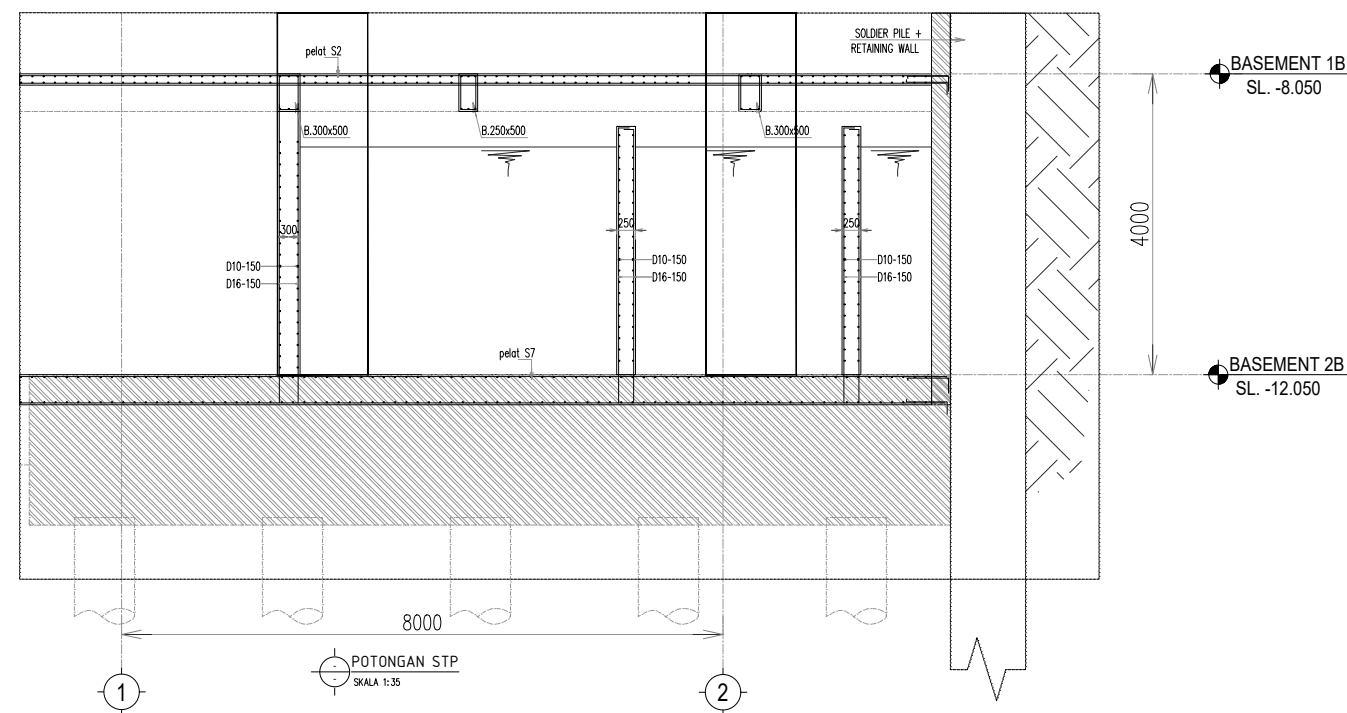
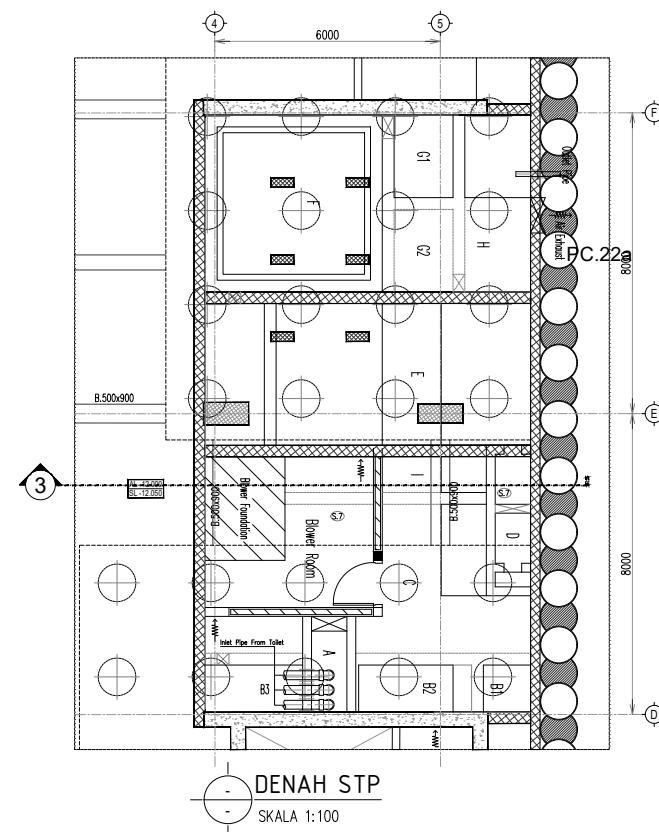
DETAIL GWT & STP

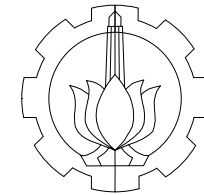
SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-042

0





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

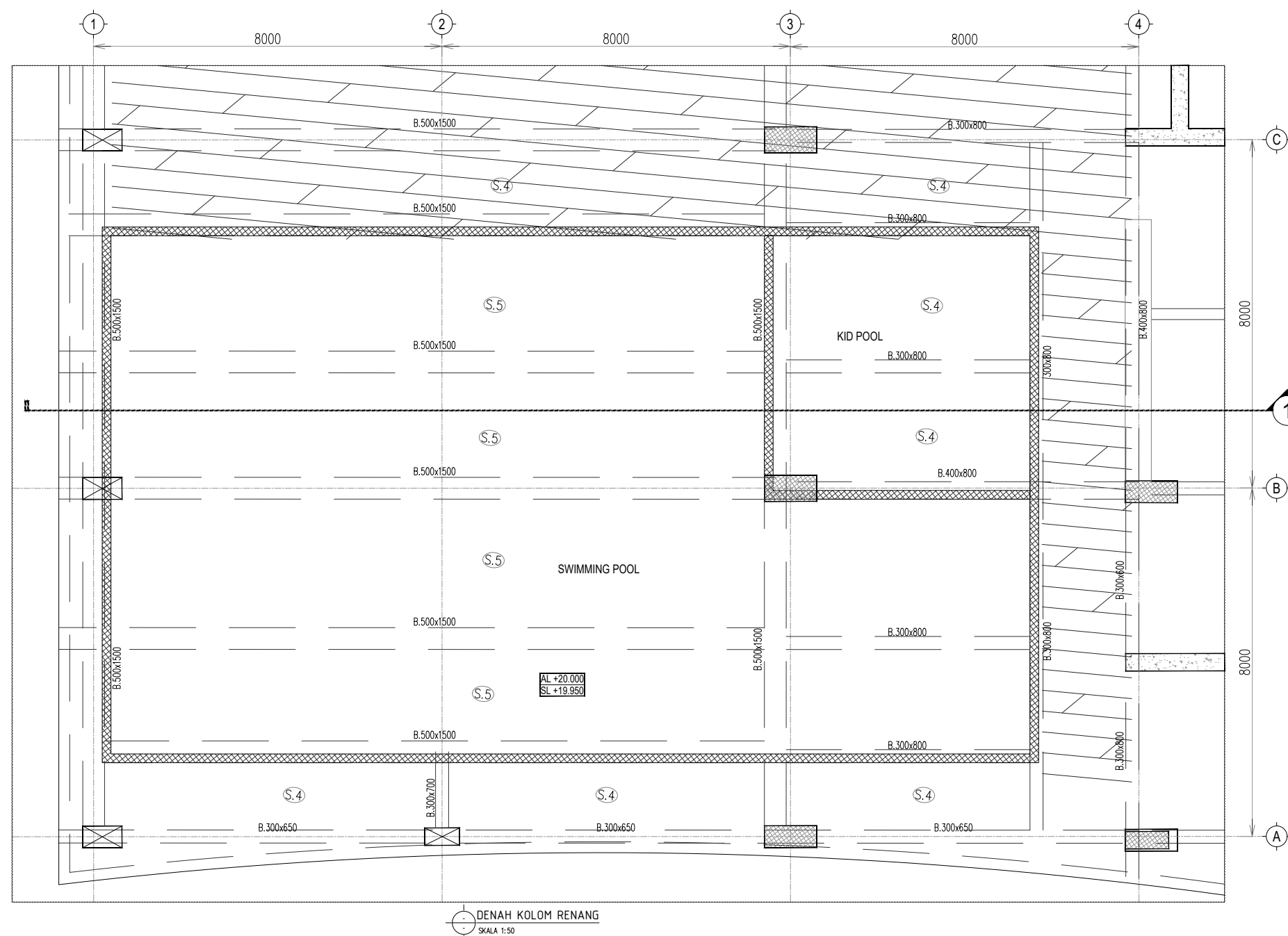
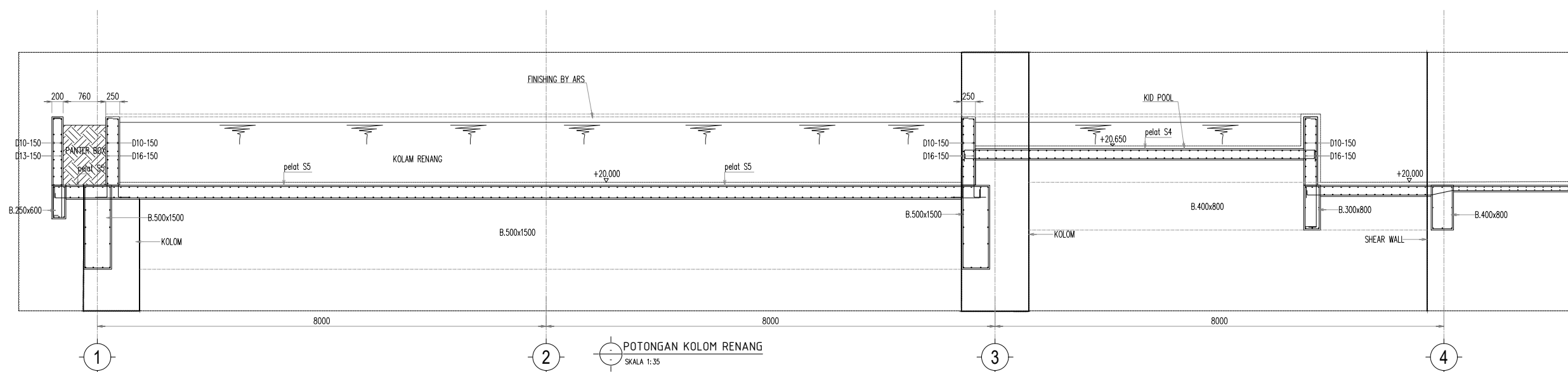
JUDUL GAMBAR :

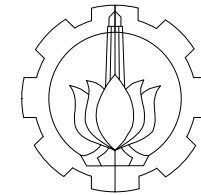
DETAIL KOLAM RENANG

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-043





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

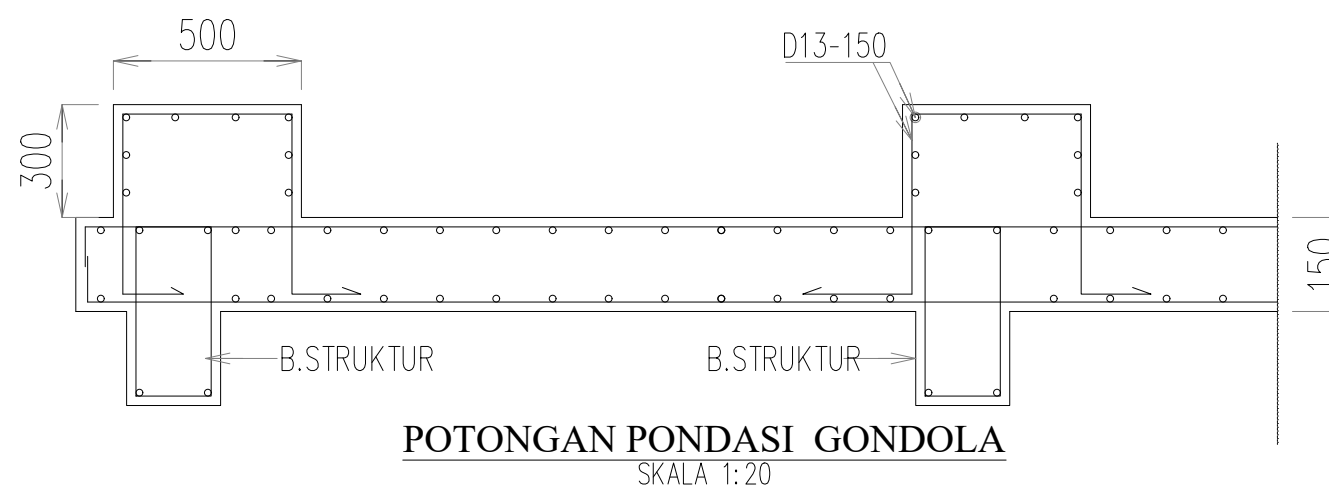
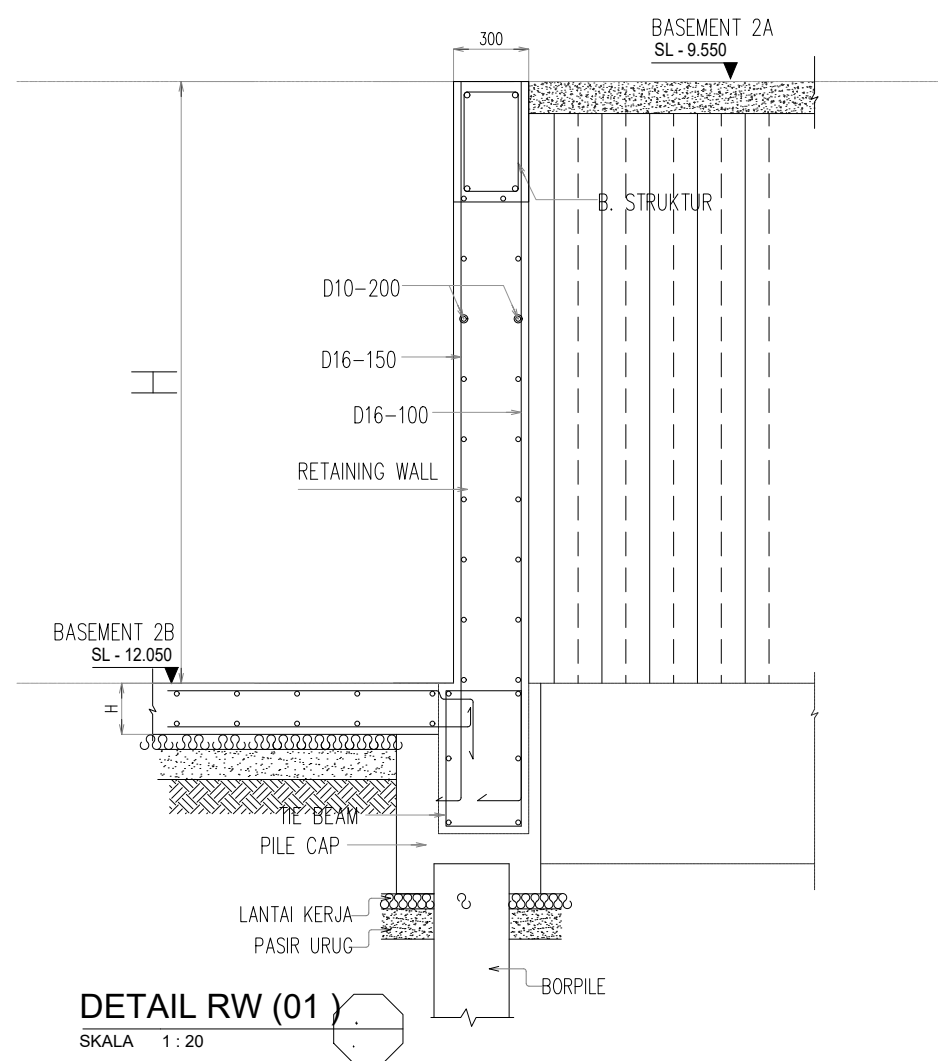
JUDUL GAMBAR :

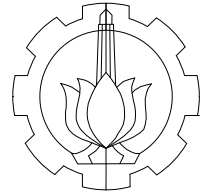
DETAIL RW-01 &
 POTONGAN PONDASI GONDOLA

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-044





JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

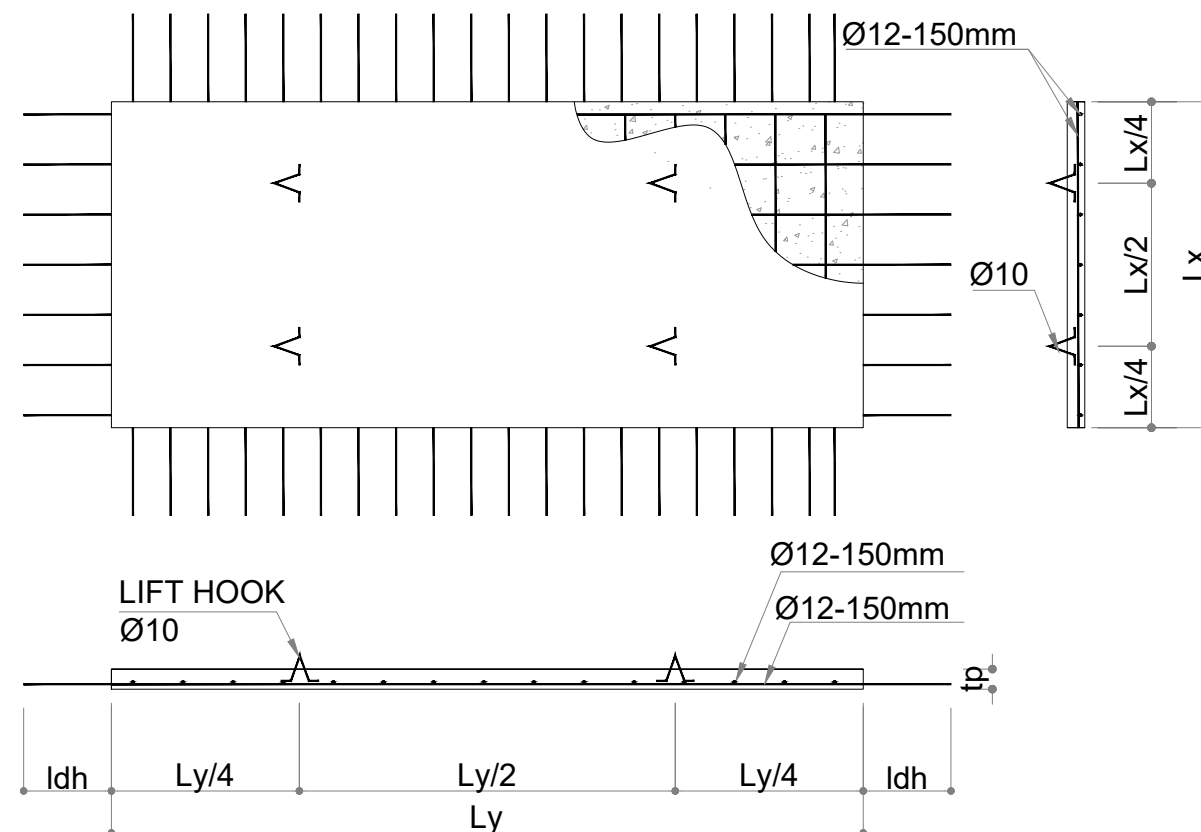
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DETAIL PENULANGAN
PELAT PRECAST (ONE WAY)

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 5

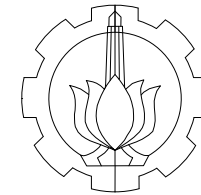
DWG No.	REV.
TA-STR-045	0



DETAIL PENULANGAN PELAT PRACETAK (ONE WAY)
SKALA 1:30

DIMENSI PELAT PRECAST

No.	Tipe	h	Ly	Lx	1/2Ly	1/4Ly	1/2Lx	1/4Lx	ldh	Luas	Volume	Berat
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m ²)	(m ³)	(Kg)
1	P1.A (3915 x 1700 x 80 mm)	80	3915	1700	1,957.50	978.75	850.00	425.00	360	6.49	0.52	1,245.22
	P1.B (3915 x 1510 x 80 mm)	80	3915	1510	1,957.50	978.75	755.00	377.50	360	5.76	0.46	1,106.04
	P1.E2 (3915 x 1460 x 80 mm)	80	3915	1460	1,957.50	978.75	730.00	365.00	360	5.57	0.45	1,069.42
	P1.F (3915 x 1390 x 80 mm)	80	3915	1390	1,957.50	978.75	695.00	347.50	360	5.30	0.42	1,018.15
	P1.G (3915 x 1360 x 80 mm)	80	3915	1360	1,957.50	978.75	680.00	340.00	360	5.19	0.42	996.17
	P1.K (3915 x 940 x 80 mm)	80	3915	940	1,957.50	978.75	470.00	235.00	360	3.59	0.29	688.53
	P1.M (3915 x 1155 x 80 mm)	80	3915	1155	1,957.50	978.75	577.50	288.75	360	4.41	0.35	846.01
	P1.N (3915 x 1000 x 80 mm)	80	3915	1000	1,957.50	978.75	500.00	250.00	360	3.82	0.31	732.48
	P1.O (3915 x 970 x 80 mm)	80	3915	970	1,957.50	978.75	485.00	242.50	360	3.70	0.30	710.51
	P1.P (3915 x 1185 x 80 mm)	80	3915	1185	1,957.50	978.75	592.50	296.25	360	4.52	0.36	867.99
2	P2.A (3735 x 1700 x 80 mm)	80	3735	1700	1,867.50	933.75	850.00	425.00	360	6.18	0.49	1,186.46
	P2.B1 (3735 x 1460 x 80 mm)	80	3735	1460	1,867.50	933.75	730.00	365.00	360	5.31	0.42	1,018.96
	P2.C (3735 x 1240 x 80 mm)	80	3735	1240	1,867.50	933.75	620.00	310.00	360	4.51	0.36	865.42
	P2.G (3735 x 950 x 80 mm)	80	3735	950	1,867.50	933.75	475.00	237.50	360	3.45	0.28	663.02
	P2.H (3735 x 1390 x 80 mm)	80	3735	1390	1,867.50	933.75	695.00	347.50	360	5.05	0.40	970.11
	P3.A (3825 x 1700 x 80 mm)	80	3825	1700	1,912.50	956.25	850.00	425.00	360	6.33	0.51	1,215.84
	P3.F9 (3825 x 1390 x 80 mm)	80	3825	1390	1,912.50	956.25	695.00	347.50	360	5.18	0.41	994.13
	P3.K2 (3825 x 977.5 x 80 mm)	80	3825	977.5	1,912.50	956.25	488.75	244.38	360	3.64	0.29	699.11
	P3.L3 (3825 x 940 x 80 mm)	80	3825	940	1,912.50	956.25	470.00	235.00	360	3.50	0.28	672.29



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

DIMENSI PELAT PRECAST

No.	Tipe	h	Ly	Lx	1/2Ly	1/4Ly	1/2Lx	1/4Lx	ldh	Luas	Volume	Berat
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m ²)	(m ³)	(Kg)
3	P3.M (3825 x 840 x 80 mm)	80	3825	840	1,912.50	956.25	420.00	210.00	360	3.13	0.25	600.77
	P3.O (3825 x 1390 x 80 mm)	80	3825	1390	1,912.50	956.25	695.00	347.50	360	5.18	0.41	994.13
	P3.Q (3825 x 1000 x 80 mm)	80	3825	1000	1,912.50	956.25	500.00	250.00	360	3.83	0.31	734.40
	P3.R (3825 x 1155 x 80 mm)	80	3825	1155	1,912.50	956.25	577.50	288.75	360	4.41	0.35	846.72
	P3.T (3825 x 1185 x 80 mm)	80	3825	1185	1,912.50	956.25	592.50	296.25	360	4.53	0.36	869.76
	P3.U (3825 x 950 x 80 mm)	80	3825	950	1,912.50	956.25	475.00	237.50	360	3.63	0.29	696.96
4	P4.A (3760 x 1700 x 80 mm)	80	3760	1700	1,880.00	940.00	850.00	425.00	360	6.22	0.50	1,194.62
	P4.F (3760 x 1390 x 80 mm)	80	3760	1390	1,880.00	940.00	695.00	347.50	360	5.09	0.41	976.78
	P4.H (3760 x 1000 x 80 mm)	80	3760	1000	1,880.00	940.00	500.00	250.00	360	3.66	0.29	702.72
5	P5.A (3890 x 1700 x 80 mm)	80	3890	1700	1,945.00	972.50	850.00	425.00	360	6.44	0.52	1,237.06
	P5.J (3890 x 1155 x 80 mm)	80	3890	1155	1,945.00	972.50	577.50	288.75	360	4.38	0.35	840.47
	P5.K (3890 x 1000 x 80 mm)	80	3890	1000	1,945.00	972.50	500.00	250.00	360	3.79	0.30	727.68
	P5.L (3890 x 1000 x 80 mm)	80	3890	1000	1,945.00	972.50	500.00	250.00	360	3.79	0.30	727.68
	P5.M (3890 x 1390 x 80 mm)	80	3890	1390	1,945.00	972.50	695.00	347.50	360	5.27	0.42	1,011.48
6	P6.A (3905 x 1700 x 80 mm)	80	3905	1700	1,952.50	976.25	850.00	425.00	360	6.47	0.52	1,241.95
	P6.C (3905 x 1240 x 80 mm)	80	3905	1240	1,952.50	976.25	620.00	310.00	360	4.72	0.38	905.89
	P6.D (3905 x 970 x 80 mm)	80	3905	970	1,952.50	976.25	485.00	242.50	360	3.69	0.30	708.64
	P6.E (3905 x 1000 x 80 mm)	80	3905	1000	1,952.50	976.25	500.00	250.00	360	3.81	0.30	730.56
	P6.F (3905 x 1390 x 80 mm)	80	3905	1390	1,952.50	976.25	695.00	347.50	360	5.29	0.42	1,015.48
7	P7.A (3745 x 1700 x 80 mm)	80	3745	1700	1,872.50	936.25	850.00	425.00	360	6.20	0.50	1,189.73
	P7.B1 (3745 x 1460 x 80 mm)	80	3745	1460	1,872.50	936.25	730.00	365.00	360	5.32	0.43	1,021.77
	P7.C (3745 x 1240 x 80 mm)	80	3745	1240	1,872.50	936.25	620.00	310.00	360	4.52	0.36	867.80
	P7.F (3745 x 950 x 80 mm)	80	3745	950	1,872.50	936.25	475.00	237.50	360	3.46	0.28	664.85
	P7.G (3745 x 1390 x 80 mm)	80	3745	1390	1,872.50	936.25	695.00	347.50	360	5.07	0.41	972.78
8	P10.A (3920 x 1700 x 80 mm)	80	3920	1700	1,960.00	980.00	850.00	425.00	360	6.49	0.52	1,246.85
9	P11.A (3810 x 1700 x 80 mm)	80	3810	1700	1,905.00	952.50	850.00	425.00	360	6.31	0.50	1,210.94
	P11.B (3810 x 1240 x 80 mm)	80	3810	1240	1,905.00	952.50	620.00	310.00	360	4.60	0.37	883.28
10	P12.A (3890 x 1700 x 80 mm)	80	3890	1700	1,945.00	972.50	850.00	425.00	360	6.44	0.52	1,237.06
	P12.B (3890 x 1360 x 80 mm)	80	3890	1360	1,945.00	972.50	680.00	340.00	360	5.15	0.41	989.64
	P12.C (3890 x 940 x 80 mm)	80	3890	940	1,945.00	972.50	470.00	235.00	360	3.56	0.29	684.02
11	P13.A (3800 x 1700 x 80 mm)	80	3800	1700	1,900.00	950.00	850.00	425.00	360	6.29	0.50	1,207.68
12	P14.A (3730 x 1700 x 80 mm)	80	3730	1700	1,865.00	932.50	850.00	425.00	360	6.17	0.49	1,184.83

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DETAIL PENULANGAN
PELAT PRECAST (ONE WAY)

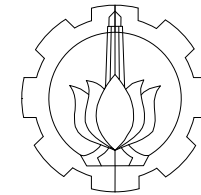
SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 2 OF 5

DWG No. REV.

TA-STR-045





JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

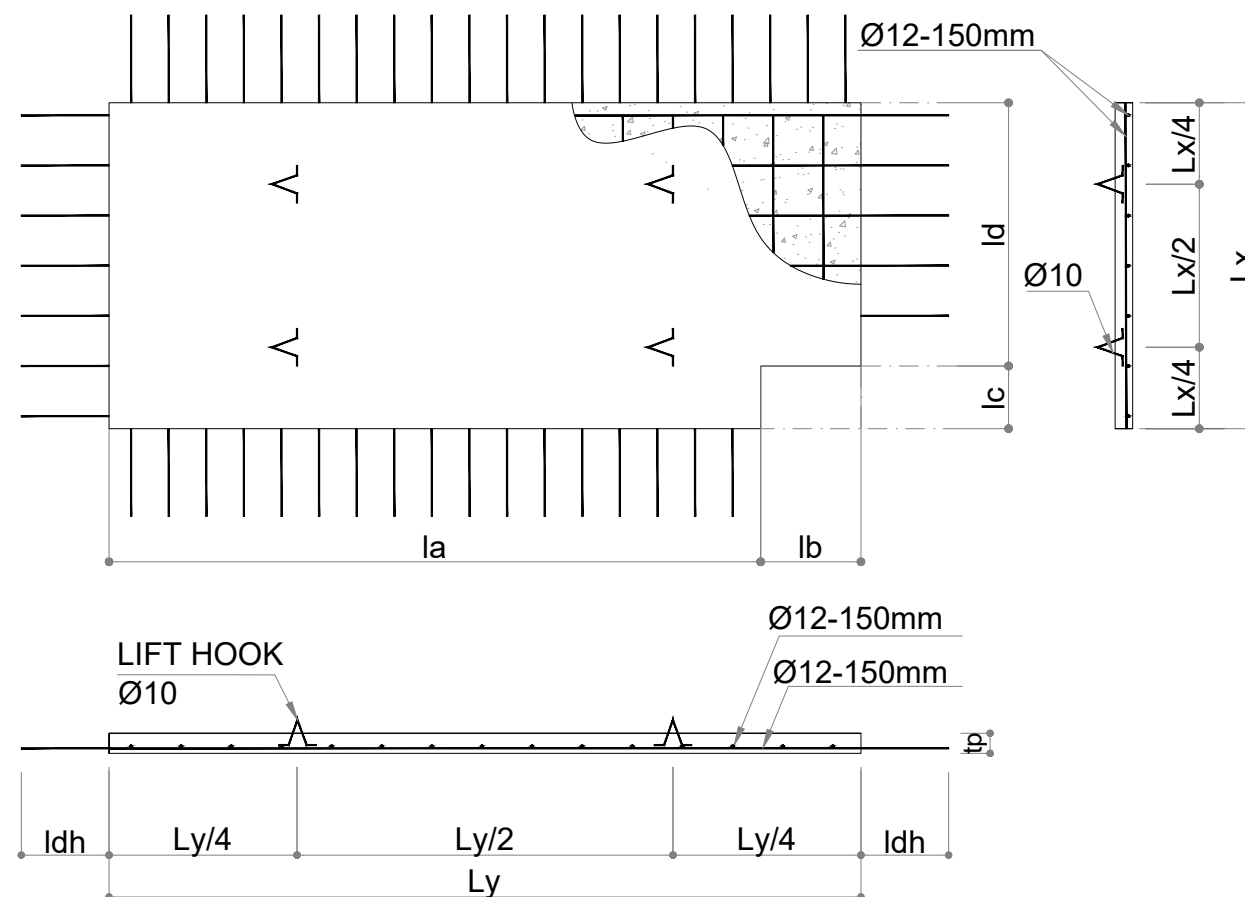
DETAIL PENULANGAN
PELAT PRECAST (ONE WAY)

SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 3 OF 5

DWG No. REV.

TA-STR-045

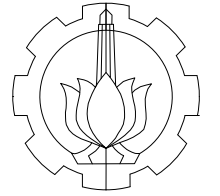


DETAIL PENULANGAN PELAT PRACETAK (ONE WAY)

SKALA 1:30

DIMENSI PELAT PRECAST

No.	Type	h	Ly	Lx	1/2Ly	1/4Ly	1/2Lx	1/4Lx	la	lb	lc	ld	ldh	Luas	Volume	Berat
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m ²)	(m ³)	(Kg)
1	P1.E1 (3915 x 1460 x 80 mm)	80	3915	1460	1,957.50	978.75	730.00	365.00	3,775.00	140.00	350.00	1,110.00	360	5.67	0.45	1,087.87
	P1.E3 (3915 x 1460 x 80 mm)	80	3915	1460	1,957.50	978.75	730.00	365.00	3,675.00	240.00	450.00	1,010.00	360	5.61	0.45	1,076.54
	P1.E5 (3915 x 1460 x 80 mm)	80	3915	1460	1,957.50	978.75	730.00	365.00	3,625.00	290.00	450.00	1,010.00	360	5.59	0.45	1,072.32
	P1.E7 (3915 x 1460 x 80 mm)	80	3915	1460	1,957.50	978.75	730.00	365.00	3,625.00	290.00	850.00	610.00	360	5.47	0.44	1,050.05
	P1.H1 (3915 x 1210 x 80 mm)	80	3915	1210	1,957.50	978.75	605.00	302.50	3,625.00	290.00	600.00	610.00	360	4.56	0.37	876.10
	P1.H2 (3915 x 1210 x 80 mm)	80	3915	1210	1,957.50	978.75	605.00	302.50	3,575.00	340.00	600.00	610.00	360	4.53	0.36	870.34
2	P2.B2 (3735 x 1460 x 80 mm)	80	3735	1460	1,867.50	933.75	730.00	365.00	3,625.00	110.00	450.00	1,010.00	360	5.40	0.43	1,037.38
	P2.D1 (3735 x 1210 x 80 mm)	80	3735	1210	1,867.50	933.75	605.00	302.50	3,625.00	110.00	600.00	610.00	360	4.45	0.36	854.98
	P2.D2 (3735 x 1210 x 80 mm)	80	3735	1210	1,867.50	933.75	605.00	302.50	3,575.00	160.00	600.00	610.00	360	4.42	0.35	849.22
3	P3.B (3825 x 1510 x 80 mm)	80	3825	1510	1,912.50	956.25	755.00	377.50	3,625.00	200.00	1,050.00	460.00	360	5.57	0.45	1,068.48
	P3.E1 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,725.00	100.00	350.00	1,110.00	360	5.55	0.44	1,065.41
	P3.E2 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,675.00	150.00	450.00	1,010.00	360	5.52	0.44	1,059.07
	P3.E3 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,675.00	150.00	350.00	1,110.00	360	5.53	0.44	1,061.95
	P3.E4 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,625.00	200.00	470.00	990.00	360	5.49	0.44	1,054.08
	P3.E5 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,625.00	200.00	450.00	1,010.00	360	5.49	0.44	1,054.85
	P3.E6 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,675.00	150.00	700.00	760.00	360	5.48	0.44	1,051.97
	P3.E7 (3825 x 1460 x 80 mm)	80	3825	1460	1,912.50	956.25	730.00	365.00	3,625.00	200.00	850.00	610.00	360	5.41	0.43	1,039.49
	P3.F1 (3825 x 1390 x 80 mm)	80	3825	1390	1,912.50	956.25	695.00	347.50	3,625.00	200.00	300.00	1,090.00	360	5.26	0.42	1,009.15
	P3.F2 (3825 x 1390 x 80 mm)	80	3825	1390	1,912.50	956.25	695.00	347.50	3,575.00	250.00	300.00	1,090.00	360	5.24	0.42	1,006.27
	P3.F3 (3825 x 1390 x 80 mm)	80	3825	1390	1,912.50	956.25	695.00	347.50	3,575.00	250.00	300.00	1,090.00	360	5.24	0.42	1,006.27
	P3.F4 (3825 x 1390 x 80 mm)	80	3825	1390	1,912.50	956.25	695.00	347.50	3,725.00	100.00	250.00	1,140.00	360	5.29	0.42	1,015.87
	P3.G1 (3825 x 1360 x 80 mm)	80	3825	1360	1,912.50	956.25	680.00	340.00	3,575.00	250.00	900.00	460.00	360	4.98	0.40	955.58
	P3.G2 (3825 x 1360 x 80 mm)	80	3825	1360	1,912.50	956.25	680.00	340.00	3,575.00	250.00	900.00	460.00	360	4.98	0.40	955.58



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DETAIL PENULANGAN
PELAT PRECAST (ONE WAY)

SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 4 OF 5

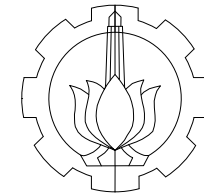
DWG No. REV.

TA-STR-045



DIMENSI PELAT PRECAST

No.	Tipe	h	Ly	Lx	1/2Ly	1/4Ly	1/2Lx	1/4Lx	la	lb	lc	ld	ldh	Luas	Volume	Berat
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m ²)	(m ³)
3	P3.H2 (3825 x 1240 x 80 mm)	80	3825	1240	1,912.50	956.25	620.00	310.00	3,625.00	200.00	150.00	1,090.00	360	4.71	0.38	904.90
	P3.H3 (3825 x 1240 x 80 mm)	80	3825	1240	1,912.50	956.25	620.00	310.00	3,725.00	100.00	100.00	1,140.00	360	4.73	0.38	908.74
	P3.I1 (3825 x 1210 x 80 mm)	80	3825	1210	1,912.50	956.25	605.00	302.50	3,625.00	200.00	600.00	610.00	360	4.51	0.36	865.54
	P3.I2 (3825 x 1210 x 80 mm)	80	3825	1210	1,912.50	956.25	605.00	302.50	3,675.00	150.00	450.00	760.00	360	4.56	0.36	875.52
	P3.I3 (3825 x 1210 x 80 mm)	80	3825	1210	1,912.50	956.25	605.00	302.50	3,625.00	200.00	450.00	760.00	360	4.54	0.36	871.30
	P3.I4 (3825 x 1210 x 80 mm)	80	3825	1210	1,912.50	956.25	605.00	302.50	3,575.00	250.00	600.00	610.00	360	4.48	0.36	859.78
	P3.I5 (3825 x 1210 x 80 mm)	80	3825	1210	1,912.50	956.25	605.00	302.50	3,675.00	150.00	100.00	1,110.00	360	4.61	0.37	885.70
	P3.I6 (3825 x 1210 x 80 mm)	80	3825	1210	1,912.50	956.25	605.00	302.50	3,675.00	150.00	300.00	910.00	360	4.58	0.37	879.94
	P3.K1 (3825 x 977.5 x 80 mm)	80	3825	977.5	1,912.50	956.25	488.75	244.38	3,725.00	100.00	249.50	728.00	360	3.71	0.30	712.90
	P3.L1 (3825 x 940 x 80 mm)	80	3825	940	1,912.50	956.25	470.00	235.00	3,725.00	100.00	300.00	640.00	360	3.57	0.29	684.48
	P3.L4 (3825 x 940 x 80 mm)	80	3825	940	1,912.50	956.25	470.00	235.00	3,675.00	150.00	350.00	590.00	360	3.54	0.28	680.26
	P3.L7 (3825 x 940 x 80 mm)	80	3825	940	1,912.50	956.25	470.00	235.00	3,675.00	150.00	450.00	490.00	360	3.53	0.28	677.38
	P3.L9 (3825 x 940 x 80 mm)	80	3825	940	1,912.50	956.25	470.00	235.00	3,625.00	200.00	450.00	490.00	360	3.51	0.28	672.96
	P3.L11 (3825 x 920 x 80 mm)	80	3825	920	1,912.50	956.25	460.00	230.00	3,675.00	150.00	210.00	710.00	360	3.49	0.28	669.50
	P3.P (3825 x 1000 x 80 mm)	80	3825	1000	1,912.50	956.25	500.00	250.00	3,625.00	200.00	500.00	500.00	360	3.73	0.30	715.20
P3.S (3825 x 970 x 80 mm)	80	3825	970	1,912.50	956.25	485.00	242.50	3,675.00	150.00	70.00	900.00	360	3.69	0.30	708.48	
P3.V (3825 x 1000 x 80 mm)	80	3825	1000	1,912.50	956.25	500.00	250.00	3,675.00	150.00	500.00	500.00	360	3.75	0.30	720.00	
P3.X (3825 x 970 x 80 mm)	80	3825	970	1,912.50	956.25	485.00	242.50	3,725.00	100.00	70.00	900.00	360	3.70	0.30	710.40	
4	P4.C1 (3760 x 1460 x 80 mm)	80	3760	1460	1,880.00	940.00	730.00	365.00	3,660.00	100.00	350.00	1,110.00	360	5.45	0.44	1,047.17
	P4.C2 (3760 x 1460 x 80 mm)	80	3760	1460	1,880.00	940.00	730.00	365.00	3,610.00	150.00	450.00	1,010.00	360	5.42	0.43	1,041.02
	P4.C3 (3760 x 1460 x 80 mm)	80	3760	1460	1,880.00	940.00	730.00	365.00	3,560.00	200.00	450.00	1,010.00	360	5.40	0.43	1,036.61
	P4.D3 (3760 x 1390 x 80 mm)	80	3760	1390	1,880.00	940.00	695.00	347.50	3,660.00	100.00	250.00	1,140.00	360	5.20	0.42	998.59
	P4.E2 (3760 x 1210 x 80 mm)	80	3760	1210	1,880.00	940.00	605.00	302.50	3,510.00	250.00	600.00	610.00	360	4.40	0.35	844.61
5	P5.C1 (3890 x 1460 x 80 mm)	80	3890	1460	1,945.00	972.50	730.00	365.00	3,790.00	100.00	300.00	1,160.00	360	5.65	0.45	1,084.61
	P5.C2 (3890 x 1460 x 80 mm)	80	3890	1460	1,945.00	972.50	730.00	365.00	3,740.00	150.00	350.00	1,110.00	360	5.63	0.45	1,080.58
	P5.C3 (3890 x 1460 x 80 mm)	80	3890	1460	1,945.00	972.50	730.00	365.00	3,740.00	150.00	450.00	1,010.00	360	5.61	0.45	1,077.31
	P5.D1 (3890 x 1390 x 80 mm)	80	3890	1390	1,945.00	972.50	695.00	347.50	3,740.00	150.00	150.00	1,240.00	360	5.38	0.43	1,033.73
	P5.D2 (3890 x 1390 x 80 mm)	80	3890	1390	1,945.00	972.50	695.00	347.50	3,690.00	200.00	150.00	1,240.00	360	5.38	0.43	1,032.38
	P5.D3 (3890 x 1390 x 80 mm)	80	3890	1390	1,945.00	972.50	695.00	347.50	3,790.00	100.00	250.00	1,140.00	360	5.38	0.43	1,033.34
	P5.E1 (3890 x 1210 x 80 mm)	80	3890	1210	1,945.00	972.50	605.00	302.50	3,740.00	150.00	450.00	760.00	360	4.64	0.37	890.69
	P5.E2 (3890 x 1210 x 80 mm)	80	3890	1210	1,945.00	972.50	605.00	302.50	3,690.00	200.00	450.00	760.00	360	4.62	0.37	886.27
	P5.F (3890 x 1090 x 80 mm)	80	3890	1090	1,945.00	972.50	545.00	272.50	3,740.00	150.00	500.00	590.00	360	4.17	0.33	799.68
	P5.G3 (3890 x 1010 x 80 mm)	80	3890	1010	1,945.00	972.50	505.00	252.50	3,740.00	150.00	400.00	610.00	360	3.87	0.31	742.66
	P5.H1 (3890 x 940 x 80 mm)	80	3890	940	1,945.00	972.50	470.00	235.00	3,790.00	100.00	250.00	690.00	360	3.63	0.29	697.15
P5.H3 (3890 x 940 x 80 mm)	80	3890	940	1,945.00	972.50	470.00	235.00	3,790.00	100.00	350.00	590.00	360	3.62	0.29	695.23	
P5.H4 (3890 x 940 x 80 mm)	80	3890	940	1,945.00	972.50	470.00	235.00	3,740.00	150.00	350.00	590.00	360	3.60	0.29	691.97	
P5.I1 (3890 x 920 x 80 mm)	80	3890	920	1,945.00	972.50	460.00	230.00	3,740.00	150.00	210.00	710.00	360	3.55	0.28	681.02	
6	P6.B2 (3905 x 1460 x 80 mm)	80	3905	1460	1,952.50	976.25	730.00	365.00	3,775.00	130.00	350.00	1,110.00	360	5.66	0.45	1,085.76
	P6.B3 (3905 x 1460 x 80 mm)	80	3905	1460	1,952.50	976.25	730.00	365.00	3,625.00	280.00	450.00	1,010.00	360	5.58	0.45	1,070.40
	P6.B4 (3905 x 1460 x 80 mm)	80	3905	1460	1,952.50	976.25	730.00	365.00	3,625.00	280.00	850.00	610.00	360	5.46	0.44	1,048.90
7	P7.B2 (3745 x 1460 x 80 mm)	80	3745	1460	1,872.50	936.25	730.00	365.00	3,625.00	120.00	450.00	1,010.00	360	5.35	0.43	1,027.78
	P7.B3 (3745 x 1460 x 80 mm)	80	3745	1460	1,872.50	936.25	730.00	365.00	3,625.00	120.00	850.00	610.00	360	5.37	0.43	1,030.08
	P7.D1 (3745 x 1210 x 80 mm)	80	3745	1210	1,872.50	936.25	605.00	302.50	3,625.00	120.00	600.00	610.00	360	4.46	0.36	856.13
8	P10.B (3920 x 1390 x 80 mm)	80	3920	1390	1,960.00	980.00	695.00	347.50	3,815.00	105.00	250.00	1,140.00	360	5.42	0.43	1,039.87
	P10.C1 (3920 x 1240 x 80 mm)	80	3920	1240	1,960.00	980.00	620.00	310.00	3,715.00	205.00	150.00	1,090.00	360	4.82	0.39	926.21
	P10.C2 (3920 x 1240 x 80 mm)	80	3920	1240	1,960.00	980.00	620.00	310.00	3,665.00	255.00	150.00	1,090.00	360	4.82	0.39	924.86
	P10.D1 (3920 x 1210 x 80 mm)	80	3920	1210	1,960.00	980.00	605.00	302.50	3,715.00	205.00	600.00	610.00	360	4.62	0.37	886.46
	P10.D2 (3920 x 1210 x 80 mm)	80	3920	1210	1,960.00	980.00	605.00	302.50	3,665.00	255.00	600.00	610.00	360	4.59	0.37	880.70
9	P11.C1 (3810 x 1210 x 80 mm)	80	3810	1210	1,905.00	952.50	605.00	302.50	3,530.00	280.00	600.00	610.00	360	4.44	0.36	852.86
	P11.C2 (3810 x 1210 x 80 mm)	80	3810	1210	1,905.00	952.50	605.00	302.50	3,480.00	330.00	600.00	610.00	360	4.44	0.36	852.67
10	P13.B (3800 x 1360 x 80 mm)	80	3800	1360	1,900.00	950.00	680.00	340.00	3,600.00	200.00	900.00	460.00	360	4.99	0.40	957.70
	P13.C (3800 x 940 x 80 mm)	80	3800	940	1,900.00	950.00	470.00	235.00	3,650.00	150.00	450.00	490.00	360	3.50	0.28	672.00
11	P14.B (3730 x 1390 x 80 mm)	80	3730	1390	1,865.00	932.50	695.00	347.50	3,630.00	100.00	250.00	1,140.00	360	5.16	0.41	990.53
	P14.C (3730 x 1210 x 80 mm)	80	3730	1210	1,865.00	932.50	605.00	302.50	3,580.00	150.00	100.00	1,110.00	360	4.50	0.36	863.62



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

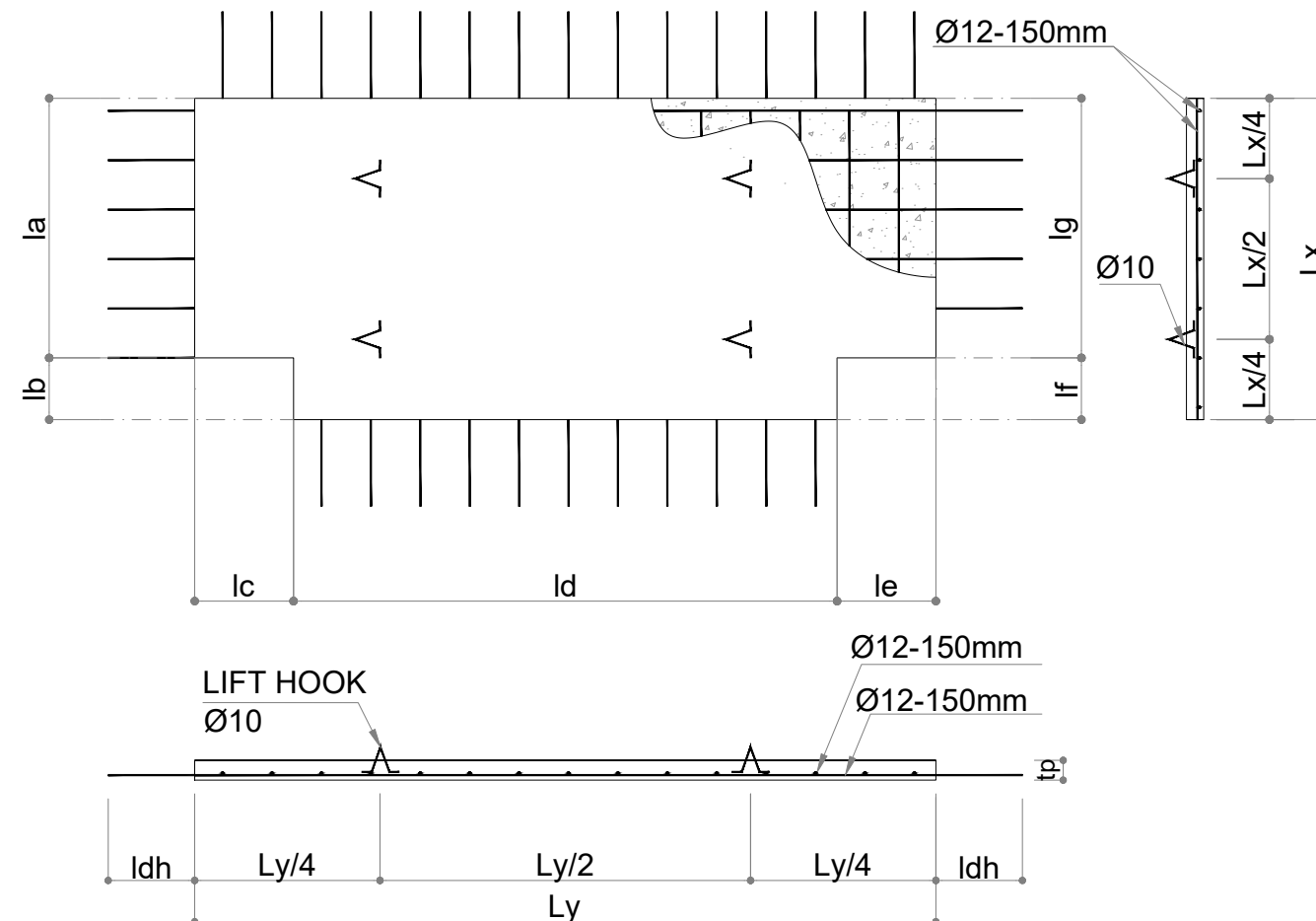
DETAIL PENULANGAN
PELAT PRECAST (ONE WAY)

SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 5 OF 5

DWG No. REV.

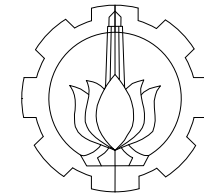
TA-STR-045



DETAIL PENULANGAN PELAT PRACETAK (ONE WAY)

SKALA 1:30

No.	Tipe	h	Ly	Lx	1/2Ly	1/4Ly	1/2Lx	1/4Lx	la	lb	lc	ld	le	lf	lg	Luas	Volume	Berat
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m2)	(m3)	(Kg)
1	P4.D1 (3760 x 1390 x 80 mm)	80	3760	1390	1,880.00	940.00	695.00	347.50	1,240.00	150.00	200.00	3,310.00	250.00	300.00	1,090.00	5.12	0.41	983.23
	P4.D2 (3760 x 1390 x 80 mm)	80	3760	1390	1,880.00	940.00	695.00	347.50	1,240.00	150.00	200.00	3,360.00	200.00	300.00	1,090.00	5.14	0.41	986.11
	P4.G (3760 x 1000 x 80 mm)	80	3760	1000	1,880.00	940.00	500.00	250.00	500.00	500.00	200.00	3,360.00	200.00	500.00	500.00	3.56	0.28	683.52
	P4.I (3760 x 1000 x 80 mm)	80	3760	1000	1,880.00	940.00	500.00	250.00	500.00	500.00	200.00	3,410.00	150.00	500.00	500.00	3.58	0.29	687.36
	P4.J (3760 x 1000 x 80 mm)	80	3760	1000	1,880.00	940.00	500.00	250.00	500.00	500.00	200.00	3,460.00	100.00	400.00	600.00	3.62	0.29	695.04



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
1011181500008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

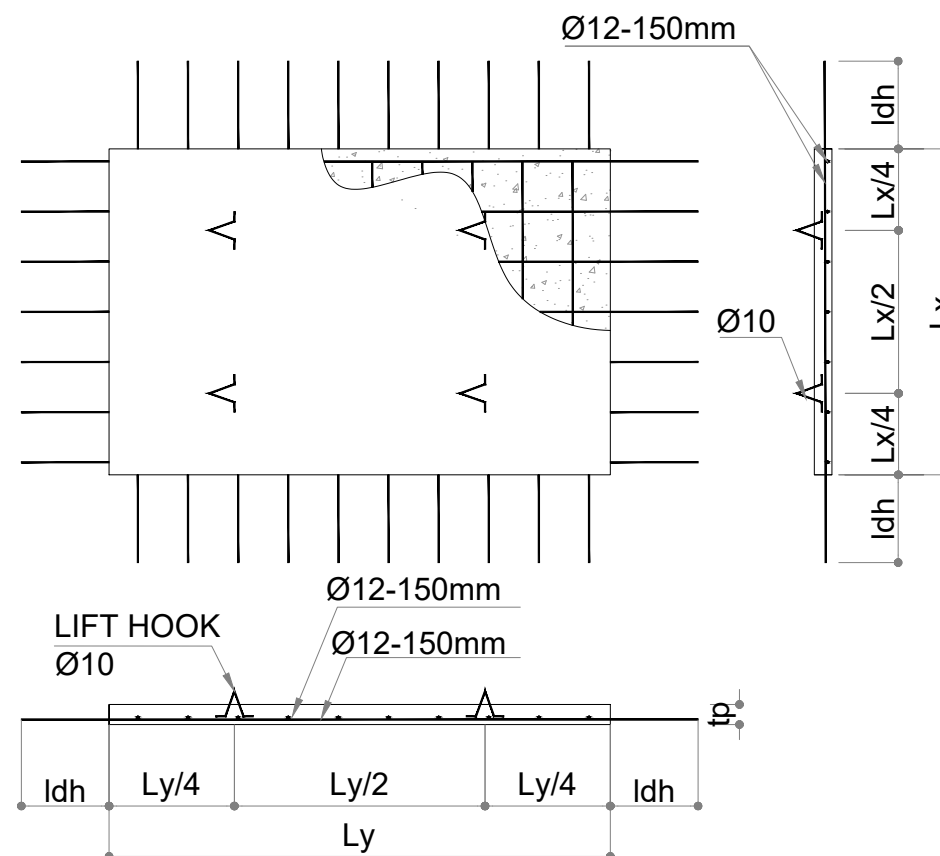
DETAIL PENULANGAN
PELAT PRECAST (TWO WAY)

SCALE : SIZE : SHEET

AS SHOWN A3 1 OF 1

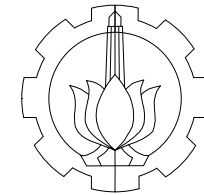
DWG No. REV.

TA-STR-046



DIMENSI PELAT PRECAST

No.	Tipe	h	Ly	Lx	1/2Ly	1/4Ly	1/2Lx	1/4Lx	ldh	Luas	Volume	Berat
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m ²)	(m ³)	(Kg)
1	P8.A (2300 x 1855 x 80 mm)	80	2300	1855	1,150.00	575.00	927.50	463.75	360	4.08	0.33	783.55
2	P9.A (2050 x 1855 x 80 mm)	80	2050	1855	1,025.00	512.50	927.50	463.75	360	3.62	0.29	694.51



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

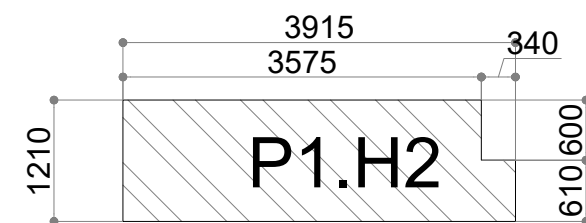
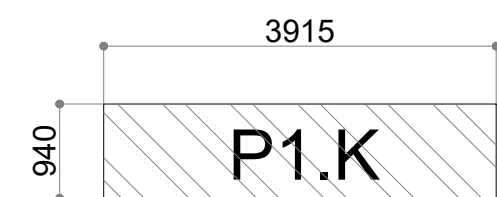
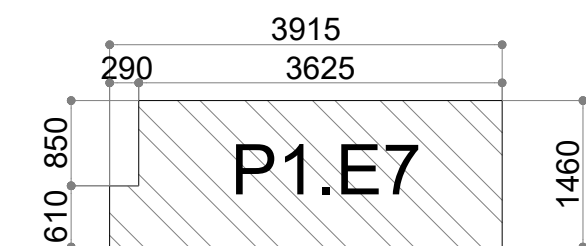
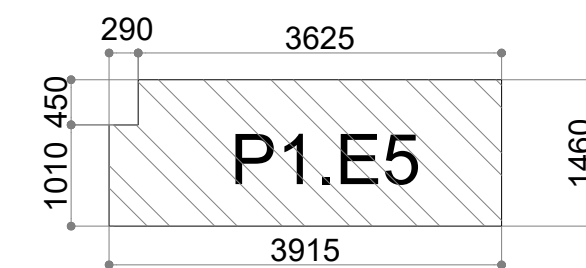
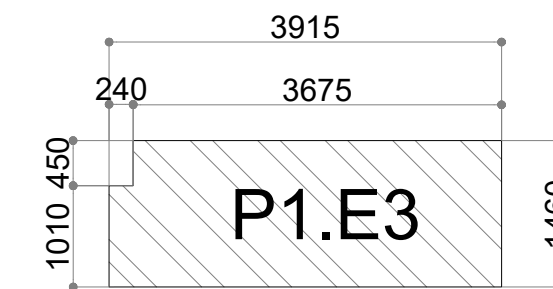
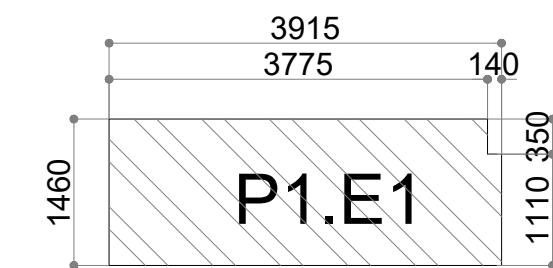
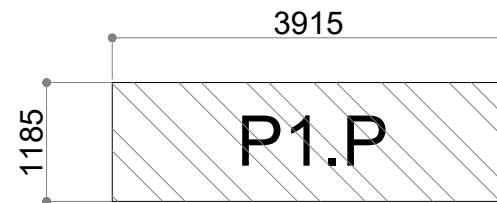
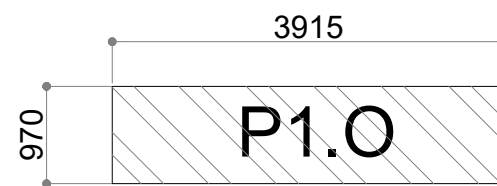
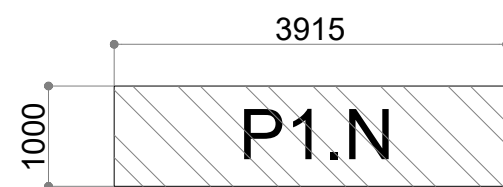
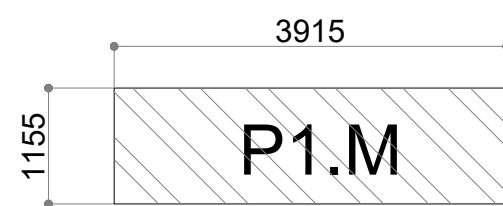
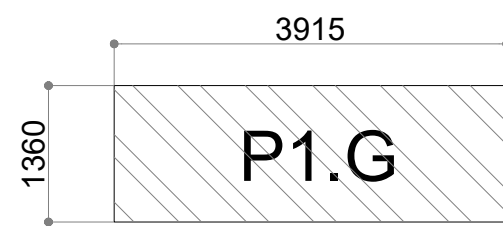
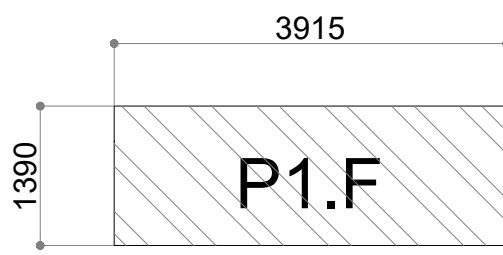
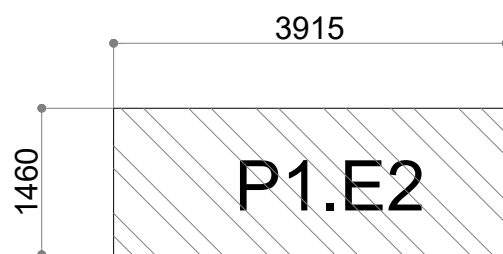
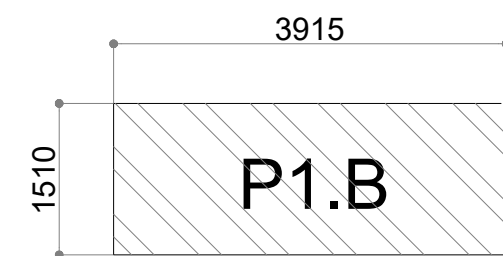
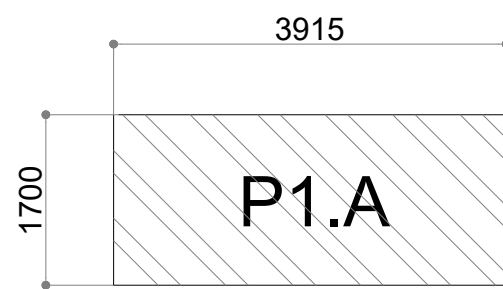
JUDUL GAMBAR :

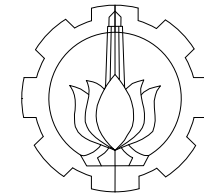
DETAIL PELAT PRECAST P1

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-047





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

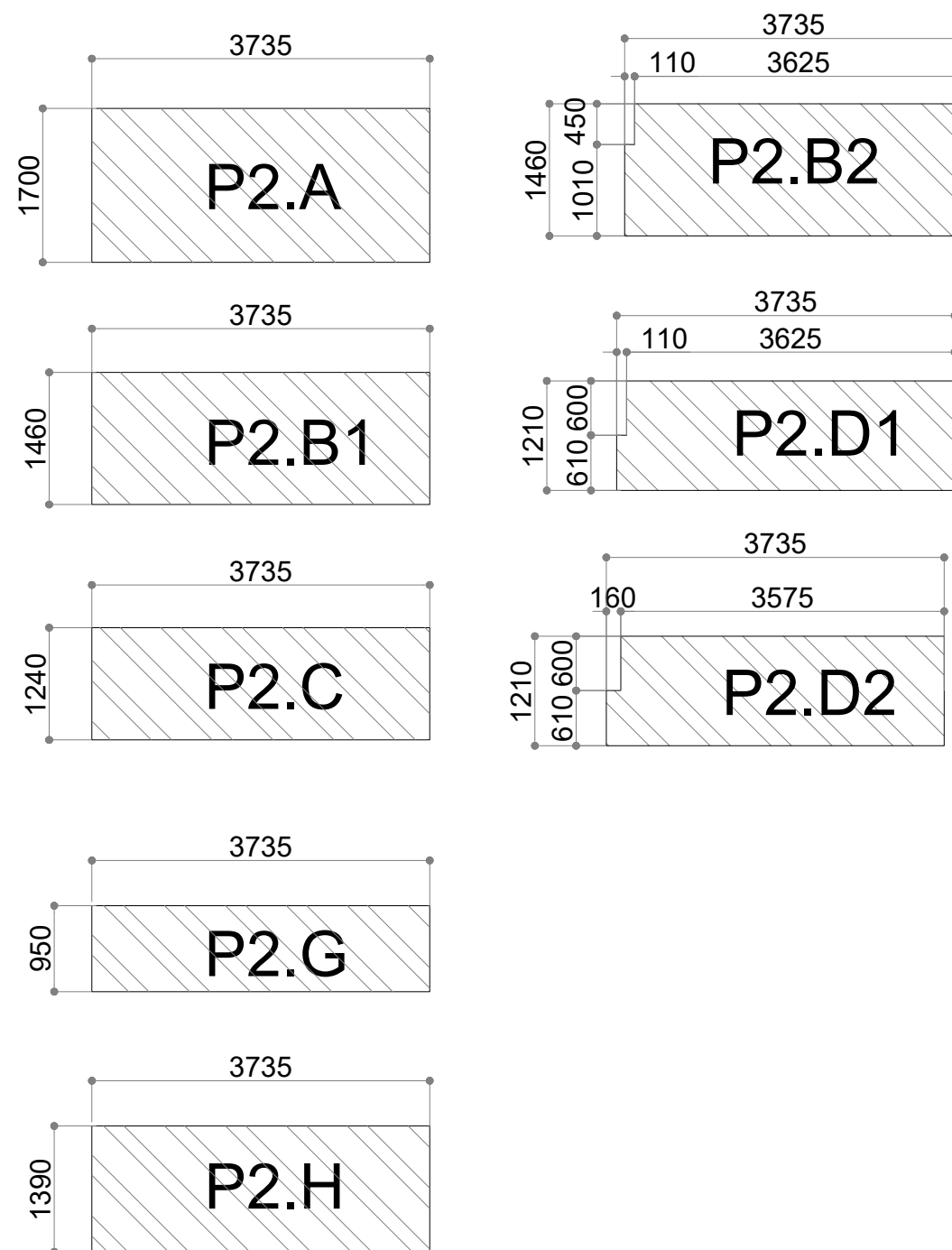
JUDUL GAMBAR :

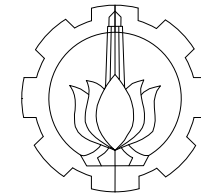
DETAIL PELAT PRECAST P2

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-048





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

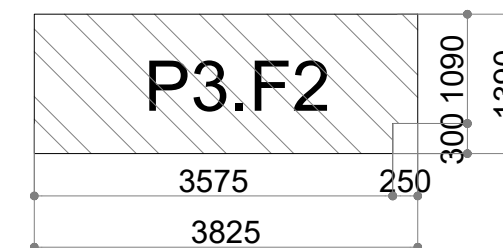
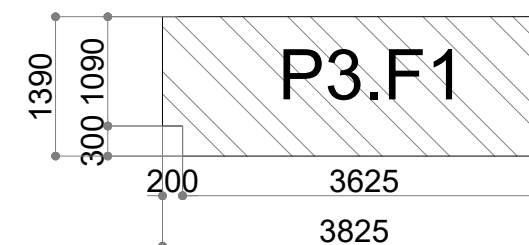
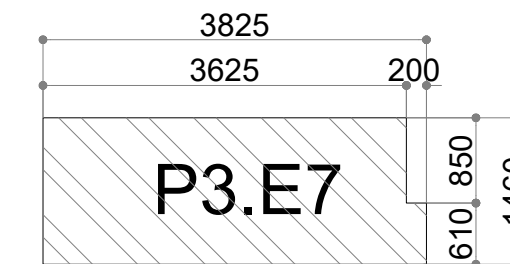
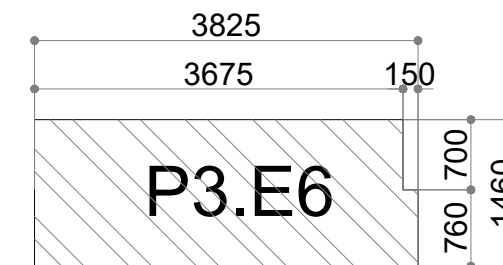
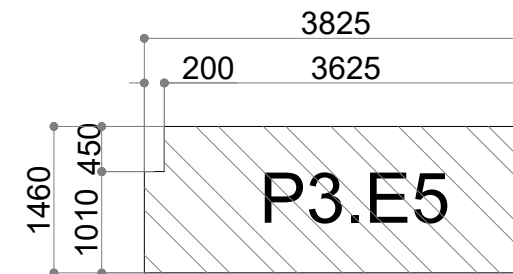
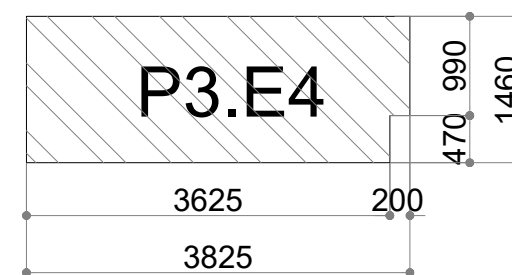
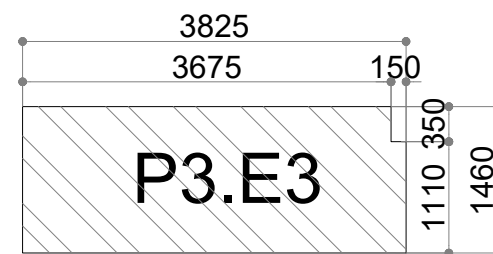
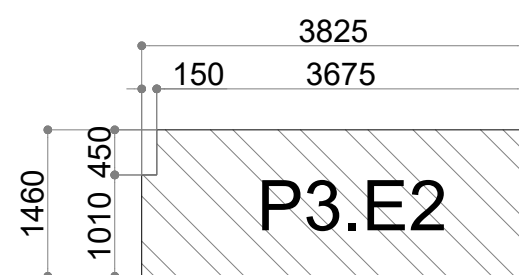
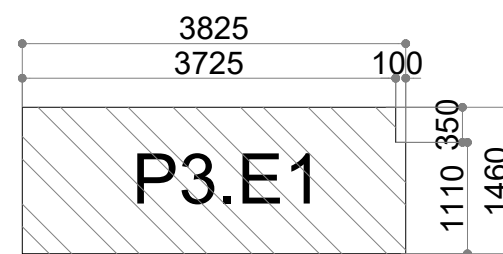
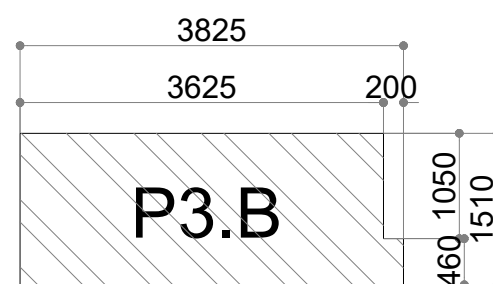
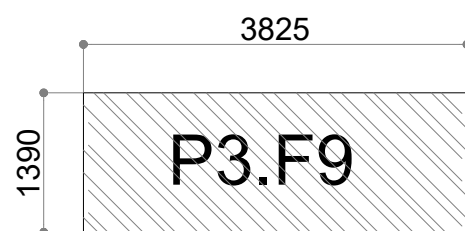
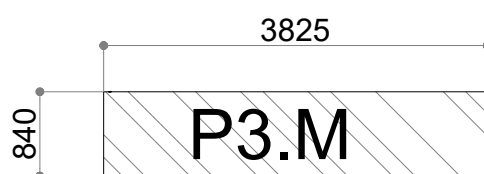
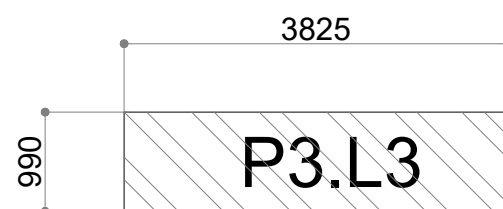
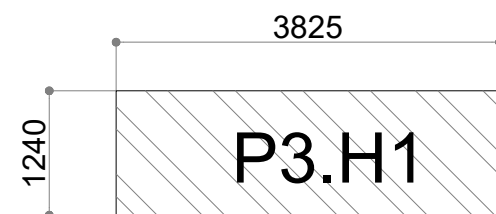
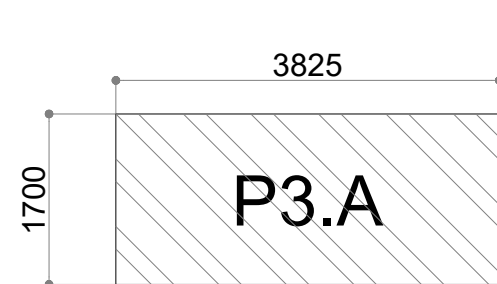
JUDUL GAMBAR :

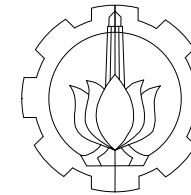
DETAIL PELAT PRECAST P3

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 3

DWG No. REV.

TA-STR-049





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

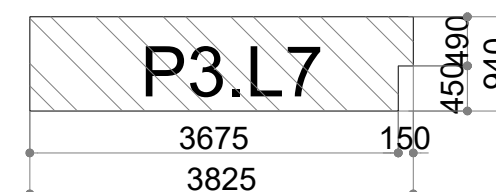
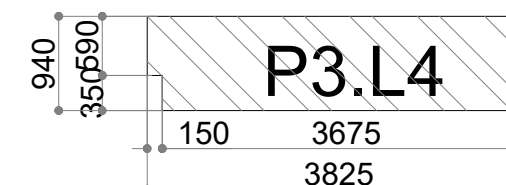
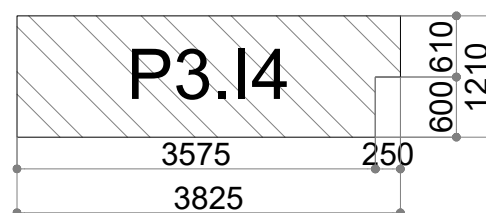
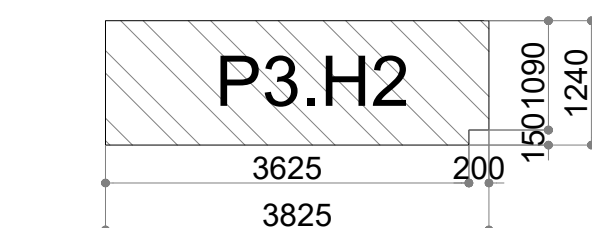
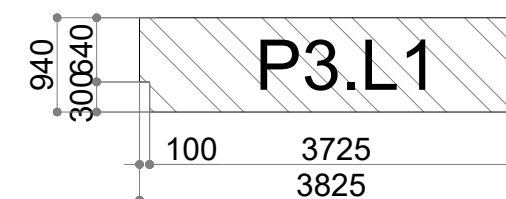
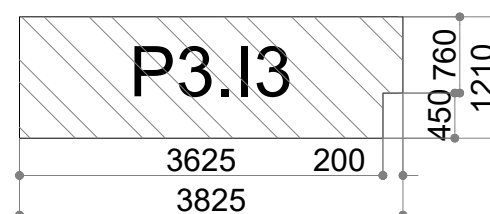
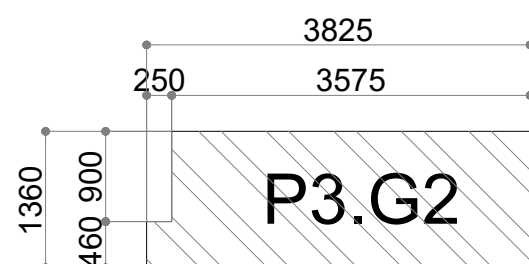
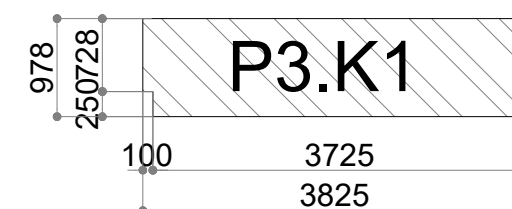
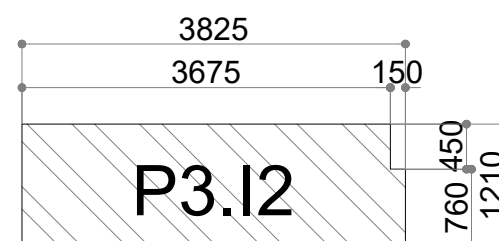
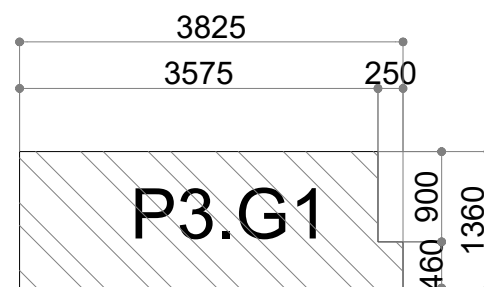
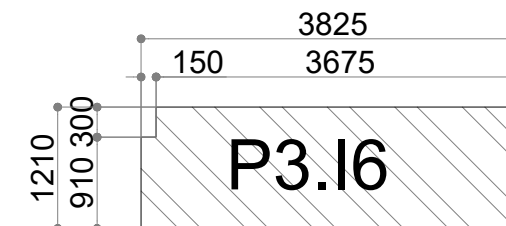
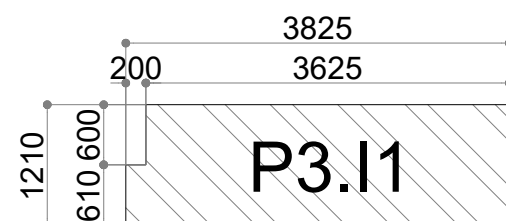
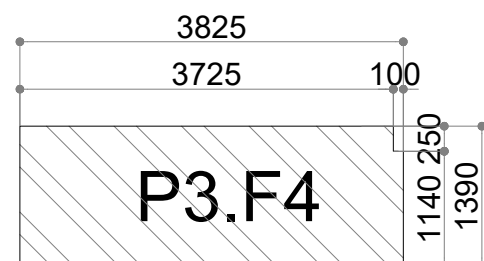
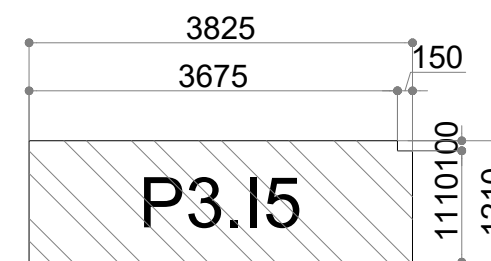
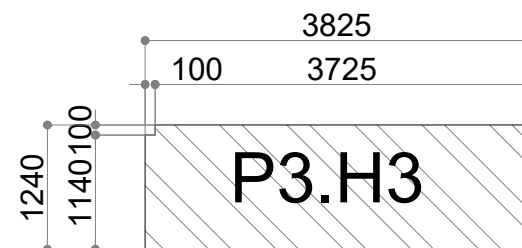
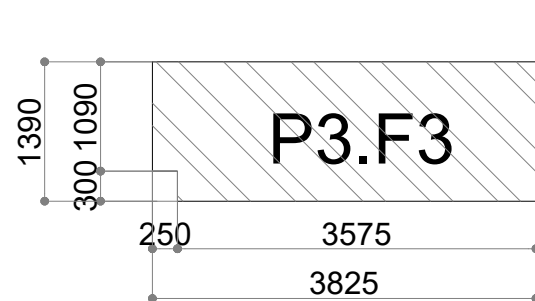
JUDUL GAMBAR :

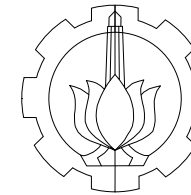
DETAIL PELAT PRECAST P3

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	2 OF 3

DWG No. REV.

TA-STR-049





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM PRECAST HALF SLAB

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 1011181500008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

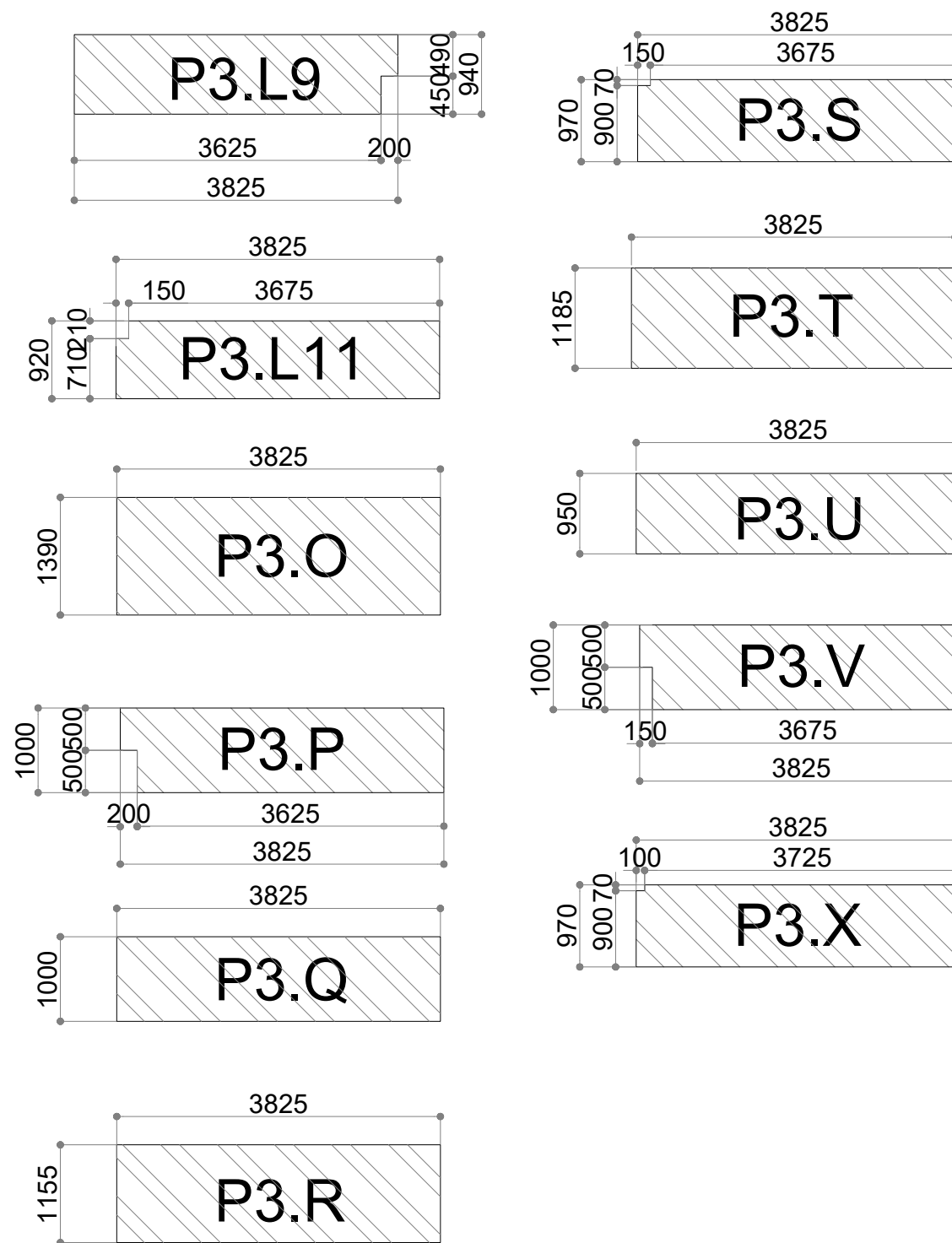
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

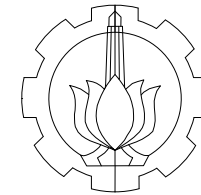
JUDUL GAMBAR :

DETAIL PELAT PRECAST P3

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	3 OF 3

DWG No.	REV.
TA-STR-049	0





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

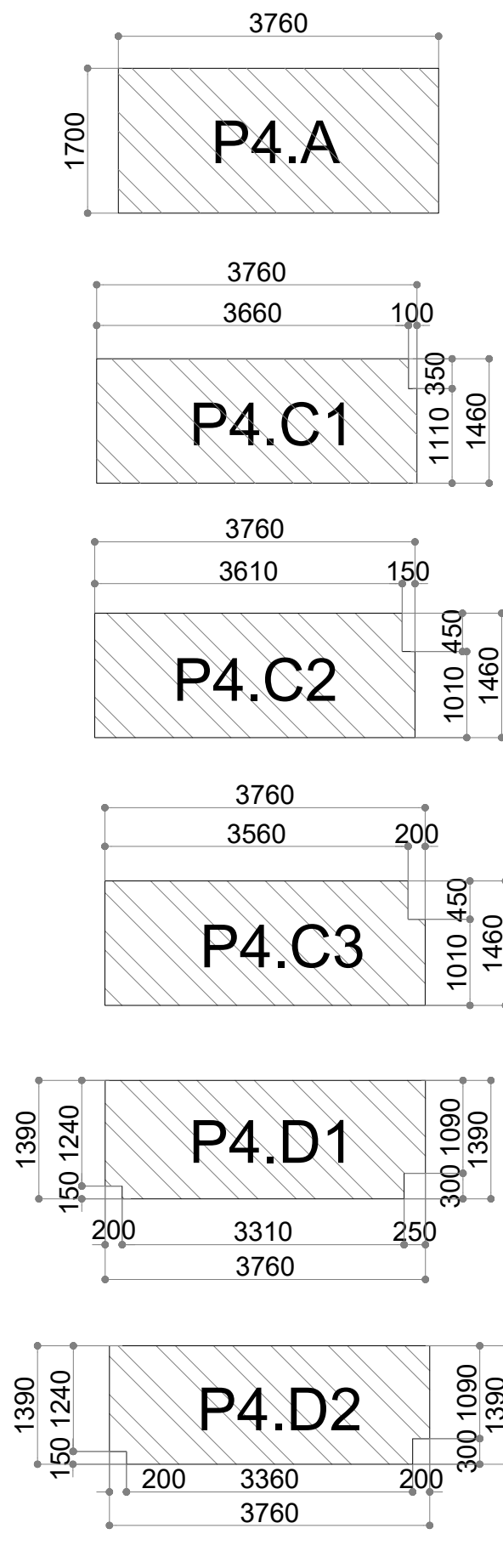
JUDUL GAMBAR :

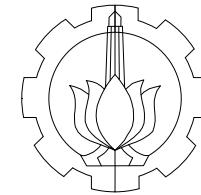
DETAIL PELAT PRECAST P4

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No.	REV.
---------	------

TA-STR-050





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
 PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
 MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
 10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
 195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
 OTHERWISE NOTED

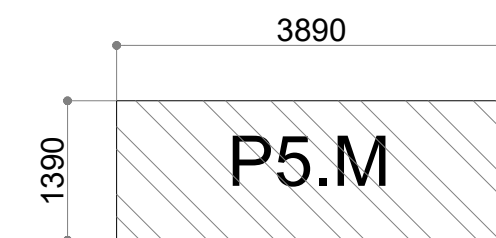
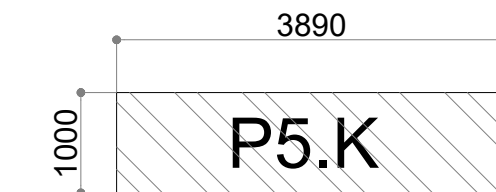
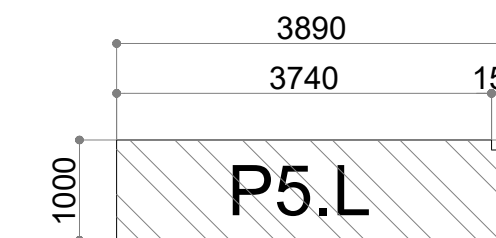
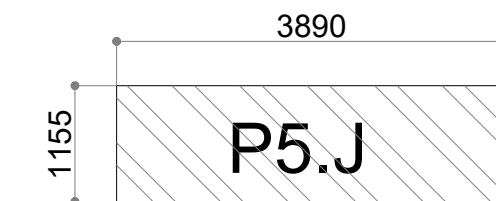
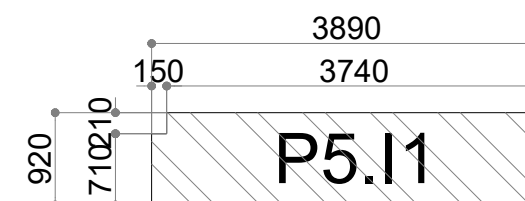
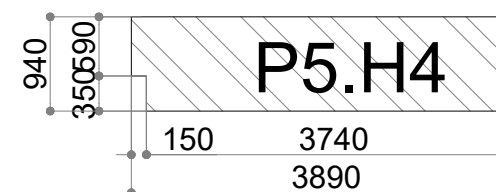
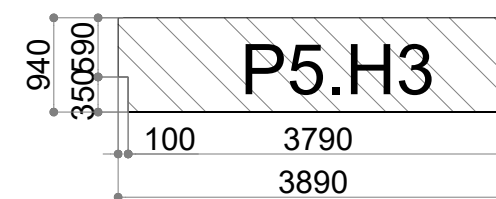
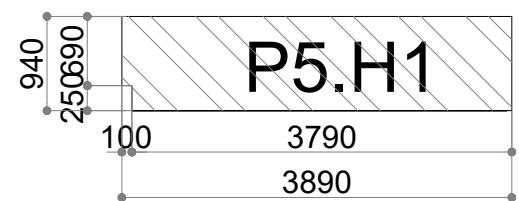
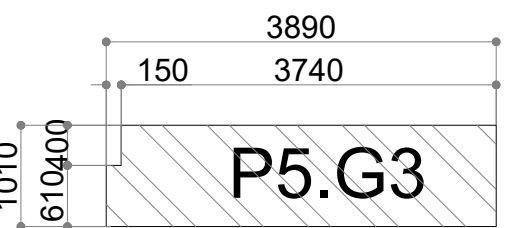
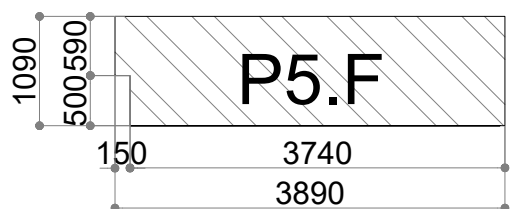
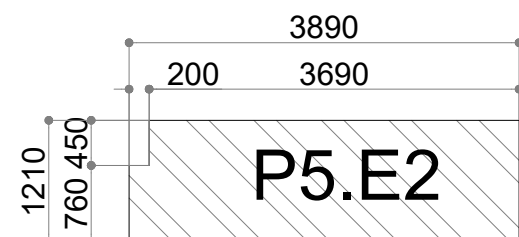
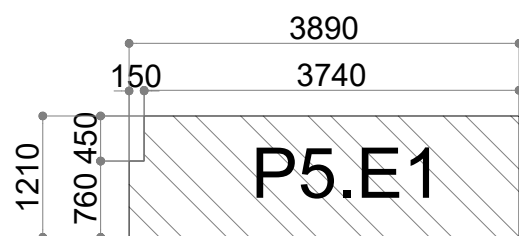
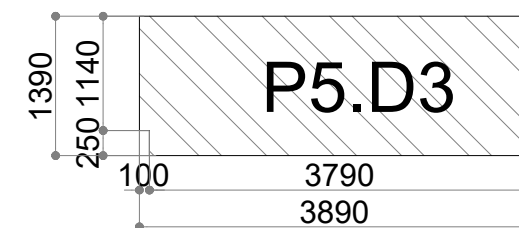
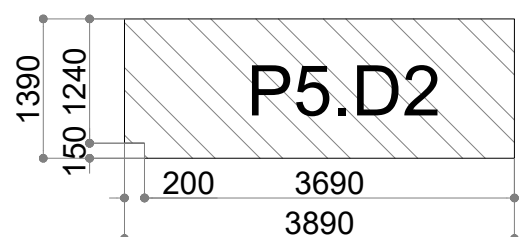
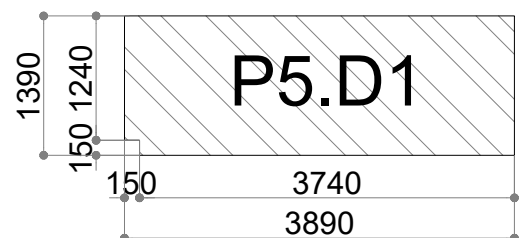
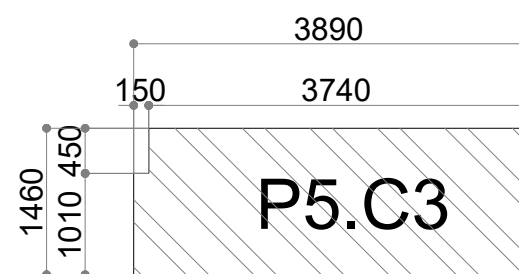
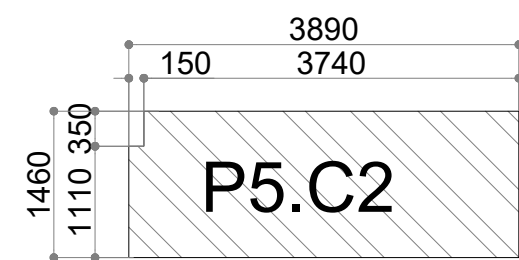
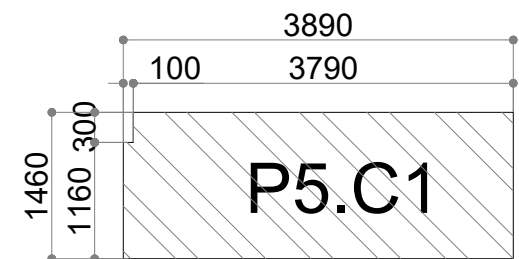
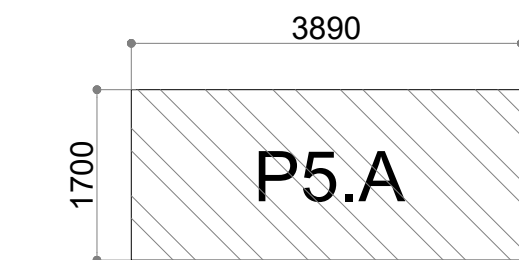
JUDUL GAMBAR :

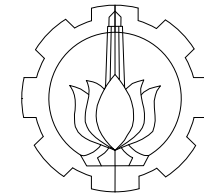
DETAIL PELAT PRECAST P5

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-051





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

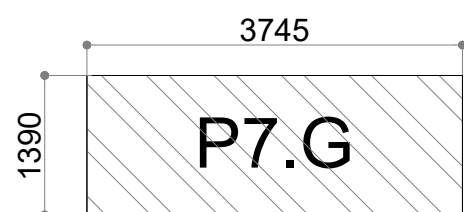
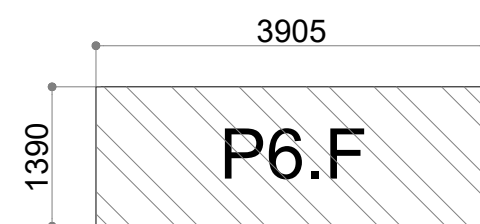
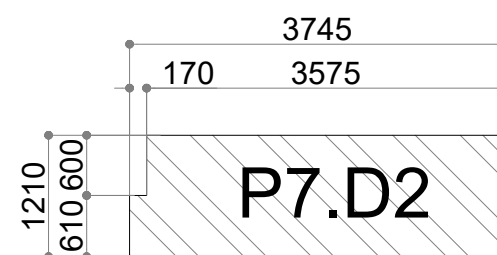
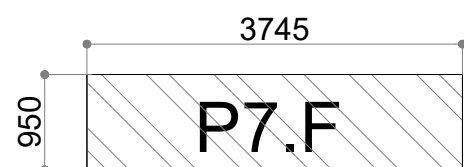
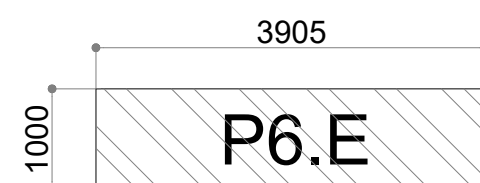
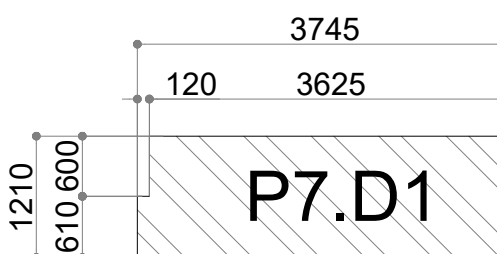
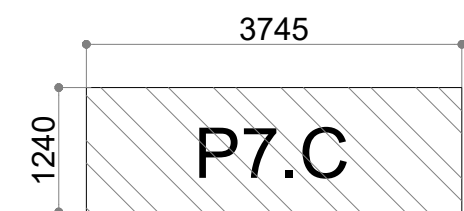
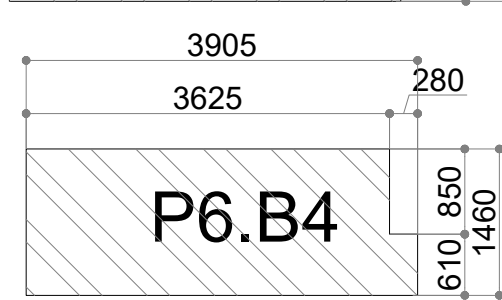
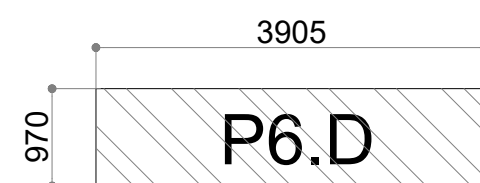
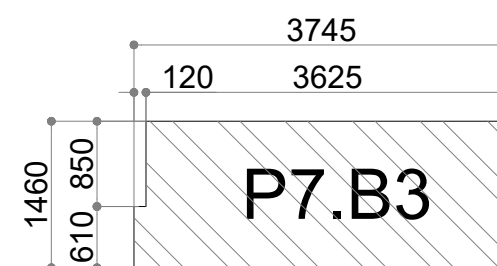
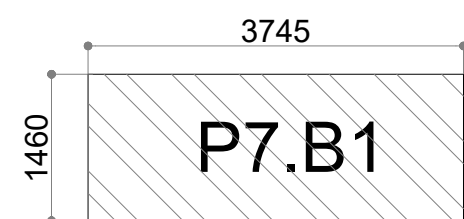
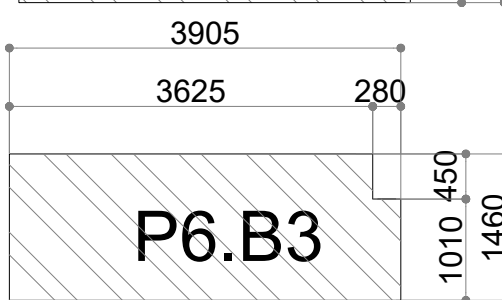
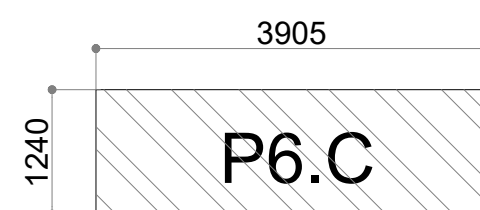
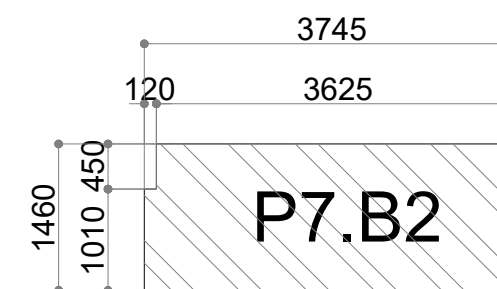
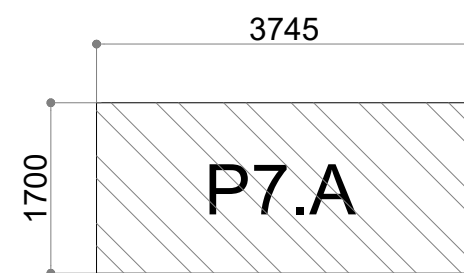
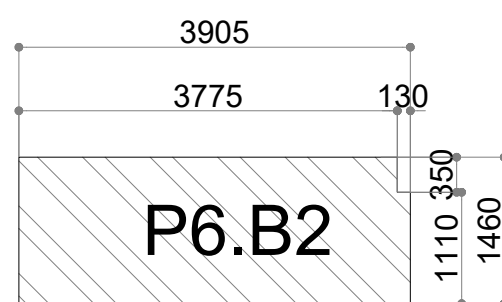
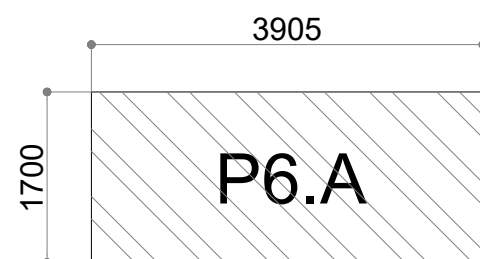
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

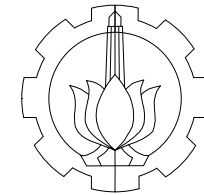
JUDUL GAMBAR :

DETAIL PELAT PRECAST
P6 & P7

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No.	REV.
TA-STR-052	0





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

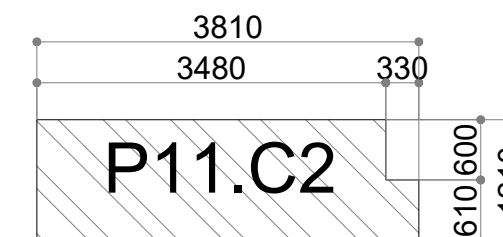
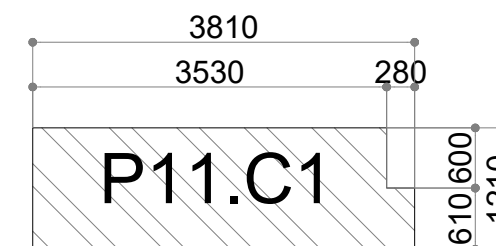
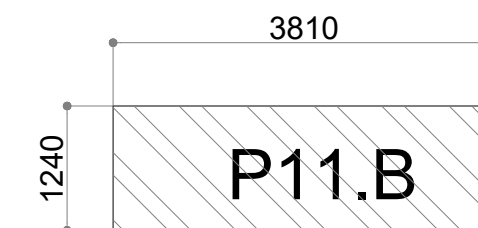
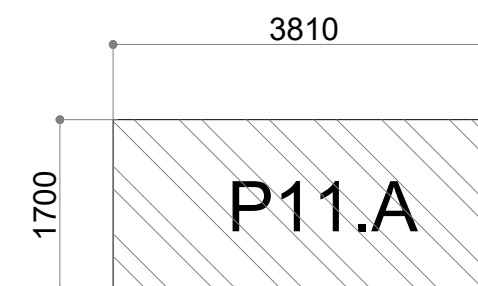
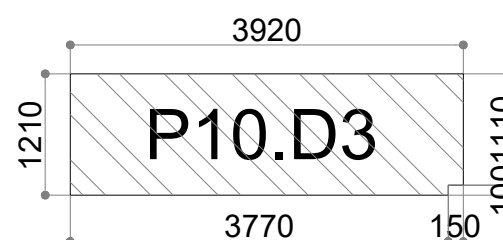
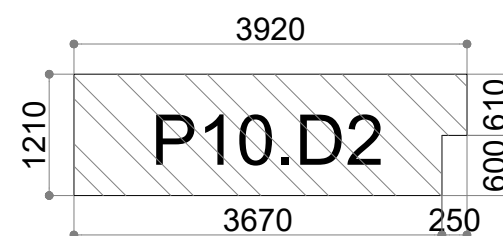
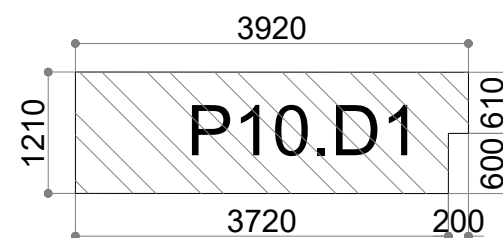
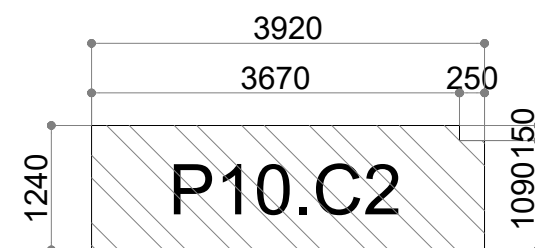
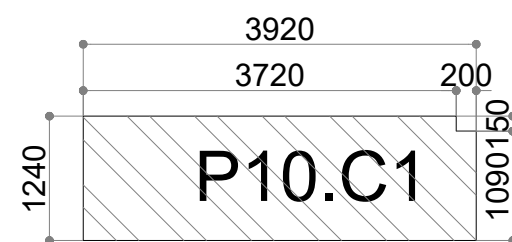
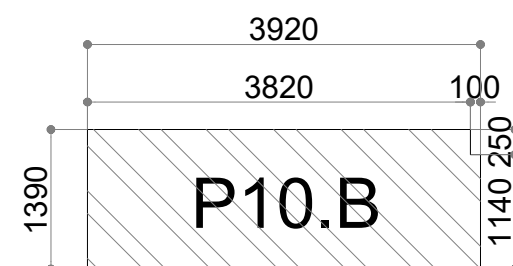
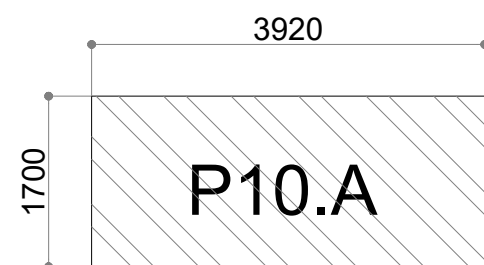
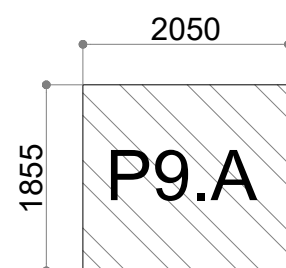
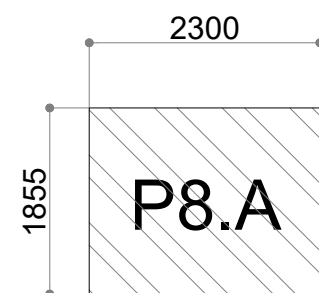
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

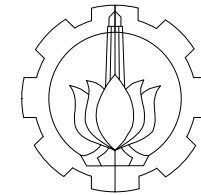
JUDUL GAMBAR :

DETAIL PELAT PRECAST
P8, P9, P10, & P11

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No.	REV.
TA-STR-053	0





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN SWISS-BELHOTEL SOLO DENGAN
MODIFIKASI SISTEM *PRECAST HALF SLAB*

NAMA MAHASISWA

MUHAMMAD FARIS NAUFAL
10111815000008

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SUKOBAR, M.T.
195712011986011002

NOTES :

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER, UNLESS
OTHERWISE NOTED

JUDUL GAMBAR :

DETAIL PELAT PRECAST
P12, P13, & P14

SCALE :	SIZE :	SHEET
AS SHOWN	A3	1 OF 1

DWG No. REV.

TA-STR-054

