



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN- RC144542

**“PENGARUH METODE INSTALASI BETON
PRACETAK DENGAN BETON INSTAN MUTU K-
700 TERHADAP BIAYA DAN WAKTU”**

Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit St Carolus
Borromeus

Matius Dwi Anggoro Saputro

NRP.10111715000041

Dosen Pembimbing

Ir. Sukobar, MT.

NIP.19571201 198601 1 002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT
JENJANG TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA TAHUN 2018**



TUGAS AKHIR TERAPAN-RC144542

“PENGARUH METODE INSTALASI BETON PRACETAK DENGAN BETON INSTAN MUTU K-700 TERHADAP BIAYA DAN WAKTU”

Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit St Carolus Borromeus

Matius Dwi Anggoro Saputro

NRP.10111715000041

Dosen Pembimbing

Ir. Sukobar, MT.

NIP.19571201 198601 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT
JENJANG TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA TAHUN 2018



FINAL PROJECT-RC144542

***“METHOD EFFECT INSTALLATION CONCRETE
PRECAST WITH INSTAN CONCRETE QUALITY K-700
TO COST AND TIME”***

*Case Study Development Project Hospital St Carolus
Borromeus*

Matius Dwi Anggoro Saputro

NRP.10111715000041

Cousellor Lecturer

Ir. Sukobar, MT.

NIP.19571201 198601 1 002

*DIPLOMA IV OF CIVIL ENGINEERING EXTENSION
DEPARTEMENT OF ENGINEERING INFRASTRUKTURE
CIVIL
FACULTY VOCATION
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA TAHUN 2018*



LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH METODE INSTALASI BETON PRACETAK
DENGAN BETON INSTAN MUTU K-700 TERHADAP
BIAYA DAN WAKTU**

Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit St Carolus
Borromeus

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk menyusun gagasan Tugas Akhir sebagai salah
satu syarat kelulusan

Pada

Program Studi Diploma IV Lanjut Jenjang Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Disusun Oleh :

Mahasiswa



MATIUS DWI ANGGORO SAPUTRO

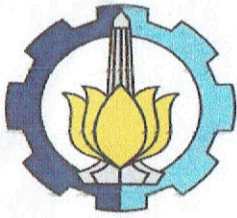
NRP. 10111715000041

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :



D. SUKOBAR, MT
NIP. 195712011986011002

112 JUL 2018
10/7 '18



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

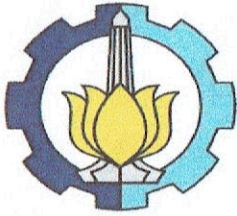
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1. Matus Dwi Anggoro. S 2
 NRP : 1. 10111715000041 2
 Judul Tugas Akhir : "Pengaruh Metode Instalasi Beton Precetak Dengan Beton Instan Mutu K-700 Terhadap Biaya dan waktu"
 Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	20/2 '18	- Data klybing - Tentukan iter/jenis Pebaja. - Pilihlah metode K. di pada. - Buat NP. - Manjue Site det.		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	24/04 '18	- Perbaiki NP sesuai pembagian zona - Penjelasan tugas masing- masing TC - Penjelasan persiapan pekerjaan apa saja.		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	26/04 '18	- Perhitungan Volume - Perhitungan waktu - Perhitungan produktivitas.		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	07/05 '18	- Volume second concret dikurangi volume tulangan - lanjutkan perhitungan produkti vitas.		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 Matus Dwi Anggoro. S 2
NRP : 1 10111715000041 2
Judul Tugas Akhir : "Pengaruh Metode Instalasi Beton Proceak Dengan Beton Instan Mutu K-700 Terhadap Biaya dan waktu"
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
				B	C	K
5	22/5 '18	- Lanjutkan pengisian Network Planning				
		- Penjabaran Metode kerja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Penjabaran K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Perhitungan Biaya.				
6.	24/5 '18	→ K3 ditampilkan menyeluruh yang dibahas sesuai pelaksanaan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Waktu tetap pembulatan ke atas.				
		- Biaya pekerja jumlah hari dikali biaya pekerja per hari begitupun untuk alat		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		→ Memulai penyusunan laporan.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	30/5 '18	→ Lanjutkan perhitungan RAP.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		→ melanjutkan Laporan.				
		→ Mendaf tar Sidang.		<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 Matus Dwi Anggoro.S 2
NRP : 1 10111715000041 2
Judul Tugas Akhir : " Pengaruh Metode Instalasi Beton Pracetak Dengan Beton Instan Mutu k-700 Terhadap Biaya dan Waktu"
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
				B	C	K
8	3/07'18	- ACC Laporan - ACC PPT sidang				
9	10/07'18	- ACC JILID		<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"/>
				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



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
 PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
 TEKNIK SIPIL
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
041523/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 4/7/2018

Judul Tugas Akhir Terapan	Pengaruh Metode Instalasi Beton Pracetak dengan Beton Instan Mutu K-700 Terhadap Biaya Dan Waktu		
Nama Mahasiswa	Matius Dwi Anggoro	NRP	10111715000041
Dosen Pembimbing 1	Ir. Sukobar, MT NIP 19571201 198601 1 002	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	- NIP -	Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
<ul style="list-style-type: none"> - cek Produk bitas untuk maring² penerapan sesuai standard keperluan PU (A.H.SP - 2016) lamp. 14. ✓ - Bandingkan biaya antara kontraktor & peresit sendiri juga waktu? ✓ 	 Ir. Sulchan Arifin, Meng NIP 19571119 198503 1 001
<ul style="list-style-type: none"> - lengkapi gambar detail joint precast. - bahasan masalah tgg. Basemen (tahap 1) - cek Daftar persediaan dan kuantitas 	 M. Khoiri, ST. MT. PhD NIP 19740626 200312 1 001
<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki kesimpulan Capi jawaban dr judul TA nya) - Cek Perhitungan Druan - Cek Harga Satuan Sesuai HSPK 2018 	a.n. AFIF ANWAR NIP -
<ol style="list-style-type: none"> 1) Daftar dan sumber lampiran. 2) Perlu data besarnya nilai pekerjaan dan lamanya waktu penyelesaian pekerjaan 	 Chomaechti NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
 Ir. Sulchan Arifin, Meng NIP 19571119 198503 1 001	 M. Khoiri, ST. MT. PhD NIP 19740626 200312 1 001	 Chomaechti NIP 195503191984031001	 AFIF ANWAR NIP 198406192015041001

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



ABSTRAK

**PENGARUH METODE INSTALASI BETON PRACETAK
DENGAN BETON INSTAN MUTU K-700 TERHADAP
BIAYA DAN WAKTU
Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit St Carolus
Borromeus**

Nama Mahasiswa : Matius Dwi Anggoro Saputro
NRP : 10111715000041
Jurusan : Diploma IV Lanjut Jenjang
Departemen : Teknik Infrastruktur Sipil FV-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar., MT.

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Rumah Sakit St. Carolus Borromeus Jakarta ini dibangun 9 lantai termasuk atap dek beton yang terletak di jalan Salemba-Jakarta Pusat. Proyek pembanguana Rumah Sakit ini merupakan salah satu bagian terkecil dari seluruh pembangunan gedung yang dikerjakan oleh kontraktor PT. WIKA . Proyek ini menggunakan struktur beton pracetak. Pekerjaan Proyek ini meliputi : Pekerjaan periapan, pekerjaan loading, dan pekerjaan erection mulai dari lantai satu sampai lantai atap dengan bantuan alat berat.

Rencana anggaran biaya pelaksanaan menggunakan standart harga kota Surabaya dan referensi brosur sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk mendapatkan kesesuaian biaya pelaksanaan dilapangan. Sedangkan untuk Waktu pelaksanaan dilakukan dengan analisa mulai dari kapsitas alat, produktivitas, durasi dan penyusunan setiap item pekerjaan. Untuk penyusunan jadwal item pekerjaan dilakukan dengan bantuan Microsoft Project. Berdasarkan hasil analisa diperoleh rencana anggaran biaya pelaksanaan untuk struktur beton pada proyek ini adalah **Rp. 20.309.417.000,-**

Dan waktu pelaksanaan pembangunan proyek selama 8 bulan.

Kata kunci : Beton Pracetak, Rencana Anggaran Pelaksanaan



ABSTRACT

METHOD EFFECT INSTALLATION CONCRETE PRECAST WITH INSTAN CONCRETE QUALITY K-700 TO COST AND TIME

Student's Name : *Matius Dwi Anggoro*
NRP : *10111715000041*
Major : *Diploma IV Lanjut Jenjang*
Department : *Civil Infrastructure Engineering*
FV-ITS
Counsellor Lecture : *Ir. Sukobar.,MT.*

ABSTRACT

The Hospital St. Carolus Borromeus –Jakarta Construction Project is built on 9 floors including a concrete deck roof located on Salemba-Jakarta City. The development project of Hospital is one of the smallest part of all building construction by PT. WIKA. This project uses a precast structure .

The Project's work includes: Preliminary work, loading work, and erection work from first floor to roof floor with the help of heavy equipment.

The implementation budget plan uses the Jakarta city standard and brochure reference in accordance with the applicable regulations to obtain the cost of implementing the field. While for the execution time is done with the analysis ranging from tool capacity, productivity, duration and preparation of each work item. For the preparation of work item items done with the help of Microsoft Project.

Based on the result of the analysis, the cost of implementation budget for concrete structure in this project is

Rp. 20.309.417.000,-

And Time Implementation project development time of 8 months.

Keywords : *precast construction, budget plan implementation cost*



KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Saya mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Terapan dengan judul “Pengaruh Metode Instalasi Beton Pracetak Dengan Beton Instan Mutu K-700 Terhadap Biaya Dan Waktu Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Sakit St Carolus Borromeus” dengan baik.

Tersusunnya laporan tugas akhir terapan ini tidak terlepas juga dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan serta bantuan kepada saya. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

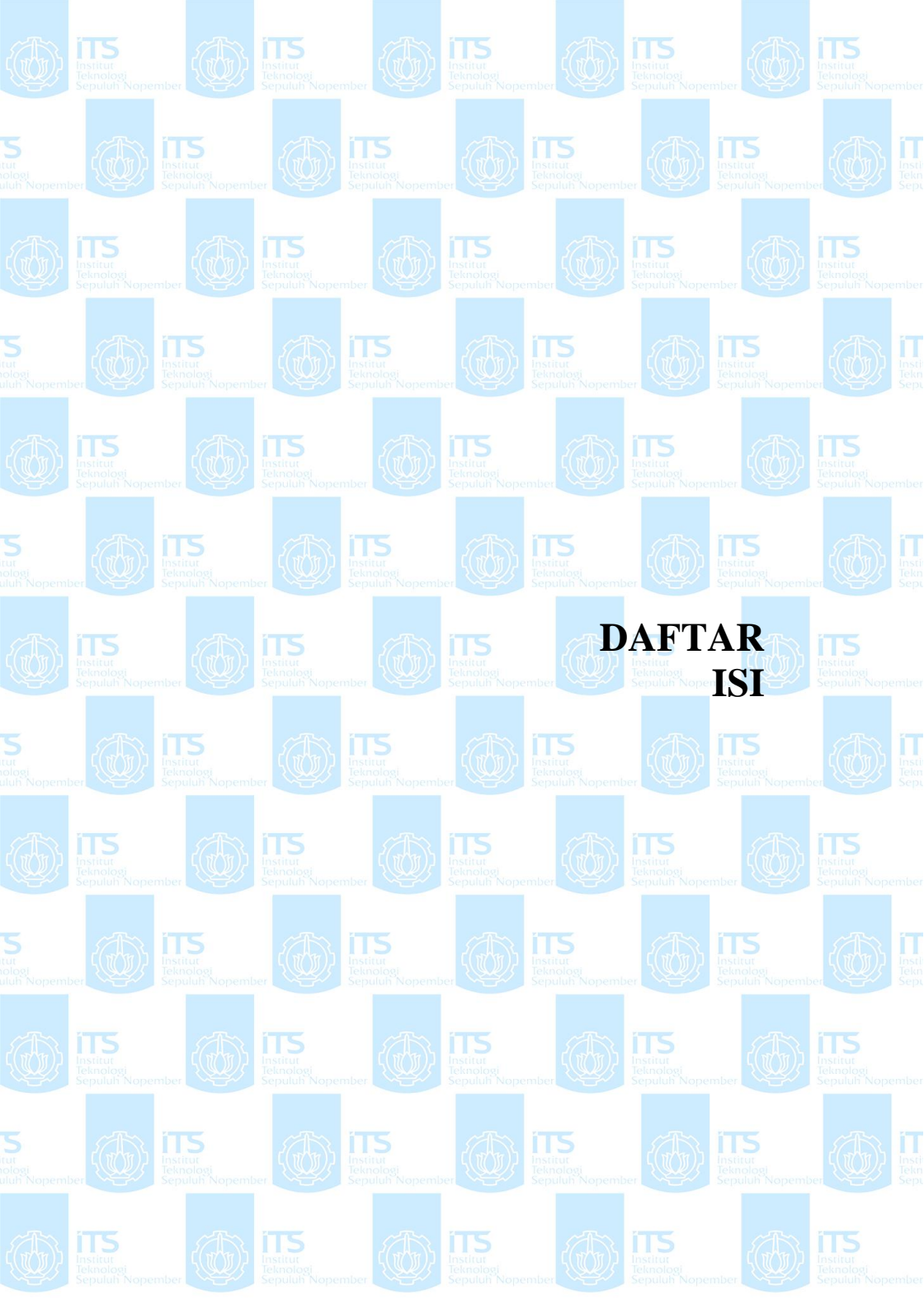
1. Bapak Ir. Sukobar., MT. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Terapan,
2. Bapak/Ibu Dosen, seluruh Staf Karyawan Diploma IV Lanjut Jenjang Teknik Sipil Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS,
3. Kedua orang tua saya Ibu Erlin Indrayani dan Bapak Susanta dan juga saudara-saudara saya Natalia Susvera Himawati dan Florentina Erlana Susanti yang selalu memberikan motivasi dan mendoakan saya,
4. Veronica Uut Pradanawati yang tidak pernah lelah memberikan saya semangat , motivasi,kasih sayang serta mendoakan saya,
5. Rekan-rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir terapan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saya mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Demikian yang dapat saya sampaikan, saya mengucapkan terima kasih.

Surabaya , 5 Juli 2018

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
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 Lokasi Proyek.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Umum.....	5
2.1.1 Pengertian Produktivitas.....	5
2.1.2 Dimensi Produktivitas.....	6
2.1.3 Faktor Pengaruh Produktivitas.....	9
2.1.4 Analisa Biaya Proyek.....	12
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Struktur <i>Precast</i>	19
2.2.2 Pedestal.....	28

2.2.3 Beton.....	28
BAB III METODOLOGI	33
3.1 Uraian Metodologi	33
3.1 Flowchart Metodologi.....	35
BAB IV DATA PROYEK.....	39
4.1 Data Proyek.....	39
4.2 Data-Data Bangunan	39
4.2.1 Data Fisik Bangunan.....	39
4.2.2 Data Material Bangunan	46
4.3 Rincian Pekerjaan	47
4.4 Data Sumber Daya Manusia.....	51
4.5 Data Sampel Durasi Pekerjaan di Lapangan	52
4.6 Metode Pelaksanaan.....	67
4.7 Pengendalian MK3.....	77
4.7.1 HIRA RC (<i>Hazard Identification, Risk Assesment & Risk Control</i>)	77
4.7.2 Persyaratan Hukum dan Persyaratan MK3 Pelanggan	77
4.7.3 Program MK3	77
BAB V PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA	79
5.1 Penyusunan Urutan Pekerjaan.....	79
5.1.1 Pembagian Zona Pekerjaan	79
5.1.2 Penyusunan urutan pekerjaan berdasarkan pembagian zona.	81
5.2 Perhitungan Volume Per Item Pekerjaan.....	90
5.2.1 Volume Pekerjaan Persiapan.....	90

5.2.2 Volume Pekerjaan <i>Erection</i>	90
5.2.3 Volume Pekerjaan Loading.....	93
5.2.4 Volume Pekerjaan Kepala Kolom.....	94
5.2.5 Volume Pekerjaan <i>Second Concrete</i>	113
5.2.6 Volume Pekerjaan <i>Stressing</i>	130
5.3 Perhitungan Produktivitas Lapangan Per Item Pekerjaan	131
5.3.1 Perhitungan Waktu Pergerakan TC.....	131
5.3.2 Perhitungan Produktivitas	133
5.4 Perhitungan Waktu Per Item Pekerjaan.....	134
5.5 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan	135
5.5.1 Daftar Harga Material dan Alat.....	135
5.5.2 Daftar Harga Upah Pekerja.....	137
5.5.3 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan Menggunakan Analisa Harga Satuan	138
5.5.4 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan Menggunakan Data Lapangan Perhitungan Pelaksanaan .	139
5.5.5 Biaya Pelaksanaan Total dan waktu total Pembangunan Gedung 9 Lantai menggunakan Beton Konvensional menggunakan Data Dari Salah Satu Perusahaan Konstruksi.....	140
5.6 Pembuatan Network Planning, Bar Chart, Bobot Item Pekerjaan dan Kurva S	141
BAB VI KESIMPULAN.....	143
6.1 Kesimpulan	143
DAFTAR PUSTAKA	145
BIODATA PENULIS	147

LAMPIRAN.....	149
---------------	-----



DAFTAR GAMBAR

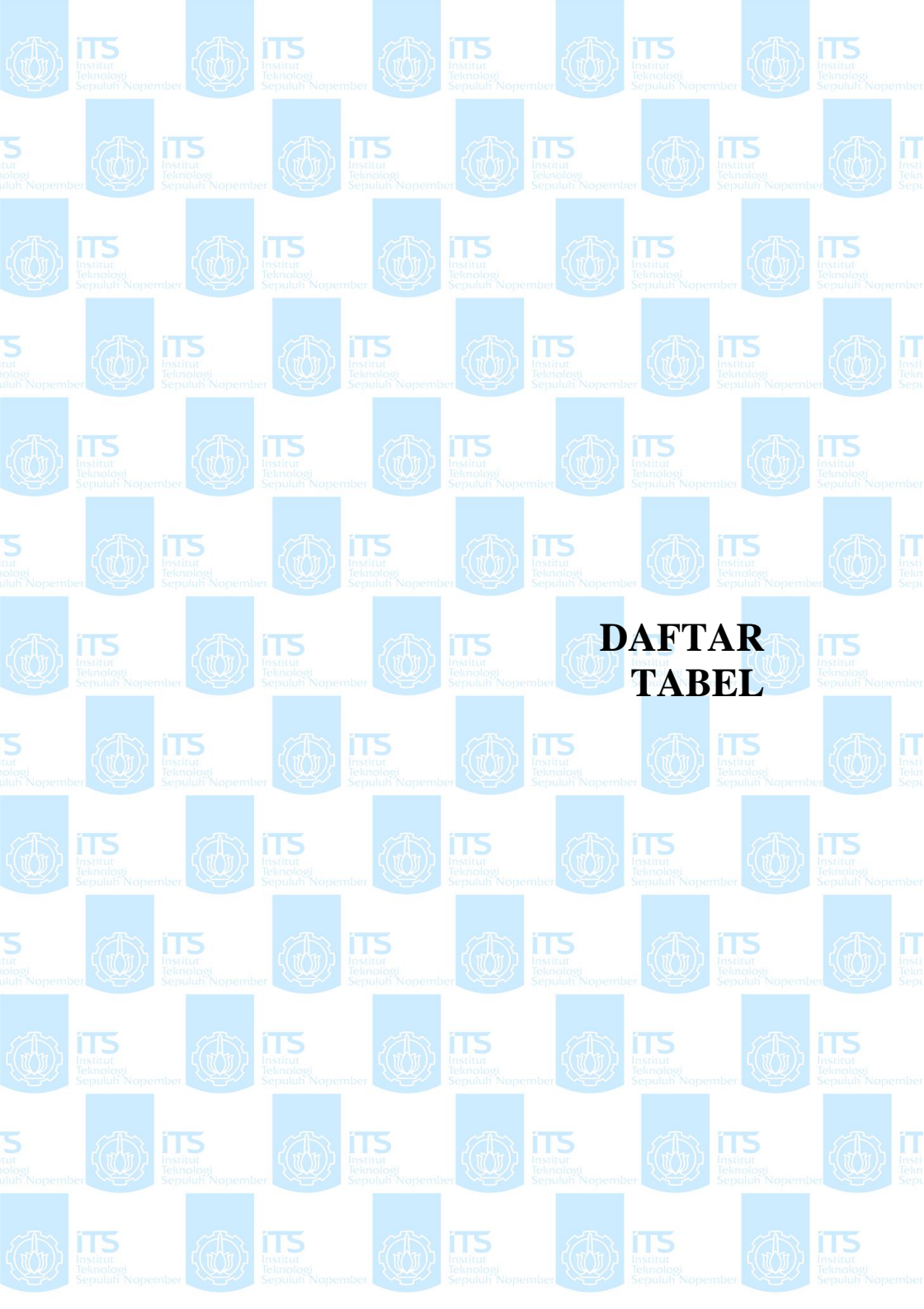
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2.1 : Skema Harga Satuan Pekerjaan	13
Gambar 2.2.2 : Hubungan Antara Biaya dan Volume Komponen untuk Sistem Konvensional dan Sistem Pracetak	22
Gambar 3.2.3 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus, Sambungan Kaku	24
Gambar 4.2.4 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus	24
Gambar 5.2.5 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus Sambungan Pin Joint.....	25
Gambar 6.2.6 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus, (1) kolom menerus dengan kantilever; (2) balok; (3) plat lantai	25
Gambar 7.2.7 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus Pin Joint Sebagai Alat Sambung Kolom-Unit Lantai	26
Gambar 8.2.8 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus, (1) kolom menerus dengan kantilever; (2) balok; (3) plat lantai	26
Gambar 9.2.9 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Sambungan Setiap Satu Lantai	27
Gambar 10.2.10 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Sambungan, (1) kolom sambungan tiap lantai; (2) balok; (3) plat lantai	27
Gambar 11.4.1 : Foto <i>stockyard</i>	47
Gambar 12.4.2 : Instalasi Kolom Pracetak	48
Gambar 13.4.3 : Pemasangan Tulangan Kepala Kolom	49
Gambar 14.4.4 : Pabrikasi Tulangan Tambahan.....	50
Gambar 15.4.5 : Penarikan <i>Strand</i>	50
Gambar 16.4.6 : Pengecoran <i>Second Concrete</i>	51
Gambar 17.4.7 : Kegiatan <i>Safety Morning</i>	52
Gambar 18.4.8 : <i>Skecht</i> Kolom Pracetak	67
Gambar 19.4.9 : <i>Skecht</i> Kolom Pracetak diberi Clamp	68
Gambar 20.4.10 : Pekerjaan Grouting <i>Splice Sleeve</i>	68
Gambar 21.4.11 : <i>Skecht</i> Instalasi Balok Pracetak.....	69
Gambar 22.4.12 : <i>Skecht</i> Join Kolom-Balok	70
Gambar 23.4.13 : <i>Skecht</i> Pelat HCS bertumpu pada Balok	70
Gambar 24.4.14 : <i>Skecht</i> Hasil Grouting Kepala Kolom	71
Gambar 25.4.15 : Kepala Kolom yang Telah Digrouting	71

Gambar 26.4.16 : Pembesian Kepala Kolom.....	72
Gambar 27.4.17 : Pembesian Tulangan Tambahan pada Balok dan HCS	73
Gambar 28.4.18 : <i>Skecht</i> Bekisting Kepala Kolom.....	73
Gambar 29.4.19 : Kepala Kolom Yang Telah Dipasang Bekisting	74
Gambar 30.4.20 : Penginstallan Strand	75
Gambar 31.4.21 : Penarikan Strand	75
Gambar 32.4.22 : Pemotongan Sisa Strand	75
Gambar 33.4.23 : Pengecoran Menggunakan <i>Concrete Pump</i>	76
Gambar 34.4.24 : Perataan Beton	76
Gambar 35.5.1 : Denah <i>Tower Crane</i> dan <i>Stockyard</i>	79
Gambar 36.5.2 : Denah Pembagian Zona Kerja <i>TC</i>	80
Gambar 37.5.3 : Gambar Kepala Kolom Tampak Atas (<i>Sumber: Gambar Detail St.Carolus</i>)	94
Gambar 38.5.4 : Gambar Kepala Kolom Tampak Samping <i>Sumber: Gambar Detail St.Carolus</i>)	95
Gambar 39.5.5 : Gambar Balok <i>U-Shell</i>	96
Gambar 40.5.6 : Gambar Tepi Balok <i>U-Shell</i>	97
Gambar 41.5.7 : Gambar Penulangan Pedestal.....	99
Gambar 42.5.8 : Gambar Tulangan Tipe 1	100
Gambar 43.5.9 : Gambar Tulangan Tipe 2	100
Gambar 44.5.10 : Gambar Kebutuhan Bekisting Pedestal	106
Gambar 45.5.11 : Gambar Kebutuhan <i>Styrofoam</i> Pedestal.....	107
Gambar 46.5.12 : Gambar Kebutuhan Multifilm Pedestal.....	109
Gambar 47.5.13 : Gambar Balok B-L2-04V	113
Gambar 48.5.14 : Gambar Luas Penampang Balok.....	114
Gambar 49.5.15 : Gambar Luas Penampang Balok <i>Second Concrete</i>	115
Gambar 50.5.16 : Gambar HCS H-L2-02.....	116
Gambar 51.5.17 : Gambar Lubang Penyambungan HCS	116
Gambar 52.5.18 : Gambar Celah Antar HCS	117
Gambar 53.5.19 : Gambar Tulangan Antar HCS Memanjang ..	119
Gambar 54.5.20 : Gambar Tulangan Antar HCS Melintang.....	120
Gambar 55.5.21 : Gambar Tulangan HCS Ke Balok.....	122

Gambar 56.5.22 : Gambar Bekisting *Second Concrete Balok* ..127

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR TABEL

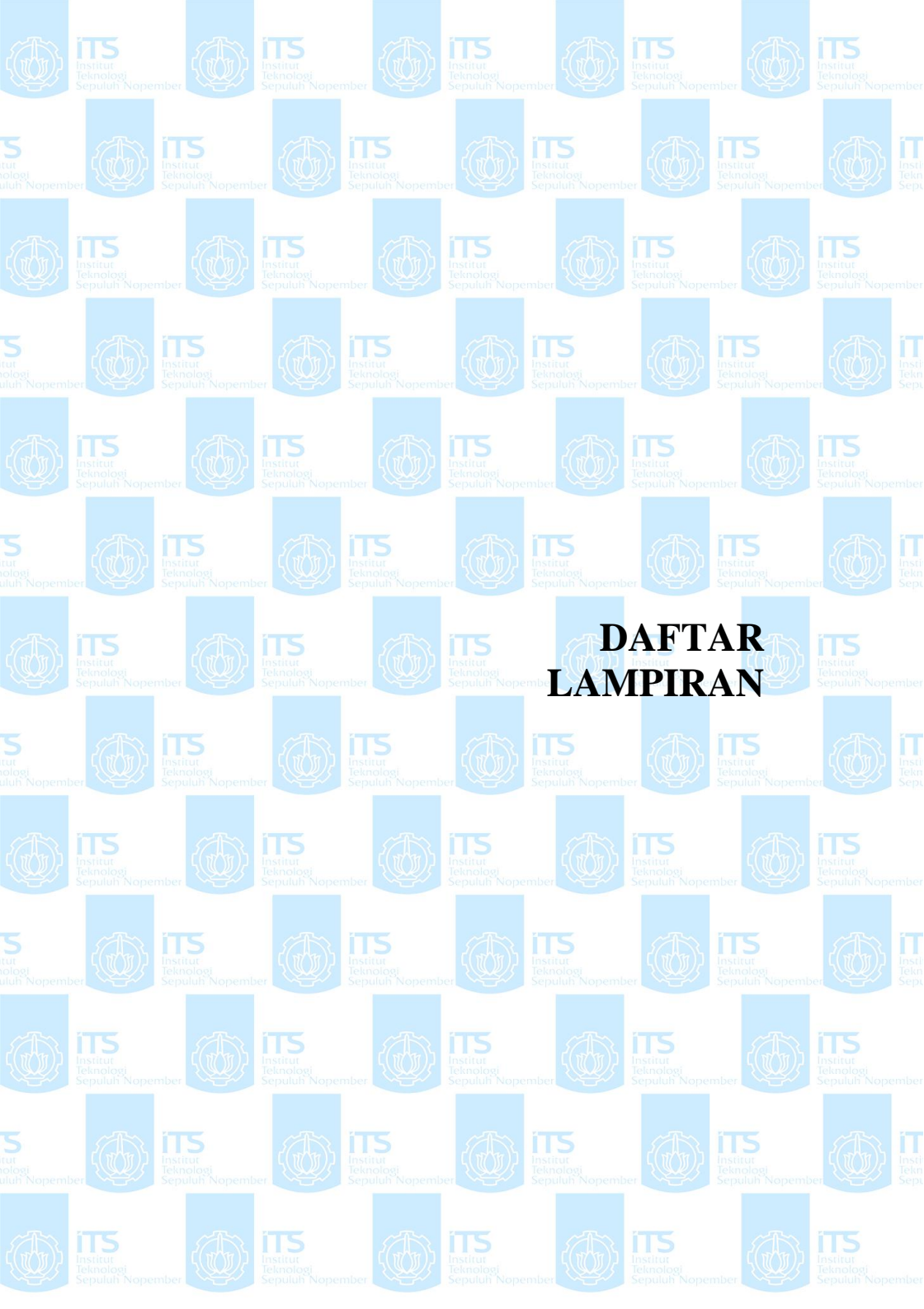
DAFTAR TABEL

Tabel 1.2.1: Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara Sistem Konvensional (Cor di Tempat) dengan Sistem Pracetak.	20
Tabel 2.2.2: Rasio Kuat Tekan Silinder-Kubus	30
Tabel 3.2.3: Perbedaan Beton Instan dengan Beton Konvensional.	31
Tabel 4.4.1: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 1	39
Tabel 5.4.2: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 2	40
Tabel 6.4.3: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 3	40
Tabel 7.4.4: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 4	40
Tabel 8.4.5: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 5	41
Tabel 9.4.6: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 6	41
Tabel 10.4.7: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 7	41
Tabel 11.4.8: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 8	41
Tabel 12.4.9: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 9	42
Tabel 13.4.10: Tabel Sampel Jumlah Balok Pracetak Lantai 1 ..	42
Tabel 14.4.11: Tabel Sampel Jumlah Pelat HCS Pracetak Lantai 1	44
Tabel 15.4.12: Tabel Rekap Jumlah Komponen Pracetak.....	46
Tabel 16.4.13: Tabel Mutu Bahan Material	46
Tabel 17.4.14. Tabel Hasil Survey Pekerjaan Loading Kolom Pracetak.....	53
Tabel 18.4.15. Tabel Hasil Survey Pekerjaan Loading Balok Pracetak.....	53
Tabel 19.4.16. Tabel Hasil Survey Pekerjaan Loading Pelat HCS Pracetak.....	54
Tabel 20.4.17. Tabel Hasil Survey Pekerjaan <i>Erection</i> Kolom Pracetak.....	55
Tabel 21.4.18. Tabel Hasil Survey Pekerjaan <i>Erection</i> Balok Pracetak.....	55
Tabel 22.4.19. Tabel Hasil Survey Pekerjaan <i>Erection</i> HCS Pracetak.....	56
Tabel 23.4.20. Tabel Hasil Survey Pekerjaan <i>Grouting</i> Kolom-Kolom/ <i>Splice Sleeve</i>	57

Tabel 24.4.21. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom	58
Tabel 25.4.22. Tabel Hasil Survey Pemasangan Tulangan Kepala Kolom	58
Tabel 26.4.23. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom	59
Tabel 27.4.24. Tabel Hasil Survey Pemasangan Bekisting Kepala Kolom	59
Tabel 28.4.25. Tabel Hasil Survey <i>Grouting</i> Kepala Kolom	60
Tabel 29.4.26. Tabel Hasil Survey Pelepasan Bekisting Kepala Kolom	61
Tabel 30.4.27. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Tulangan <i>Second Concrete</i>	62
Tabel 31.4.28. Tabel Hasil Survey Pemasangan <i>Second Concrete</i>	62
Tabel 32.4.29. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Bekisting <i>Second Concrete</i>	63
Tabel 33.4.30. Tabel Hasil Survey Pemasangan Bekisting <i>Second Concrete</i>	63
Tabel 34.4.31. Tabel Hasil Survey Pengecoran <i>Second Concrete</i>	64
Tabel 35.4.32. Tabel Hasil Survey Pelepasan Bekisting <i>Second Concrete</i>	64
Tabel 36.4.33. Tabel Hasil Survey Pekerjaan <i>Stressing</i>	65
Tabel 37.4.34. Tabel Rekap Hasil Survey Pekerjaan	66
Tabel 38.5.1. Tabel Spesifikasi dan Posisi Tower Crane	79
Tabel 39.5.2. Tabel Pembagian Zona Pekerjaan Tower Crane ..	80
Tabel 40.5.3. Tabel Jenis Pekerjaan dan <i>Predecessors</i>	81
Tabel 41.5.4. Tabel Rekap Volume Pekerjaan Persiapan.....	90
Tabel 42.5.5. Tabel Volume Erection Kolom	91
Tabel 43.5.6. Tabel Volume Erection Balok.....	91
Tabel 44.5.7. Tabel Volume Erection HCS	92
Tabel 45.5.8. Tabel Rekap Volume Pekerjaan Erection.....	92
Tabel 46.5.9. Tabel Rekap Volume Pekerjaan Loading	93

Tabel 47.5.10. Tabel Hasil Perhitungan Volume Kepala Kolom Titik As L2 (5-D)	98
Tabel 48.5.11. Tabel Hasil Perhitungan Volume Kepala Kolom Lantai 1	98
Tabel 49.5.12. Tabel Rekap Volume Beton Kepala Kolom.....	102
Tabel 50.5.13. Tabel Rekap Kebutuhan Zak Grouting	103
Tabel 51.5.14. Tabel Rekap Berat Tulangan Kepala Kolom....	105
Tabel 52.5.15. Tabel Kebutuhan <i>Styrofoam</i> Kepala Kolom.....	108
Tabel 53.5.16. Tabel Kebutuhan Multifilm Kepala Kolom	110
Tabel 54.5.17. Tabel Kebutuhan Paku Kepala Kolom.....	111
Tabel 55.5.18. Tabel Kebutuhan Kayu Kepala Kolom	111
Tabel 56.5.19. Tabel Kebutuhan Bendrat Kepala Kolom	112
Tabel 57.5.20. Tabel Kebutuhan Zak Grouting Kolom-Kolom	112
Tabel 58.5.21. Tabel Volume <i>Second Concrete</i>	118
Tabel 59.5.22. Tabel Kebutuhan Beton <i>Second Concrete</i>	119
Tabel 60.5.23. Tabel Volume tulangan tambahan <i>second concrete</i> lantai 2.....	123
Tabel 61.5.24. Tabel Rekap Volume Beton <i>second concrete</i> ...	124
Tabel 62.5.25. Tabel Rekap Per Lantai dan Zona Volume Beton <i>second concrete</i>	125
Tabel 63.5.26. Tabel Rekap Berat Tulangan <i>Second Concrete</i>	126
Tabel 64.5.27. Tabel Kebutuhan Multifilm <i>Second Concrete</i> ..	128
Tabel 65.5.28. Tabel Kebutuhan Paku <i>Second Concrete</i>	129
Tabel 66.5.29. Tabel Kebutuhan Kayu <i>Second Concrete</i>	129
Tabel 67.5.30. Tabel Kebutuhan Bendrat <i>Second Concrete</i>	130
Tabel 68.5.31. Tabel Jumlah Titik dan Strand <i>Stressing</i>	130
Tabel 69.5.32. Tabel Daftar Harga Material dan Biaya Alat....	135
Tabel 70.5.33. Tabel Daftar Harga Upah Pekerja	137
Tabel 71.5.34. Tabel Perhitungan Analisa Harga Satuan	138
Tabel 71.5.35. Tabel Perhitungan Biaya Pelaksanaan	139
Tabel 71.5.36. Tabel Rekap Anggaran Biaya Pelaksanaan	140

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 : Gambar Denah Kolom Pracetak
2. Lampiran 2 : Gambar Denah Balok Pracetak
3. Lampiran 3 : Gambar Denah HCS Pracetak
4. Lampiran 4 : Gambar Detail Joint Kolom
5. Lampiran 5 : Gambar Detail Joint Balok
6. Lampiran 6 : K3 HIRA RC
7. Lampiran 7 : K3 Persyaratan Hukum
8. Lampiran 8 : Program MK3
9. Lampiran 9 : Tabel Volume Beton Pedestal Kolom
10. Lampiran 10 : Tabel Volume Beton Pedestal Balok
11. Lampiran 11 : Tabel Volume Beton Sec Balok
12. Lampiran 12 : Tabel Volume Beton Sec HCS
13. Lampiran 13 : Spesifikasi Tower Crane
14. Lampiran 14 : Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane
15. Lampiran 15 : Tabel Rekap Produktivitas
16. Lampiran 16 : Tabel Rekap Waktu
17. Lampiran 17 : Tabel Rekap Biaya Pelaksanaan
18. Lampiran 18 : Tabel Biaya Beton Konvensional
19. Lampiran 19 : Gambar Bar Chart MS Project
20. Lampiran 20 : Gambar Network Planning
21. Lampiran 21 : Gambar Kurva S

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB I PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biaya operasional pada bidang konstruksi cenderung terus meningkat bila dibandingkan dengan biaya pada industri manufaktur. Salah satu penyebab terjadinya hal tersebut adalah tingginya upah tenaga lapangan dan proses konstruksi yang dilakukan secara konvensional. Bidang konstruksi berupaya menghemat biaya dengan cara menggunakan struktur modern yang cenderung berkembang menuju struktur yang lebih ekonomis melalui metode-metode perencanaan dan penggunaan material berkekuatan tinggi. Salah satu metode yang berkembang adalah teknologi pembuatan beton bertulang.

PT. Wika Beton mulai mengembangkan produk *precast* yang mempunyai kekuatan tinggi dan lebih efisien dalam waktu pelaksanaan proyek. Produk ini telah diterapkan di beberapa gedung, salah satunya gedung rumah sakit ST.Carolus Borromeus dimana perencanaan gedung ini menggunakan dua sistem yang berbeda.

Proses pemasangan (instalasi) produk *precast* (kolom, balok, HCS) sangat krusial, sehingga perlu disiapkan terlebih dahulu dudukan kolom yang disebut sebagai kepala kolom (*pedestal*) dan berfungsi sebagai tumpuan. Material yang digunakan sebagai bahan pengisi *pedestal* dapat menggunakan beton instan mutu K-700 atau dengan menggunakan beton *ready mix* mutu K-700. Beton Instan adalah campuran semen, pasir, agregat, dan bahan aditif sesuai dengan yang direncanakan. Mutu yang dicapai beton instan dalam satu hari lebih tinggi dibanding dengan beton *ready mix* yaitu sebesar 50%. Produktivitas pekerjaan instalasi beton pracetak dengan menggunakan beton instan sangat mempengaruhi waktu siklus pekerjaan. Oleh sebab itu pengendalian produktivitas mutlak

harus dilakukan agar waktu siklus pekerjaan dapat tercapai optimal yang juga akan mempengaruhi biaya yang terjadi. Pada laporan tugas akhir terapan ini akan dibahas tentang pelaksanaan dan produktivitas pekerjaan instalasi beton pracetak dengan menggunakan beton instan yang dilakukan di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir terapan ini terdapat permasalahan-permasalahan yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Berapakah biaya pelaksanaan dan produktivitas pekerjaan instalasi beton pracetak dengan menggunakan beton instan ?
2. Bagaimanakah hubungan produktivitas pekerjaan instalasi beton pracetak dengan waktu siklus pekerjaan ?
3. Bagaimanakah hubungan produktivitas pekerjaan kepala kolom (*pedestal*) dengan menggunakan beton instan terhadap siklus instalasi *precast* ?
4. Bagaimanakah perbandingan biaya dan waktu pekerjaan struktur penggunaan beton precast dengan beton konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini, antara lain :

1. Perhitungan volume beton menggunakan beberapa titik sampel sebagai acuan.
2. Biaya pekerjaan struktur beton konvensional yang akan dibandingkan dengan biaya perhitungan beton precast menggunakan data langsung total biaya masing-masing lantai pekerjaan dengan luasan yang sama.
3. Durasi waktu untuk instalasi beton pracetak dilakukan dengan pengambilan data pada beberapa titik sampel, dengan pengamatan di lapangan dan data pengalaman kontraktor.

4. Tidak memperhitungkan analisis struktur secara keseluruhan.
5. Perhitungan analisa dilakukan sesuai proyek pembangunan Rs. ST. Carolus Borromeus tahap 2 yaitu hanya lantai 1 sampai dengan lantai 9. Sedangkan untuk basement 3 lantai dikerjakan pada tahap 1.

1.4 Tujuan

Penyusunan tugas akhir terapan ini dimaksudkan untuk mencapai beberapa tujuan, antara lain :

1. Mengetahui biaya pelaksanaan dan produktivitas pekerjaan instalasi beton pracetak dengan menggunakan beton instan.
2. Mengetahui hubungan produktivitas pekerjaan instalasi beton pracetak dengan waktu siklus pekerjaan.
3. Mengetahui hubungan produktivitas pekerjaan kolom (*pedestal*) menggunakan material beton instan terhadap siklus instalasi *precast*.
4. Mengetahui perbandingan biaya dan waktu antara pekerjaan struktur beton pracetak dengan beton konvensional.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah dapat mengetahui biaya pelaksanaan dan produktivitas pada pekerjaan instalasi beton pracetak dengan menggunakan beton instan. Serta dapat menjadi dasar untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam pada topik produktivitas beton variasi agregat halus dan kasar dengan mutu yang berbeda.

1.6 Lokasi Proyek

Rumah Sakit ST. Carolus Borromeus ini beralamat di Jl. Salemba Raya, RT.3/RW.5, Paseban, Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pembahasan pada tinjauan pustaka terdiri dari pengertian produktivitas, dimensi produktivitas, faktor pengaruh produktivitas, dan analisa biaya proyek.

2.1.1 Pengertian Produktivitas

Produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang dapat dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang dipergunakan persatuan waktu. Rumus produktivitas dapat dilihat pada persamaan 2.1 (Olomolaiye, 1998).

$$Waktu = \frac{Volume}{Produktivitas} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

Waktu	= Waktu pekerjaan yang ditinjau
Volume	= Volume pekerjaan yang ditinjau
Produktivitas	= Produktivitas pekerjaan.

Berdasarkan persamaan 2.1 waktu semakin cepat apabila produktivitas pekerjaan tersebut semakin besar dengan volume yang tetap.

Produktivitas dapat dilihat dari aspek biaya, waktu dan kualitas (Alinaitwe, 2008). Produktivitas di bidang konstruksi, tidak terlepas keterkaitannya dengan teknologi maupun kualitas sumber daya manusia. Pihak pengelola dan pekerja proyek konstruksi sebagai sumber daya manusia selalu menitikberatkan pada aspek penyelesaian proyek berdasarkan dimensi biaya, waktu, maupun kualitas yang mana hal ini membutuhkan alat teknologi sebagai bahan penunjang. Mengoptimalkan aspek biaya, waktu, dan kualitas,

akan mendapat kecenderungan bahwa produktivitas proyek konstruksi mengalami peningkatan.

2.1.2 Dimensi Produktivitas

Produktivitas dapat diukur berdasarkan pendekatan dimensi biaya (*cost*), waktu (*time*), dan kualitas (*quality*). Adapun uraian untuk masing-masing dimensi produktivitas dalam bidang konstruksi akan dijelaskan sebagai berikut.

A. Dimensi Biaya (*Cost*)

Dimensi biaya yang dimaksud adalah pengaruh biaya total proyek yang sangat tergantung terhadap waktu penyelesaian proyek, semakin lama proyek selesai maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar. Biaya total proyek sama dengan jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung (Soeharto, 1985). Selengkapnya akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Modal Tetap.

Biaya atas modal tetap (*fixed capital*) adalah bagian dari biaya proyek yang dipakai untuk membangun atau menghasilkan produk proyek yang diinginkan. Biaya ini dimulai dari pengeluaran untuk studi kelayakan proyek, desain teknik konstruksi, pengadaan peralatan, pabrikasi, konstruksi, hingga instalasi. Ada dua kelompok biaya atas modal tetap, yaitu:

a. Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya yang dapat dipisahkan dan dikendalikan secara langsung digunakan untuk memproduksi suatu satuan output. Biaya-biaya langsung terdiri atas:

- 1) Penyiapan lahan pekerjaan (*site preparation*)
- 2) Pengadaan peralatan utama
- 3) Biaya merakit dan memasang

peralatan utama

- 4) Penyediaan bahan
- 5) Alat-alat listrik dan instrumentasi
- 6) Penempatan gedung sebagai pusat pengendalian operasi

b. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah biaya gabungan (*joint cost*) atau biaya-biaya *overhead* untuk semua satuan output yang diproduksi. Biaya tidak langsung meliputi:

- 1) Gaji tetap dan tunjangan
- 2) Kendaraan dan peralatan konstruksi
- 3) Pembangunan fasilitas sementara
- 4) Pengeluaran umum
- 5) Kontigensi laba
- 6) Biaya overhead (biaya operasi secara keseluruhan)
- 7) Pajak, pungutan/sumbangan, perijinan, dan asuransi.

2. Modal Kerja

Biaya untuk modal kerja diperlukan untuk menutupi kebutuhan pada tahap awal operasi pelaksanaan proyek konstruksi. Biaya-biaya ini terdiri atas:

- a. Biaya pembelian bahan kimia, minyak pelumas, material, dan bahan-bahan lain untuk pelaksanaan operasi awal
- b. Biaya persediaan atau inventori berupa bahan mentah dan upah tenaga kerja
- c. Pembelian suku cadang untuk keperluan operasi selama kurang lebih

satu tahun

Suatu perencanaan biaya dikatakan sesuai dengan yang diharapkan apabila memiliki akurasi yang tinggi atau tidak banyak selisih cukup besar dengan realisasi biaya yang dikeluarkan ketika pelaksanaan proyek konstruksi.

B. Dimensi Waktu (*Time*)

Dimensi waktu dibidang konstruksi adalah perencanaan dalam penyusunan pekerjaan dengan waktu penyelesaian paling cepat (Soeharto, 1985). Dari pengertian ini, maka dimensi waktu lebih menitikberatkan pada:

1. Penyusunan suatu jadwal pelaksanaan proyek dengan biaya yang relatif ekonomis
2. Penyusunan jadwal dengan keterbatasan sumber daya
3. Penyusunan jadwal yang dapat meratakan kombinasi pemakaian sumber daya

Dimensi waktu berdasarkan pengertian di atas memiliki keterkaitan kuat dengan tujuan untuk meminimalisasikan resiko biaya. Ada dua pengertian jadwal sehubungan dengan konteks produktivitas, yaitu jadwal yang ekonomis dan jadwal yang optimal. Jadwal yang ekonomis diperlukan dalam pelaksanaan proyek konstruksi didasarkan atas biaya langsung untuk mempersingkat waktu penyelesaian. Jadwal dengan biaya yang optimal adalah penyusunan jadwal yang memperhatikan biaya langsung maupun biaya tidak langsung.

C. Dimensi Kualitas (*Quality*)

Secara umum, proses perencanaan proyek konstruksi memberikan pengaruh penting terhadap terciptanya produktivitas dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Dari sinilah selisih antara perkiraan biaya dan realisasi

biaya dapat diminimalisasikan. Inilah yang kemudian disebut dengan dimensi kualitas. Soeharto (1985) menentukan dimensi kualitas berdasarkan unsur-unsur yang terdiri atas:

1. Tersedia data dan informasi
Ketersediaan data dan informasi menjadi unsur yang paling menentukan kualitas pelaksanaan proyek konstruksi. Untuk keperluan tersebut, diperlukan tim yang secara khusus untuk melakukan survei guna mengumpulkan semua informasi yang diperlukan dalam menyusun perencanaan proyek konstruksi.
2. Teknik dan metode yang digunakan
Teknik dan metode yang dimaksudkan di sini adalah teknik dan metode yang digunakan untuk keperluan penyusunan perencanaan proyek konstruksi secara detail atau terperinci. Dimulai dari perencanaan biaya, pengaturan jadwal pelaksanaan proyek, dan langkah untuk pengawasan dan pengendalian pelaksanaan proyek konstruksi.
3. Tujuan pemakaian perkiraan biaya
Perkiraan biaya tidak hanya ditentukan berdasarkan data maupun informasi yang telah dihimpun sebelumnya, akan tetapi ditentukan juga berdasarkan metode yang digunakan untuk memperkirakan biaya.

2.1.3 Faktor Pengaruh Produktivitas

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja antara lain Pamuji (2008):

A. Tingkat upah

Dengan pemberian upah kerja yang setimpal akan mendorong pekerja untuk bekerja dengan lebih giat,

karena mereka merasa partisipasinya dalam proses produksi di proyek dihargai oleh pihak perusahaan (kontraktor). Produktivitas tinggi memungkinkan untuk meningkatkan upah tenaga kerja yang lebih tinggi pula. Tingkat upah juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keputusan para pekerja untuk memilih tempat kerjanya.

B. Pengalaman dan ketrampilan pekerja

Pengalaman dan ketrampilan kerja akan semakin bertambah apabila pekerja tersebut semakin sering melakukan pekerjaan yang sama dan dilakukan secara berulang-ulang sehingga produktivitas pekerjaan tersebut dapat meningkat dalam melakukan pekerjaan yang sama.

C. Pendidikan dan Keahlian

Para pekerja yang pernah mengikuti dasar pelatihan khusus (training) atau pernah mengikuti suatu pendidikan khusus (STM) akan mempunyai kemampuan yang dapat dipakai secara langsung sehingga dapat bekerja lebih efektif bila dibandingkan dengan pekerja yang tidak mengikuti pendidikan khusus.

D. Usia pekerja

Para pekerja yang usianya lebih muda relatif mempunyai produktivitas yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pekerja yang usia lebih tua (lanjut) kerana pekerja yang usia lebih muda mempunyai tenaga yang lebih besar yang sangat diperlukan dalam pekerjaan konstruksi.

E. Pengadaan barang

Pada saat barang material (semen, tulangan, dan batu bata) datang ke lokasi maka pekerjaan para pekerja akan terhenti sesaat karena pekerja harus mengangkat dan memindahkan barang material tersebut ke tempat yang sudah disediakan (seperti gudang). Atau apabila

pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan material yang dibutuhkan tidak ada di lokasi proyek, maka produktivitas pekerjaan tersebut akan terhentikan karena akan menunggu suplai barang atau material tersebut.

F. Cuaca

Pada musim kemarau suhu udara akan meningkat (lebih panas) yang menyebabkan produktivitas akan menurun, sedangkan pada musim hujan pekerjaan yang menyangkut proses pengecoran tidak dapat dilakukan pada saat kondisi hujan karena akan menyebabkan mutu beton hasil pengecoran berkurang.

G. Jarak Material/produk

Adanya jarak material yang jauh akan mengurangi produktivitas pekerjaan, karena dengan jarak yang jauh antara material dan tempat dilakukannya pekerjaan memerlukan tenaga ekstra (tambahan) untuk mengangkut material. Jika proyek menggunakan produk *precast* posisi penempatan produk yang jauh juga akan mengurangi produktivitas instalasi produk *precast*.

H. Hubungan kerja sama antar pekerja

Adanya hubungan yang baik dan selaras antara sesama pekerja dan mandor akan memudahkan komunikasi kerja sehingga tujuan yang diinginkan akan mudah dicapai.

I. Faktor manajerial

Faktor manajerial berpengaruh pada semangat pekerja melalui kepemimpinan, bijaksana, dan peraturan perusahaan (kontraktor). Karena dengan adanya mutu manajemen sebagai penggerak dalam memproduksi diharapkan akan tercapai tingkat produktivitas, laju prestasi maupun kinerja operasi seperti yang diinginkan.

J. Efektivitas jam kerja

Jam kerja yang dipakai secara optimal akan menghasilkan produktivitas yang optimal juga sehingga

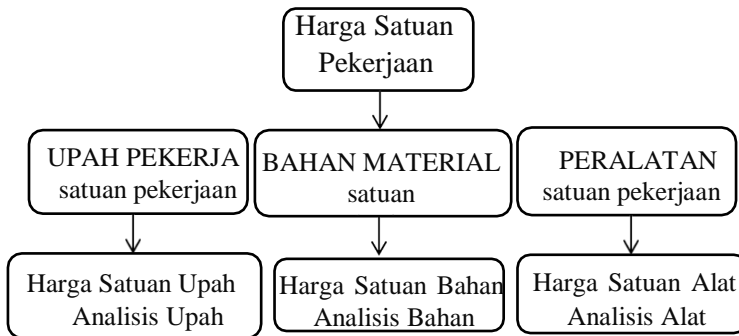
perlu diperhatikan efektivitas jam kerja, seperti ketentuan jam mulai dan akhir kerja serta jam istirahat yang tepat.

2.1.4 Analisa Biaya Proyek

Analisis biaya proyek terdiri dari dua komponen, yaitu perhitungan analisis harga satuan pekerjaan dan rekapitulasi biaya pekerjaan

A. Analisis Harga Satuan Pekerja

Analisis harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. Analisis harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan (Ibrahim,1993). Perhitungan harga satuan harus disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut. Skema harga satuan pekerjaan yang dipengaruhi oleh faktor bahan/material, upah tenaga kerja dan peralatan dapat dirangkum pada **Gambar 2.1**.



Gambar 1.2.1 : Skema Harga Satuan Pekerjaan
(Sumber : Ibrahim, 1993)

Skema di atas menjelaskan bahwa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan maka harga satuan bahan, harga satuan tenaga, dan harga satuan alat harus diketahui terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga didapatkan perumusan sebagai berikut :

1. Upah Tenaga

Sumber data harga standar upah berdasarkan standar yang ditetapkan Gubernur/Bupati/Walikota daerah setempat. Sistem pengupahan menggunakan satu satuan upah berupa standar orang hari yang disingkat orang hari (OH), yaitu sama dengan upah pekerjaan dalam 1 hari kerja (8 jam kerja termasuk 1 jam istirahat atau disesuaikan dengan kondisi setempat), apabila diperoleh data upah per bulan, maka upah jam orang dapat dihitung dengan membagi upah per bulan dengan jumlah hari efektif selama satu bulan (24-26) atau 25 hari kerja dan dengan jumlah 7 jam kerja efektif selama satu hari

(Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Perhitungan upah dinyatakan dengan upah orang per jam (OJ) dihitung pada Persamaan 2.2.

$$\text{Upah orang per jam (OJ)} = \frac{\text{Upah orang per bulan}}{25 \text{ hari} \times 8 \text{ jam kerja}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Jumlah jam kerja merupakan Produktivitas tenaga kerja atau kuantitas jam kerja per satuan pengukuran. Produktivitas ini adalah faktor yang menunjukkan lamanya pelaksanaan dari tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan satu satuan volume pekerjaan. Penggunaan tenaga kerja untuk mendapatkan koefisien tenaga kerja dalam satuan orang per satuan pengukuran (m1,m2,m3,ton,dll) (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Rumus yang umum digunakan untuk menentukan koefisien tenaga dapat dilihat pada persamaan 2.3 dan persamaan 2.4.

$$\text{Produksi / hari (Qt)} = \text{Tk} \times \text{Q1} \text{ m3} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Koefisien tenaga / m3} : (\text{L01}) \text{ Pekerja} = (\text{Tk} \times \text{P}) / \text{Qt jam} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

- Q1 : besar kapasitas produksi alat yang menentukan tenaga kerja; m3/jam
- Tk : jumlah jam kerja per hari (7jam)
- jam P : jumlah pekerja yang diperlukan/orang

Sehingga untuk menghitung harga satuan pekerjaan upah/tenaga dapat dilihat pada

persamaan 2.5.

Upah = harga satuan upah x koefisien tenaga
kerja.....(2.5)

2. Bahan

Bahan yang dimaksud adalah bahan atau material yang memenuhi ketentuan atau persyaratan yang tercantum dalam dokumen atau spesifikasi, baik mengenai jenis, kuantitas maupun komposisinya bila merupakan suatu produk campuran (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Faktor yang mempengaruhi harga satuan bahan antara lain adalah kualitas, kuantitas dan lokasi asal bahan. Faktor-faktor yang berkaitan dengan kuantitas dan kualitas bahan harus ditetapkan dengan mengacu pada spesifikasi yang berlaku. Perhitungan koefisien bahan dilakukan dengan mengacu berdasarkan :

- a. Faktor kembang susut
Ditetapkan berdasarkan pengalaman, pengamatan dan percobaan.
- b. Faktor kehilangan bahan
Ditetapkan berdasarkan pengalaman, pengamatan dan percobaan.
- c. Kuantitas
Kuantitas bahan-bahan yang diperlukan dalam analisis adalah untuk mendapatkan koefisien bahan dalam satuan pengukuran (m¹,m²,m³,ton, kg, liter, dll).

Rumus perhitungan koefisien bahan dengan proporsi persen dalam satuan (m³) dapat

dilihat pada persamaan 2.6.

$$\% \text{Bahan} \times (\text{BiP} \times 1 \text{ m}^3 \times \text{Fh}) / \text{BiL} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

% bahan	: persentase bahan yang digunakan dalam suatu campuran
BiP	: berat isi padat bahan (m ³)
BiL	: berat isi lepas bahan (m ³)
1 m ³	: salah satu satuan pengukuran bahan
Fh	: faktor kehilangan bahan

Sehingga untuk menghitung harga satuan pekerjaan bahan atau material dapat menggunakan persamaan 2.7.

$$\text{Bahan} = \text{harga satuan bahan} \times \text{koefisien baha} \dots \dots \dots (2.7)$$

3. Alat

Komponen alat digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya. Faktor yang mempengaruhi harga satuan dasar alat antara lain, jenis peralatan, efisiensi kerja, kondisi cuaca, kondisi medan dan jenis material atau bahan yang dikerjakan. Kebutuhan alat sudah melekat dimiliki oleh tenaga kerja karena umumnya pekerjaan dilaksanakan secara manual (misal cangkul, sendok tembok, roskam, dll). Pekerjaan yang memerlukan alat berat, misal untuk pemancangan tiang beton atau pipa baja ke dalam tanah, atau pekerjaan

vertikal, penyediaan alat dilakukan berdasarkan sistem sewa. Beberapa jenis peralatan yang digunakan untuk pekerjaan secara mekanis dan digunakan dalam mata pembayaran tertentu, maka besarnya suatu produktivitas ditentukan oleh peralatan utama yang digunakan dalam mata pembayaran tersebut (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Koefisien alat adalah waktu yang diperlukan (dalam satuan jam) oleh suatu alat untuk menyelesaikan atau menghasilkan produksi sebesar satu satuan volume jenis pekerjaan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Data utama yang diperlukan untuk perhitungan efisiensi alat ini adalah :

- a. Jenis Alat
- b. Kapasitas Produksi
- c. Faktor Efisiensi Alat
- d. Waktu Siklus
- e. Kapasitas Produksi Alat

Perhitungan analisis harga satuan pekerjaan (HSP) diperlukan satu atau lebih alat berat. Setiap alat mempunyai kapasitas produksi (Q) yang bermacam-macam, tergantung pada jenis alat, faktor efisiensi alat, kapasitas alat dan waktu siklus (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Satuan kapasitas produksi alat adalah satu satuan pengukuran per jam. Koefisien alat adalah berbanding terbalik dengan kapasitas produksi.

$$\text{Koefisien alat} / m^3 = 1 / Q, \text{ jam} \dots \dots \dots (2.8)$$

Sehingga untuk menghitung harga satuan pekerjaan alat yaitu

$$\text{Alat} = \text{harga satuan alat} \times \text{koefisien alat} \dots (2.9)$$

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Harga satuan alat baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri. Maka didapat :

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Upah} + \text{Bahan} + \text{Peralatan} \dots (2.10)$$

B. Rekapitulasi Biaya

Pekerjaan Jumlah dari seluruh hasil perkalian Pekerjaan Jumlah dari seluruh hasil perkalian setiap koefisien bahan, alat dan upah tersebut masing-masing dengan harga satuan dasar termasuk biaya pengujian ditambah dengan biaya umum dan keuntungan atau laba (overhead and profit) menghasilkan harga satuan pekerjaan untuk setiap mata pembayaran per satu satuan pengukuran (m¹,m²,m³,ton,dll). Jumlah harga dari masing-masing jenis pekerjaan ditambah biaya mobilisasi dan PPN 10% merupakan harga perkiraan sendiri (HPS) (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013).

2.2 Landasan Teori

Pembahasan pada landasan teori terdiri dari struktur *precast*, pedestal, beton instan, dan beton *ready mix*.

2.2.1 Struktur *Precast*

Sistem pracetak (*precast*) merupakan salah satu metode konstruksi dengan menggunakan seluruh atau sebagian besar bangunan beton dibuat di tempat lain yang khusus dirancang untuk produksi elemen struktur pracetak (*pre-fabricated*). Adapun pemanfaatan lokasi produksi elemen pracetak tersebut dapat dikerjakan di lokasi proyek atau dapat juga di luar lokasi proyek tergantung seberapa besar kawasan proyek tersebut. Keunggulan menggunakan sistem elemen pracetak dibandingkan dengan sistem cor di tempat (sistem konvensional) adalah sebagai berikut:

- A. Bangunan dapat segera dimanfaatkan atau dioperasikan, sebab dengan sistem pracetak tersebut dapat mempercepat proses waktu penyelesaian proyek.
- B. Sistem ini akan sangat bermanfaat jika lokasi proyek (site) sangat sempit.
- C. Tuntutan terhadap mutu dan kualitas pekerjaan proyek dapat ditingkatkan sebab sebagian besar QC (*Quality Control*) sudah dilakukan di pabrik yang ternyata jauh lebih mudah pengawasannya.
- D. Dapat menghemat anggaran biaya pelaksanaan proyek.
- E. Penggunaan tenaga manusia dapat dikurangi secara drastis sebab metode ini mensyaratkan lebih banyak menggunakan peralatan, sehingga pelaksanaan proyek dapat lebih terkendali tanpa banyak terpengaruh oleh kebutuhan tenaga manusia.
- F. Keselamatan dan kesehatan kerja dapat ditingkatkan karena sebagian besar yang bekerja pada proyek ini menggunakan peralatan.
- G. Penggunaan bekisting (*formwork*) sangat sedikit sebab sebagian besar elemen struktur beton dibuat pracetak di pabrik.

Kerugian menggunakan sistem elemen pracetak adalah sebagai berikut:

- A. Membutuhkan perencanaan yang detail sebelum melaksanakan pembuatan elemen pracetak.
- B. Perubahan struktur baik saat pelaksanaan maupun di masa yang akan datang tidak mungkin dilaksanakan.
- C. Kerusakan pada salah satu elemen pracetak dapat mengacaukan jadwal pelaksanaan pemasangan di lapangan (*Erection Programmed*).
- D. Perencana (arsitek) perlu dibatasi imajinasinya agar tidak diperoleh bentuk komponen yang sulit dan terlalu bervariasi.
- E. Untuk mencapai sasaran optimasi diperlukan koordinasi yang baik antara perencana, pabrikan beton pracetak, dan kontraktor sejak awal.
- F. Berat dan ukuran komponen pracetak di lapangan sangat dibatasi oleh jumlah dan kapasitas alat angkat (crane).

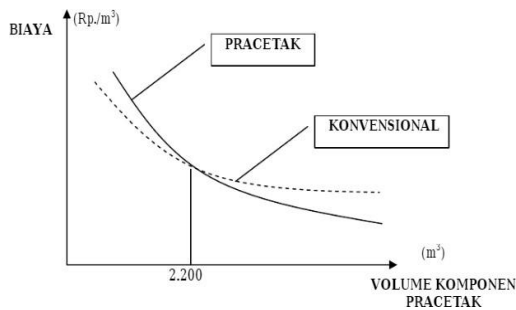
Adapun perbedaan metode pelaksanaan antara sistem konvensional (cor di tempat) dengan sistem pracetak dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 1.2.1: Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara Sistem Konvensional (Cor di Tempat) dengan Sistem Pracetak.

	Uraian	Konvensional	Precast
1	Perencanaan	Lebih sederhana	Scope perencanaan lebih luas
2	Bentuk dan ukuran gedung	Lebih bervariasi	Tipikal/repetitif
3	Pelaksanaan		

	3.1	Waktu	Lebih lama	Lebih singkat
	3.2	Biaya	Relatif lebih mahal jika dalam volume yang besar	Lebih murah jika sesuai kondisinya
	3.3	Teknologi	Konvensional	Perlu keahlian khusus
	3.4	Tenaga kerja di lapangan	Banyak	Lebih sedikit sebagian dipabrik
	3.5	Koordinasi	Kompleks	Sederhana
	3.6	Pengawasan/ pengendalian	Kompleks	Sederhana
	3.7	Sarana kerja	Kompleks	Sederhana
	3.8	Kondisi lapangan	Harus cukup luas	Site yang sempit bisa
	3.9	Pengaruh cuaca	Relatif besar	Relatif kecil
	4.0	Finishing	Menunggu lebih lama dan perlu banyak perbaikan	Relatif lebih sedikit perbaikan
4.	Hasil kerja			
	4.1	Dimensi	Kurang presisi	Lebih presisi
	4.2	Mutu	Kurang terjamin	Lebih terjamin, QC dilakukan di pabrik
	4.3	Finishing	Perlu banyak penyempurnaan, resiko biaya tak terduga tinggi	Penyempurnaan relatif lebih sedikit, resiko biaya tak terduga rendah

Widodo, (2004) menghubungkan antara biaya dengan volume pekerjaan sitem pracetak dengan sitem konvensional sehingga dapat dibuat grafik seperti pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2.2 : Hubungan Antara Biaya dan Volume Komponen untuk Sistem Konvensional dan Sistem Pracetak

Grafik tersebut menunjukkan bahwa biaya pelaksanaan untuk sistem pracetak akan lebih hemat jika volume pekerjaan komponen pracetak lebih besar $\pm 2200 \text{ m}^3$ dibandingkan dengan sistem konvensional. Sedangkan jika volume pekerjaan beton kurang dari $\pm 2200 \text{ m}^3$ maka disarankan lebih efektif jika menggunakan konvensional saja.

Hasil optimasi yang diperoleh melalui penggunaan sistem elemen pracetak adalah sebagai berikut:

1. Biaya Pelaksanaan
 - a. Biaya beton lebih rendah untuk volume dan jumlah yang ekonomis. Menurut gambar 2 batas minimal penggunaan beton sistem pracetak agar optimal adalah sebesar $\pm 2.200 \text{ m}^3$.
 - b. Biaya finishing menjadi lebih rendah sebab sudah hampir tidak ada pekerjaan re-work akibat QC dilaksanakan secara ketat pada saat produksi elemen pracetak.
 - c. Biaya pengawasan dapat ditekan lebih rendah sebab sebagian besar pengawasan sudah dilaksanakan di pabrik.

2. Waktu pelaksanaan
 - a. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan proyek jauh lebih singkat sebab dikerjakan di 2 tempat yaitu pengecoran pracetak di pabrik sedangkan di lapangan hanya *erection* atau pemasangan saja
 - b. Dengan waktu penyelesaian yang singkat maka gedung dapat segera dimanfaatkan atau dioperasionalkan lebih awal. Dengan demikian secara ekonomi teknik akan diperoleh *back periods* dari investasi yang ditanam lebih cepat akibat percepatan *cash in* sehingga akan dapat menghemat biaya bunga.

3. Mutu dan kualitas pekerjaan

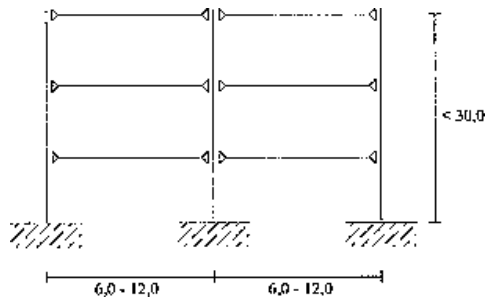
Mutu dan kualitas yang jauh lebih baik dan konsisten. Hal ini disebabkan produksi dikerjakan di pabrik sehingga dapat dengan mudah dilakukan kontrol terhadap hasil produksinya.

Sistem struktur yang digunakan pada bangunan gedung lebih ditentukan oleh proses produksi di pabrik, proses transportasi, dan proses pelaksanaan di lapangan. Penggunaan sistem rangka struktur precast ada dua macam yaitu :

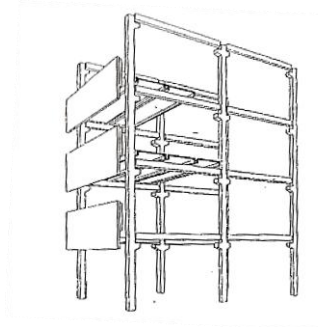
1. Struktur Rangka Kolom Menerus

Pada bangunan yang menggunakan kolom jenis ini (tanpa sambungan dari kolom lantai dasar hingga kolom lantai teratas), pelaksanaan proyek dituntut untuk menyediakan peralatan yang memadai untuk kapasitas angkatnya. Sistem struktur ini dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu :

- a. Struktur Rangka Kolom Menerus dengan Sambungan Kaku



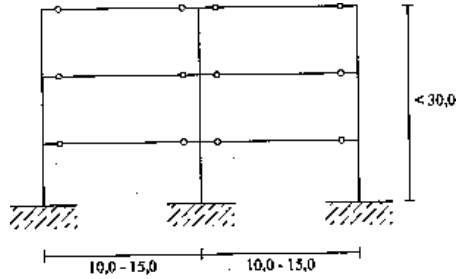
Gambar 3.2.3 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus, Sambungan Kaku



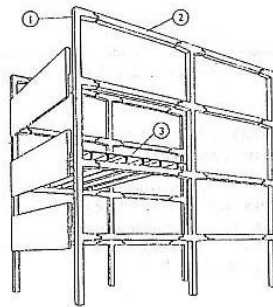
Gambar 4.2.4 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus
(Sumber : Tihamer Koncz, 1979)

- b. Struktur Rangka Kolom Kaku dengan Pin Joint sebagai Alat Sambungan pada Balok

Lambda system adalah sistem struktur kolom menerus dengan *cantilever* pada setiap tingkat yang berfungsi untuk menahan balok. Sambungan antar balok dan *cantilever* menggunakan alat sambungan *pin joint*. Sambungan ini diusahakan menjadi sambungan kaku sehingga dihasilkan suatu portal yang kaku.



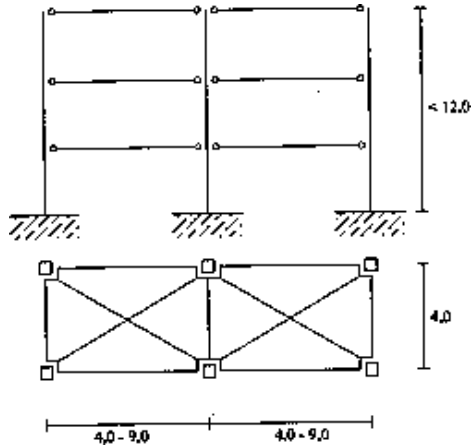
Gambar 5.2.5 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus Sambungan Pin Joint



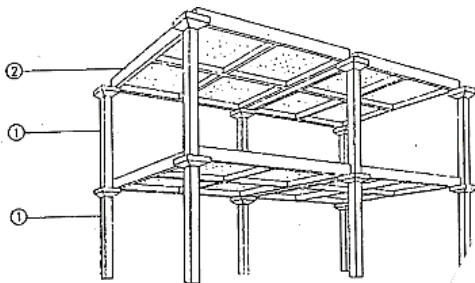
Gambar 6.2.6 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus, (1) kolom menerus dengan kantilever; (2) balok; (3) plat lantai

(Sumber : Tihamer Koncz, 1979)

- c. Struktur Rangka Kolom Kaku dengan Pin Joint sebagai Alat Sambungan antar Kolom-Unit Lantai



Gambar 7.2.7 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus Pin Joint Sebagai Alat Sambung Kolom-Unit Lantai

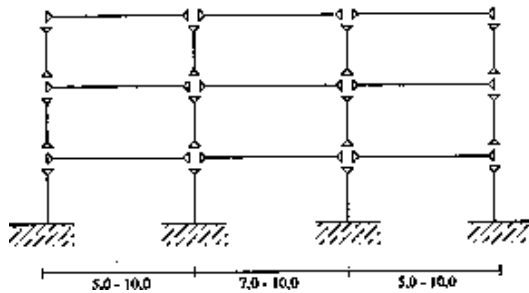


Gambar 8.2.8 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Menerus, (1) kolom menerus dengan kantilever; (2) balok; (3) plat lantai
(Sumber : Tihamer Koncz, 1979)

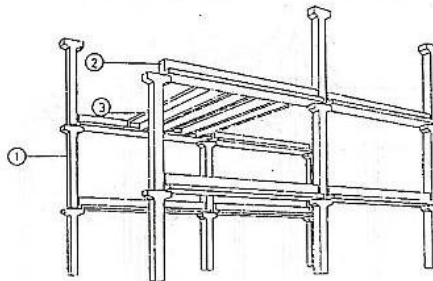
2. Struktur Rangka Kolom Menerus

Sambungan struktur ini sesuai bangunan gedung dengan ketinggian antara 10 meter sampai 60 meter. Menggunakan letak sambungan kolom dapat ditempatkan pada berbagai keadaan:

- a. Sambungan Antar Kolom Diletakkan di Setiap Lantai



Gambar 9.2.9 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Sambungan Setiap Satu Lantai



Gambar 10.2.10 : Sistem Struktur Rangka, Kolom Sambungan, (1) kolom sambungan tiap lantai; (2) balok; (3) plat lantai (Sumber : Tihamer Koncz, 1979)

Pada pembahasan laporan ini menggunakan struktur rangka dengan kolom sambungan. Proyek yang digunakan untuk study

kasus menggunakan struktur tersebut dengan kepala kolom (*pedestal*) yang dicor ditempat.

2.2.2 Pedestal

Pedestal merupakan struktur penopang yang berfungsi sebagai tumpuan kolom *precast* (handoyo, 2013). Secara umum bagian kepala kolom (*pedestal*) sudah menyatu dengan kolom *precast*, namun pada beberapa proyek bangunan gedung kepala kolom belum tersedia sehingga dilakukan pekerjaan kepala kolom (*pedestal*) secara konvensional. Pekerjaan *pedestal* dilakukan secara konvensional menggunakan bekisting multifilm, bembesian, dan pengecoran. Mutu *pedestal* sebagai tumpuan kolom harus lebih tinggi atau sama dengan mutu kolom *precast*.

2.2.3 Beton

Beton merupakan salah satu bahan gabungan dari suatu material-material pembentuknya. Bahan pembentuk beton secara garis besar dibagi menjadi dua macam yaitu bahan dasar dan bahan tambahan. Bahan dasar pembentuk beton adalah semen yang diperlukan sebagai hasil sampingan dari batu pecah dan agregat kasar dapat berupa batu yang ukurannya bervariasi sesuai dengan standar atau berupa batu pecah (*split*) serta air yang apabila dicampur dengan semen akan mengalami ikatan dan pengerasan dengan diikuti pelepasan panas. Sedangkan bahan tambah *admixture* yang dicampur pada saat pembuatan adukan beton untuk mencapai tujuan tertentu. Beton memiliki sifat-sifat karakteristik tertentu yaitu:

1) Kelecekan atau Mudah Dikerjakan (*Workbilty*)

Workbilty atau kelecekan dipakai untuk menggambarkan kemudahan beton untuk dapat dikerjakan dalam hal pembentukan, pemadatan, dan transportasi. Pengujian yang dilakukan dalam mengukur kelecekan antara lain *Slump Test*, *Compacting Test*,

Remolding Test dan lain-lain, namun yang sering digunakan di Indonesia adalah Sulm Test. Slump merupakan besarnya nilai keruntuhan beton secara vertikal yang diakibatkan karena beton belum memiliki batas yield stress yang cukup untuk menahan berat sendiri karena ikatan antar partikelnya masih lemah sehingga tidak mampu untuk mempertahankan ikatan semulanya. Kelecekan (*workability*) beton dipengaruhi oleh banyak hal, yaitu:

- a. Komposisi beton
- b. Konsistensi normal semen
- c. *Admixture* yang digunakan
- d. Mobilitas, setelah aliran dimulai
- e. Kohesi atau perlawanan terhadap pemisahan bahan-bahan
- f. Banyaknya air yang digunakan dalam campuran beton
- g. Gradasi campuran agregat kasar dan agregat halus

2) Kekuatan Beton

Sifat kekuatan tekan merupakan sifat utama yang umum harus dimiliki oleh beton, sebab yang tidak cukup kekuatan tekannya menurut kebutuhannya menjadi tidak berguna. Secara umum kekuatan beton dipengaruhi oleh dua hal yaitu faktor air semen dan kepadatannya. Penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan beban uji berbentuk silinder dengan prosedur uji ASTM C-39 atau kubus dengan prosedur BS- 1881 Part 115; part 116 pada umur 28 hari. Kekuatan tekan relatif antara benda uji silinder dan kubus dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2.2: Rasio Kuat Tekan Silinder-Kubus

Kuat Tekan (Mpa)	7	15,2	20	24,1	26,2	34,5	36,5	40,7	44,1	50,3
Kekuatan Rasio Silinder/Kubus	0,76	0,77	0,8	0,87	0,91	0,94	0,87	0,92	0,91	0,96

3) Penyusutan (*Shrinkage*)

Perubahan suhu pada beton selama pengikatan dan proses pengerasan, yang disebabkan adanya hidrasi semen oleh air menyebabkan terjadinya efek pemuaian pada beton. Setelah proses pengikatan suhu berangsur-angsur turun kembali. Penyusutan disebabkan oleh reaksi kimia ini sering disebut sebagai autogeneous shrinkage. Perubahan suhu tersebut dapat menyebabkan adanya muai susut pada beton yang nantinya dapat mengakibatkan timbulnya retak rambut pada beton. Begitu juga beton yang telah mengeras, dapat memuai dan menyusut tetapi tidak merusak beton, maka harus disediakan sambungan untuk pemuaian dan penyusutan. Penyusutan kering dan perubahan kadang air, beton menyusut bila mengalami kekeringan, dan juga terjadi pada saat pengerasan. Beton juga memuai dan menyusut saat basah dan kering.

4) Kecedapan Air (Permeability)

Sisa air pada proses hidrolis setelah menguap akan menyisakan ruang kosong pada beton. Keberadaan pori-pori menyebabkan porositas pada beton. Rembesan cairan mungkin terjadi melalui keberadaan pori-pori ini. Kejadian rembesan dapat menyebabkan kerusakan pada beton. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecedapan air

- a. Mutu dan porositas dari agregat
- b. Gradasi agregat
Gradasi agregat yang baik memudahkan pekerjaan pembuatan

beton dan penyebaran material pada ruangan dengan lebih baik.

c. Umur

Kekedapan beton berkurang dengan perkembangan umur.

d. Perawatan (*Curing and Maintenance*)'

Jenis beton ada beberapa macam, dalam penelitian ini jenis beton yang digunakan untuk pembuatan kepala kolom (*pedestal*) ada dua macam yaitu beton *instan* dan beton *ready mix*. Garis besar dan landasan teori mengenai beton *instan* dan beton *ready mix* akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Beton Instan

Beton Instan adalah beton dengan komposisi bahan yang dikemas dalam 1 kemasan dan telah disesuaikan dengan mutu yang direncanakan. Beton instan dikhususkan dengan mutu tinggi. Perbedaan beton instan dengan beton konvensional dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 3.2.3: Perbedaan Beton Instan dengan Beton Konvensional.

Beton Instan	Beton Konvensional
mudah pengadaannya	Tidak semua orang paham pembuatan beton yang benar
Semua material yang diperlukan sudah dalam 1 kemasan	Tidak bisa digunakan untuk beton mutu tinggi
Penggunaannya cukup tambah air	Komposisi campuran material tidak tepat dan konsisten
Komposisi bahan terjaga	Harus mencampur semua bahan materialnya terlebih dahulu
Bisa digunakan untuk beton mutu tinggi	Bahan material tidak selalu tersedia dalam waktu yang bersamaan
Mudah menghitung kebutuhan beton yang diperlukan (1 m ³ = 43 zak @50kg)	Tidak bisa tepat dalam penghitungan man yang diperlukan
Sangat tepat digunakan untuk lokasi pengecoran yang tidak dapat dijangkau oleh <i>Ready mix Concrete</i>	Memerlukan lokasi penyimpanan material yang lebih luas
Pengawasan mudah	Memerlukan lokasi penyimpanan material yang lebih luas
Lokasi proyek bersih	Banyak material yang terbuang
Waktu pekerjaan bangunan lebih cepat	Waktu pekerjaan bangunan lama

2. **Beton Ready Mix**

Beton *ready mix* adalah beton segar yang belum mengalami proses pengikatan dan perkerasan yang di produksi di batching plant dengan penambahan bahan kimia (*admixture*), tergantung pada jenis beton yang dipesan, kemudian dikirim kelapangan dengan menggunakan truk mixer, beton *ready mix* diproduksi di pabrik dibawah pengawasan menggunakan sistem operasi komputer, untuk memastikan beton *ready mix*. Industri *ready mix concrete* pertama kali dibangun pada tahun 1930-an. Beton *ready mix* banyak digunakan untuk proyek kontruksi karena keuntungannya antara lain :

1. sebuah pabrik *ready mix concrete* dapat melayani area yang luas
2. dapat dikirim langsung kelapangan
3. Memiliki kualitas yang lebih tinggi dari beton konvensional
4. mengurangi waktu pengecoran
5. menghemat tempat untuk pengecoran di lapangan
6. mengurangi polusi suara dan debu dari mesin pencampur beton (molen) disekitar proyek.

Selain keuntungan-keuntungan teknis yang ada, beton *ready mix* mampu memberikan harga yang lebih murah dibandingkan beton konvensional karena campurannya yang efisien , di samping itu beton *ready mix* di dukung oleh para suplier material yang memberikan harga lebih murah, hal ini disebabkan karena pembelian material dalam volume besar .



BAB III METODOLOGI

BAB III METODOLOGI

3.1 Uraian Metodologi

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

1. Perumusan Masalah

Sebelum mengerjakan tugas akhir ini, harus memahami permasalahan yang akan di bahas. Hal ini berguna agar hasil dari tugas Akhir ini tidak menyimpang dengan permasalahan yang ingin di bahas.

2. Pengumpulan Data

Untuk mengetahui biaya dan waktu pelaksanaan proyek memerlukan suatu acuan yang berupa data. Data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

a. Data primer

- Survey Lapangan
 - ✓ Harga bahan dan material
 - ✓ Spesifikasi alat berat

b. Data sekunder

- Gambar Desain Proyek
- Laporan Harian
- *Time Schedule*
- Referensi Buku

3. Pengolahan Data

Pada tahap ini, dari data yang diperoleh, diolah untuk mencapai tujuan awal dari Tugas Akhir ini.

4. Penyusunan Item Pekerjaan

Sebelum melakukan perhitungan, perencanaan membuat rincian (mengelompokkan) pekerjaan apa saja yang akan dihitung.

5. **Penyusunan Network Planning**

Tahap ini akan dilakukan penjadwalan dengan menggunakan *Network Planning* yang dibantu dengan aplikasi *Miscrosoft Office Project*.
6. **Perhitungan Volume**

Menghitung volume dari setiap pekerjaan agar dapat merencanakan biaya dan waktu.
7. **Perhitungan Durasi**

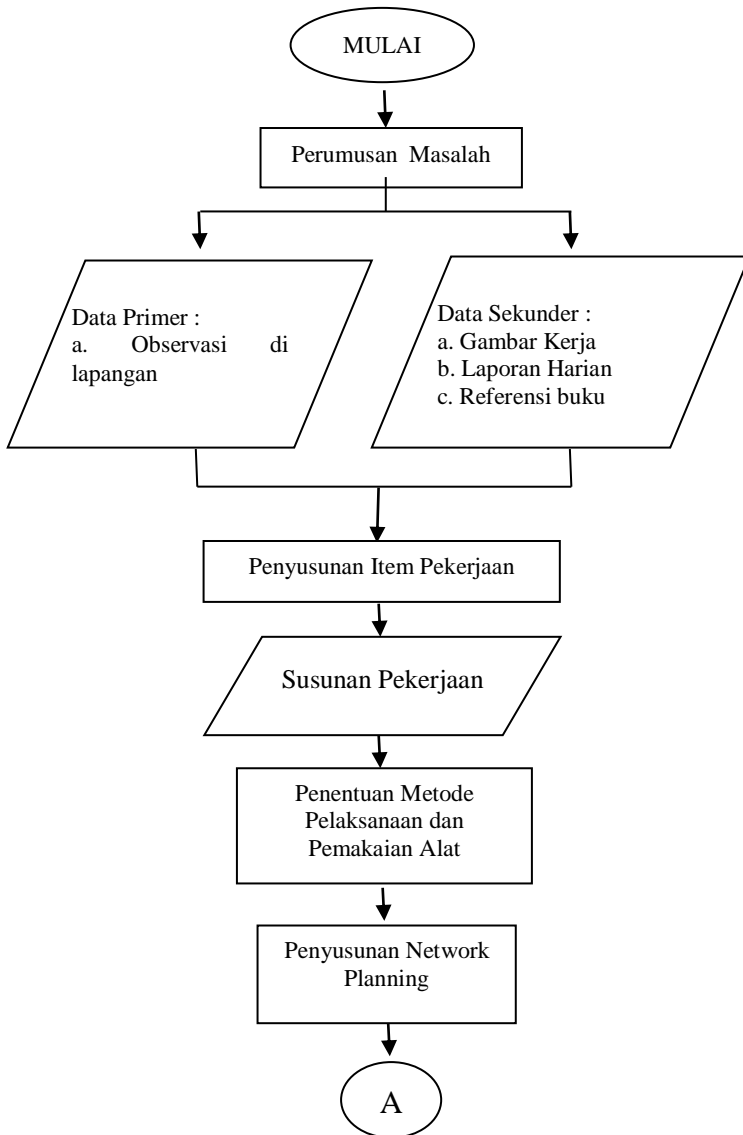
Melakukan perhitungan durasi waktu yang diperlukan setiap pekerjaan dengan memperhatikan kapasitas tenaga dan kapasitas produksi setiap alat
8. **Perhitungan Biaya**

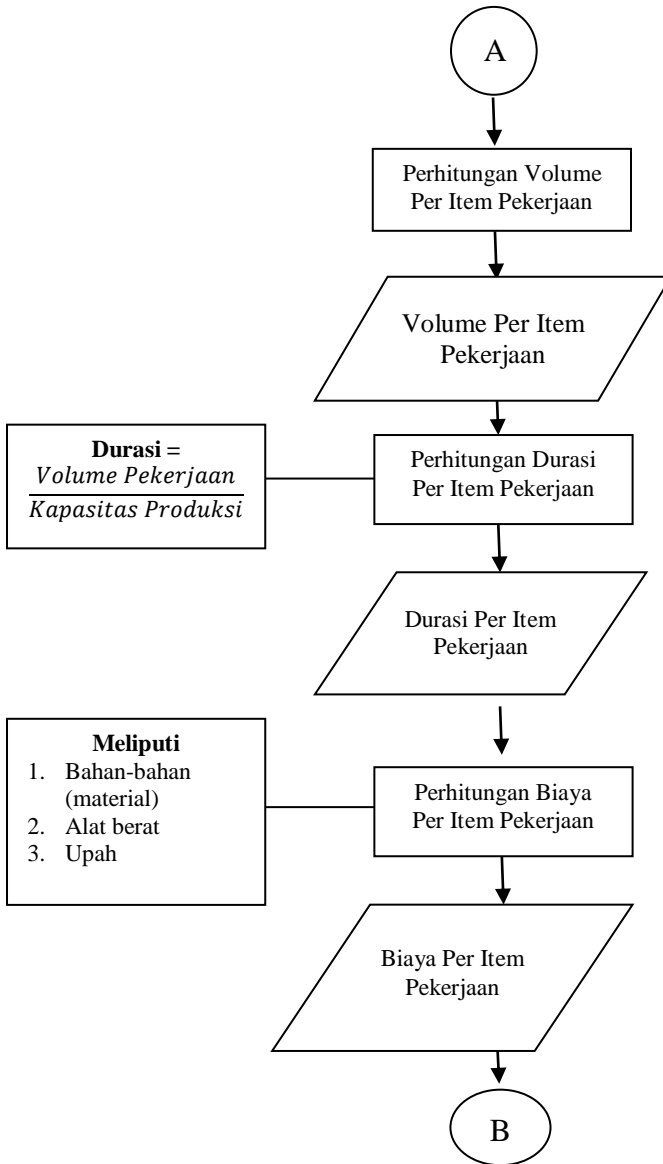
Melakukan perhitungan biaya yang dibutuhkan dalam setiap pekerjaan.
9. **Penyusunan Kurva S**

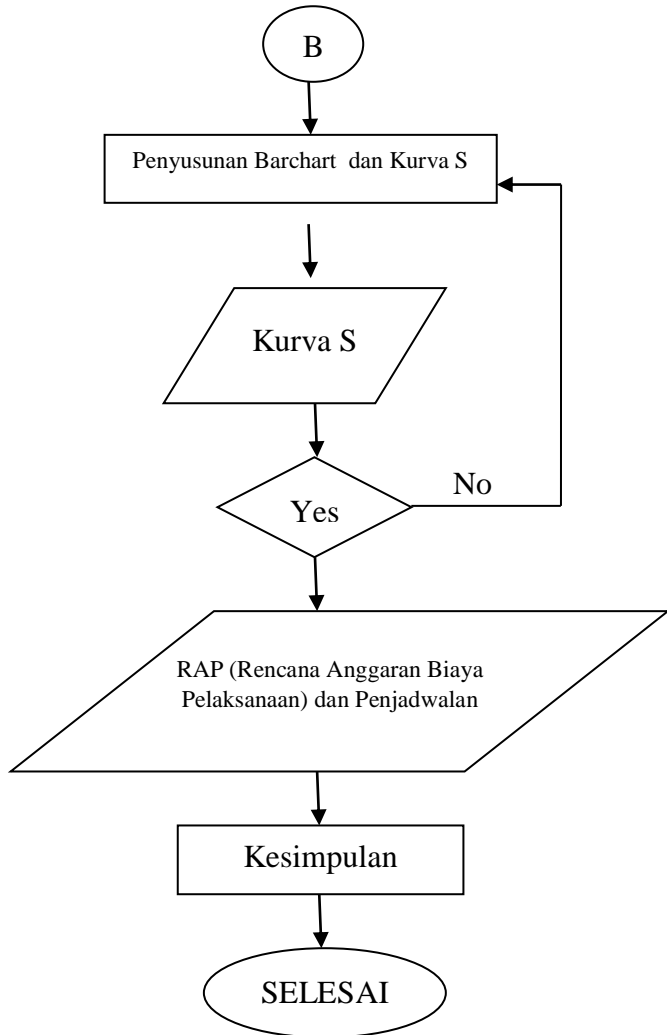
Pada tahap ini, akan dilakukan dengan membuat bar chart yang kemudian dihitung bobot per-item perkerjaannya sehingga dapat membentuk kurva S yang berfungsi untuk pemantuan pelaksanaan proyek.
10. **RAP dan Schedule**

Tahap ini adalah hasil akhir yang diperoleh apabila Kurva S sudah sesuai, maka metoda pelaksanaan yang digunakan pada proyek ini sudah benar dan dapat digunakan.

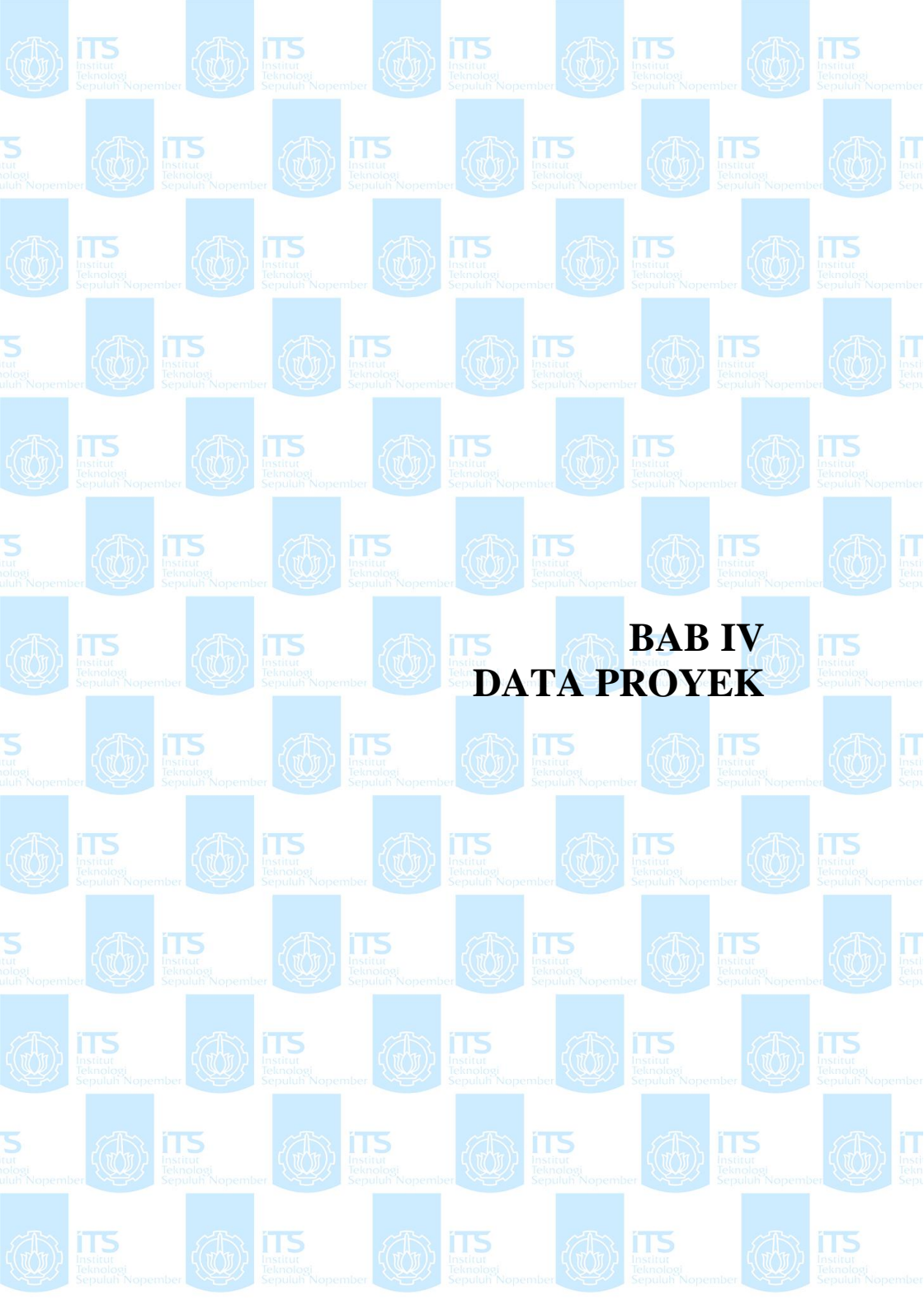
3.1 Flowchart Metodologi







“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB IV DATA PROYEK

BAB IV DATA PROYEK

4.1 Data Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Rumah Sakit ST Carolus Borromeus Tahap II
Lokasi Proyek	: Jl. Salemba Raya, RT.3/RW.5, Paseban Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta 10440
Lingkup Pekerjaan	: Pekerjaan Instalasi <i>Precast</i> gedung Rumah Sakit ST. Carolus Borromeus
Jangka Waktu	: 240 hari Kalender
Nilai Proyek	: Rp.23.480.972.050,-
Fungsi dan Tujuan Proyek	: Menambah Kapasitas layanan Kesehatan RS
Topografi	: Tanah Silt-Clay
Iklim Cuaca	: Musim Peralihan
Pemilik Proyek	: Perhimpunan ST.Carolus
Kontraktor	: PT. IMESCO DITO
Sub Kontraktor	: PT. WIKA BETON
Konsultan	: PT. GRIKSA CIPTA

4.2 Data-Data Bangunan

4.2.1 Data Fisik Bangunan

1. Kolom Pracetak (*Denah Terlampir Lampiran I*)

Tabel 4.4.1: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 1

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L1-02	18
2	K-L1-04	5
3	K-L1-05	2
4	K-L1-02A	5
JUMLAH		30

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 5.4.2: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 2

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L2-02	18
2	K-L2-04	6
3	K-L2-05	1
4	K-L2-02A	5
JUMLAH		30

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 6.4.3: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 3

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L3-02	18
2	K-L3-04	6
3	K-L3-05	1
4	K-L3-02A	5
JUMLAH		30

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 7.4.4: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 4

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L4-02	18
2	K-L4-04	6
3	K-L4-05	1
4	K-L4-02A	5
JUMLAH		30

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 8.4.5: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 5

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L5-02	18
2	K-L5-04	6
3	K-L5-05	1
4	K-L5-02A	5
JUMLAH		30

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 9.4.6: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 6

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L6-02	18
JUMLAH		18

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 10.4.7: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 7

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L7-02	18
JUMLAH		18

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 11.4.8: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 8

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L8-02	16
2	K-L8-03	2
JUMLAH		18

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

Tabel 12.4.9: Tabel Jumlah Kolom Pracetak Lantai 9

No	Tipe Kolom	Jumlah (Pcs)
1	K-L9-01	1
2	K-L9-02	8
3	K-L9-03	1
4	K-L9-04	2
5	K-L9-05	6
6	K-L9-06	2
7	K-L9-07	1
8	K-L9-08	1
9	K-L9-09	4
10	K-L9-10	1
11	K-L9-11	1
JUMLAH		28

(Sumber: Data Gambar Denah Kolom)

2. Balok Pracetak (*Denah Terlampir Lampiran 2*)

Tabel 13.4.10: Tabel Sampel Jumlah Balok Pracetak Lantai 1

No	Tipe Balok	Jumlah (Pcs)
1	BP-L2-01V	8
2	BP-L2-02V	2
3	BP-L2-03V	1
4	BP-L2-04V	1
5	BP-L2-05V	3
6	BP-L2-05AV	1
7	B-L2-06V	3

No	Tipe Balok	Jumlah (Pcs)
8	B-L2-06AV	1
9	B-L2-07V	1
10	B-L2-08V	2
11	B-L2-09V	2
12	B-L2-10V	4
13	B-L2-11V	1
14	B-L2-12V	1
15	B-L2-13V	2
16	B-L2-14V	1
17	B-L2-15V	1
18	B-L2-17V	1
19	B-L2-18V	2
20	B-L2-19V	1
21	B-L2-20V	1
22	B-L2-21V	1
23	B-L2-22V	1
24	B-L2-23V	1
25	B-L2-24V	1
26	B-L2-24AV	1
27	B-L2-25V	2
28	B-L2-26V	1
29	BP-L2-01H	14
30	BP-L2-01AH	4
31	BP-L2-02H	1
32	BP-L2-02AH	1
33	BP-L2-03H	2
34	BP-L2-04H	2
35	BP-L2-05H	4
36	BP-L2-06H	2
37	BP-L2-06AH	2
38	B-L2-08H	1
39	B-L2-09H	2
40	B-L2-10H	3
41	B-L2-11H	1
42	B-L2-12H	1
43	B-L2-13H	4
44	B-L2-14H	3
45	B-L2-15H	3
46	B-L2-16H	1
JUMLAH		99

(Sumber: Data Gambar Denah Balok)

3. Pelat HCS Pracetak (*Denah Terlampir Lampiran 3*)**Tabel 14.4.11:** Tabel Sampel Jumlah Pelat HCS Pracetak Lantai 1

No	Tipe Pelat HCS	Jumlah (Pcs)
1	HCS-L2-01 (08-9,53)	2
2	HCS-L2-02 (08-9,53)	18
3	HCS-L2-03 (08-9,53)	2
4	HCS-L2-05 (08-9,53)	1
5	HCS-L2-06 (08-9,53)	1
6	HCS-L2-07 (08-9,53)	1
7	HCS-L2-08 (08-9,53)	1
8	HCS-L2-09 (08-9,53)	6
9	HCS-L2-10 (08-9,53)	38
10	HCS-L2-11 (08-9,53)	2
11	HCS-L2-12 (08-9,53)	6
12	HCS-L2-14 (08-9,53)	2
13	HCS-L2-15 (08-9,53)	2
14	HCS-L2-15A (08-9,53)	2
15	HCS-L2-16A (14-9,53)	1
16	HCS-L2-17 (14-9,53)	11
17	HCS-L2-17A (14-9,53)	2
18	HCS-L2-18 (14-9,53)	1
19	HCS-L2-19 (14-9,53)	3
20	HCS-L2-21 (14-9,53)	1
21	HCS-L2-22 (14-9,53)	1
22	HCS-L2-24A (14-9,53)	1
23	HCS-L2-35 (08-9,53)	4
24	HCS-L2-36 (08-9,53)	1
25	HCS-L2-37 (08-9,53)	1
26	HCS-L2-38 (08-9,53)	1
27	HCS-L2-39 (08-9,53)	1
28	HCS-L2-41 (08-9,53)	1
29	HCS-L2-01A (08-9,53)	3
30	HCS-L2-02A (08-9,53)	19
31	HCS-L2-03A (08-9,53)	2
32	HCS-L2-04A (08-9,53)	1
33	HCS-L2-06A (08-9,53)	1
34	HCS-L2-07A (08-9,53)	1
35	HCS-L2-08A (08-9,53)	1

No	Tipe Pelat HCS	Jumlah (Pcs)
36	HCS-L2-08B (08-9,53)	1
37	HCS-L2-42 (08-9,53)	4
38	HCS-L2-43 (08-9,53)	4
39	HCS-L2-44 (08-9,53)	1
40	HCS-L2-45 (08-9,53)	1
41	HCS-L2-A	1
42	HCS-L2-A1	1
43	HCS-L2-A2	1
44	HCS-L2-B	2
45	HCS-L2-B1	2
46	HCS-L2-B2	2
47	HCS-L2-C1	1
48	HCS-L2-D	1
49	HCS-L2-D1	1
50	HCS-L2-D2	1
51	HCS-L2-01B	2
52	HCS-L2-01C	1
53	HCS-L2-01D	1
54	HCS-L2-01E	1
55	HCS-L2-01F	1
56	HCS-L2-09A	2
57	HCS-L2-09B	2
58	HCS-L2-09C	2
59	HCS-L2-16D	1
60	HCS-L2-02B (08-9,53)	1
61	HCS-L2-02C (08-9,53)	1
62	HCS-L2-10A (08-9,53)	2
63	HCS-L2-04B (08-9,53)	1
64	HCS-L2-05B (08-9,53)	1
65	HCS-L2-13A (08-9,53)	2
66	HCS-L2-17G (14-9,53)	1
67	HCS-L2-20A (14-9,53)	1
68	HCS-L2-17H (14-9,53)	1
69	HCS-L2-23 (14-9,53)	1
70	HCS-L2-48 (14-9,53)	1
71	HCS-L2-49 (14-9,53)	1
72	HCS-L2-17I (14-9,53)	1
73	HCS-L2-16B (10-12,7)	1
74	HCS-L2-17E (10-12,7)	1
75	HCS-L2-18A (10-12,7)	1
76	HCS-L2-16E (10-12,7)	1
77	HCS-L2-17I (10-12,7)	1
78	HCS-L2-17B (10-12,7)	1
79	HCS-L2-17C (10-12,7)	1
80	HCS-L2-17D (10-12,7)	1
JUMLAH		202

(Sumber: Data Gambar Denah Pelat HCS)

Tabel 15.4.12: Tabel Rekap Jumlah Komponen Pracetak

No	Lantai	Jumlah Komponen Pracetak		
		Kolom	Balok	HCS
		(Pcs)	(Pcs)	(Pcs)
1	Lantai 1	30	0	0
2	Lantai 2	30	99	202
3	Lantai 3	30	97	200
4	Lantai 4	30	97	200
5	Lantai 5	30	97	199
6	Lantai 6	18	97	199
7	Lantai 7	18	81	164
8	Lantai 8	18	81	164
9	Lantai 9	28	84	142
10	Lantai 10	0	47	0
Jumlah Total		232	780	1470

(Sumber: Data Gambar Denah-Denah)

4.2.2 Data Material Bangunan

Tabel 16.4.13: Tabel Mutu Bahan Material

No	Nama Barang/Material	Spesifikasi Jenis	Standar Rujukan
1	Beton Produk Precast	K-500 (f_c : 41,5 Mpa)	PUBI-1982, SNI 7833:2002
2	Baja Tulangan Produk Precast	$D \geq 10$ BJTP 40, $f_y = 400$ Mpa	PUBI-1982, SNI 7833:2002
3	Beton Ready Mix	K-500 (f_c : 41.5 Mpa)	PUBI-1982, SNI 7833:2002
4	Material Grouting		
5	PC Strand	Teg. Putus : 183 kN	SNI 1154:2011

(Sumber: RKP Pembangunan ST.Carolus)

4.3 Rincian Pekerjaan

Rincian Pekerjaan ditentukan dan dikelompokan untuk mengetahui batasan-batasan pekerjaan yang dihitung. Rincian pekerjaan sebagai berikut:

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan yaitu pekerjaan persiapan komponen yang akan dipakai untuk pekerjaan selanjutnya dalam pekerjaan persiapan ini meliputi pekerjaan distribusi produk dari pabrik ke site dan juga penumpukan produk ke *stockyard* yang disebut juga pekerjaan *Loading*. Pekerjaan persiapan meliputi:

- a. *Loading* Kolom Lantai 1
- b. *Loading* Balok Lantai 2
- c. *Loading* Pelat HCS Lantai 2



Gambar 11.4.1 : Foto *stockyard*
(Sumber: Dokumentasi di lapangan)

2. Instalasi dan *Grouting* Komponen Pracetak

Pekerjaan instalasi komponen pracetak merupakan pekerjaan pemasangan komponen pracetak dengan cara *erection* menggunakan *Tower Crane* dan kemudian disambungkan dengan komponen lain sesuai desain dengan cara di *Grouting*.

Pekerjaan instalasi dan *grouting* komponen pracetak meliputi:

- a. *Erection* Kolom
- b. *Erection* Balok
- c. *Erection* Pelat HCS
- d. *Grouting* Kolom-Kolom
- e. *Grouting* Kepala Kolom



Gambar 12.4.2 : Instalasi Kolom Pracetak
(Sumber: Dokumentasi di lapangan)

3. Pekerjaan *Loading*

Pekerjaan *Loading* merupakan pekerjaan yang dilakukan untuk memindahkan komponen *precast* dari *truck* ke penumpukan *stockyard*.

Pekerjaan *Loading* meliputi:

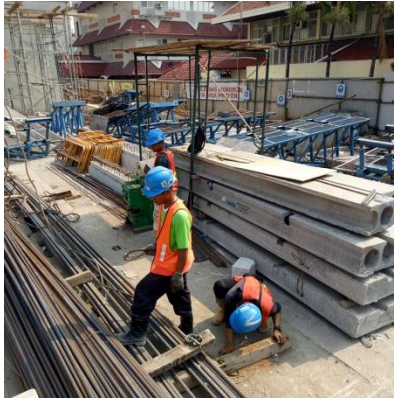
- a. *Loading* Kolom
- b. *Loading* Balok
- c. *Loading* Pelat HCS

4. Pekerjaan Pabrikasi dan Pemasangan Kepala Kolom
Pekerjaan pabrikasi kepala kolom merupakan pekerjaan produksi kebutuhan tulangan dan bekisting serta pemasangannya pada kepala kolom atau pedestal. Pekerjaan pabrikasi dan pemasangan kepala kolom meliputi:
 - a. Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom
 - b. Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom
 - c. Pemasangan Tulangan Kepala Kolom
 - d. Pemasangan Bekisting Kepala Kolom
 - e. Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom



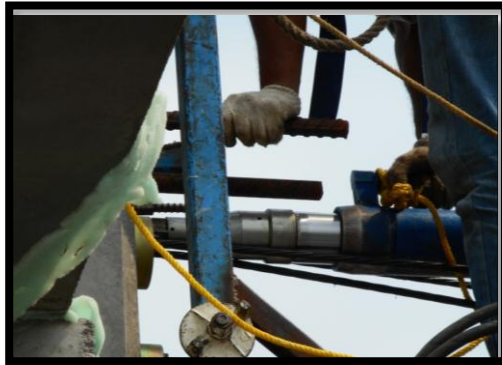
Gambar 13.4.3 : Pemasangan Tulangan Kepala Kolom
(Sumber: Dokumentasi di lapangan)

5. Pekerjaan Pabrikasi dan Pemasangan Tambahan *Second Concrete*
Pekerjaan ini merupakan pekerjaan persiapan sebelum dilakukan pengecoran *second concrete* baik persiapan tulangan maupun *bekisting*. Pekerjaan pabrikasi dan pemasangan tambahan *second concrete* meliputi:
 - a. Pabrikasi Tulangan Tambahan
 - b. Pabrikasi Bekisting Tambahan
 - c. Pemasangan Tulangan Tambahan
 - d. Pemasangan Bekisting Tambahan
 - e. Pembongkaran Bekisting Tambahan



Gambar 14.4.4 : Pabrikasi Tulangan Tambahan
(Sumber: Dokumentasi di lapangan)

6. Pekerjaan *Stressing*
Pekerjaan *stressing* dilakukan sebelum dilakukan pekerjaan pengecoran.



Gambar 15.4.5 : Penarikan *Strand*
(Sumber: Dokumentasi di lapangan)

7. Pengecoran *Second Concrete* atau *Overtopping*
 Pekerjaan *second concrete* merupakan pekerjaan *finishing* untuk penyambungan akhir antar komponen pracetak.



Gambar 16.4.6 : Pengecoran *Second Concrete*
 (Sumber: Dokumentasi di lapangan)

4.4 Data Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang dipakai dalam proyek ini dibagi menjadi beberapa grup dan masing-masing grup mempunyai tanggung jawab masing-masing. Pembagian grup tersebut meliputi:

1. Grup 1 (4 Orang)
 Bekerja untuk membantu penurunan produk dan menyusun penumpukan produk.
2. Grup 2 (6 Orang)
 Bekerja untuk *erection* dan *centering* produk. 3 orang di *stockyard*, 3 orang di atas bangunan.
3. Grup 3 (7 Orang)
 3 Orang bekerja untuk melakukan pencampuran dan *inject* material *grouting*, 2 orang mempersiapkan *bekisting*, 2 orang rakit pembesian.

4. Grup 4 (5 orang)
Grup khusus untuk *stressing* balok secara melintang dan memanjang.
5. Grup 5 (18 orang)
Grup untuk pabriksi pembesian HCS, Balok, dan Kolom
6. Grup 6 (8 orang)
Persiapan *bekisting second concrete*.
7. Grup 7 (15 Orang)
Pengecoran *Second Concrete*.



Gambar 17.4.7 : Kegiatan *Safety Morning*
(Sumber: Dokumentasi di lapangan)

4.5 Data Sampel Durasi Pekerjaan di Lapangan

Data sampel durasi pekerjaan diperoleh langsung melalui survey dilapangan dengan mengambil beberapa sampel dan juga disesuaikan dengan laporan harian dan telah dilihat dan dibenarkan oleh kontraktor, masing-masing pekerjaan diperoleh data sebanyak 3 sampel. Sampel durasi pekerjaan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pekerjaan Loading

Tabel 17.4.14. Tabel Hasil Survey Pekerjaan Loading Kolom Pracetak

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
1	Loading Kolom	Sampel 1	4 Orang	Pemasangan Alat	5
				Pelepasan Alat	3.5
				Total	8.50
		Sampel 2	4 Orang	Pemasangan Alat	3
				Pelepasan Alat	3.5
				Total	6.50
		Sampel 3	4 Orang	Pemasangan Alat	4
				Pelepasan Alat	4.5
				Total	8.50
Rata-Rata					7.83

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.14 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Loading* 1 buah kolom pracetak adalah 7.83 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja, waktu belum termasuk pergerakan TC.

Tabel 18.4.15. Tabel Hasil Survey Pekerjaan Loading Balok Pracetak

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
2	Loading Balok	Sampel 1	4 Orang	Pemasangan Alat	3
				Pelepasan Alat	3
				Total	6.00
		Sampel 2	4 Orang	Pemasangan Alat	3.5
				Pelepasan Alat	2
				Total	5.50
		Sampel 3	4 Orang	Pemasangan Alat	3
				Pelepasan Alat	2
				Total	5.00
Rata-Rata					5.50

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.15 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Loading* 1 buah balok pracetak adalah 5,50 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja, waktu belum termasuk pergerakan TC

Tabel 19.4.16. Tabel Hasil Survey Pekerjaan Loading Pelat HCS Pracetak

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
3	Loading HCS	Sampel 1	4 Orang	Pemasangan Alat	3
				Pelepasan Alat	2.5
				Total	5.50
		Sampel 2	4 Orang	Pemasangan Alat	2
				Pelepasan Alat	2
				Total	4.00
		Sampel 3	4 Orang	Pemasangan Alat	3.5
				Pelepasan Alat	1.5
				Total	5.00
Rata-Rata					4.83

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.16 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Loading* 1 buah HCS pracetak adalah 4,83 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja, waktu belum termasuk pergerakan TC

2. Pekerjaan Erection

Tabel 20.4.17. Tabel Hasil Survey Pekerjaan *Erection* Kolom Pracetak

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
1	Erection Kolom	Sampel 1	6 Orang	Pemasangan Alat	3.5
				Pelepasan Alat	4
		Total		7.50	
		Sampel 2	6 Orang	Pemasangan Alat	4.5
				Pelepasan Alat	5
		Total		9.50	
		Sampel 3	6 Orang	Pemasangan Alat	3.5
				Pelepasan Alat	4.5
		Total		8.00	
Rata-Rata					8.33

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.17 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Erection* 1 buah Kolom pracetak adalah 8,33 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja, waktu belum termasuk pergerakan TC

Tabel 21.4.18. Tabel Hasil Survey Pekerjaan *Erection* Balok Pracetak

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
2	Erection Balok	Sampel 1	6 Orang	Pemasangan Alat	5
				Pelepasan Alat	3.5
		Total		8.50	
		Sampel 2	6 Orang	Pemasangan Alat	4.5
				Pelepasan Alat	5
		Total		9.50	
		Sampel 3	6 Orang	Pemasangan Alat	4.5
				Pelepasan Alat	4
		Total		8.50	
Rata-Rata					8.83

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.18 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Erection* 1 buah Balok pracetak adalah 8,83 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja, waktu belum termasuk pergerakan TC

Tabel 22.4.19. Tabel Hasil Survey Pekerjaan *Erection* HCS Pracetak

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
3	Erection HCS	Sampel 1	6 Orang	Pemasangan Alat	2.5
				Pelepasan Alat	2.5
				Total	5.00
		Sampel 2	6 Orang	Pemasangan Alat	2
				Pelepasan Alat	3.5
				Total	5.50
		Sampel 3	6 Orang	Pemasangan Alat	3.5
				Pelepasan Alat	3.5
				Total	7.00
Rata-Rata					5.83

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.18 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Erection* 1 buah Pelat HCS pracetak adalah 5,83 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja, waktu belum termasuk pergerakan TC

3. Grouting Sambungan Kolom-Kolom

Tabel 23.4.20. Tabel Hasil Survey Pekerjaan *Grouting* Kolom-Kolom/ *Splice Spleeve*

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
1	Grouting Kolom-Kolom	K-L1-02	3 Orang	Persiapan Alat	9
		As 6-F		Pengecoran	18
				Total	27
		K-L1-02	3 Orang	Persiapan Alat	8
		As 6-E		Pengecoran	17
				Total	25
		K-L1-02	3 Orang	Persiapan Alat	9
		As 6-B		Pengecoran	17
				Total	26
Rata-Rata					22.67

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.20 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Grouting* Sambungan Kolom-Kolom 1 buah Sambungan adalah 22,67 menit. Dengan menggunakan 3 orang pekerja

4. Pekerjaan Kepala Kolom

Pekerjaan Kepala Kolom terdiri dari :

- Pabrikasi Tulangan
- Pemasangan Tulangan
- Pabrikasi Bekisting
- Pemasangan Bekisting
- Grouting Kepala Kolom
- Pelepasan Bekisting

Tabel 24.4.21. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
1	Pabrikasi Tulangan	K-L1-02	4 Orang	Pabrikasi	16
		As 6-F		Pemindahan	5
				Total	21
		K-L1-02	4 Orang	Pabrikasi	15
		As 6-E		Pemindahan	4
				Total	19
		K-L1-02	4 Orang	Pabrikasi	15
		As 6-B		Pemindahan	7
				Total	22
Rata-Rata					20.67

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.21 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pabrikasi Tulangan 1 buah kepala kolom adalah 20,67 menit. Dengan menggunakan 4 orang pekerja

Tabel 25.4.22. Tabel Hasil Survey Pemasangan Tulangan Kepala Kolom

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi		
					(menit)		
2	Pemasangan Tulangan	K-L1-02	2 Orang	Pemasangan	34		
		As 6-F		Total	34		
		K-L1-02	2 Orang	Pemasangan	41		
		As 6-E		Total	41		
		K-L1-02	2 Orang	Pemasangan	41		
		As 6-B		Total	41		
		Rata-Rata					38.67

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.22 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pemasangan Tulangan 1 buah

kepala kolom adalah 38,67 menit. Dengan menggunakan 2 orang pekerja

Tabel 26.4.23. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi		
					(menit)		
3	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom	K-L1-02	2 Orang	Pemotongan <i>Styrofoam</i>	9		
		As 6-F		Pemotongan Multifilm	10		
		Total		19			
		K-L1-02	2 Orang	Pemotongan <i>Styrofoam</i>	8		
		As 6-E		Pemotongan Multifilm	8		
		Total		16			
		K-L1-02	2 Orang	Pemotongan <i>Styrofoam</i>	7		
		As 6-B		Pemotongan Multifilm	11		
		Total		18			
		Rata-Rata					17.67

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.23 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pabrikasi Bekisting 1 buah kepala kolom adalah 17,67 menit. Dengan menggunakan 2 orang pekerja

Tabel 27.4.24. Tabel Hasil Survey Pemasangan Bekisting Kepala Kolom

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi		
					(menit)		
4	Pemasangan Bekisting	K-L1-02	2 Orang	Pemasangan	20		
		As 6-F		Total	20		
		K-L1-02	2 Orang	Pemasangan	21		
		As 6-E		Total	21		
		K-L1-02	2 Orang	Pemasangan	22		
		As 6-B		Total	22		
		Rata-Rata					21.00

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.24 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pemasangan Bekisting 1 buah kepala kolom adalah 21.00 menit. Dengan menggunakan 2 orang pekerja

Tabel 28.4.25. Tabel Hasil Survey *Grouting* Kepala Kolom

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
5	Grouting Kepala Kolom	K-L1-02	3 Orang	Persiapan Alat	15
		As 6-F		Pengecoran	45
				Pengerasan	360
				Total	60
		K-L1-02	3 Orang	Persiapan Alat	20
		As 6-E		Pengecoran	50
				Pengerasan	350
				Total	70
		K-L1-02	3 Orang	Persiapan Alat	25
		As 6-B		Pengecoran	55
				Pengerasan	370
				Total	80
Rata-Rata					70.00

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.25 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk *Grouting* 1 buah kepala kolom adalah 70.00 menit. Dengan menggunakan 3 orang pekerja

Tabel 29.4.26. Tabel Hasil Survey Pelepasan Bekisting Kepala Kolom

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
6	Pelepasan Bekisting	K-L1-02	2 Orang	Pelepasan	21
		As 6-F		Total	21
		K-L1-02	2 Orang	Pelepasan	19
		As 6-E		Total	19
		K-L1-02	2 Orang	Pelepasan	20
		As 6-B		Total	20
Rata-Rata					20

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.26 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pelepasan Bekisting 1 buah kepala kolom adalah 20.00 menit. Dengan menggunakan 2 orang pekerja

5. Pekerjaan *Second Concrete*
Pekerjaan *second concrete* terdiri dari :
 - Pabrikasi Tulangan
 - Pemasangan Tulangan
 - Pabrikasi Bekisting
 - Pemasangan Bekisting
 - Pengecoran
 - Pelepasan Bekisting

Tabel 30.4.27. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Tulangan
Second Concrete

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
1	Pabrikasi Tulangan	Lantai 2	8 Orang	Pabrikasi	250
				Pemindahan	45
				Total	295
		Lantai 5	8 Orang	Pabrikasi	260
				Pemindahan	40
				Total	300
		Lantai 8	8 Orang	Pabrikasi	265
				Pemindahan	55
				Total	320
Rata-Rata					305.00

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.27 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pabrikasi Tulangan 1 lantai adalah 305,00 menit. Dengan menggunakan 8 orang pekerja

Tabel 31.4.28. Tabel Hasil Survey Pemasangan
Second Concrete

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
2	Pemasangan Tulangan	Lantai 2	10 Orang	Pemasangan	400
				Total	400
				Pemasangan	370
		Lantai 5	10 Orang	Total	370
				Pemasangan	380
				Total	380
		Lantai 8	10 Orang	Pemasangan	380
				Total	380
				Total	380
Rata-Rata					383.33

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.28 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pemasangan Tulangan 1 lantai adalah 383,33 menit. Dengan menggunakan 10 orang pekerja

‘Tabel 32.4.29. Tabel Hasil Survey Pabrikasi Bekisting *Second Concrete*

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
3	Bekisting	Lantai 2	8 Orang	Pembuatan Bekisting	60
				Total	60
		Lantai 5	8 Orang	Pembuatan Bekisting	65
				Total	65
		Lantai 8	8 Orang	Pembuatan Bekisting	70
				Total	70
Rata-Rata					65.00

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.29 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pabrikasi Bekisting 1 lantai adalah 65 menit. Dengan menggunakan 8 orang pekerja

Tabel 33.4.30. Tabel Hasil Survey Pemasangan Bekisting *Second Concrete*

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
4	Pemasangan Bekisting	Lantai 2	8 Orang	Pemasangan	90
				Total	90
		Lantai 5	8 Orang	Pemasangan	95
				Total	95
		Lantai 8	8 Orang	Pemasangan	95
				Total	95
Rata-Rata					93.33

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.30 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pemasangan Bekisting 1 lantai adalah 93,33 menit. Dengan menggunakan 8 orang pekerja

Tabel 34.4.31. Tabel Hasil Survey Pengecoran *Second Concrete*

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
5	Pengecoran	Lantai 2	15 Orang	Persiapan Alat	90
				Pengecoran	370
				Total	460
		Lantai 5	15 Orang	Persiapan Alat	95
				Pengecoran	320
				Total	415
		Lantai 8	15 Orang	Persiapan Alat	95
				Pengecoran	350
				Total	445
Rata-Rata					440.00

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.31 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pengecoran *Second Concrete* 1 lantai adalah 440 menit. Dengan menggunakan 15 orang pekerja

Tabel 35.4.32. Tabel Hasil Survey Pelepasan Bekisting *Second Concrete*

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi
					(menit)
6	Pelepasan Bekisting	Lantai 2	8 Orang	Pelepasan	65
				Total	65
		Lantai 5	8 Orang	Pelepasan	60
				Total	60
		Lantai 8	8 Orang	Pelepasan	75
				Total	75
Rata-Rata					67

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.32 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pelepasan Bekisting 1 lantai

adalah 67 menit. Dengan menggunakan 8 orang pekerja

6. Pekerjaan *Stressing*

Tabel 36.4.33. Tabel Hasil Survey Pekerjaan *Stressing*

No	Item Pekerjaan	Sampel	Jumlah Pekerja	Sub Pekerjaan	Durasi (menit)
1	Pekerjaan <i>Stressing</i>	Lantai 2	5 Orang	Persiapan Alat	60
				Proses	270
				Total	330
		7 titik	Rata-Rata		47.1429
		Lantai 5	5 Orang	Persiapan Alat	70
				Proses	250
				Total	320
		8 titik	Rata-Rata		40
		Lantai 8	5 Orang	Persiapan Alat	75
				Proses	260
				Total	335
		8 Titik	Rata-Rata		41.875
Rata-Rata					43.01

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

Dari tabel 4.33 tersebut diperoleh rata-rata durasi yang diperlukan untuk Pekerjaan *Stressing* 1 lantai adalah 43,01 menit. Dengan menggunakan 5 orang pekerja

Tabel 37.4.34. Tabel Rekap Hasil Survey Pekerjaan

No	Item Pekerjaan (Satuan)	Sub Item Pekerjaan	Jumlah Pekerja	Durasi	
				menit/ (Satuan)	jam/(Satuan)
1	Loading	Loading Kolom	4 Orang	7.83	0.13
2		Loading Balok	4 Orang	5.50	0.09
3		Loading Pelat HCS	4 Orang	4.83	0.08
4	Erection	Erection Kolom Zona 1	6 Orang	8.33	0.14
		Erection Kolom Zona 2		8.33	0.14
		Erection Balok Zona 1	6 Orang	8.83	0.15
5		Erection Balok Zona 2		5.83	0.10
		Erection Pelat HCS Zona 1	6 Orang	6.67	0.11
6		Erection Pelat HCS Zona 2		9.62	0.16
7	Grouting Kolom-Kolom	Grouting Splice Sleeve	3 Orang	22.67	0.38
8	Kepala Kolom	Pabrikasi Tulangan	4 Orang	20.67	0.34
9		Pemasangan Tulangan	2 Orang	38.67	0.64
10		Pabrikasi Bekisting	2 Orang	17.67	0.29
11		Pemasangan Bekisting	2 Orang	21.00	0.35
12		Grouting Kepala Kolom	3 Orang	70.00	1.17
13		Pelepasan Bekisting	2 Orang	20	0.33
14	<i>Second Concrete</i>	Pabrikasi Tulangan	8 Orang	305.00	5.08
15		Pemasangan Tulangan	10 Orang	383.33	6.39
16		Pabrikasi Bekisting	8 Orang	65.00	1.08
17		Pemasangan Bekisting	8 Orang	93.33	1.56
18		Pengecoran <i>Second Concrete</i>	15 Orang	440.00	7.33
19		Pelepasan Bekisting	8 Orang	67	1.11
20	<i>Stressing</i>	<i>Stressing</i>	5 Orang	43.01	0.72

(Sumber: Hasil Survey Lapangan)

4.6 Metode Pelaksanaan

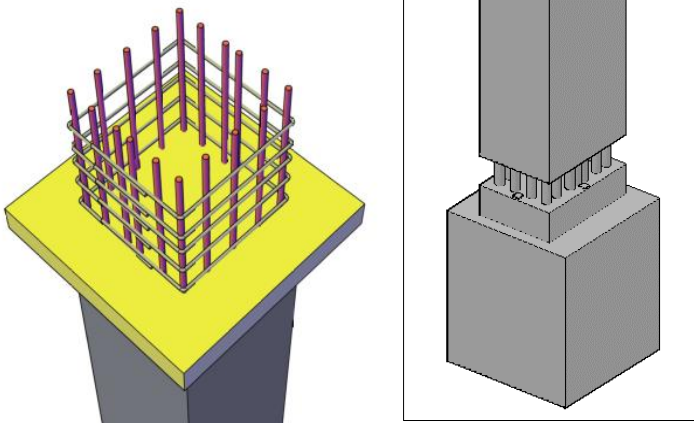
1. Instalasi Kolom Pracetak

a. Alat dan Material

- Kolom *Precast*
 - Tower Crane
 - Sling Angkat 12 ton+segel
 - Grouting Kolom-Kolom
 - Grouting Pump
 - *Hand Mixer*
- *Clamp* Kolom
 - Kunci M24

b. Instalasi Kolom

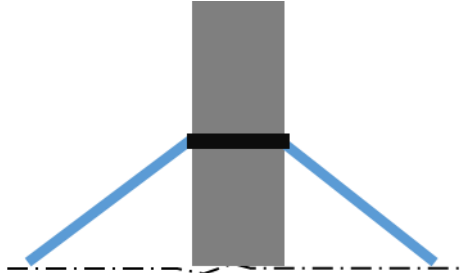
Kolom pracetak diangkat menggunakan tower crane. Kolom pracetak dipasang sesuai kodefikasi pada shop drawing, posisinya disesuaikan ke stek besi kolom yang telah tersedia



Gambar 18.4.8 : *Skecht* Kolom Pracetak
(Sumber: RKP St.Carolus)

c. Pemasangan *Clamp* kolom

Setelah kolom diinstall, dipakai clamp untuk menjaga *verticality* atau ketegakan kolom. Clamp dipasang pada dua sisi kolom.



Gambar 19.4.9 : *Skecht* Kolom Pracetak diberi Clamp
(Sumber: RKP St.Carolus)

d. Grouting

Setelah kolom terpasang, grouting *splice sleeve* dan bagian level kolom menggunakan *grouting pump*.



Gambar 20.4.10 : Pekerjaan Grouting *Splice Sleeve*
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

e. Pembongkaran *Clamp* Kolom

Clamp dapat dibongkar setelah umur grouting 1 hari (24 jam), asumsi beton telah mencapai kekuatan 50%

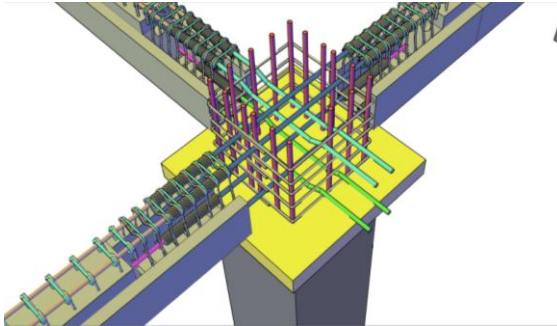
2. Instalasi Balok Pracetak

a. Alat dan Material

- Tower Crane
- Sling Angkat 12 ton + Segel
- Balok Pracetak
- Tangga Temporary
- Shoring + Jack Base
- Pelat Landas
- Balok 6/12

b. Instalasi Balok Pracetak

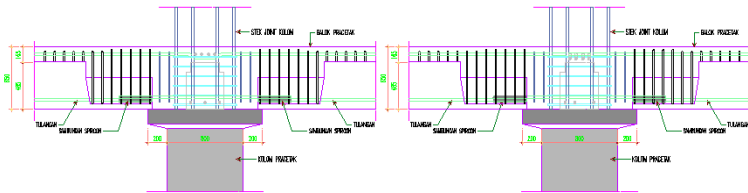
Balok pracetak diangkat menggunakan tower crane. Balok pracetak dipasang sesuai kodefikasi pada shop drawing dan dibawah balok yang terpasang diberikan tumpuan shoring+ jack base dan kayu 6/12 sebagai penopang ketika diberi beban Pelat HCS.



Gambar 21.4.11 : *Skecht* Instalasi Balok Pracetak
(*Sumber: RKP St.Carolus*)

c. Pemasangan Join Kolom-Balok

Pada pemasangan join kolom balok, pemasangan balok post-tension menggunakan sistem dissipater



Gambar 22.4.12 : *Skecht Join Kolom-Balok*
(Sumber: RKP St.Carolus)

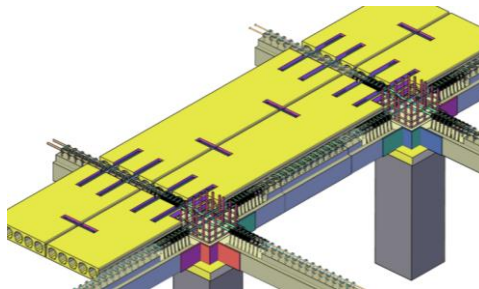
3. Instalasi Pelat HCS Pracetak

a. Alat dan Material

- Tower Crane
- Spanset 10 ton
- Shoring + Jack Base
- Pelat Landas
- Balok 6/12

b. Instalasi Pelat HCS

Pelat HCS diangkat menggunakan tower crane diposisikan sesuai desain dan setelah terpasang dan menopang pada balok, dibawah Pelat HCS diberi Shoring+ jack base dan kayu sebagai tumpuan sebelum diberi *overtopping second concrete*.



Gambar 23.4.13 : *Skecht Pelat HCS bertumpu pada Balok*
(Sumber: RKP St.Carolus)

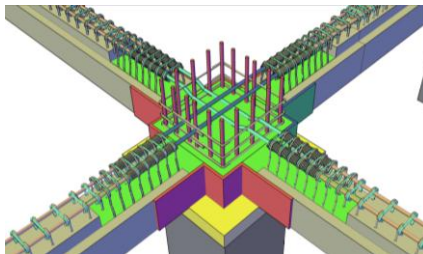
4. Grouting Kepala Kolom

a. Alat dan Material

- Bahan Grouting Kepala kolom
- Gelas Ukur
- Ember
- Hand Mixer

b. Pengecoran Grouting Kepala Kolom

Setelah kepala kolom telah dipasangkan penulangan sesuai desain, dan juga telah diberi bekisting multifilm dan styrofoam, bahan grouting kemudian dicampurkan untuk satu kepala kolom membutuhkan kurang lebih 56 sak bahan grouting kolom beton K-700 setelah tercampur, kemudian dituangkan ke kepala kolom.



Gambar 24.4.14 : *Skecht* Hasil Grouting Kepala Kolom
(Sumber: RKP St.Carolus)



Gambar 25.4.15 : Kepala Kolom yang Telah Digrouting
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

5. Pabrikasi dan Pemasangan Tulangan

a. Alat dan Material

- Besi Tulangan
- Bendrat
- Catut
- Gerinda Besi
- Mata Gerinda 7'' Besi

b. Pabrikasi Tulangan

Tulangan yang telah siap di stock yard dipotong dan dibentuk sesuai dengan rencana pengecoran yang akan dilakukan. Proses pabrikasi tulangan dapat dilihat pada **Gambar 4.4**

c. Pemasangan Tulangan

Setelah tulangan siap baik tulangan kepala kolom maupun tulangan tambahan selanjutnya tulangan dipasang menggunakan alat bantu catut dan bendrat sebagai pengikat.



Gambar 26.4.16 : Pemesian Kepala Kolom
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)



Gambar 27.4.17 : Pembesian Tulangan Tambahan pada Balok dan HCS
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

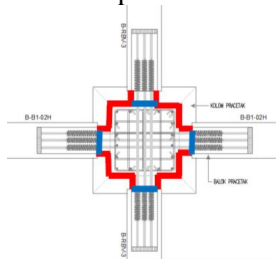
6. Pabrikasi dan Pemasangan Bekisting

a. Alat dan Material

- Kayu
- Multifilm
- Palu
- Paku
- Gergaji
- Styrofoam
- Cuter

b. Pabrikasi Bekisting

Bahan Bekisting kemudian diukur dan dipotong sesuai dengan kebutuhan pemasangan baik untuk kepala kolom maupun untuk bekisting tambahan.



Gambar 28.4.18 : Skecht Bekisting Kepala Kolom
(Sumber: RKP St.Carolus)

c. Pemasangan Bekisting

Setelah bahan siap, bekisting dipasang sesuai dengan desain dan dipastikan tidak terdapat celah untuk beton lolos, untuk pemakaian, bekisting tambahan dapat digunakan sebanyak 3x dan untuk bekisting kepala kolom hanya dapat digunakan sekali.



Gambar 29.4.19 : Kepala Kolom Yang Telah Dipasang Bekisting

(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

d. Pembongkaran Bekisting

Setelah beton mencapai kekuatan 50%, bekisting dibongkar agar kemudian dapat dipasang kembali untuk bekisting tambahan dan agar dapat disingkirkan untuk bekisting kepala kolom.

7. Stressing

a. Alat dan Material

- Material Strand
- Jack Stressing
- Angkur Plat
- Compressor
- Tangga Temporary

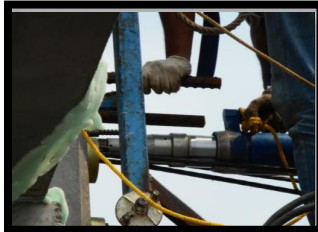
b. Proses Stressing

- Strand diinstal pada jalur stressing yang telah ditentukan



Gambar 30.4.20 : Penginstallan Strand
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

- Stranda kemudian distressing dengan single stressing, sebelumnya telah dipasang angkur plat untuk menahan ketika strand distressing



Gambar 31.4.21 : Penarikan Strand
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)



Gambar 32.4.22 : Pemotongan Sisa Strand
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

8. Pengecoran *Second Concrete*

a. Alat dan Material

- Beton K-500
- Concrete Pump

b. Pengecoran *Second Concrete*

Pengecoran *second concrete* menggunakan concrete pump dilakukan langsung setelah beton datang dan diuji slump, apabila telah memenuhi kemudian beton dipindahkan ke titik lokasi pengecoran dengan concrete pump



Gambar 33.4.23 : Pengecoran Menggunakan *Concrete Pump*
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)



Gambar 34.4.24 : Perataan Beton
(Sumber: Dokumentasi Lapangan)

4.7 Pengendalian MK3

Pengendalian MK3 direncanakan berdasarkan referensi : WB-DAL-PS-23-F01 yang dikeluarkan oleh PT. Wika Beton adapun rencana tersebut meliputi point sebagai berikut:

4.7.1 HIRA RC (*Hazard Identification, Risk Assesment & Risk Control*)

HIRA RC merupakan penilaian resiko dan identifikasi bahaya yang beresiko terjadi pada saat melakukan pekerjaan baik untuk pekerja maupun orang yang berada di sekitar area kerja, dalam form HIRA RC juga dibuat uraian pengendalian resiko agar dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Form Identifikasi Bahaya dan Pengendalian resiko

(HIRA RC Lampiran 5)

4.7.2 Persyaratan Hukum dan Persyaratan MK3 Pelanggan

Persyaratan Hukum dan Persyaratan MK3 didapat dari peraturan-peraturan Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan Menteri, Keputusan Menteri, Instruksi Menteri, dan Surat Edaran.

Adapun nomor peraturan atau persyaratan tersebut dapat dilihat pada lampiran.

(Persyaratan Hukum Lampiran 6)

4.7.3 Program MK3

Dalam program MK3 ini memuat program kerja serta kegiatan utama di masing-masing program kerja dan juga dijadwalkan dalam pelaksanaannya.

(Program MK3 Lampiran 7)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB V
PERHITUNGAN DAN ANALISA
DATA

BAB V PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

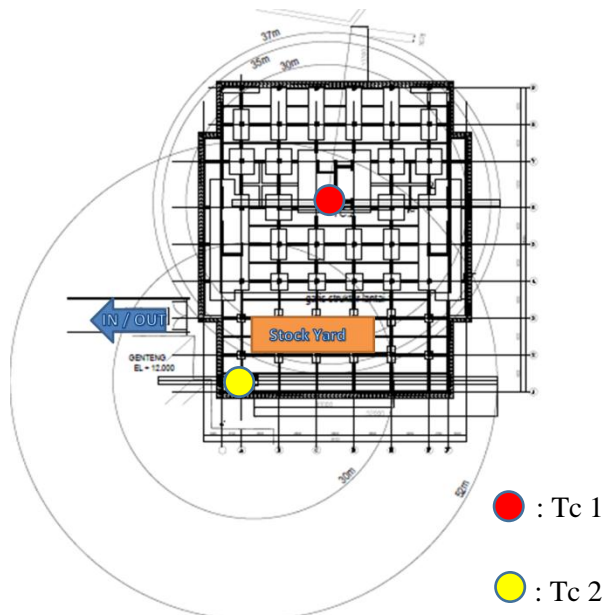
5.1 Penyusunan Urutan Pekerjaan

5.1.1 Pembagian Zona Pekerjaan

Dalam proyek pembangunan rumah sakit ST. Carolus Borromeus ini menggunakan 2 *Tower Crane* dengan spesifikasi dan lokasi sebagai berikut:

Tabel 38.5.1. Tabel Spesifikasi dan Posisi Tower Crane

No	Tower Crane	Type	Posisi
1	1	STT 293	As 6 ; As (C-D)
2	2	MC 310	As (1-2) ; As (A-B)

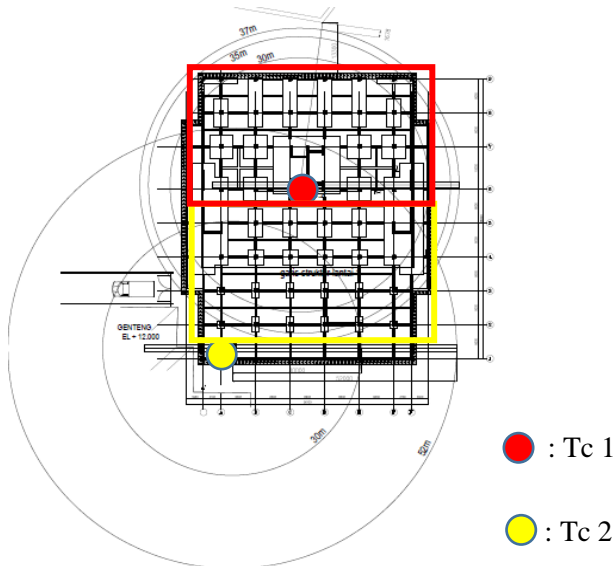


Gambar 35.5.1 : Denah *Tower Crane* dan *Stockyard*
(Sumber: RKP St.Carolus)

Karena posisi *Tower Crane* 1 tidak dapat menjangkau area pekerjaan *loading* maka *Tower Crane* 1 hanya dapat melakukan pekerjaan *erection*, sedangkan *Tower Crane* 2 dapat menjangkau area *loading* dan juga melakukan pekerjaan *erection*. Perbedaan tersebut tentunya mengakibatkan keterbatasan pekerjaan, oleh sebab itu area pekerjaan dibagi zona pekerjaan berdasarkan fungsi dan jangkauan tower crane.

Tabel 39.5.2. Tabel Pembagian Zona Pekerjaan Tower Crane

No	Tower Crane	Posisi	Zona
1	1	As 6 ; As (C-D)	Zona 1: As Aa-Fa, 6-9
2	2	As (1-2) ; As (A-B)	Zona 2: As Aa-Fa, 3-6



Gambar 36.5.2 : Denah Pembagian Zona Kerja TC
(Sumber: RKP St.Carolus)

5.1.2 Penyusunan urutan pekerjaan berdasarkan pembagian zona.

Pembagian zona pekerjaan tower crane akan mempengaruhi urutan pekerjaan. Penyusunan urutan pekerjaan dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut.

Tabel 40.5.3. Tabel Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	<i>Predecessors</i>
1	Pekerjaan Persiapan	
2	Loading Kolom L1	
3	Loading Balok L2	
4	Loading Pelat HCS L2	
5	Pekerjaan Erection L1.Z1	
6	Erection Kolom L1.Z1	2,3,4
7	Grouting Kolom-Kolom L1.Z1	6
8	Erection Balok L2.Z1	7
9	Erection Pelat HCS L2.Z1	8
10	Grouting Kepala Kolom L1.Z1	9,25
11	Pekerjaan Loading T1	
12	Loading Kolom L2	2,3,4
13	Loading Balok L3	12
14	Loading Pelat HCS L3	13
15	Pekerjaan Erection L1.Z2	
16	Erection Kolom L1.Z2	14
17	Grouting Kolom-Kolom L1.Z2	16
18	Erection Balok L2.Z2	17
19	Erection Pelat HCS L2.Z2	18
20	Grouting Kepala Kolom L1.Z2	31,19
21	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L1.Z1	
22	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	2,3,4
23	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	2,3,4
24	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	22,8
25	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	23,24
26	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	10
27	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L1.Z2	
28	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z2	14
29	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	14
30	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L1.Z2	28,18
31	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	30,29
32	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	20
33	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L2	
34	Pabrikasi Tulangan Tambahan L2	25
35	Pabrikasi Bekisting Tambahan L2	23
36	Pemasangan Tulangan Tambahan L2	34
37	Pemasangan Bekisting Tambahan L2	35,36
38	Pekerjaan Second Concrete L2	
39	Streessing L2	26,32
40	Pengecoran Second Concrete L2	37,39
41	Pembongkaran Bekisting Tambahan L2	40

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	<i>Predecessors</i>
42	Pekerjaan Erection L2.Z1	
43	Erection Kolom L2.Z1	41
44	Grouting Kolom-Kolom L2.Z1	43
45	Erection Balok L3.Z1	44
46	Erection Pelat HCS L3.Z1	45
47	Grouting Kepala Kolom L2.Z1	46,62
48	Pekerjaan Loading T2	
49	Loading Kolom L3	32
50	Loading Balok L4	49
51	Loading Pelat HCS L4	50
52	Pekerjaan Erection L2.Z2	
53	Erection Kolom L2.Z2	51
54	Grouting Kolom-Kolom L2.Z2	53
55	Erection Balok L3.Z2	54
56	Erection Pelat HCS L3.Z2	55
57	Grouting Kepala Kolom L2.Z2	56,68
58	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L2.Z1	
59	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L2.Z1	37
60	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L2.Z1	35
61	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L2.Z1	59,45
62	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L2.Z1	61,60
63	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L2.Z1	47
64	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L2.Z2	
65	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L2.Z2	56
66	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L2.Z2	56
67	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L2.Z2	65,55
68	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L2.Z2	67,66
69	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L2.Z2	57
70	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L3	
71	Pabrikasi Tulangan Tambahan L3	62
72	Pabrikasi Bekisting Tambahan L3	60
73	Pemasangan Tulangan Tambahan L3	71
74	Pemasangan Bekisting Tambahan L3	72,73
75	Pekerjaan Second Concrete L2	
76	Streessing L3	63,69
77	Pengecoran Second Concrete L3	76,74
78	Pembongkaran Bekisting Tambahan L3	77

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	Predecessors
79	Pekerjaan Erection L3.Z1	
80	Erection Kolom L3.Z1	78
81	Grouting Kolom-Kolom L3.Z1	80
82	Erection Balok L4.Z1	81
83	Erection Pelat HCS L4.Z1	82
84	Grouting Kepala Kolom L3.Z1	83,99
85	Pekerjaan Loading T3	
86	Loading Kolom L4	69
87	Loading Balok L5	86
88	Loading Pelat HCS L5	87
89	Pekerjaan Erection L3.Z2	
90	Erection Kolom L3.Z2	88
91	Grouting Kolom-Kolom L3.Z2	90
92	Erection Balok L4.Z2	91
93	Erection Pelat HCS L4.Z2	92
94	Grouting Kepala Kolom L3.Z2	93,105
95	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L3.Z1	
96	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L3.Z1	74
97	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L3.Z1	72
98	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L3.Z1	96,82
99	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L3.Z1	98,97
100	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L3.Z1	84
101	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L3.Z2	
102	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L3.Z2	93
103	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L3.Z2	93
104	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L3.Z2	102,92
105	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L3.Z2	104,103
106	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L3.Z2	94
107	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L4	
108	Pabrikasi Tulangan Tambahan L4	99
109	Pabrikasi Bekisting Tambahan L4	97
110	Pemasangan Tulangan Tambahan L4	108
111	Pemasangan Bekisting Tambahan L4	109,110
112	Pekerjaan Second Concrete L4	
113	Stressing L4	100,106
114	Pengecoran Second Concrete L4	111,113
115	Pembongkaran Bekisting Tambahan L4	114

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	Predecessors
116	Pekerjaan Erection L4.Z1	
117	Erection Kolom L4.Z1	115
118	Grouting Kolom-Kolom L4.Z1	117
119	Erection Balok L5.Z1	118
120	Erection Pelat HCS L5.Z1	119
121	Grouting Kepala Kolom L4.Z1	120,124
122	Pekerjaan Loading T4	
123	Loading Kolom L5	106
124	Loading Balok L6	123
125	Loading Pelat HCS L6	124
126	Pekerjaan Erection L4.Z2	
127	Erection Kolom L4.Z2	125
128	Grouting Kolom-Kolom L4.Z2	127
129	Erection Balok L5.Z2	128
130	Erection Pelat HCS L5.Z2	129
131	Grouting Kepala Kolom L4.Z2	130,142
132	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L4.Z1	
133	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L4.Z1	111
134	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L4.Z1	109
135	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L4.Z1	133,119
136	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L4.Z1	135,134
137	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L4.Z1	121
138	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L4.Z2	
139	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L4.Z2	130
140	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L4.Z2	130
141	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L4.Z2	139,129
142	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L4.Z2	141,140
143	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L4.Z2	131
144	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L5	
145	Pabrikasi Tulangan Tambahan L5	136
146	Pabrikasi Bekisting Tambahan L5	134
147	Pemasangan Tulangan Tambahan L5	145
148	Pemasangan Bekisting Tambahan L5	146,147
149	Pekerjaan Second Concrete L5	
150	Streessing L5	137,143
151	Pengecoran Second Concrete L5	148,150
152	Pembongkaran Bekisting Tambahan L5	151

(Sumber: Analisa Lapangan Predecessors)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	Predecessors
153	Pekerjaan Erection L5.Z1	
154	Erection Kolom L5.Z1	152
155	Grouting Kolom-Kolom L5.Z1	154
156	Erection Balok L6.Z1	155
157	Erection Pelat HCS L6.Z1	156
158	Grouting Kepala Kolom L5.Z1	157,173
159	Pekerjaan Loading T5	
160	Loading Kolom L6	143
161	Loading Balok L7	160
162	Loading Pelat HCS L7	161
163	Pekerjaan Erection L5.Z2	
164	Erection Kolom L5.Z2	162
165	Grouting Kolom-Kolom L5.Z2	164
166	Erection Balok L6.Z2	165
167	Erection Pelat HCS L6.Z2	166
168	Grouting Kepala Kolom L5.Z2	167,179
169	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L5.Z1	
170	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L5.Z1	148
171	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L5.Z1	146
172	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L5.Z1	170,156
173	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L5.Z1	172,171
174	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L5.Z1	158
175	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L5.Z2	
176	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L5.Z2	167
177	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L5.Z2	167
178	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L5.Z2	176,166
179	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L5.Z2	178,177
180	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L5.Z2	168
181	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L6	
182	Pabrikasi Tulangan Tambahan L6	173
183	Pabrikasi Bekisting Tambahan L6	171
184	Pemasangan Tulangan Tambahan L6	182
185	Pemasangan Bekisting Tambahan L6	183,184
186	Pekerjaan Second Concrete L6	
187	Streessing L6	174,180
188	Pengecoran Second Concrete L6	185,187
189	Pembongkaran Bekisting Tambahan L6	188

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	<i>Predecessors</i>
190	Pekerjaan Erection L6.Z1	
191	Erection Kolom L6.Z1	189
192	Grouting Kolom-Kolom L6.Z1	191
193	Erection Balok L7.Z1	192
194	Erection Pelat HCS L7.Z1	193
195	Grouting Kepala Kolom L6.Z1	194,210
196	Pekerjaan Loading T6	
197	Loading Kolom L7	180
198	Loading Balok L8	197
199	Loading Pelat HCS L8	198
200	Pekerjaan Erection L6.Z2	
201	Erection Kolom L6.Z2	199
202	Grouting Kolom-Kolom L6.Z2	201
203	Erection Balok L7.Z2	202
204	Erection Pelat HCS L7.Z2	203
205	Grouting Kepala Kolom L6.Z2	204,216
206	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L6.Z1	
207	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L6.Z1	185
208	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L6.Z1	183
209	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L6.Z1	207,193
210	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L6.Z1	209,208
211	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L6.Z1	195
212	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L6.Z2	
213	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L6.Z2	204
214	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L6.Z2	204
215	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L6.Z2	213,203
216	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L6.Z2	215,214
217	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L6.Z2	205
218	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L7	
219	Pabrikasi Tulangan Tambahan L7	210
220	Pabrikasi Bekisting Tambahan L7	208
221	Pemasangan Tulangan Tambahan L7	219
222	Pemasangan Bekisting Tambahan L7	220,221
223	Pekerjaan Second Concrete L7	
224	Streessing L7	211,217
225	Pengecoran Second Concrete L7	222,224
226	Pembongkaran Bekisting Tambahan L7	225

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	<i>Predecessors</i>
227	Pekerjaan Erection L7.Z1	
228	Erection Kolom L7.Z1	226
229	Grouting Kolom-Kolom L7.Z1	228
230	Erection Balok L8.Z1	229
231	Erection Pelat HCS L8.Z1	230
232	Grouting Kepala Kolom L7.Z1	231,247
233	Pekerjaan Loading T7	
234	Loading Kolom L8	217
235	Loading Balok L9	234
236	Loading Pelat HCS L9	235
237	Pekerjaan Erection L7.Z2	
238	Erection Kolom L7.Z2	236
239	Grouting Kolom-Kolom L7.Z2	238
240	Erection Balok L8.Z2	239
241	Erection Pelat HCS L8.Z2	240
242	Grouting Kepala Kolom L7.Z2	241,253
243	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L7.Z1	
244	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L7.Z1	222
245	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L7.Z1	220
246	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L7.Z1	244,230
247	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L7.Z1	245,246
248	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L7.Z1	232
249	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L7.Z2	
250	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L7.Z2	241
251	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L7.Z2	241
252	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L7.Z2	250,240
253	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L7.Z2	251,252
254	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L7.Z2	242
255	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L8	
256	Pabrikasi Tulangan Tambahan L8	247
257	Pabrikasi Bekisting Tambahan L8	245
258	Pemasangan Tulangan Tambahan L8	256
259	Pemasangan Bekisting Tambahan L8	257,258
260	Pekerjaan Second Concrete L8	
261	Streessing L8	248,254
262	Pengecoran Second Concrete L8	259,261
263	Pembongkaran Bekisting Tambahan L8	262

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	Predecessors
264	Pekerjaan Erection L8.Z1	
265	Erection Kolom L8.Z1	263
266	Grouting Kolom-Kolom L8.Z1	265
267	Erection Balok L9.Z1	266
268	Erection Pelat HCS L9.Z1	267
269	Grouting Kepala Kolom L8.Z1	268,283
270	Pekerjaan Loading T8	
271	Loading Kolom L9	254
272	Loading Balok L10	271
273	Pekerjaan Erection L8.Z2	
274	Erection Kolom L8.Z2	272
275	Grouting Kolom-Kolom L8.Z2	274
276	Erection Balok L9.Z2	275
277	Erection Pelat HCS L9.Z2	276
278	Grouting Kepala Kolom L8.Z2	277,289
279	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L8.Z1	
280	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L8.Z1	259
281	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L8.Z1	257
282	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L8.Z1	280,267
283	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L8.Z1	281,282
284	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L8.Z1	269
285	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L8.Z2	
286	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L8.Z2	272
287	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L8.Z2	272
288	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L8.Z2	286,276
289	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L8.Z2	288,287
290	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L8.Z2	278
291	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L9	
292	Pabrikasi Tulangan Tambahan L9	283
293	Pabrikasi Bekisting Tambahan L9	281
294	Pemasangan Tulangan Tambahan L9	292
295	Pemasangan Bekisting Tambahan L9	293,294
296	Pekerjaan Second Concrete L9	
297	Streessing L9	290,284
298	Pengecoran Second Concrete L9	297,295
299	Pembongkaran Bekisting Tambahan L9	298

(Sumber: Analisa Lapangan Predecessors)

Tabel 1.5.3. Tabel Lanjutan Jenis Pekerjaan dan *Predecessors*

Nomor	Jenis Pekerjaan	<i>Predecessors</i>
300	Pekerjaan Erection L9.Z1	
301	Erection Kolom L9.Z1	299
302	Grouting Kolom-Kolom L9.Z1	301
303	Erection Balok L10.Z1	302
304	Grouting Kepala Kolom L9.Z1	303,314
305	Pekerjaan Erection L9.Z2	
306	Erection Kolom L9.Z2	290
307	Grouting Kolom-Kolom L9.Z2	306
308	Erection Balok L10.Z2	307
309	Grouting Kepala Kolom L9.Z2	308,314
310	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L9.Z1	
311	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L9.Z1	295
312	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L9.Z1	293
313	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L9.Z1	311,303
314	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L9.Z1	313,312
315	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L9.Z1	304
316	Pekerjaan Pabrikasi Kepala Kolom L9.Z2	
317	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L9.Z2	290
318	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L9.Z2	290
319	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L9.Z2	317,308
320	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L9.Z2	318,319
321	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L9.Z2	309
322	Pekerjaan Pabrikasi Second Concrete L10	
323	Pabrikasi Tulangan Tambahan L10	314
324	Pabrikasi Bekisting Tambahan L10	312
325	Pemasangan Tulangan Tambahan L10	323
326	Pemasangan Bekisting Tambahan L10	324,325
327	Pekerjaan Second Concrete L10	
328	Pengecoran Second Concrete L10	326
329	Pembongkaran Bekisting Tambahan L10	328

(Sumber: Analisa Lapangan *Predecessors*)

5.2 Perhitungan Volume Per Item Pekerjaan

5.2.1 Volume Pekerjaan Persiapan

1. Loading Kolom Pracetak
Jumlah kolom pracetak yang termasuk dalam pekerjaan persiapan adalah kolom pracetak lantai 1, jumlah kolom pracetak lantai 1 dapat dilihat pada tabel 5.3.
2. Loading Balok Pracetak
Jumlah balok pracetak yang termasuk dalam pekerjaan persiapan adalah balok pracetak lantai 2, jumlah balok pracetak lantai 2 dapat dilihat pada tabel 5.3.
3. Loading HCS Pracetak
Jumlah HCS pracetak yang termasuk dalam pekerjaan persiapan adalah HCS pracetak lantai 2, jumlah HCS pracetak lantai 2 dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 41.5.4. Tabel Rekap Volume Pekerjaan Persiapan

No	Pekerjaan	Sub Pekerjaan	Jumlah Komponen (pcs)
1	Persiapan	Loading Kolom L1	30
2		Loading Balok L2	99
3		Loading Pelat HCS L2	200

5.2.2 Volume Pekerjaan *Erection*

Volume total per lantai komponen pracetak dapat dilihat pada tabel 4.12, karena area kerja dibagi zona berdasarkan dari fungsi tower crane maka volume komponen pracetak yang dierection dibagi berdasarkan zona area dan menggunakan gambar denah komponen pracetak (*Terlampir*). Pembagian jumlah komponen pracetak sebagai berikut:

1. Erection Kolom Pracetak

Jumlah kolom pracetak yang dierection dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 42.5.5. Tabel Volume Erection Kolom

No	Lantai	Jumlah Komponen Pracetak (pcs)		
		Kolom		
		Total	Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	30	20	10
2	Lantai 2	30	20	10
3	Lantai 3	30	20	10
4	Lantai 4	30	20	10
5	Lantai 5	30	20	10
6	Lantai 6	18	14	4
7	Lantai 7	18	14	4
8	Lantai 8	18	14	4
9	Lantai 9	28	20	8
10	Lantai 10	0	0	0
Jumlah Total		232	162	70

2. Erection Balok Pracetak

Jumlah Balok pracetak yang dierection dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 43.5.6. Tabel Volume Erection Balok

No	Lantai	Jumlah Komponen Pracetak (pcs)		
		Balok		
		Total	Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	0	0	0
2	Lantai 2	99	60	39
3	Lantai 3	97	59	38
4	Lantai 4	97	59	38
5	Lantai 5	97	59	38
6	Lantai 6	97	59	38
7	Lantai 7	81	58	23
8	Lantai 8	81	58	23
9	Lantai 9	84	61	23
10	Lantai 10	47	33	14
Jumlah Total		780	506	274

3. Erection HCS Pracetak
 Jumlah HCS pracetak yang dierection dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 44.5.7. Tabel Volume Erection HCS

No	Lantai	Jumlah Komponen Pracetak (pcs)		
		HCS		
		Total	Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	0	0	0
2	Lantai 2	202	113	87
3	Lantai 3	200	113	87
4	Lantai 4	200	113	87
5	Lantai 5	199	112	87
6	Lantai 6	199	112	87
7	Lantai 7	164	106	58
8	Lantai 8	164	106	58
9	Lantai 9	142	92	50
10	Lantai 10	0	0	0
Jumlah Total		1470	867	601

Tabel 45.5.8. Tabel Rekap Volume Pekerjaan Erection

No	Lantai	Jumlah Komponen Pracetak (pcs)								
		Kolom			Balok			HCS		
		Total	Zona 1	Zona 2	Total	Zona 1	Zona 2	Total	Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	30	20	10	0	0	0	0	0	0
2	Lantai 2	30	20	10	99	60	39	202	113	87
3	Lantai 3	30	20	10	97	59	38	200	113	87
4	Lantai 4	30	20	10	97	59	38	200	113	87
5	Lantai 5	30	20	10	97	59	38	199	112	87
6	Lantai 6	18	14	4	97	59	38	199	112	87
7	Lantai 7	18	14	4	81	58	23	164	106	58
8	Lantai 8	18	14	4	81	58	23	164	106	58
9	Lantai 9	28	20	8	84	61	23	142	92	50
10	Lantai 10	0	0	0	47	33	14	0	0	0
Jumlah Total		232	162	70	780	506	274	1470	867	601

5.2.3 Volume Pekerjaan Loading

1. Loading Kolom Pracetak
Jumlah kolom pracetak yang termasuk dalam pekerjaan Loading dapat dilihat pada tabel 5.9.
2. Loading Balok Pracetak
Jumlah Balok pracetak yang termasuk dalam pekerjaan Loading dapat dilihat pada tabel 5.9.
3. Loading HCS Pracetak
Jumlah HCS pracetak yang termasuk dalam pekerjaan Loading dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 46.5.9. Tabel Rekap Volume Pekerjaan Loading

No	Lantai	Jumlah Komponen Pracetak (Pcs)		
		Kolom	Balok	HCS
		Total	Total	Total
1	Lantai 1	0	0	0
2	Lantai 2	30	0	0
3	Lantai 3	30	97	200
4	Lantai 4	30	97	200
5	Lantai 5	30	97	199
6	Lantai 6	18	97	199
7	Lantai 7	18	81	164
8	Lantai 8	18	81	164
9	Lantai 9	28	84	142
10	Lantai 10	0	47	0
Jumlah Total		202	681	1268

5.2.4 Volume Pekerjaan Kepala Kolom

1. Grouting Kepala Kolom

a. Perhitungan Volume Kepala Kolom

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel kepala kolom L2 AS (5-D)

Terdiri dari :

1 buah Kolom K-L1-02

4 buah Balok :

B-L2-01H

B-L2-04H

B-L2-09V

B-L2-10V

- Ukuran Kolom

$b = 800 \text{ mm}$

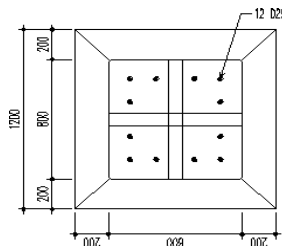
$h = 800 \text{ mm}$

$L = \text{Tinggi Kolom total} - \text{Tinggi Precast}$

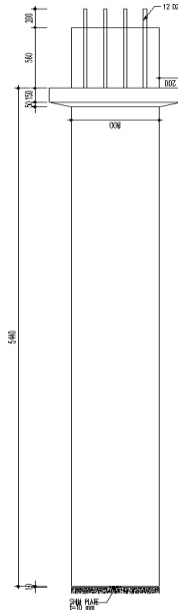
$= 6000 - 5440$

$L = 560 \text{ mm}$

Dimensi kolom dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4



Gambar 37.5.3 : Gambar Kepala Kolom Tampak Atas
(Sumber: Gambar Detail St. Carolus)



Gambar 38.5.4 : Gambar Kepala Kolom Tampak Samping
Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

+ Perhitungan Volume

$$\begin{aligned}
 \text{-Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \\
 &= b \times h \times L \\
 &= 800 \times 800 \times 560 \\
 &= 358400000 \text{ mm}^3 \\
 &= 0,3584 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

+ Perhitungan Volume dengan *Waste*

$$\begin{aligned}
 \text{-Volume pedestal} + \text{waste} &= \text{Volume} \times 1,05 \\
 &= 0,358 \times 1,05 \\
 &= 0,376 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh volume 1 kepala kolom adalah $0,376 \text{ m}^3$. Perhitungan jenis kepala kolom lain dapat dilihat pada lampiran (*Terlampir*).

+ Perhitungan Volume Balok U-Shell

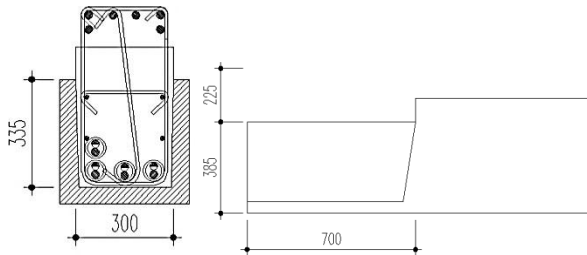
- Ukuran Balok:

$$b = 700 \text{ mm}$$

$$h = 300 \text{ mm}$$

$$L = 335 \text{ mm}$$

Dimensi Balok dapat dilihat pada Gambar 5.5



Gambar 39.5.5 : Gambar Balok *U-Shell*
(Sumber: Gambar Detail *St. Carolus*)

- Volume = panjang x lebar x tinggi
 $= b \times h \times L$
 $= 700 \times 300 \times 335$
 $= 70.350.000 \text{ mm}^3$
 $= 0,070 \text{ m}^3$

- Volume Tepi *U-Shell*

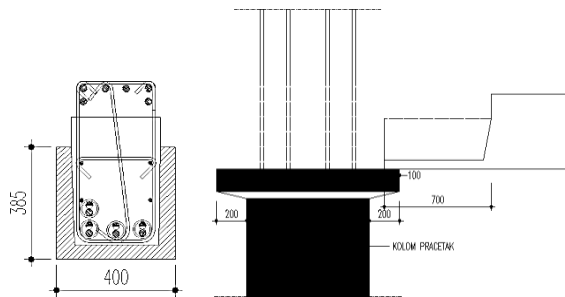
Ukuran Tepi Balok:

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 100 \text{ mm}$$

$$L = 385 \text{ mm}$$

Dimensi Tepi Balok dapat dilihat pada Gambar 5.6



Gambar 40.5.6 : Gambar Tepi Balok *U-Shell*
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Tepi Balok} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\
 &= b \times h \times L \\
 &= 100 \times 400 \times 385 \\
 &= 15.400.000 \text{ mm}^3 \\
 &= 0,015 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

- Volume Total Balok *U-Shell*

$$\begin{aligned}
 \text{Vol Total} &= (\text{Volume Balok} + \text{Volume Tepi Balok}) \\
 &= (0,070 + 0,015) \\
 \text{Vol Total} &= 0,086 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh volume 1 Balok *U-shell* adalah $0,086 \text{ m}^3$. Perhitungan jenis Balok *U-shell* lain dapat dilihat pada lampiran (*Terlampir*).

Hasil perhitungan untuk satu titik pertemuan dapat dilihat pada Tabel 5.10

Tabel 47.5.10. Tabel Hasil Perhitungan Volume Kepala Kolom Titik As L2 (5-D)

No	Komponen	Tipe	Dimensi (mm)	Volume (m ³)
1	Pedestal	K-L1-02	800x800	0.376
2	Balok	B-L2-01H	400x650	0.086
3	Balok	B-L2-04H	400x650	0.086
4	Balok	B-L2-09V	400x650	0.086
5	Balok	B-L2-10V	400x650	0.086
Volume Total				0.719

Jadi dari perhitungan diatas diperoleh volume 1 kepala kolom adalah 0,719 m³

+ Perhitungan Volume Kepala Kolom untuk 1 lantai digunakan sampel lantai 1

Tabel 48.5.11. Tabel Hasil Perhitungan Volume Kepala Kolom Lantai 1

Lantai	Tipe Kolom	Dimensi (m)		Tinggi pedestal (m)	Volume Beton (m ³)	Jumlah (pcs)	Volume Beton Total (m ³)	Grouting Pedestal+ Waste (m ³)
		h	b	L				
1	K-L1-02	0.8	0.8	0.56	0.358	18	6.451	6.774
	K-L1-04	0.8	0.8	0.56	0.358	5	1.792	1.882
	K-L1-05	0.8	0.8	0.56	0.358	2	0.717	0.753
	K-L1-02A	0.8	0.8	0.56	0.358	5	1.792	1.882

Jadi total volume kepala kolom lantai 1 adalah:

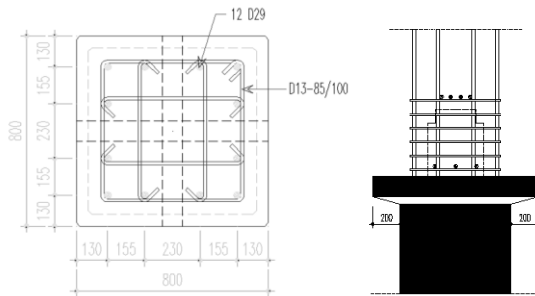
$$\begin{aligned} \text{Vol It 1} &= 6,774 + 1,882 + 0,753 + 1,882 \\ &= 11,290 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Volume Tulangan Kepala Kolom

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel kepala kolom L2-AS (5D)
- Volume kepala Kolom = $0,719 \text{ m}^3$

Penulangan kepala kolom dapat dilihat pada Gambar 5.7

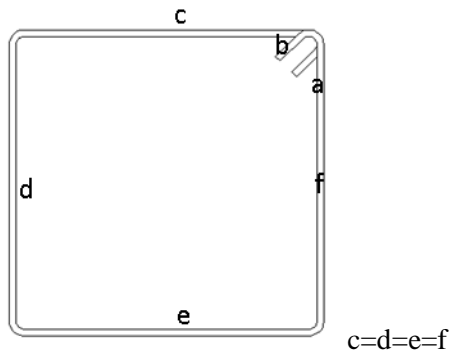


Gambar 41.5.7 : Gambar Penulangan Pedestal
(Sumber: Gambar Detail St. Carolus)

+ Perhitungan panjang tulangan D13

- Panjang tulangan tipe 1

Gambar tulangan tipe satu dapat dilihat pada Gambar 5.8



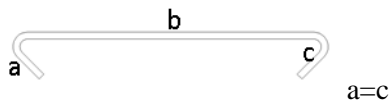
Gambar 42.5.8 : Gambar Tulangan Tipe 1
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

$$\begin{aligned}
 \text{- Panjang} &= a + b + c + d + e + f \\
 &= 78 + 78 + (595 \times 4) \\
 &= 2536 \text{ mm} \\
 &= 2,536 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Panjang Total Tulangan Tipe 1} \\
 \text{P Tot L1} &= 2,536 \times \text{jumlah tulangan} \\
 &= 2,536 \times 6 \\
 \text{P Tot L1} &= 15,216 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Panjang tulangan tipe 2

Gambar tulangan tipe satu dapat dilihat pada Gambar 5.9



Gambar 43.5.9 : Gambar Tulangan Tipe 2
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

$$\begin{aligned}
 \text{- Panjang} &= a + b + c \\
 &= 78 + 78 + 595 \\
 &= 751 \text{ mm} \\
 &= 0,751 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Panjang Total Tulangan Tipe 2} \\
 \text{P Tot L2} &= 0,751 \times \text{jumlah tulangan} \\
 &= 0,751 \times 24 \\
 \text{P Tot L2} &= 18,024 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Panjang Total Tulangan Kepala Kolom

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Total} &= \text{P Tot L1} + \text{P Tot L2} \\
 &= 15,216 + 18,024 \\
 \text{Panjang Total} &= 33,24 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Volume Tulangan

$$\text{Luas Tulangan D13} = 0,0001327 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Luas} \\
 \text{Volume} &= 33,24 \times 0,0001327
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume} = 0,0044 \text{ m}^3$$

- Kebutuhan Tulangan untuk 1 m³

$$\text{Volume} = \frac{1 \text{ m}^3 \times 0,0044}{\frac{\text{Volume Pedestal Titik L2-As (5-D)}}{1 \times 0,0044}}$$

$$\text{Volume} = 0,00614 \text{ m}^3$$

Jadi dalam 1 m³ Volume Kepala Kolom membutuhkan Tulangan **0,00614 m³**.

c. Perhitungan Volume Beton Kepala Kolom

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel Kepala Kolom lantai 1 dengan volume kepala kolom = $11,290 \text{ m}^3$
- Kebutuhan tulangan kepala kolom 1 m^3 kepala kolom = $0,00614 \text{ m}^3$

+ Perhitungan Volume total tulangan lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Vol Tul 1} &= 0,00614 \times \text{Vol Kepala Kolom L1} \\ &= 0,00614 \times 11,290 \\ &= 0,069 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+ Perhitungan Volume Beton Kepala Kolom lantai 1

$$\begin{aligned} \text{- Vol Beton Kepala Kolom Lantai 1} &= \\ \text{Volume Kepala Kolom L1} - \text{Volume Tul LT1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Vol Beton Kepala Kolom Lantai 1} &= \\ 11,290 \text{ m}^3 - 0,069 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Vol Beton Kepala Kolom Lantai 1} &= \\ 11,220 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi Kebutuhan Volume Beton Kepala Kolom lantai 1 = $11,220 \text{ m}^3$. Rekap Kebutuhan volume beton kepala kolom dapat dilihat pada tabel 5.12

Tabel 49.5.12. Tabel Rekap Volume Beton Kepala Kolom

No	Lantai	Vol Beton 1 (m ³)	Vol Tulangan/m ³ Vol Beton (m ³)	Vol Tulangan (m ³)	Vol Beton 2 (m ³)
1	Lantai 1	11.290	0.00614	0.069	11.220
2	Lantai 2	23.497	0.00614	0.144	23.353
3	Lantai 3	23.251	0.00614	0.143	23.108
4	Lantai 4	23.251	0.00614	0.143	23.108
5	Lantai 5	23.251	0.00614	0.143	23.108
6	Lantai 6	19.793	0.00614	0.121	19.672
7	Lantai 7	16.663	0.00614	0.102	16.560
8	Lantai 8	16.663	0.00614	0.102	16.560
9	Lantai 9	17.354	0.00614	0.106	17.248
10	Lantai 10	3.520	0.00614	0.022	3.499
Total		178.531		1.096	177.435

- d. Perhitungan Kebutuhan Zak Grouting Kepala Kolom
- Menggunakan sampel kepala kolom L2-As (5-D) dengan volume = 0,719 m³
 - Hasil survey di lapangan setiap satu kali grouting kolom membutuhkan 40 zak bahan grouting.
 - Jadi kebutuhan zak bahan grouting untuk 1 m³:

$$\begin{aligned} \text{Zak} &= \frac{1 \text{ m}^3 \times 40}{\text{Volume Pedestal Titik L2-As (5-D)}} \\ \text{Zak} &= \frac{1 \times 40}{0,719} \\ \text{Zak} &= 56 \text{ zak} \end{aligned}$$

Jadi dalam 1 m³ Volume Kepala Kolom membutuhkan Zak Bahan Grouting sebanyak **56 zak**.

Rekap Kebutuhan Zak Bahan Grouting kepala kolom per lantai dan zona dapat dilihat pada tabel 5.13

Tabel 50.5.13. Tabel Rekap Kebutuhan Zak Grouting

No	Lantai	Volume Beton (m ³)		Kebutuhan (Zak)	
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	7.480	3.740	419	210
2	Lantai 2	14.674	8.679	822	487
3	Lantai 3	14.557	8.551	816	479
4	Lantai 4	14.557	8.551	816	479
5	Lantai 5	14.557	8.551	816	479
6	Lantai 6	12.839	6.833	719	383
7	Lantai 7	12.176	4.384	682	246
8	Lantai 8	12.176	4.384	682	246
9	Lantai 9	12.505	4.743	701	266
10	Lantai 10	2.457	1.042	138	59
TOTAL		117.978	59.457	6611	3334

2. Tulangan Kepala Kolom

a. Perhitungan Berat Tulangan Kepala Kolom

- Menggunakan sampel tulangan kepala kolom lantai 1 dengan volume tulangan = 0,069 m³
- Perhitungan berat tulangan kepala kolom lantai 1 =

$$\text{Berat} = \text{Volume tulangan} \times 7850$$

$$\text{Berat} = 0,069 \times 7850$$

$$\text{Berat} = 543,882 \text{ kg}$$

Jadi Berat Tulangan Kepala Kolom lantai 1 = 543,882 kg . Rekap Berat tulangan kepala kolom per lantai dan zona dapat dilihat pada tabel 5.14

Tabel 51.5.14. Tabel Rekap Berat Tulangan Kepala Kolom

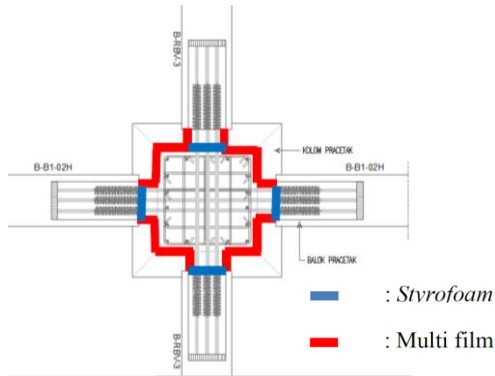
No	Lantai	Berat Tulangan (kg)	
		Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	362.548	181.274
2	Lantai 2	754.567	377.283
3	Lantai 3	746.654	373.327
4	Lantai 4	746.654	373.327
5	Lantai 5	746.654	373.327
6	Lantai 6	741.561	211.875
7	Lantai 7	624.278	178.365
8	Lantai 8	624.278	178.365
9	Lantai 9	597.108	238.843
10	Lantai 10	0.000	0.000
TOTAL		5944.303	2485.987

3. Bekisting Kepala Kolom

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel kepala kolom L2-AS (5D)
- Volume kepala Kolom = $0,719 \text{ m}^3$

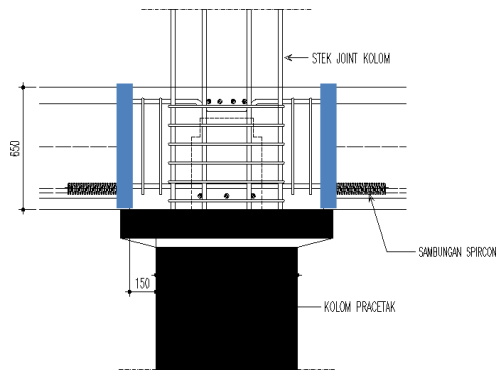
Kebutuhan bekisting kepala kolom dapat dilihat pada Gambar 5.10



Gambar 44.5.10 : Gambar Kebutuhan Bekisting Pedestal
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

a. Perhitungan Kebutuhan Styrofoam

Gambar Kebutuhan *Styrofoam* kepala kolom dapat dilihat pada Gambar 5.11



Gambar 45.5.11 : Gambar Kebutuhan *Styrofoam* Pedestal
(Sumber: Gambar Detail St. Carolus)

+ Perhitungan Kebutuhan *Styrofoam* 1 Kepala Kolom

- Panjang *Styrofoam* untuk 1 Balok = 300 mm

- Panjang *Styrofoam* untuk 4 Balok

$$L = 4 \times 300$$

$$L = 1200 \text{ mm}$$

$$L = 120 \text{ cm}$$

-Tinggi *Styrofoam* = 65 cm

- Luas *Styrofoam*

$$\text{Luas} = 120 \times 65$$

$$\text{Luas} = 7800 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas} = 0,78 \text{ m}^2$$

- Luas *Styrofoam* untuk 1 m³

$$\text{Luas} = \frac{1 \text{ m}^3 \times 0,78}{\text{Volume Pedestal Titik L2-As (5-D)}}$$

$$\text{Luas} = \frac{1 \times 0,78}{0,719}$$

$$\text{Luas} = 1,085 \text{ m}^2$$

1 Lembar *Styrofoam* memiliki luas 2 m², sehingga dalam 1 m³ membutuhkan *Styrofoam* **0,542 Lembar**. Dan digunakan satu kali pakai saja.

- + Perhitungan Kebutuhan *Styrofoam* 1 lantai
- Menggunakan sampel Volume beton kepala Kolom lantai 1 Volume = 11,22 m³
 - Kebutuhan *Styrofoam* kepala kolom 1 m³ kepala kolom = 0,542 lembar
 - Lembar Total = 11,22 x 0,542
= 6,081 Lembar
= 7 Lembar

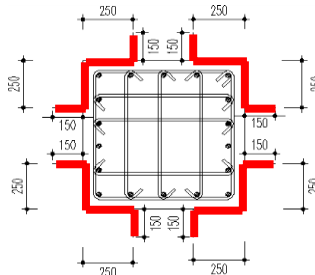
Jadi Kebutuhan *Styrofoam* Kepala Kolom lantai 1 = 7 Lembar . Rekap Kebutuhan *Styrofoam* kepala kolom per lantai dan zona dapat dilihat pada tabel 5.15

Tabel 52.5.15. Tabel Kebutuhan *Styrofoam* Kepala Kolom

No	Lantai	<i>Styrofoam</i> (lembar)	
		Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	5	3
2	Lantai 2	9	5
3	Lantai 3	9	5
4	Lantai 4	9	5
5	Lantai 5	9	5
6	Lantai 6	9	3
7	Lantai 7	7	2
8	Lantai 8	7	2
9	Lantai 9	7	3
10	Lantai 10	0	0
TOTAL		67	28

- b. Perhitungan Kebutuhan Multifilm
 + Perhitungan Kebutuhan Multifilm 1 Kepala Kolom

Gambar Kebutuhan Multifilm kepala kolom dapat dilihat pada Gambar 5.12



Gambar 46.5.12 : Gambar Kebutuhan Multifilm Pedestal
 (Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- Panjang Total Multifilm = 3200 mm
- Tinggi Multifilm = 650 mm
- Luas Multifilm

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 3200 \times 650 \\ \text{Luas} &= 2080000 \text{ cm}^2 \\ \text{Luas} &= 2,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Luas Multifilm untuk 1 m³

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \frac{1 \text{ m}^3 \times 2,8}{\text{Volume Pedestal Titik L2-As (5-D)}} \\ \text{Luas} &= \frac{1 \times 2,8}{0,719} \\ \text{Luas} &= 2,9 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

1 Lembar Multifilm memiliki luas 2,9 m², sehingga dalam 1 m³ membutuhkan Multifilm **2,9 Lembar**. Dan digunakan satu kali pakai saja.

+ Perhitungan Kebutuhan Multifilm 1 lantai

- Menggunakan sampel Volume beton kepala Kolom lantai 1 Volume = $11,22 \text{ m}^3$
- Kebutuhan Multifilm kepala kolom 1 m^3 kepala kolom = 2,9 lembar
- Lembar Total = $11,22 \times 2,9$
= 32,538 Lembar
= 33 Lembar

Jadi Kebutuhan Multifilm Kepala Kolom lantai 1 = 33 Lembar . Rekap Kebutuhan Multifilm kepala kolom per lantai dan zona dapat dilihat pada tabel 5.16

Tabel 53.5.16. Tabel Kebutuhan Multifilm Kepala Kolom

No	Lantai	Multifilm (lembar)	
		Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	22	11
2	Lantai 2	46	23
3	Lantai 3	45	23
4	Lantai 4	45	23
5	Lantai 5	45	23
6	Lantai 6	45	13
7	Lantai 7	38	11
8	Lantai 8	38	11
9	Lantai 9	36	15
10	Lantai 10	0	0
TOTAL		356	149

4. Kebutuhan Lain Kepala Kolom
 a. Kebutuhan Paku Bekisting Kepala Kolom

Tabel 54.5.17. Tabel Kebutuhan Paku Kepala Kolom

No	Lantai	Berat Paku (Kg)	
		Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	2.62	1.31
2	Lantai 2	5.14	3.04
3	Lantai 3	5.09	2.99
4	Lantai 4	5.09	2.99
5	Lantai 5	5.09	2.99
6	Lantai 6	4.49	2.39
7	Lantai 7	4.26	1.53
8	Lantai 8	4.26	1.53
9	Lantai 9	4.38	1.66
10	Lantai 10	0.86	0.36
TOTAL		40.43	20.45

- b. Kebutuhan Kayu Bekisting Kepala Kolom

Tabel 55.5.18. Tabel Kebutuhan Kayu Kepala Kolom

No	Lantai	Jumlah Kayu (Batang)	
		Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	11	6
2	Lantai 2	22	13
3	Lantai 3	22	13
4	Lantai 4	22	13
5	Lantai 5	22	13
6	Lantai 6	19	10
7	Lantai 7	18	7
8	Lantai 8	18	7
9	Lantai 9	19	7
10	Lantai 10	4	2
TOTAL		173	89

c. Kebutuhan Bendrat Tulangan Kepala Kolom

Tabel 56.5.19. Tabel Kebutuhan Bendrat Kepala Kolom

No	Lantai	Berat Bendrat (Kg)	
		Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	5.22	2.61
2	Lantai 2	10.24	6.06
3	Lantai 3	10.16	5.97
4	Lantai 4	10.16	5.97
5	Lantai 5	10.16	5.97
6	Lantai 6	8.96	4.77
7	Lantai 7	8.50	3.06
8	Lantai 8	8.50	3.06
9	Lantai 9	8.73	3.31
10	Lantai 10	1.71	0.73
TOTAL		80.63	40.77

5. Kebutuhan Grouting Kolom-Kolom

Tabel 57.5.20. Tabel Kebutuhan Zak Grouting Kolom-Kolom

No	Lantai	Jumlah Kolom (pcs)		Kebutuhan (Zak)	
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
1	Lantai 1	20	10	12	6
2	Lantai 2	20	10	12	6
3	Lantai 3	20	10	12	6
4	Lantai 4	20	10	12	6
5	Lantai 5	20	10	12	6
6	Lantai 6	14	4	9	3
7	Lantai 7	14	4	9	3
8	Lantai 8	14	4	9	3
9	Lantai 9	20	8	12	5
10	Lantai 10	0	0	0	0
TOTAL		162	70	99	44

5.2.5 Volume Pekerjaan *Second Concrete*

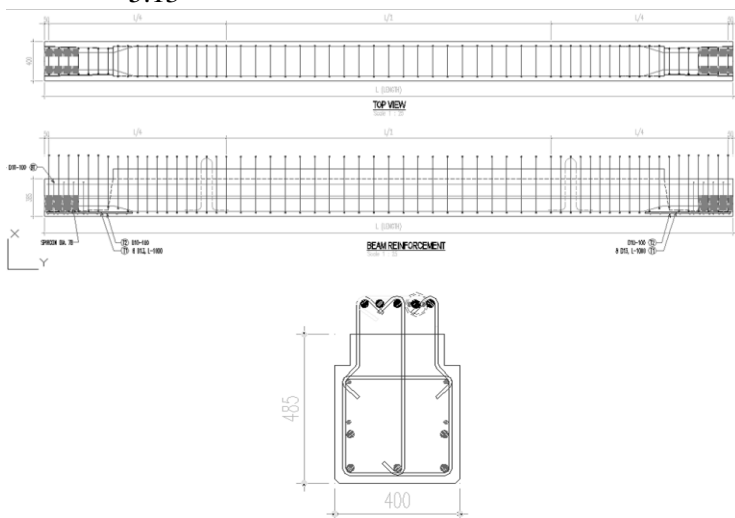
1. Volume Beton *Second Concrete*

a. Perhitungan Volume Balok *Second Concrete*

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel balok B-L2-04

Gambar Balok B-L2-04V dapat dilihat pada Gambar 5.13



Gambar 47.5.13 : Gambar Balok B-L2-04V
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- Ukuran Balok

b = 400 mm

h = 650 mm

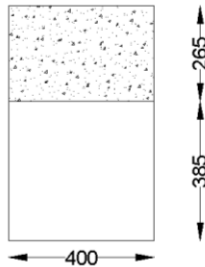
L Tot = 9000 mm

+ Perhitungan Volume Balok *U-Shell*

- Panjang *U-Shell* = 700 mm = 0,7 m

- Luas Penampang *U-Shell*

Gambar Luas Penampang Balok dapat dilihat pada Gambar 5.14



Gambar 48.5.14 : Gambar Luas Penampang Balok
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- H second concrete = 265 mm

- Luas = $b \times h_{sc}$

Luas = 400×265

Luas = 106000 mm^2

Luas = $0,106 \text{ m}^2$

- Volume Second Concrete *U-shell*

Volume 1 = Luas x Panjang

= $0,106 \times 0,7$

= **$0,0742 \text{ m}^3$**

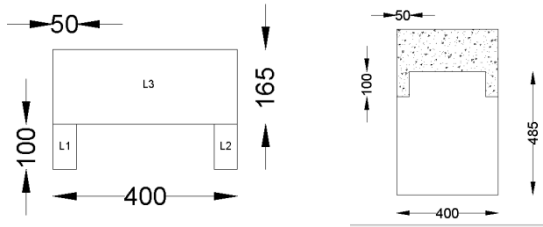
+ Perhitungan Volume Balok *Second Concrete*

- Panjang = $9000 - (700 \times 2)$

Panjang = $7600 \text{ mm} = 0,76 \text{ m}$

- Luas Penampang *Second Concrete*

Gambar Luas Penampang Balok *Second Concrete* dapat dilihat pada Gambar 5.15



Gambar 49.5.15 : Gambar Luas Penampang Balok *Second Concrete*

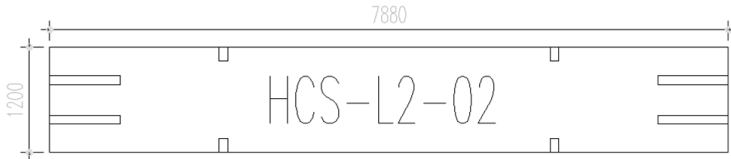
(Sumber: Gambar Detail St. Carolus)

- Luas = $L1 + L2 + L3$
- $L1 = L2 = 100 \times 50$
 $= 5000 \text{ mm}^2$
- $L3 = 165 \times 400$
 $= 66000 \text{ mm}^2$
- Luas = $5000 + 5000 + 66000$
 $= 76000 \text{ mm}^2$
 $= \mathbf{0,076 \text{ m}^2}$
- Volume Balok *Second Concrete*
 Volume 2 = Luas x Panjang
 $= 0,076 \times 0,76$
 $= 0,5576 \text{ m}^3$
- + Volume Total Balok *U-Shell Second Concrete*
 Volume = Volume 1 x 2 + Volume 2
 $= (0,0742 \times 2) + 0,5576$
 $= \mathbf{0,726 \text{ m}^3}$

b. Perhitungan Volume HCS *Second Concrete*

- + Data Teknis
- Menggunakan sampel HCS H-L2-02

Gambar HCS H-L2-02 dapat dilihat pada Gambar 5.16



Gambar 50.5.16 : Gambar HCS H-L2-02
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- b = 1200 mm
- L = 7880 mm

+ Volume HCS *Second Concrete* Lubang Penyambungan

- Gambar Lubang Penyambungan HCS dapat dilihat pada Gambar 5.17



Gambar 51.5.17 : Gambar Lubang Penyambungan HCS
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- Sebagai pengunci dengan precast ditambah 5 cm untuk h Luas 1 dan 10 cm untuk Luas 2.
- Volume untuk Luas 1:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= b \times h \times t \times \text{jumlah} \\ &= 100 \times (160+50) \times 165 \times 4 \\ &= 0,0139 \text{ m}^3 \end{aligned}$$
- Volume untuk Luas 2:

$$\text{Volume} = b \times h \times t \times \text{jumlah}$$

$$= 100 \times (160+100) \times 165 \times 4$$

$$= 0,0604 \text{ m}^3$$

- Volume Total Lubang

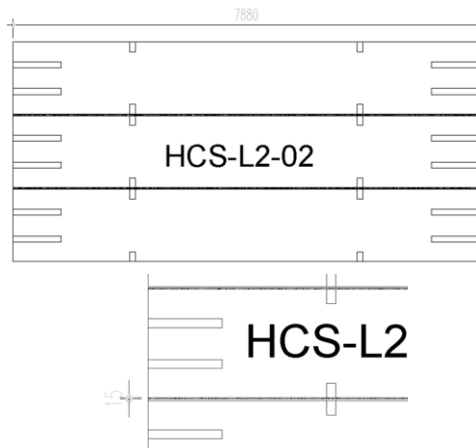
$$\text{Volume 1} = \text{Vol Luas 1} + \text{Vol Luas 2}$$

$$= 0,0139 + 0,0604$$

$$= 0,0743 \text{ m}^3$$

+ Volume HCS *Second Concrete* Celah Antar HCS

- Gambar Celah Antar HCS dapat dilihat pada Gambar 5.18



Gambar 52.5.18 : Gambar Celah Antar HCS
(Sumber: Gambar Detail St. Carolus)

- Volume untuk celah antar HCS

$$\text{Volume 2} = b \times h \times t \times \text{jumlah}$$

$$= 0,015 \times 7,88 \times 0,265 \times 2 \text{ sisi}$$

$$= 0,0626 \text{ m}^3$$

+ Volume Total HCS *Second Concrete*

$$\text{Vol Total} = \text{Volume 1} + \text{Volume 2}$$

$$= 0,0743 + 0,0626$$

$$= \mathbf{0,1369 \text{ m}^3}$$

Rekap Kebutuhan Beton *Second Concrete* per lantai sebelum dikurangi volume tulangan dapat dilihat pada tabel 5.21

Tabel 58.5.21. Tabel Volume *Second Concrete*

No	Lantai	Volume <i>Second Concrete</i> (m ³)		
		Balok	HCS	Total
1	Lantai 2	21.274	9.513	30.787
2	Lantai 3	22.291	10.072	32.363
3	Lantai 4	22.284	10.193	32.478
4	Lantai 5	22.284	10.175	32.459
5	Lantai 6	22.284	10.040	32.324
6	Lantai 7	14.165	11.748	25.913
7	Lantai 8	14.165	11.763	25.928
8	Lantai 9	20.598	6.618	27.216
9	Lantai 10	3.376	0	3.376
TOTAL		162.720	80.122	242.842

c. Perhitungan Tulangan Tambahan *Second Concrete*

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel Lantai 2 dengan volume *Second Concrete* = 30,787 m³

- Tulangan yang digunakan:

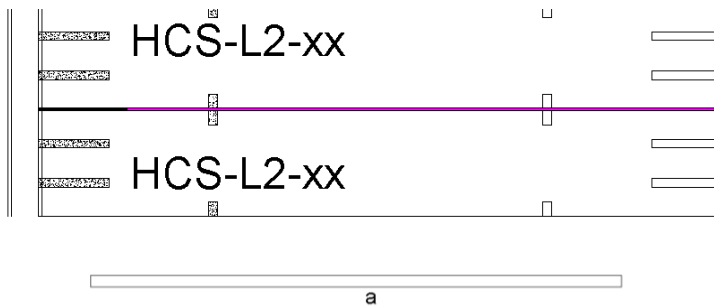
Antar HCS memanjang = D13

Antar HCS melintang = D16

HCS ke Balok = D1

+ Perhitungan volume tulangan antar HCS memanjang

- Gambar Tulangan memanjang antar HCS dapat dilihat pada Gambar 5.19



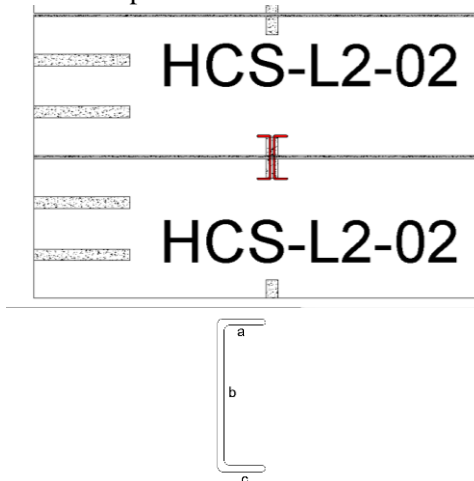
Gambar 53.5.19 : Gambar Tulangan Antar HCS Memanjang
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- Panjang tulangan antar HCS memanjang berdasarkan tipe HCS pada lantai 2 dapat dilihat pada tabel 5.22

Tabel 59.5.22. Tabel Kebutuhan Beton *Second Concrete*

Panjang HCS (m)	Jumlah (pcs)	Celah balok	P Total (m)
2780	6	2	22.24
2880	2	1	8.64
3000	1	0	3
3740	2	3	18.7
3830	4	1	19.15
5040	1	0	5.04
5440	3	1	21.76
5480	2	0	10.96
7680	82	7	683.52
7770	37	0	287.49
7880	34	24	457.04
9680	28	4	309.76
Total			1847.3

- Volume Tulangan D13 yang dibutuhkan
 Volume = Luas tulangan D13 x Panjang
 = $0,000133 \times 1847,3$
 = $0,2452 \text{ m}^3$
 - Kebutuhan Tulangan D16 dalam 1 m^3
 Volume = $\frac{1 \text{ m}^3 \times 0,245}{\text{Volume Second concrete L2}}$
 = $\frac{1 \times 0,245}{30,787}$
 - Volume = $0,0080 \text{ m}^2$
- + Perhitungan volume tulangan antar HCS melintang
- Gambar Tulangan melintang antar HCS dapat dilihat pada Gambar 5.20



Gambar 54.5.20 : Gambar Tulangan Antar HCS Melintang
 (Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- a = 96 mm
- b = 350 mm
- c = 96 mm
- Panjang Total Tulangan D16 per HCS

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= (a + b + c) \times \text{Jumlah} \\
 &= (96 + 350 + 96) \times 2 \\
 &= 542 \times 2 \\
 &= 1084 \text{ mm} \\
 &= 1,084 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Panjang Total Tulangan D16 lantai 2 dengan 142 lubang

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang T} &= \text{Panjang} \times 142 \\
 &= 1,084 \times 142 \\
 &= 153,928 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Volume Tulangan D16 yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \text{Luas tulangan D16} \times \text{Panjang} \\
 &= 0,0002 \times 153,928 \\
 &= 0,03095 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

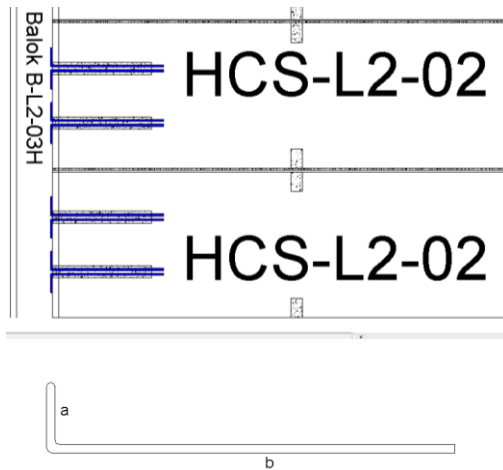
- Kebutuhan Tulangan D16 dalam 1 m³

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \frac{1 \text{ m}^3 \times 0,031}{\text{Volume Second concrete L2}} \\
 &= \frac{1 \times 0,031}{30,787}
 \end{aligned}$$

- Volume = 0,0010 m²

+ Perhitungan volume tulangan HCS ke Balok

- Gambar Tulangan HCS ke Balok dapat dilihat pada Gambar 5.21



Gambar 55.5.21 : Gambar Tulangan HCS Ke Balok
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- a = 114 mm
- b = 915 mm

- Panjang Tulangan D19 = (a + b) x jumlah
 $= (114+915) \times 2$
 $= 2058 \text{ mm}$
 $= 2,058 \text{ m}$
- Panjang Total Tulangan D19 di lantai 2 dengan 255 lubang
 Panjang Tot = Panjang x 255
 $= 2,058 \times 255$
 $= 524,79 \text{ m}$

- Volume Tulangan D19 yang dibutuhkan
 Volume = Luas tulangan D19 x Panjang
 $= 0,00028 \times 524,79$
 $= 0,149 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned}
 & - \text{Kebutuhan Tulangan D19 dalam } 1 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume} &= \frac{1 \text{ m}^3 \times 0,149}{\text{Volume Second concrete L2}} \\
 &= \frac{1 \times 0,149}{30,787} \\
 & - \text{Volume} = 0,0048 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Rekap Volume Kebutuhan tulangan tambahan Second Concrete lantai 2 dapat dilihat pada tabel 5.23

Tabel 60.5.23. Tabel Volume tulangan tambahan *second concrete* lantai 2

NO	ITEM	Sub Item	KEBUTUHAN PER m ³
1	Tulangan	D13	0.0080 m ³
		D16	0.0010 m ³
		D19	0.0048 m ³
		Total	0.0138 m³

d. Perhitungan Volume Beton *second concrete*

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel lantai 2
dengan volume *second concrete* = 30,787 m³
- Kebutuhan tulangan *second concrete* 1 m³ = 0,0138 m³

+ Perhitungan Volume total tulangan lantai 2

$$\begin{aligned}
 \text{Vol Tul 1} &= 0,0138 \times \text{Vol } \textit{second concrete} \text{ L2} \\
 &= 0,0138 \times 30,787 \\
 &= 0,425 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

+ Perhitungan Volume Beton *second concrete* L2

$$\text{- Vol Beton } \textit{second concrete} \text{ Lantai 2} = \text{Volume } \textit{second concrete} \text{ L2} - \text{Volume Tul LT2}$$

$$\text{- Vol Beton } \textit{second concrete} \text{ Lantai 2} = 30,787 \text{ m}^3 - 0,425 \text{ m}^3$$

$$\text{- Vol Beton } \textit{second concrete} \text{ Lantai 2} = 30,362 \text{ m}^3$$

Jadi Kebutuhan Volume Beton *second concrete* lantai 2 = $30,362 \text{ m}^3$. Rekap Kebutuhan volume beton *second concrete* dapat dilihat pada tabel 5.24

Tabel 61.5.24. Tabel Rekap Volume Beton *second concrete*

No	Lantai	Vol Beton 1 (m ³)	Vol Tulangan/m ³ Vol Beton (m ³)	Vol Tulangan (m ³)	Vol Beton 2 (m ³)
1	Lantai 2	30.787	0.0138	0.425	30.362
2	Lantai 3	32.363	0.0138	0.447	31.916
3	Lantai 4	32.478	0.0138	0.448	32.029
4	Lantai 5	32.459	0.0138	0.448	32.011
5	Lantai 6	32.324	0.0138	0.446	31.878
6	Lantai 7	25.913	0.0138	0.358	25.555
7	Lantai 8	25.928	0.0138	0.358	25.570
8	Lantai 9	27.216	0.0138	0.376	26.840
9	Lantai 10	3.376	0.0138	0.047	3.329
Total		242.842		3.352	239.490

Rekap Kebutuhan Beton *second concrete* per lantai dan zona dapat dilihat pada tabel 5.25

Tabel 62.5.25. Tabel Rekap Per Lantai dan Zona Volume Beton
second concrete

No	Lantai	Volume Beton (m ³)		
		Zona 1	Zona 2	Total
1	Lantai 1	0	0	0
2	Lantai 2	17.567	12.795	30.362
3	Lantai 3	18.483	13.433	31.916
4	Lantai 4	18.549	13.480	32.029
5	Lantai 5	18.493	13.518	32.011
6	Lantai 6	18.416	13.462	31.878
7	Lantai 7	17.106	8.449	25.555
8	Lantai 8	17.116	8.454	25.570
9	Lantai 9	18.170	8.670	26.840
10	Lantai 10	2.337	0.992	3.329
TOTAL		146.238	93.251	239.49

2. Tulangan Tambahan *Second Concrete*

a. Perhitungan Berat Tulangan *Second Concrete*

- Menggunakan sampel tulangan *Second Concrete* lantai 2 dengan volume tulangan = 0,425 m³
- Perhitungan berat tulangan *Second Concrete* lantai 2 =

$$\text{Berat} = \text{Volume tulangan} \times 7850$$

$$\text{Berat} = 0,425 \times 7850$$

$$\text{Berat} = 3335,76 \text{ kg}$$

Jadi Berat Tulangan Tambahan *Second Concrete* lantai 1 = 3335,76 kg . Rekap Berat tulangan *Second Concrete* per lantai dan zona dapat dilihat pada tabel 5.26

Tabel 63.5.26. Tabel Rekap Berat Tulangan *Second Concrete*

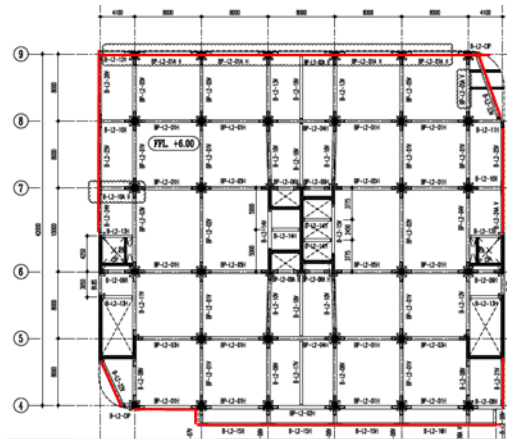
No	Lantai	Berat Tulangan (kg)		
		Zona 1	Zona 2	Total
1	Lantai 1	0	0	0
2	Lantai 2	1930.055	1405.705	3335.760
3	Lantai 3	2030.698	1475.798	3506.495
4	Lantai 4	2037.902	1481.033	3518.935
5	Lantai 5	2031.729	1485.182	3516.911
6	Lantai 6	2023.306	1479.025	3502.331
7	Lantai 7	1879.385	928.233	2807.617
8	Lantai 8	1880.480	928.774	2809.253
9	Lantai 9	1996.324	952.494	2948.818
10	Lantai 10	256.802	108.946	365.749
TOTAL		16066.680	10245.190	26311.87

3. Bekisting Tambahan *Second Concrete*

a. Perhitungan Luas Bekisting *Second Concrete*

+ Data Teknis

- Menggunakan sampel lantai 2 dengan volume *second concrete* = 30,362 m³
- Gambar Bekisting *Second Concrete* dapat dilihat pada Gambar 5.22



Gambar 56.5.22 : Gambar Bekisting *Second Concrete* Balok
(Sumber: Gambar Detail St.Carolus)

- Panjang total = 140770 mm
- Tinggi = 650 mm
- Luas Multifilm = Panjang x Tinggi
= 140770 x 650
= 91500500 mm²
= 91,501 m²
- Kebutuhan Multifilm dalam 1 m³
Luas =
$$\frac{1 \text{ m}^3 \times 91,501}{\text{Volume Second concrete L2}}$$

$$\frac{1 \times 91,501}{30,362}$$
- Luas = 3,014 m²

1 Lembar Multifilm memiliki luas 3,014 m², sehingga dalam 1 m³ membutuhkan Multifilm **3,014 Lembar**. Dan digunakan satu kali pakai saja.

- + Perhitungan Kebutuhan Multifilm 1 lantai
- Menggunakan sampel Volume beton *Second Concrete* lantai 2 Volume = $30,362 \text{ m}^3$
- Kebutuhan Multifilm *Second Concrete* 1 m^3 kepala kolom = 3,014 lembar
- Lembar Total = $3,014 \times 30,362$
= 93 Lembar

Jadi Kebutuhan Multifilm *Second Concrete* lantai 2 = 93 Lembar . Rekap Kebutuhan Multifilm *Second Concrete* per lantaidapat dilihat pada tabel 5.27

Tabel 64.5.27. Tabel Kebutuhan Multifilm *Second Concrete*

No	Lantai	Multifilm (lembar)
		Total
1	Lantai 1	0
2	Lantai 2	93
3	Lantai 3	98
4	Lantai 4	98
5	Lantai 5	98
6	Lantai 6	98
7	Lantai 7	79
8	Lantai 8	79
9	Lantai 9	83
10	Lantai 10	11
TOTAL		737

4. Kebutuhan Lain *Second Concrete*
 - a. Kebutuhan Paku Bekisting *Second Concrete*

Tabel 65.5.28. Tabel Kebutuhan Paku *Second Concrete*

No	Lantai	Berat Paku (Kg)
1	Lantai 1	0.00
2	Lantai 2	11.20
3	Lantai 3	11.77
4	Lantai 4	11.81
5	Lantai 5	11.81
6	Lantai 6	11.76
7	Lantai 7	9.43
8	Lantai 8	9.43
9	Lantai 9	9.90
10	Lantai 10	1.23
TOTAL		88.34

b. Kebutuhan Kayu Bekisting *Second Concrete*

Tabel 66.5.29. Tabel Kebutuhan Kayu *Second Concrete*

No	Lantai	Jumlah Kayu (Batang)
1	Lantai 1	0
2	Lantai 2	48
3	Lantai 3	51
4	Lantai 4	52
5	Lantai 5	52
6	Lantai 6	50
7	Lantai 7	41
8	Lantai 8	41
9	Lantai 9	43
10	Lantai 10	6
TOTAL		378

c. Kebutuhan Bendrat Tulangan *Second Concrete***Tabel 67.5.30.** Tabel Kebutuhan Bendrat *Second Concrete*

No	Lantai	Berat Bendrat (Kg)
1	Lantai 1	0.000
2	Lantai 2	48.040
3	Lantai 3	50.498
4	Lantai 4	50.677
5	Lantai 5	50.648
6	Lantai 6	50.438
7	Lantai 7	40.434
8	Lantai 8	40.457
9	Lantai 9	42.467
10	Lantai 10	5.267
TOTAL		378.93

5.2.6 Volume Pekerjaan *Stressing*1. Jumlah Titik *Stressing*.

Jumlah titik *stressing* dan masing-masing titik membutuhkan 8 strand menurut data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.31

Tabel 68.5.31. Tabel Jumlah Titik dan Strand *Stressing*

No	Lantai	Jumlah Titik	Jumlah Strand
1	Lantai 1	0	0
2	Lantai 2	22	176
3	Lantai 3	20	160
4	Lantai 4	20	160
5	Lantai 5	20	160
6	Lantai 6	20	160
7	Lantai 7	16	128
8	Lantai 8	16	128
9	Lantai 9	18	144
10	Lantai 10	0	0
TOTAL		152	1216

5.3 Perhitungan Produktivitas Lapangan Per Item Pekerjaan

5.3.1 Perhitungan Waktu Pergerakan TC

Menurut AHSP tahun 2016 yang dikeluarkan oleh PU menghitung produktivitas *Tower Crane* mengikuti spesifikasi alat, dalam spesifikasi alat terdapat data antara lain kecepatan pengangkatan, kecepatan geser, kecepatan putar. Untuk menghitung waktu diperlukan jarak yang ditinjau. Berikut contoh perhitungan waktu TC pekerjaan *Loading*.

a. Data *Tower Crane* MC 310

Kecepatan Pengangkatan	: 20 meter/menit
Kecepatan Geser	: 50 meter/menit
Kecepatan Putar	: 0,7 rpm

Spesifikasi *Tower Crane* dapat dilihat pada lampiran (*Lampiran Spesifikasi Tower Crane*)

b. Data Jarak Yang Ditinjau

Menggunakan sampel 1 kolom pracetak.	
Jarak Truck ke TC	: 29,727 meter
Posisi <i>Stockyard</i>	: As C-D,3-4
Tinggi Pengangkatan	: 14 meter
Jarak <i>Stockyard</i> ke TC	: 22,67 meter
Sudut Putar	: 99,5°

c. Perhitungan Waktu Pergerakan TC untuk Pekerjaan *Loading* Kolom

+Perhitungan Waktu Pengangkatan

$$\begin{aligned}
 - \text{Waktu Pengangkatan} &= \frac{\text{Tinggi pengangkatan}}{\text{Kecepatan pengangkatan}} \\
 \text{Waktu Pengangkatan} &= \frac{14 \text{ meter}}{20 \text{ m/menit}} \\
 \text{Waktu Pengangkatan} &= 0,7 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

+Perhitungan Waktu Geser

- Jarak Geser = Jarak Truck ke TC – Jarak *Stockyard* ke TC
 Jarak Geser = $29,727 - 22,67$
 Jarak Geser = 7,1 meter
- Waktu Geser = Jarak Geser : Kecepatan Geser
 Waktu Geser = 7,1 meter : 50 m/menit
 Waktu Geser = 0,452 menit

+Perhitungan Waktu Putar

- Radian Putar = Sudut Putar x 0.01745
 Radian Putar = $99,5^\circ \times 0,01745 \text{ rpm}^\circ$
 Radian Putar = 1,7366 radian
- Waktu Putar = radian putar : kecepatan putar
 Waktu Putar = $1,7366 : 0,7$
 Waktu Putar = 2,48 menit

+ Perhitungan Waktu Penurunan

- Waktu Penurunan = waktu pengangkatan = 0,7 menit

+ Total Waktu

- Total Waktu = Waktu Pengangkatan + Waktu Geser + Waktu Putar + Waktu Penurunan+ Waktu Kembali
- Total Waktu = $0,7 + 0,45 + 2,48 + 0,7 + 2,2$
- Total Waktu = 6,5 menit

Jadi Total waktu pergerakan TC untuk pekerjaan *Loading* Kolom adalah 6,5 menit. Untuk perhitungan waktu TC pekerjaan lain dan rata-rata nya dapat dilihat pada lampiran (***Lampiran Perhitungan Pergerakan TC***)

5.3.2 Perhitungan Produktivitas

Menggunakan durasi sampel tabel 4.34 yang telah didapatkan di lapangan maka produktivitas masing-masing pekerjaan dapat dihitung. Berikut contoh perhitungan produktivitas pekerjaan persiapan Loading Kolom.

Diketahui :

- Dari tabel 4.34 durasi rata-rata pekerjaan loading 1 pcs kolom = 7,83 menit
- Dari Perhitungan Pergerakan TC Pekerjaan Loading diperoleh = 6,5 menit
- Jam kerja pekerjaan persiapan dalam sehari adalah 8 jam kerja

Perhitungan:

- Produktivitas = Jam kerja : Durasi rata-rata
- Durasi Rata-Rata = Durasi Pekerjaan Loading + Durasi Pergerakan TC
- Durasi Rata-Rata = 7,83 + 6,5
- Durasi Rata-Rata = 14,33 menit
= 0,24 jam
- Produktivitas = Jam kerja : Durasi rata-rata
= 8 jam : 0,24
= 33,488 pcs/hari

Karena faktor lapangan dan kondisi dilapangan maka produktivitas pekerjaan persiapan loading kolom yang digunakan adalah **30 pcs/hari**

Perhitungan produktivitas pekerjaan lainnya dapat dilihat pada lampiran tabel rekap produktivitas (*Lampiran Rekap Produktivitas*)

5.4 Perhitungan Waktu Per Item Pekerjaan

Dengan produktivitas dan volume yang sudah dihitung pada sub bab sebelumnya maka menggunakan persamaan rumus 2.1 waktu masing-masing pekerjaan dapat dihitung.

$$\text{Waktu} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \dots\dots\dots 2.1$$

Berikut contoh perhitungan waktu pekerjaan persiapan Loading Kolom.

Diketahui :

- Dari Tabel lampiran produktivitas pekerjaan loading kolom = 30 pcs/hari
- Dari Tabel 5.3 volume pekerjaan persiapan loading kolom adalah = 30 pcs

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{30}{30} \end{aligned}$$

- Waktu = 1,0 hari

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan persiapan loading kolom lantai 1 sejumlah 30 pcs adalah 1 **hari**

Perhitungan waktu pekerjaan lainnya dapat dilihat pada lampiran tabel rekap waktu (*Lampiran Rekap Waktu Pekerjaan*)

5.5 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan

5.5.1 Daftar Harga Material dan Alat

Daftar harga material dan biaya alat pekerjaan dapat dilihat pada tabel 5.32 berikut.

Tabel 69.5.32. Tabel Daftar Harga Material dan Biaya Alat

No	Nama	Material Label	Std Rate
1	Kolom Precast	<i>pcs</i>	Rp 13,937,737
2	Balok Precast	<i>pcs</i>	Rp 5,911,217
3	HCS Precast	<i>pcs</i>	Rp 2,782,949
4	Distribusi Kolom	<i>pcs</i>	Rp 352,539
5	Distribusi Balok	<i>pcs</i>	Rp 169,995
6	Distribusi HCS	<i>pcs</i>	Rp 243,320
7	Material Strand HDPE	<i>Strand</i>	Rp 817,991
8	Grouting Kolom-Balok	<i>Zak</i>	Rp 93,000
9	Grouting Kolom-Kolom	<i>Zak</i>	Rp 102,500
10	Beton K-500	<i>m³</i>	Rp 1,100,000
11	Bekisting Balok-Kolom	<i>sett</i>	Rp 1,100,000
12	Bekisting Overtopping Balok	<i>Lbr</i>	Rp 220,000
14	Styrofoam	<i>Lembar</i>	Rp 25,000
15	Multifilm	<i>Lembar</i>	Rp 215,000
16	Gelas Ukur	<i>pcs</i>	Rp 15,000
17	Ember	<i>pcs</i>	Rp 35,000
20	Besi tulangan	<i>Kg</i>	Rp 5,800
21	Gerinda Beton	<i>Pcs</i>	Rp 2,300,000
22	Gerinda Besi	<i>Pcs</i>	Rp 955,000
23	Mata Gerinda 7" Besi	<i>Pcs</i>	Rp 42,500
24	Mata Gerinda 7" Beton	<i>Pcs</i>	Rp 95,000
25	Mata Gerinda 4" Besi	<i>Pcs</i>	Rp 15,000
26	Mata Gerinda 4" Beton	<i>Pcs</i>	Rp 50,000
27	Mata Bor Beton	<i>Pcs</i>	Rp 495,000
28	Compressor	<i>Pcs</i>	Rp 1,200,000
38	Kunci M24 untuk clamp kolom	<i>Pcs</i>	Rp 300,000

(Sumber: Data Proyek St.Carolus)

Tabel 1.5.32. Tabel Lanjutan Daftar Harga Material dan Biaya Alat

No	Nama	Material Label	Std Rate
40	Clamp Kolom	Pcs	Rp 675,000
41	Shoring + Jack Base	Pcs	Rp 1,500,000
42	Clamp Balok 25 x 45	Pcs	Rp 850,000
43	Balok 6/12, 36 x 40	Pcs	Rp 3,000
44	Pelat Landasan	Pcs	Rp 500,000
45	Sling Angkat 12 ton + Segel	Pcs	Rp 1,200,000
46	Spanset 10 ton	Pcs	Rp 5,000,000
49	Tangga temporary	Sett	Rp 900,000
51	Grouting Pump	Pcs	Rp 3,300,000
52	Tower Crane	Unit	Rp 1,381,100,000
53	Hand Mixer	Unit	Rp 2,500,000
56	Concrete Pump	Unit	Rp 9,000,000
57	Kayu	Batang	Rp 45,000
58	Palu	pcs	Rp 30,000
59	paku	kg	Rp 38,000
60	kater	pcs	Rp 10,000
61	Gergaji	Pcs	Rp 50,000
62	Bendrat	kg	Rp 20,000
63	Catut	pcs	Rp 50,000
64	Full Body Harness	pcs	Rp 1,000,000
65	Rompi	pcs	Rp 50,000
66	Sepatu	pcs	Rp 250,000
67	Helm	pcs	Rp 40,000
72	Police Line	pcs	Rp 350,000
73	Senter	pcs	Rp 150,000
74	HT	pcs	Rp 1,100,000

(Sumber: Data Proyek St. Carolus)

5.5.2 Daftar Harga Upah Pekerja

Daftar harga upah pekerja dapat dilihat pada tabel 5.33 berikut.

Tabel 70.5.33. Tabel Daftar Harga Upah Pekerja

No	Pekerjaan	Jenis	Jumlah	Upah per hari
1	Loading Kolom	Pekerja Loading K	4	Rp 68,236
2	Loading Balok	Pekerja Loading B	4	Rp 121,875
3	Loading Pelat HCS	Pekerja Loading H	4	Rp 143,922
4	Erection Kolom	Mandor Erection K	1	Rp 290,000
5		Pekerja Erection K	5	Rp 174,000
6	Erection Balok	Mandor Erection B	1	Rp 346,667
7		Pekerja Erection B	5	Rp 277,333
8	Erection Pelat HCS	Mandor Erection H	1	Rp 371,646
9		Pekerja Erection H	5	Rp 222,987
10	Grouting Kolom-Kolom	Pekerja Grouting K-K	3	Rp 85,926
11	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom	Mandor Produksi Tul Pedestal	1	Rp 245,884
12		Pekerja Produksi Tul Pedestal	3	Rp 152,214
13	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom	Pekerja Pemasangan Tul Pedestal	2	Rp 243,182
14	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom	Pekerja Produksi Bek Pedestal	2	Rp 173,334
15	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom	Pekerja Pemasangan Bek Pedestal	2	Rp 173,334
16	Grouting Kepala Kolom	Pekerja Grouting Pedestal	3	Rp 123,810
17	Pelepasan Bekisting Kepala Kolom	Pekerja Pelepasan Bek Pedestal	2	Rp 173,334
18	Pabrikasi Tulangan Tambahan	Mandor Produksi Tul Tamb	1	Rp 657,797
19		Pekerja Produksi Tul Tamb	7	Rp 532,502
20	Pemasangan Tulangan Tambahan	Pekerja Pemasangan Tul Tamb	10	Rp 438,531
21	Pabrikasi Bekisting Tambahan	Pekerja Pabrikasi Bek Tamb	8	Rp 204,722
22	Pemasangan Bekisting Tambahan	Pekerja Pemasangan Bek Tamb	8	Rp 307,083
23	Pengecoran Second Concrete	Mandor Pengecoran	1	Rp 217,718
24		Pekerja pengecoran	14	Rp 139,962
25	Pelepasan Bekisting Tambahan	Pekerja pelepasan Bek Tamb	8	Rp 307,083
26	Stressing	Mandor Stressing	1	Rp 190,000
27		Pekerja Stressing	4	Rp 142,500

(Sumber: Data Proyek St. Carolus)

5.5.3 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan Menggunakan Analisa Harga Satuan

Dengan volume, waktu, dan daftar harga atau upah yang sudah dihitung pada sub bab sebelumnya maka Anggaran Biaya Pelaksanaan dapat dihitung.

Berikut contoh perhitungan analisa harga satuan pekerjaan loading kolom menggunakan AHSP 2016 A.4.1.2.19

Perhitungan Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan Loading Kolom dapat dilihat pada tabel 5.34 berikut.

Tabel 71.5.34. Tabel Perhitungan Analisa Harga Satuan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Operator Crane	L.08	OH	0.019	Rp 12,500	Rp 238
	Pekerja	L.01	OH	0.076	Rp 8,529	Rp 648
					Jumlah Tenaga Kerja	Rp 886
B	BAHAN					
	Solar		L	1.897	Rp 8,200	Rp 15,555
					Jumlah Harga Bahan	Rp 15,555
C	PERALATAN					
	Sewa Crane		Unit Hari	0.019	Rp 6,221,171	Rp 118,202
					Jumlah Harga Alat	Rp 118,202
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 134,643
E	Overhead & Profit			(15% x D)		Rp 20,197
F	Harga Satuan Pekerjaan					Rp 154,840

Jadi Harga Satuan Pekerjaan persiapan loading 1 *pcs* kolom adalah **Rp.154.840,-**

Jadi Total Biaya Pekerjaan Loading Kolom Lantai satu apabila diketahui kolom lantai satu berjumlah 30 *pcs* maka total biaya : Rp.154.840,- x 30 *pcs* = **Rp. 4.645.197,-**

Perhitungan Harga Satuan sub pekerjaan lainnya dapat dilihat pada lampiran tabel rekap biaya (*Lampiran Rekap Biaya Pelaksanaan*)

5.5.4 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan Menggunakan Data Lapangan Perhitungan Pelaksanaan

Dengan volume, waktu, dan daftar harga atau upah yang sudah dihitung pada sub bab sebelumnya maka Anggaran Biaya Pelaksanaan dapat dihitung.

Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan menggunakan Data Lapangan perhitungan pelaksanaan pekerjaan Pabrikasi tulangan kepala kolom lantai 1 zona 1 dapat dilihat pada tabel 5.35 berikut.

Tabel 72.5.35. Tabel Perhitungan Biaya Pelaksanaan

Sub Pekerjaan	Waktu (Hari)	Item	Jumlah	Harga	Harga Total	
Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	1	Alat Dan Bahan				
		Besi tulangan	362.548	Rp	5.800	Rp 2.102.779
		Bendrat	5.221	Rp	20.000	Rp 104.424
		Catut	10	Rp	50.000	Rp 500.000
		Gerinda Besi	1	Rp	955.000	Rp 955.000
		Mata Gerinda 7" Besi	160	Rp	42.500	Rp 6.800.000
		Pekerja				
		Mandor Produksi Tul Pedestal	1	Rp	245.884	Rp 245.884
		Pekerja Produksi Tul Pedestal	3	Rp	152.214	Rp 456.641

Jadi Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom Lantai 1 Zona 1 adalah **Rp. 11.164.728,-**

Perhitungan Biaya Pelaksanaan sub pekerjaan lainnya dapat dilihat pada lampiran tabel rekap biaya (*Lampiran Rekap Biaya Pelaksanaan*)

Hasil Rekap Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan menggunakan Data Lapangan dan Analisa Harga Satuan dapat dilihat pada tabel 5.36 berikut.

Tabel 73.5.36. Tabel Rekap Anggaran Biaya Pelaksanaan

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 51,165,716
II	PEKERJAAN LANTAI 1	Rp 28,165,421
III	PEKERJAAN LANTAI 2	Rp 979,097,244
IV	PEKERJAAN LANTAI 3	Rp 973,500,537
V	PEKERJAAN LANTAI 4	Rp 984,339,914
VI	PEKERJAAN LANTAI 5	Rp 1,006,454,787
VII	PEKERJAAN LANTAI 6	Rp 958,016,758
VIII	PEKERJAAN LANTAI 7	Rp 756,393,681
IX	PEKERJAAN LANTAI 8	Rp 773,493,838
X	PEKERJAAN LANTAI 9	Rp 746,154,897
XI	PEKERJAAN LANTAI 10	Rp 303,465,931
XII	PRODUKSI	Rp 11,929,673,376
XIII	MOBILISASI	Rp 571,578,908
XIV	K3	Rp 247,915,000
BIAYA TOTAL		Rp20,309,416,009
PEMBULATAN		Rp20,309,417,000

Jadi Total Biaya Pelaksanaan Pembangunan Rumah Sakit Saint Carolus Borromeus Tahap 2 adalah **Rp. 20.309.417.000,-**

5.5.5 Biaya Pelaksanaan Total dan waktu total Pembangunan Gedung 9 Lantai menggunakan Beton Konvensional menggunakan Data Dari Salah Satu Perusahaan Konstruksi

Berdasarkan hasil pencarian data, biaya pelaksanaan total pembangunan gedung 9 lantai dengan luasan sama dengan luasan lantai gedung yang ditinjau menggunakan beton konvensional adalah **Rp. 17.038.615.000,-**. Rekap biaya pelaksanaan per lantai beton konvensional dapat dilihat pada lampiran (*Lampiran Biaya Beton Konvensional*)

Dan berdasarkan data salah satu perusahaan pekerjaan beton konvensional membutuhkan waktu **284 hari**.

5.6 Pembuatan Network Planning, Bar Chart, Bobot Item Pekerjaan dan Kurva S

Dari hasil input Ms Project dan perhitungan manual dengan menggunakan Network Planning dan Bar Chart diperoleh waktu total pembangunan Gedung 9 Lantai Rumah Sakit Saint Carolus Borromeus Tahap 2 adalah **222 hari**.

Hasil input Ms Project Network Planning, Bar Chart dan Kurva S dapat dilihat pada lampiran (*Terlampir*)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Pembangunan Rumah Sakit Saint Carolus Borromeus Tahap II menurut perhitungan adalah sebesar **Rp. 20.309.417.000,-** dan rencana anggaran biaya yang dihitung oleh kontraktor adalah sebesar **Rp. 23.480.972.050,-**
2. Dengan Menggunakan Sistem Instalasi Beton Pracetak ini, pembangunan gedung 9 Lantai membutuhkan waktu pelaksanaan menurut perhitungan selama **222 Hari**. Dan menurut perhitungan oleh kontraktor adalah selama **240 hari**.
3. Pekerjaan Kepala Kolom merupakan salah satu pekerjaan kritis oleh karena itu sangat mempengaruhi Siklus pekerjaan instalasi pracetak
4. Perkejaan struktur dengan menggunakan beton pracetak lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan beton konvensional yaitu **62 hari** atau **27,9%** lebih cepat dibandingkan beton konvensional.
5. Pekerjaan strutur dengan menggunakan beton pracetak lebih mahal dibandingkan dengan menggunakan beton konvensional dengan luasan bangunan yang sama yaitu **Rp. 17.038.615.000,-** atau **19,2%** lebih mahal daripada beton konvensional.
6. Pengaruh instalasi menggunakan beton pracetak terhadap biaya dan waktu adalah lebih mahal dari pada beton konvensional namun lebih cepat waktu pekerjaannya dibandingkan dengan beton konvensional.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

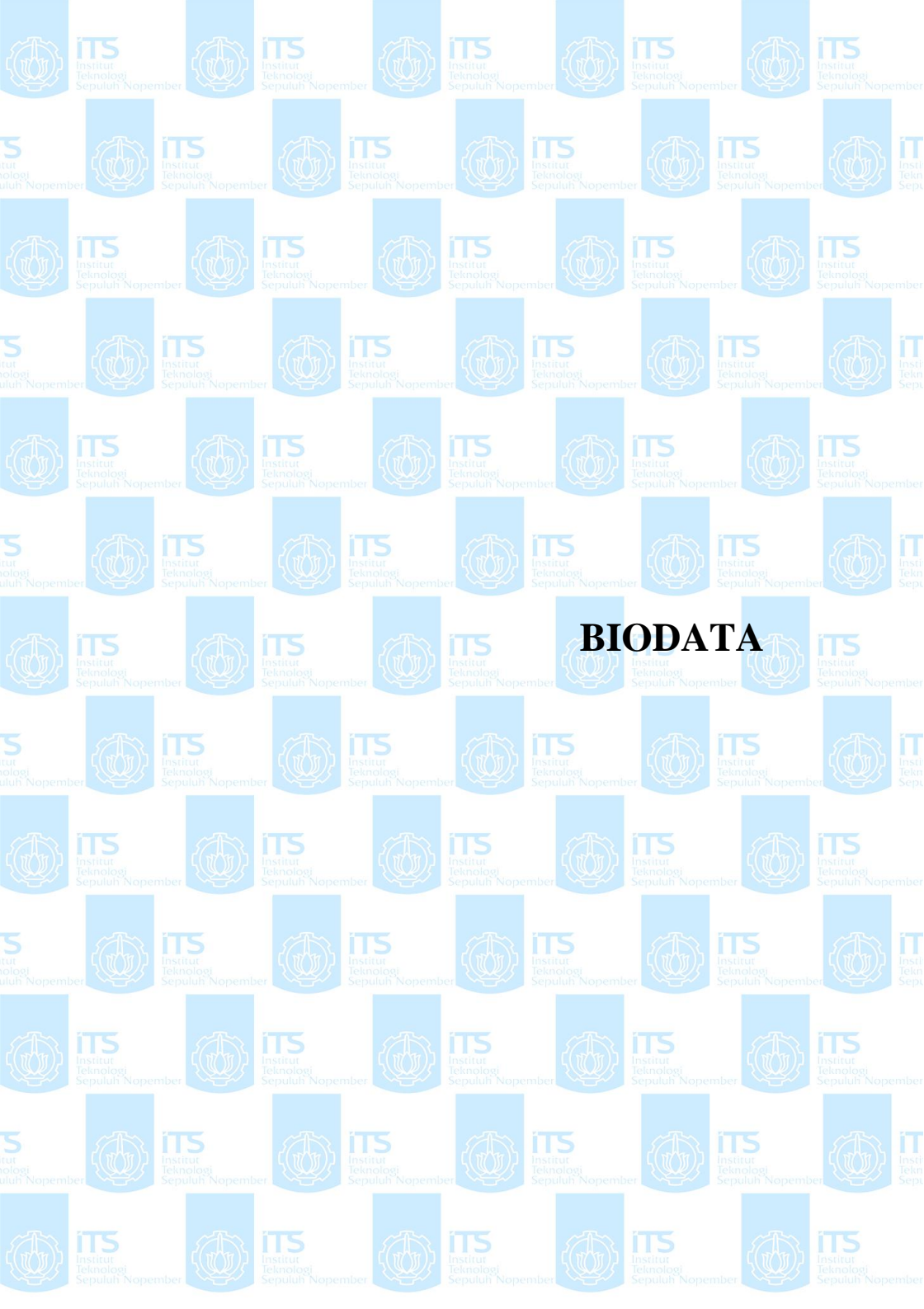


DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Pekerjaan Umum, 2013, *AHSP Bidang Umum*, Jakarta.
- Effendi, (ed). S., *Pedoman Penulisan Laporan Penelitian*, Pusat Pembinaan Pengembangan Bahasa, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Yunita, N., 2008, Rancangan Campuran Beton.
- Talimbo, I. P., 2016, *Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Beton Bertulang*, Jurnal Sipil Statik Vol. 4 10/Oktober/2016. 605-611
- Soetjipto, W.J., 2004, *Perbandingan Beton Konvensional dengan Elemen Pracetak pada Bangunan Tingkat Tinggi*, Jember.
- Ervianto, I. W., 2006, *Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi ; Beton Pracetak dan Bekisting*, Edisi 1, ENDI, Yogyakarta.
- Besari, M. S., 1993, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*, Cetakan 1, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Ibrahim, H.B., 1993, *Rencana Dan Estimate Real Of Cost*, Cetakan 2, Bumi Aksara, Jakarta.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BIODATA

BIODATA PENULIS



Penulis lahir pada tanggal 07 bulan Mei tahun 1996 dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis bernama lengkap Matius Dwi Anggoro Saputro ini merupakan lulusan SDN 1 Ngering, juga pernah bersekolah di SMP N 2 Klaten, dan SMA N 2 Klaten serta menempuh Diploma 3 di Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Penulis pernah magang kerja di PT Wijaya Karya Beton PPB Bogor, dan juga di pelaksanaan pembangunan Rumah Sakit Saint Carolus Borromeus Jakarta Pusat Tahap 2.

“HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN”



LAMPIRAN

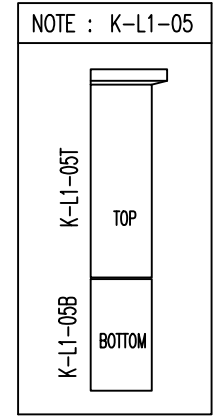
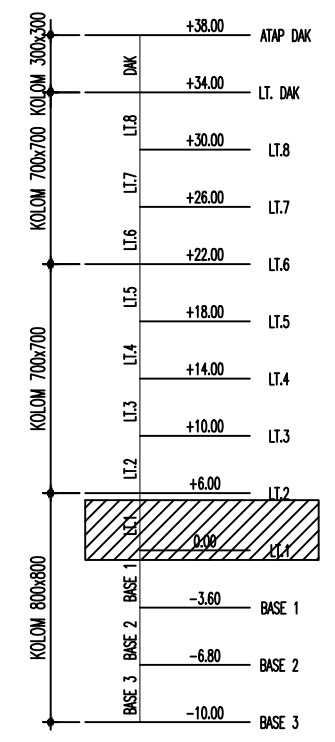
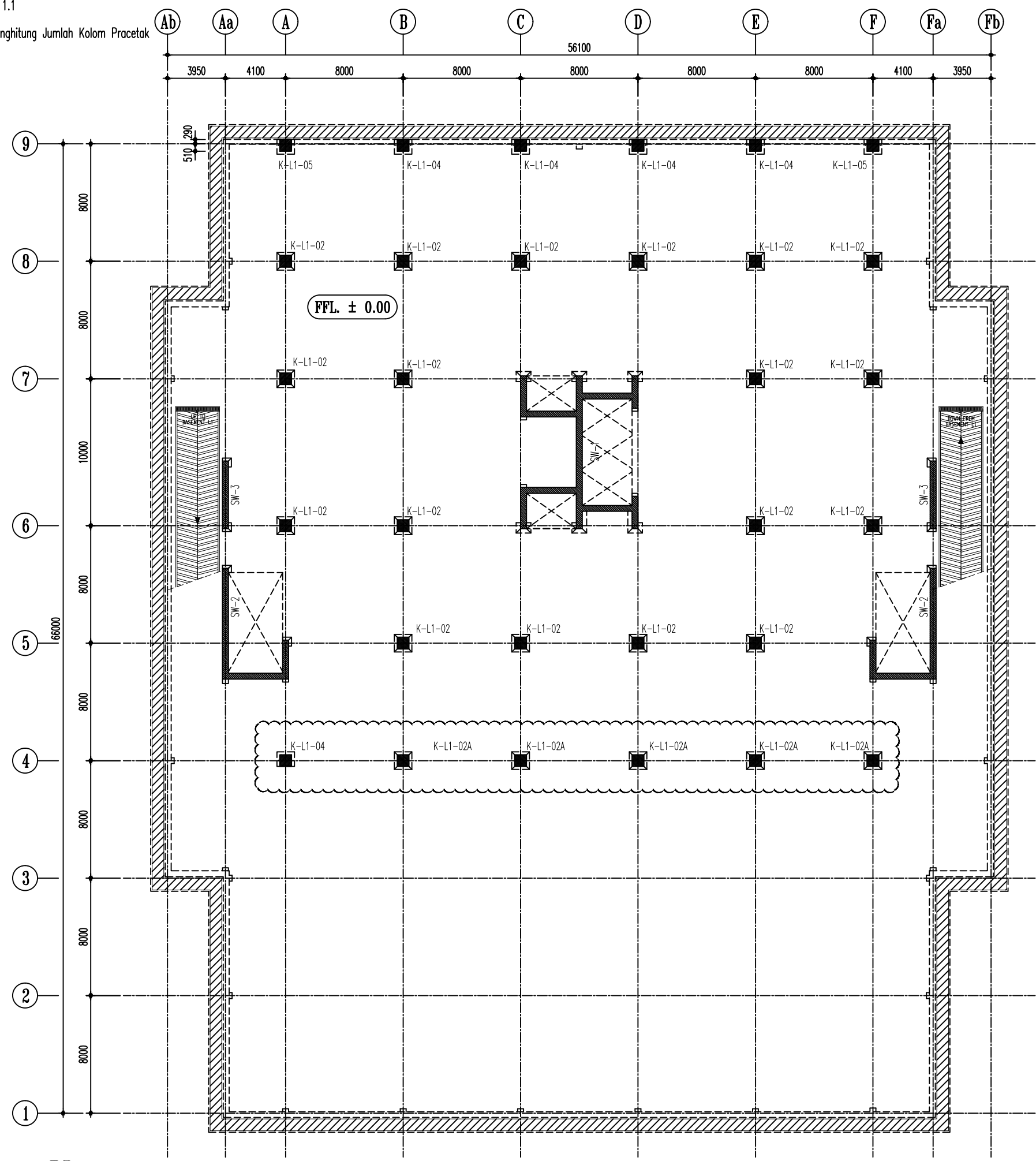
LAMPIRAN

No	Lampiran	Jenis Lampiran	Sumber
1	Lampiran 1	: Gambar Denah Kolom Pracetak	Gambah Denah Kolom PT. WIKA BETON
2	Lampiran 2	: Gambar Denah Balok Pracetak	Gambah Denah Balok PT. WIKA BETON
3	Lampiran 3	: Gambar Denah HCS Pracetak	Gambah Denah HCS PT. WIKA BETON
4	Lampiran 4	: Gambar Detail Joint Kolom	Gambah Detail Joint PT. WIKA BETON
5	Lampiran 5	: Gambar Detail Joint Balok	Gambah Detail Joint PT. WIKA BETON
6	Lampiran 6	: K3 HIRA RC	Rencana Kerja Proyek PT.WIKA BETON
7	Lampiran 7	: K3 Persyaratan Hukum	Rencana Kerja Proyek PT.WIKA BETON
8	Lampiran 8	: Program MK3	Rencana Kerja Proyek PT.WIKA BETON
9	Lampiran 9	: Tabel Volume Beton Pedestal Kolom	Analisa Perhitungan Sendiri
10	Lampiran 10	: Tabel Volume Beton Pedestal Balok	Analisa Perhitungan Sendiri
11	Lampiran 11	: Tabel Volume Beton Sec Balok	Analisa Perhitungan Sendiri
12	Lampiran 12	: Tabel Volume Beton Sec HCS	Analisa Perhitungan Sendiri
13	Lampiran 13	: Spesifikasi Tower Crane	Rencana Kerja Proyek PT.WIKA BETON
14	Lampiran 14	: Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane	Analisa Perhitungan Sendiri
15	Lampiran 15	: Tabel Rekap Produktivitas	Analisa Perhitungan Sendiri
16	Lampiran 16	: Tabel Rekap Waktu	Analisa Perhitungan Sendiri
17	Lampiran 17	: Tabel Rekap Biaya Pelaksanaan	Analisa Perhitungan Sendiri
18	Lampiran 18	: Tabel Biaya Beton Konvensional	Salah Satu Perusahaan Konstruksi
19	Lampiran 19	: Bar Chart MS Project	Analisa Perhitungan Sendiri
20	Lampiran 20	: Network Planning	Analisa Perhitungan Sendiri
21	Lampiran 21	: Kurva S	Analisa Perhitungan Sendiri

LAMPIRAN 1 DENAH-DENAH KOLOM PRACETAK
(SUMBER: GAMBAR DENAH KOLOM PT. WIKA BETON)

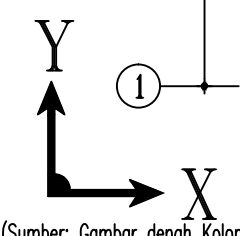
Lampiran 1.1

Untuk menghitung Jumlah Kolom Pracetak Lantai 1



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	K-L1-02	800x800	5.340	18
2	K-L1-04	800x800	5.340	5
3	K-L1-05T	800x800	3.580	2
4	K-L1-05B	800x800	1.750	2
5	K-L1-02A	800x800	5.340	5
TOTAL				32

1	SW1	----	----	1
2	SW2	----	----	2
3	SW3	----	----	2
TOTAL				5

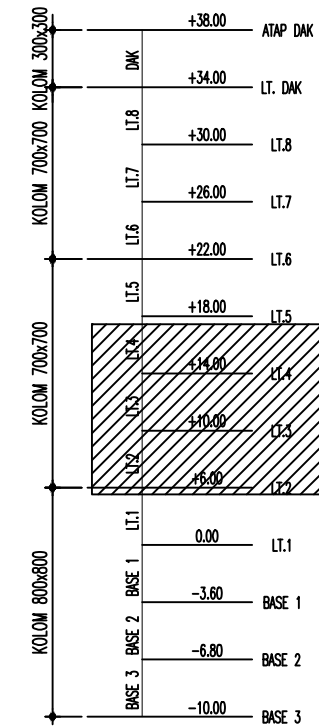
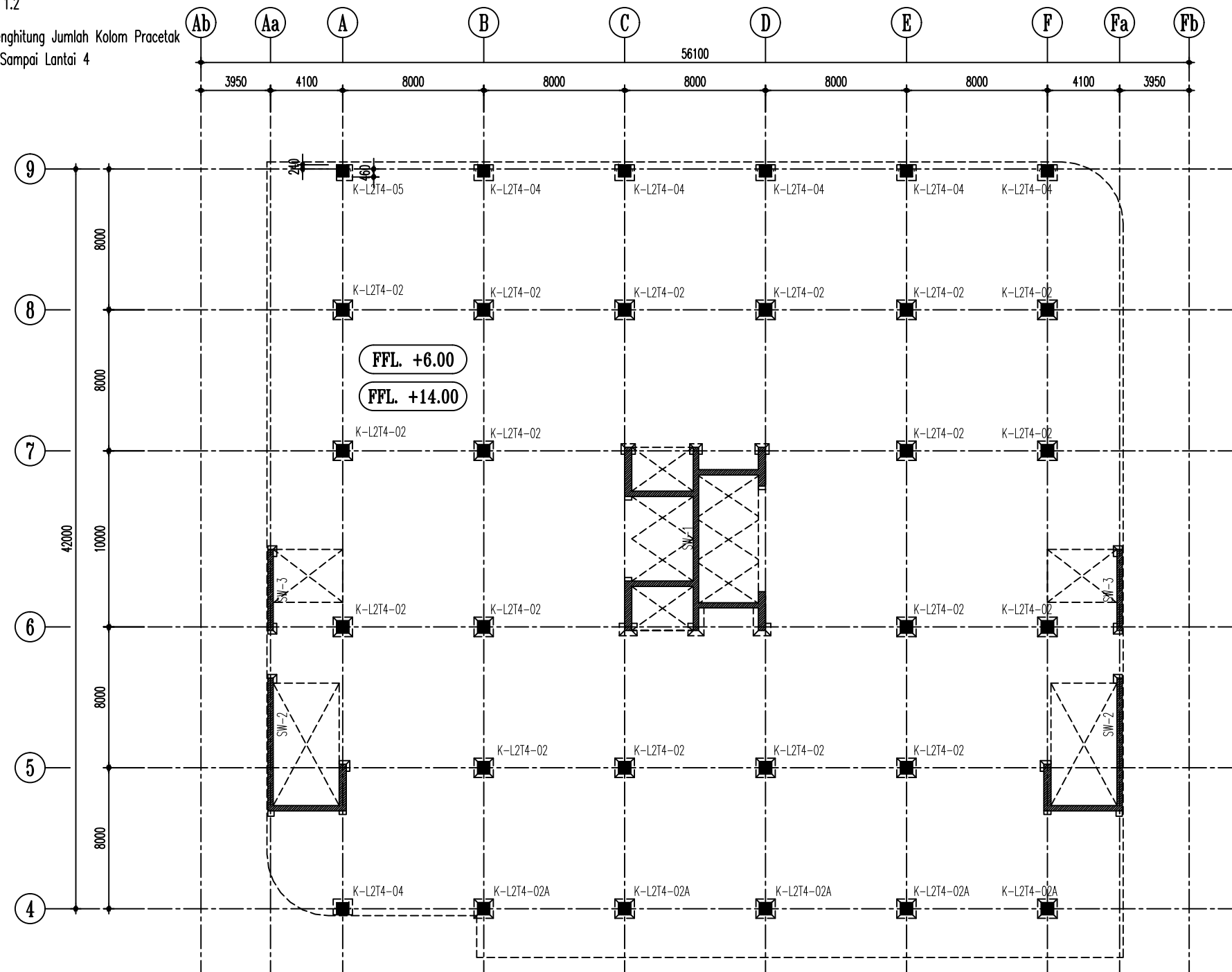


(Sumber: Gambar denah Kolom PT. WIKA BETON)

DENAH KOLOM LT.1 (FFL. ± 0.00)
Scale 1 : 300

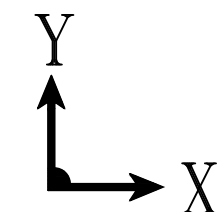
Lampiran 1.2

Untuk menghitung Jumlah Kolom Pracetak
Lantai 2 Sampai Lantai 4



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	K-L2T4-02	700x700	3.340	18x3
2	K-L2T4-04	700x700	3.340	6x3
3	K-L2T4-05	700x700	3.340	1x3
4	K-L2T4-02A	700x700	3.340	5x3
TOTAL				30x3

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	SW1	-----	----	1
2	SW2	-----	----	2
3	SW3	-----	----	2
TOTAL				5

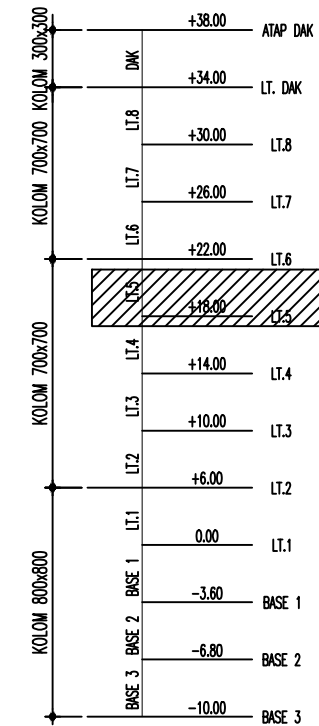
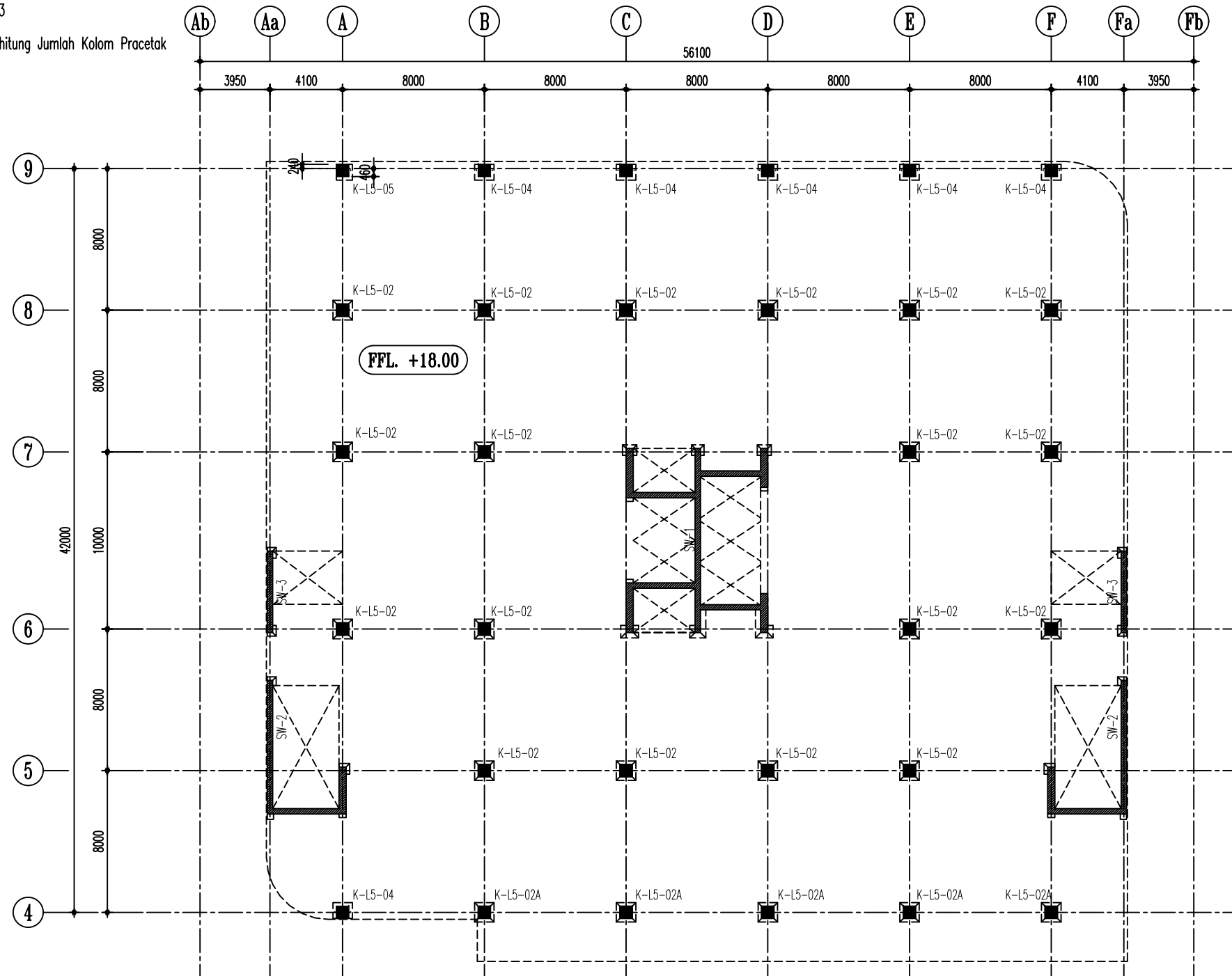


(Sumber: Gambar denah Kolom PT. WIKA BETON)

DENAH KOLOM LT.2 ~ LT.4
 LT2 FFL. +6.00 ~ LT4 FFL. +14.00
 Scale 1 : 300

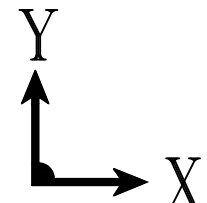
Lampiran 1.3

Untuk menghitung Jumlah Kolom Pracetak
Lantai 5



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	K-L5-02	700x700	3.340	18
2	K-L5-04	700x700	3.340	6
3	K-L5-05	700x700	3.340	1
4	K-L5-02A	700x700	3.340	5
TOTAL				30

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	SW1	-----	-----	1
2	SW2	-----	-----	2
3	SW3	-----	-----	2
TOTAL				5

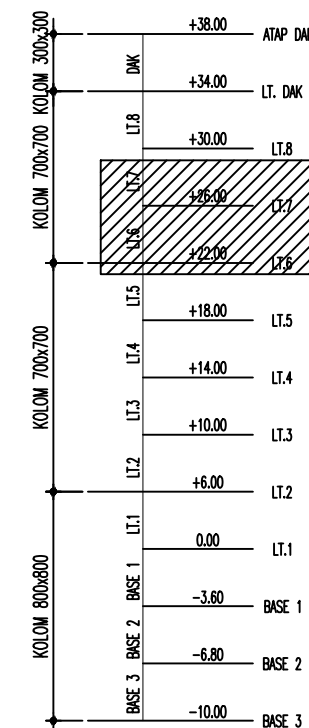
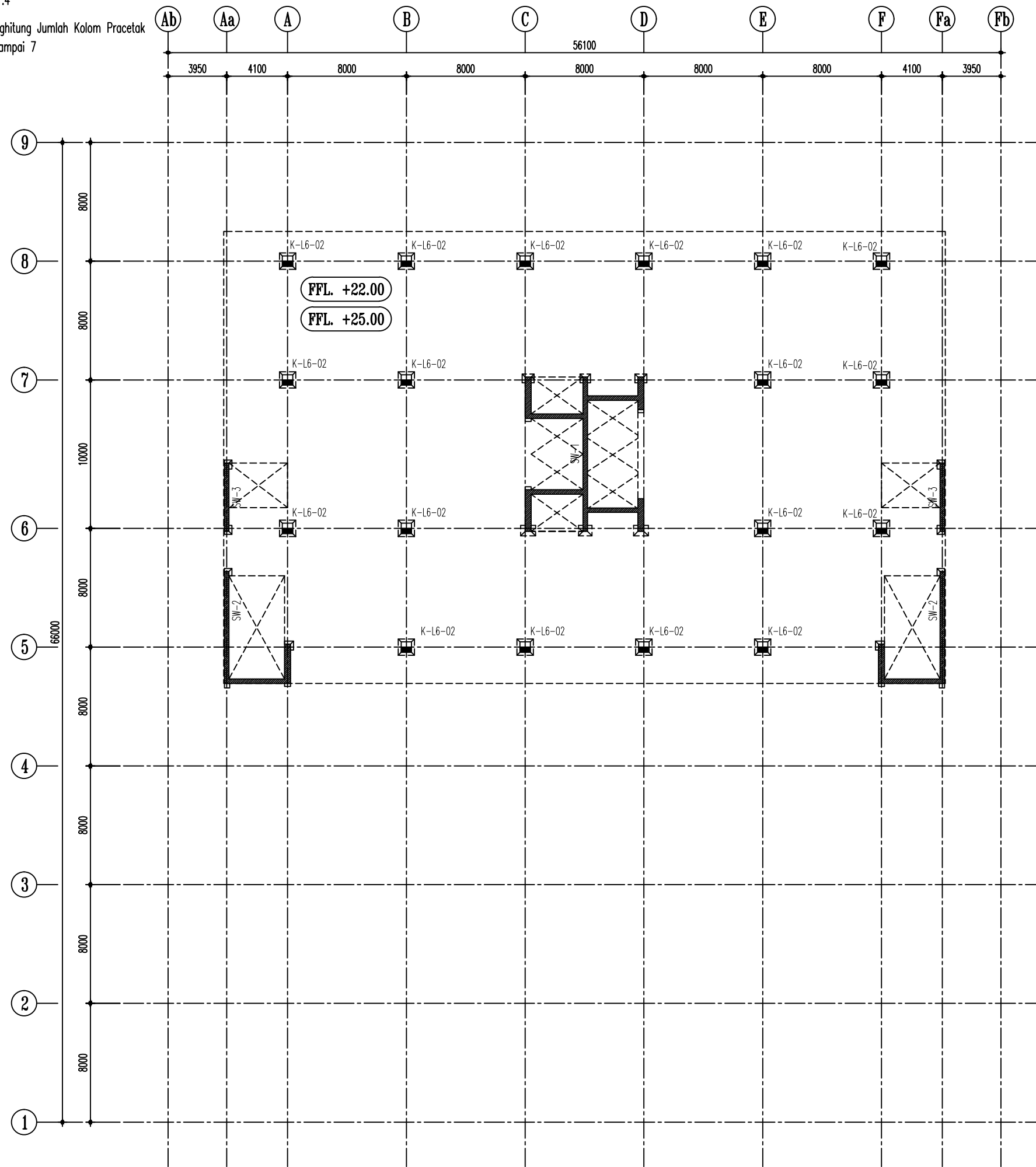


(Sumber: Gambar denah Kolom PT. WIKA BETON)

DENAH KOLOM LT.5 elv. +18.00
Scale 1 : 300

Lampiran 1.4

Untuk menghitung Jumlah Kolom Pracetak
Lantai 6 sampai 7



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	K-L6-02	700x700	3.340	18x2
TOTAL				18x2

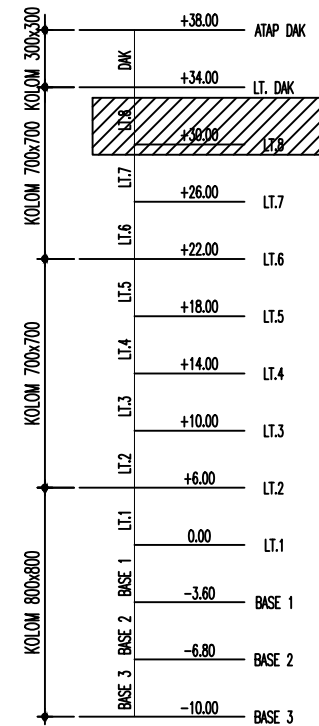
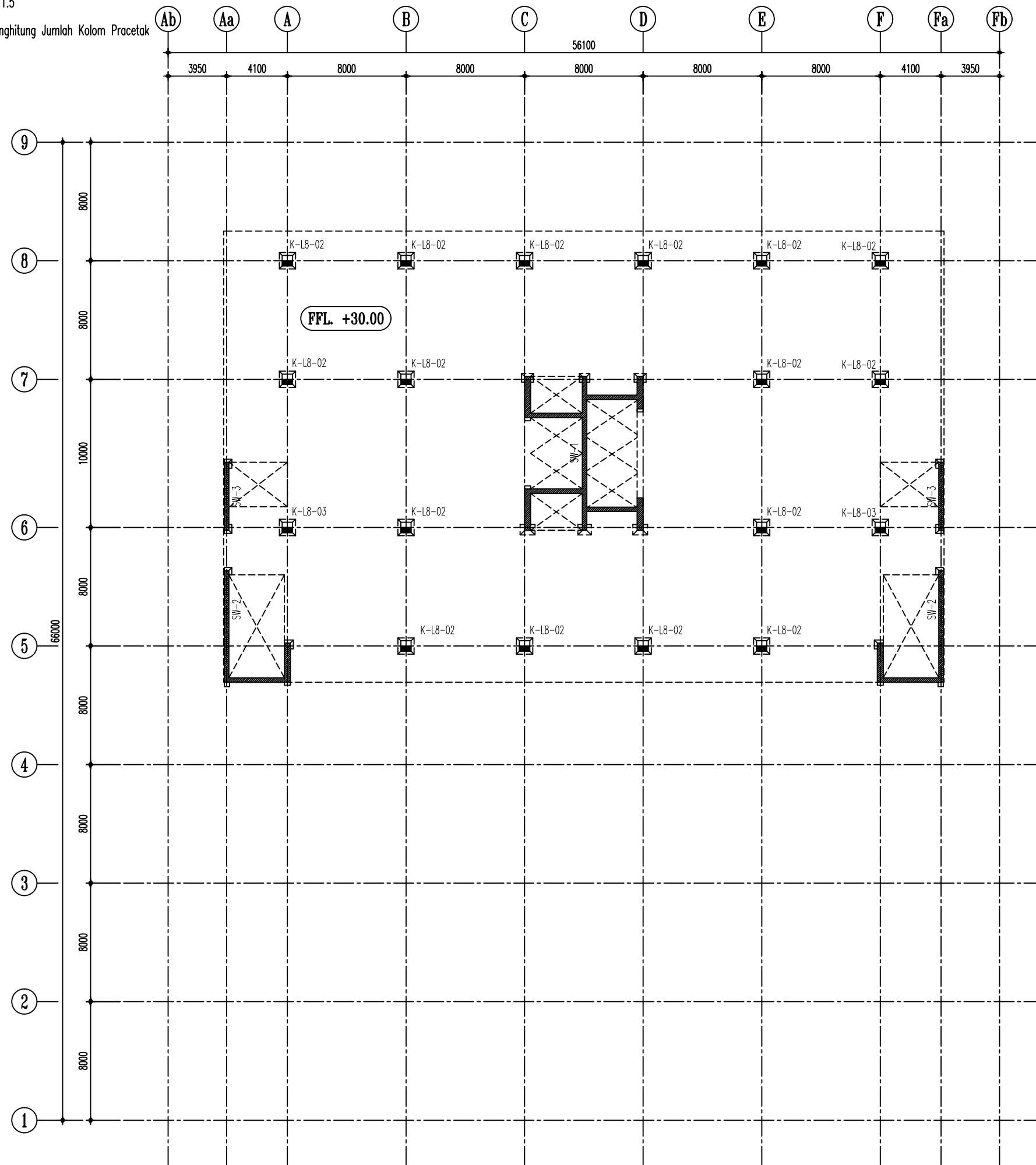
NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	SW1	-----	-----	1
2	SW2	-----	-----	2
3	SW3	-----	-----	2
TOTAL				5

DENAH KOLOM LT.6 & LT.7
 LT.6 FFL. +22.00 - LT.7. FFL. 26.00
 Scale 1 : 300

Y
X
 (Sumber: Gambar denah Kolom PT. WIKA BETON)

Lampiran 1.5

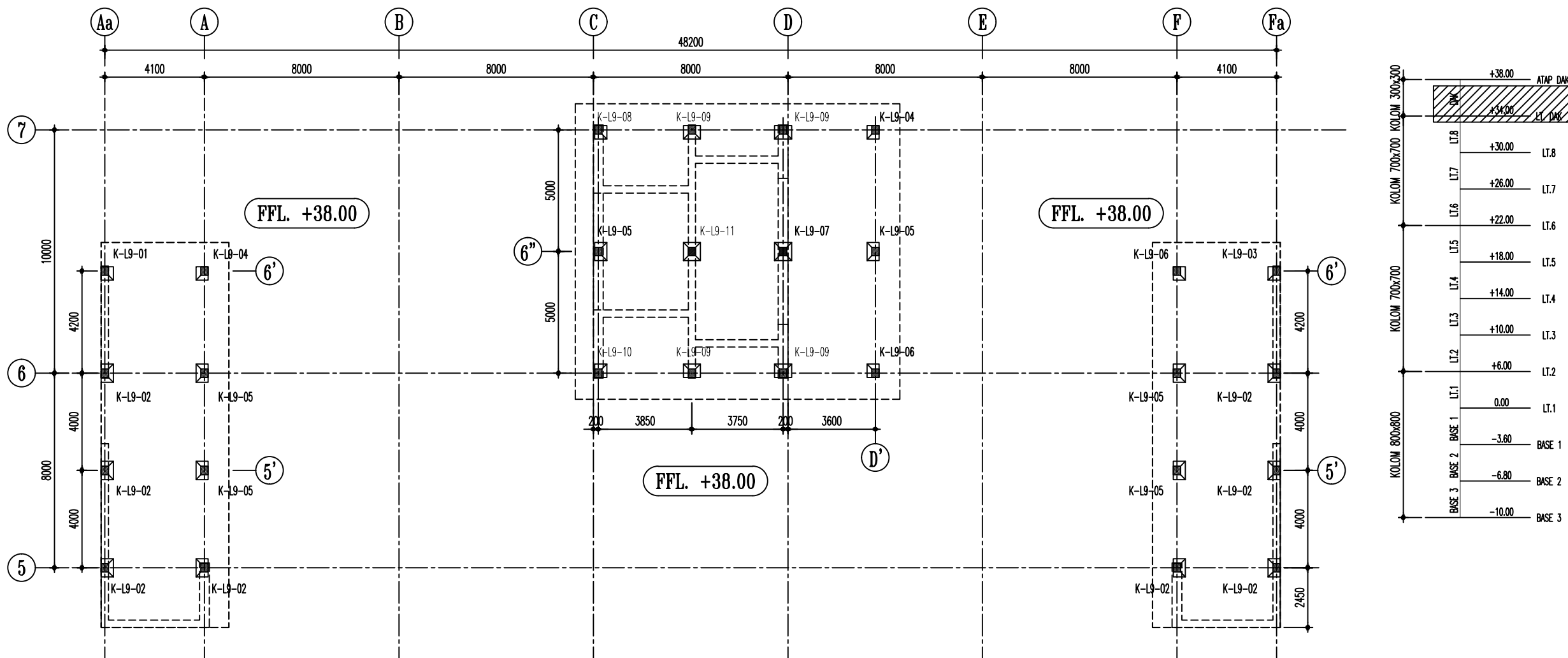
Untuk menghitung Jumlah Kolom Pracetak
Lantai 8



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	K-L8-02	700x700	3.290	16
2	K-L8-03	700x700	3.290	2
TOTAL				18

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	SW1	-----	-----	1
2	SW2	-----	-----	2
3	SW3	-----	-----	2
TOTAL				5

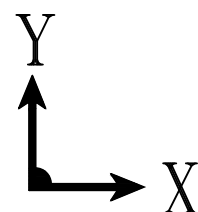
DENAH KOLOM LT.8 elv. +30.00
Scale 1 : 300



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE	FROM ELV.
1	K-L9-01	300x350	2690	1	COL-L9-044	FSL. +34.75
2	K-L9-02	300x350	2690	8	COL-L9-045	FSL. +34.75
3	K-L9-03	300x350	2690	1	COL-L9-046	FSL. +34.75
4	K-L9-04	300x350	3490	2	COL-L9-047	FSL. +33.95
5	K-L9-05	300x350	3490	6	COL-L9-048	FSL. +33.95
6	K-L9-06	300x350	3490	2	COL-L9-049	FSL. +33.95
7	K-L9-07	300x350	3490	1	COL-L9-050	FSL. +33.95
8	K-L9-08	300x350	2490	1	COL-L9-051	FSL. +34.95
9	K-L9-09	300x350	2490	4	COL-L9-052	FSL. +34.95
10	K-L9-10	300x350	2490	1	COL-L9-053	FSL. +34.95
11	K-L9-11	300x350	2490	1	COL-L9-054	FSL. +34.95
TOTAL				28		

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY
1	SW1	-----	----	1
2	SW2	-----	----	2
3	SW3	-----	----	2
TOTAL				5

DENAH KOLOM LT.9 elv. +34.00
Scale 1 : 200

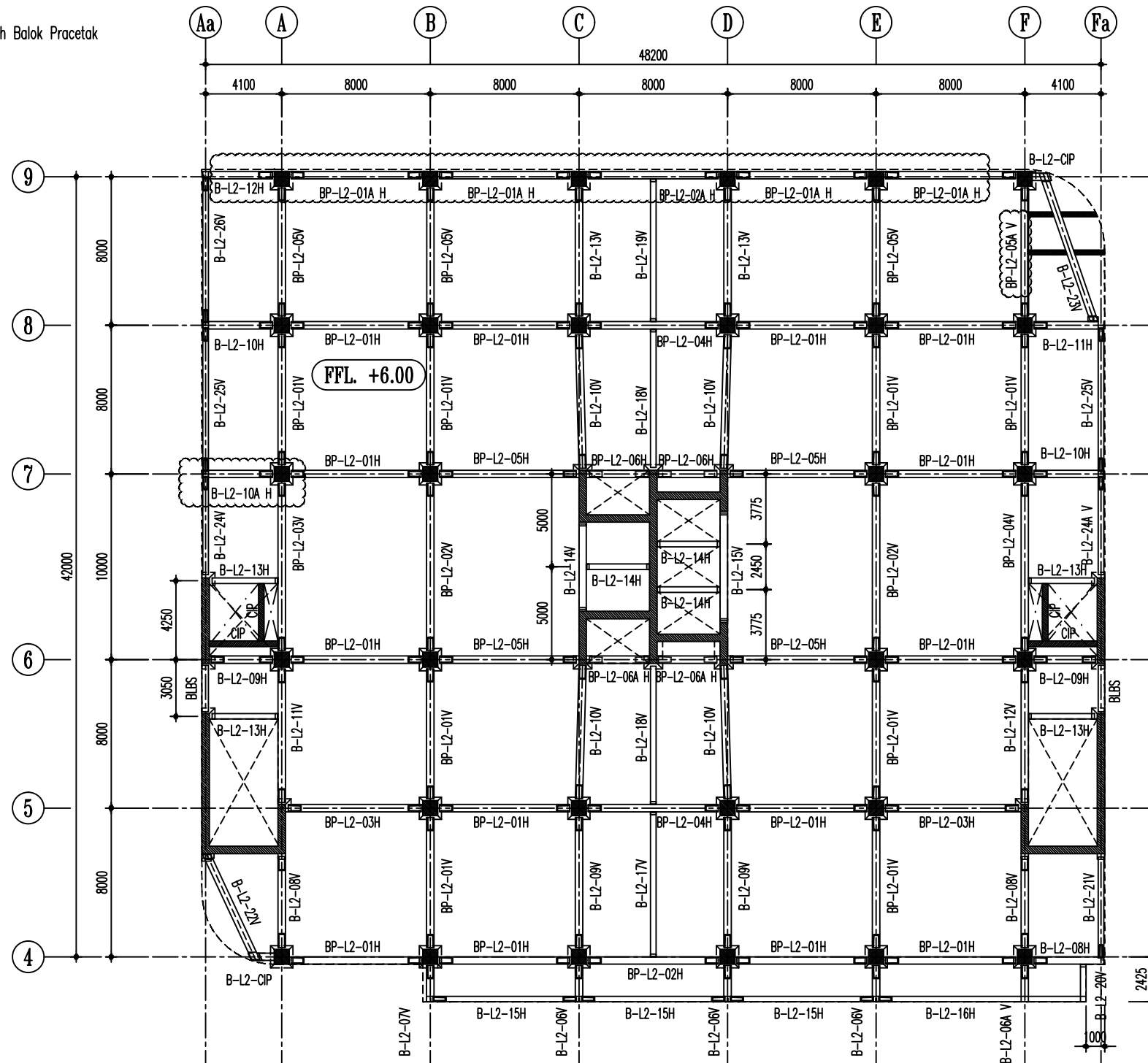


(Sumber: Gambar denah Kolom PT. WIKA BETON)

LAMPIRAN 2 DENAH-DENAH BALOK PRACETAK
(SUMBER: GAMBAR DENAH BALOK PT.WIKA BETON)

Lampiran 2.1

Untuk menghitung Jumlah Balok Pracetak
Lantai 2



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
88-A	BP-L2-05A V	400x650	6.900	1	BLV-L2-005 A
89-A	B-L2-06A V	400x650	1.950	1	BLV-L2-006 A
TOTAL				2	

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
109-A	BP-L2-01A H	400x650	7.000	4	BLH-L2-001 A
110-A	BP-L2-02A H	400x650	7.000	1	BLH-L2-002 A
114-A	BP-L2-06A H	400x650	3.150	2	BLH-L2-006 A
118-A	B-L2-10A H	400x650	3.750	1	BLH-L2-010 A
TOTAL				8	

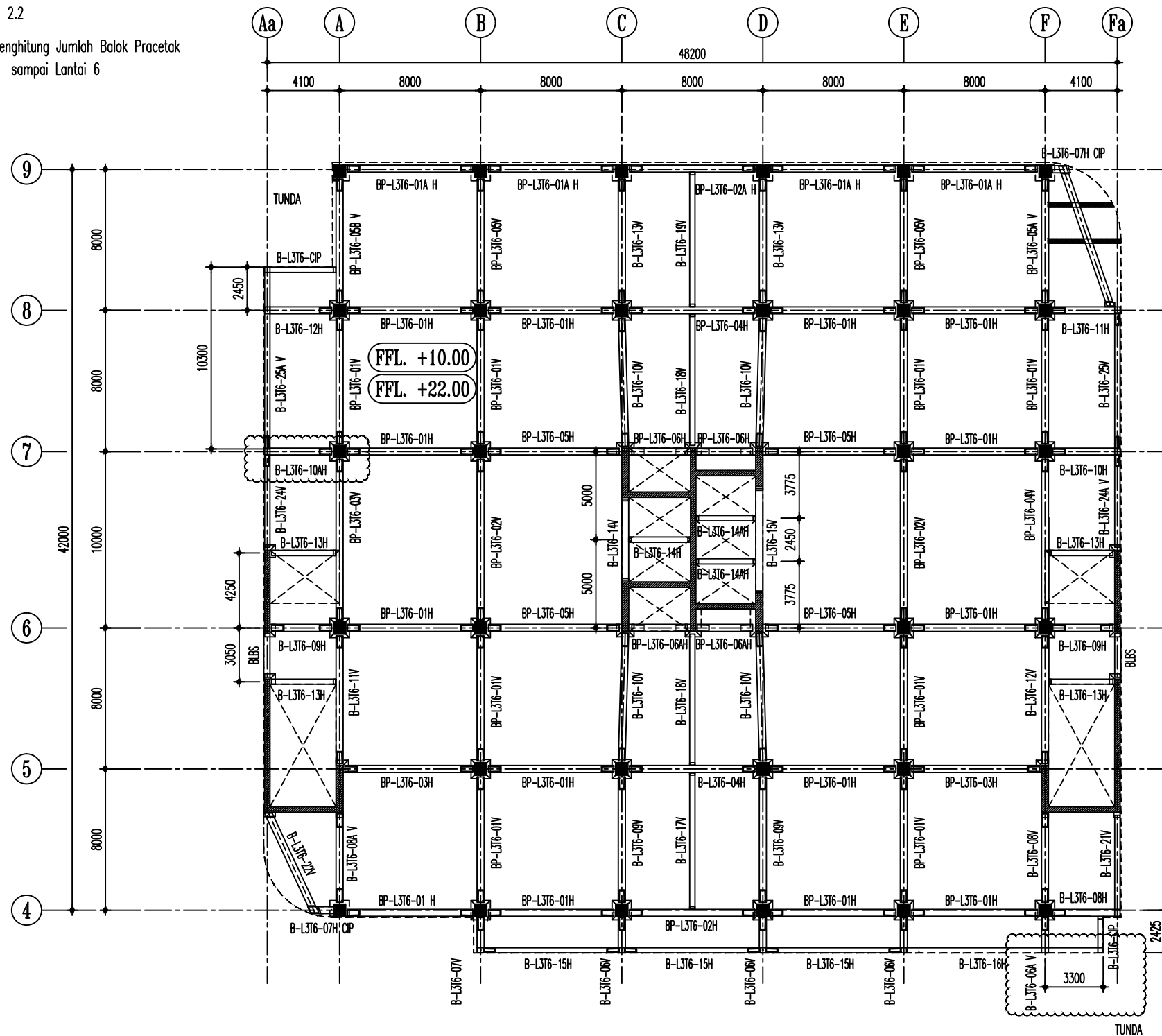
NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
84	BP-L2-01V	400x650	7.000	8	BLV-L2-001
85	BP-L2-02V	400x650	9.000	2	BLV-L2-002
86	BP-L2-03V	400x650	9.000	1	BLV-L2-003
87	BP-L2-04V	400x650	9.000	1	BLV-L2-004
88	BP-L2-05V	400x650	6.900	3	BLV-L2-005
89	B-L2-06V	400x650	1.950	3	BLV-L2-006
90	B-L2-07V	400x650	1.950	1	BLV-L2-007
91	B-L2-08V	400x650	4.900	2	BLV-L2-008
92	B-L2-09V	400x650	7.000	2	BLV-L2-009
93	B-L2-10V	400x650	7.200	4	BLV-L2-010
94	B-L2-11V	400x650	7.200	1	BLV-L2-011
95	B-L2-12V	400x650	7.200	1	BLV-L2-012
96	B-L2-13V	400x650	6.900	2	BLV-L2-013
97	B-L2-14V	400x650	4.600	1	BLV-L2-014
98	B-L2-15V	400x650	5.800	1	BLV-L2-015
99	B-L2-17V	300x500	7.760	1	BLV-L2-016
100	B-L2-18V	300x500	7.430	2	BLV-L2-017
101	B-L2-19V	300x500	7.650	1	BLV-L2-018
102	B-L2-20V	300x500	2.000	1	BLV-L2-019
103	B-L2-21V	300x500	5.425	1	BLV-L2-020
104	B-L2-22V	400x650	6.230	1	BLV-L2-021
105	B-L2-23V	400x650	8.368	1	BLV-L2-022
106	B-L2-24V	300x500	5.275	1	BLV-L2-023
107	B-L2-25V	300x500	7.700	2	BLV-L2-024
108	B-L2-26V	300x500	7.800	1	BLV-L2-025
125	B-L2-24A V	300x500	5.275	1	BLV-L2-026
TOTAL				46	

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
109	BP-L2-01H	400x650	7.000	14	BLH-L2-001
110	BP-L2-02H	400x650	7.000	1	BLH-L2-002
111	BP-L2-03H	400x650	7.150	2	BLH-L2-003
112	BP-L2-04H	400x650	7.000	2	BLH-L2-004
113	BP-L2-05H	400x650	7.350	4	BLH-L2-005
114	BP-L2-06H	400x650	3.150	2	BLH-L2-006
115	B-L2-CIP*	400x650	CIP*	2	BLH-L2-007
116	B-L2-08H	400x650	3.750	1	BLH-L2-008
117	B-L2-09H	400x650	3.300	2	BLH-L2-009
118	B-L2-10H	400x650	3.750	2	BLH-L2-010
119	B-L2-11H	400x650	3.750	1	BLH-L2-011
120	B-L2-12H	400x650	3.750	1	BLH-L2-012
121	B-L2-13H	300x500	3.530	4	BLH-L2-013
122	B-L2-14H	300x500	3.360	3	BLH-L2-014
123	B-L2-15H	300x500	7.700	3	BLH-L2-015
124	B-L2-16H	300x500	11.150	1	BLH-L2-016
TOTAL				45	

DENAH BALOK LT. 2 (FFL. +6.00)
Scale 1 : 300

Lampiran 2.2

Untuk menghitung Jumlah Balok Pracetak
Lantai 3 sampai Lantai 6



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
130-A	BP-L3T6-05A V	400x650	7.000	1x4	BLV-L3T6-005-A
130-B	BP-L3T6-05B V	400x650	7.000	1x4	BLV-L3T6-005-B
131-A	B-L3T6-06A V	400x650	2.000	1x4	BLV-L3T6-006-A
133-A	B-L3T6-08A V	400x650	5.000	1x4	BLV-L3T6-008-A
150-A	B-L3T6-25A V	300x500	10.300	1x4	BLV-L3T6-025-A
TOTAL				4x4	

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
151-A	BP-L3T6-01A H	400x650	7.100	4x4	BLH-L3T6-001-A
152-A	BP-L3T6-02A H	400x650	7.100	1x4	BLH-L3T6-002-A
156-A	B-L3T6-06A H	400x650	3.150	2x4	BLH-L3T6-006-A
160-A	B-L3T6-10A H	400x650	3.800	1x4	BLH-L3T6-010-A
TOTAL				8x4	

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
126	BP-L3T6-01V	400x650	7.100	8x4	BLV-L3T6-001
127	BP-L3T6-02V	400x650	9.100	2x4	BLV-L3T6-002
128	BP-L3T6-03V	400x650	9.100	1x4	BLV-L3T6-003
129	BP-L3T6-04V	400x650	9.100	1x4	BLV-L3T6-004
130	BP-L3T6-05V	400x650	7.000	2x4	BLV-L3T6-005
131	B-L3T6-06V	400x650	2.000	3x4	BLV-L3T6-006
132	B-L3T6-07V	400x650	2.000	1x4	BLV-L3T6-007
133	B-L3T6-08V	400x650	5.000	1x4	BLV-L3T6-008
134	B-L3T6-09V	400x650	7.100	2x4	BLV-L3T6-009
135	B-L3T6-10V	400x650	7.250	4x4	BLV-L3T6-010
136	B-L3T6-11V	400x650	7.250	1x4	BLV-L3T6-011
137	B-L3T6-12V	400x650	7.250	1x4	BLV-L3T6-012
138	B-L3T6-13V	400x650	7.000	2x4	BLV-L3T6-013
139	B-L3T6-14V	400x650	4.600	1x4	BLV-L3T6-014
140	B-L3T6-15V	400x650	5.800	1x4	BLV-L3T6-015
141	B-L3T6-17V	300x500	7.710	1x4	BLV-L3T6-016
142	B-L3T6-18V	300x500	7.430	2x4	BLV-L3T6-017
143	B-L3T6-19V	300x500	7.600	1x4	BLV-L3T6-018
144	B-L3T6-20V	300x500	CIP	CIP	BLV-L3T6-019
145	B-L3T6-21V	300x500	5.375	1x4	BLV-L3T6-020
146	B-L3T6-22V	400x650	6.230	1x4	BLV-L3T6-021
147	B-L3T6-23V	400x650	8.368	1x4	BLV-L3T6-022
148	B-L3T6-24V	300x500	5.275	1x4	BLV-L3T6-023
149	B-L3T6-24A V	300x500	5.275	1x4	BLV-L3T6-024
150	B-L3T6-25V	300x500	7.700	1x4	BLV-L3T6-025
TOTAL				41x4	

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
151	BP-L3T6-01H	400x650	7.100	14x4	BLH-L3T6-001
152	BP-L3T6-02H	400x650	7.100	1x4	BLH-L3T6-002
153	BP-L3T6-03H	400x650	7.250	2x4	BLH-L3T6-003
154	BP-L3T6-04H	400x650	7.100	2x4	BLH-L3T6-004
155	BP-L3T6-05H	400x650	7.400	4x4	BLH-L3T6-005
156	BP-L3T6-06H	400x650	3.150	2x4	BLH-L3T6-006
157	B-L3T6-07H	400x650	CIP*	2x4	BLH-L3T6-007
158	B-L3T6-08H	400x650	3.800	1x4	BLH-L3T6-008
159	B-L3T6-09H	400x650	3.400	2x4	BLH-L3T6-009
160	B-L3T6-10H	400x650	3.800	1x4	BLH-L3T6-010
161	B-L3T6-11H	400x650	3.800	1x4	BLH-L3T6-011
162	B-L3T6-12H	400x650	3.800	1x4	BLH-L3T6-012
163	B-L3T6-13H	300x500	3.630	4x4	BLH-L3T6-013
164	B-L3T6-14H	300x500	3.460	1x4	BLH-L3T6-014
165	B-L3T6-14A H	300x500	3.360	2x4	BLH-L3T6-015
166	B-L3T6-15H	300x500	7.700	4x4	BLH-L3T6-016
167	B-L3T6-16H	300x500	4.100	1x4	BLH-L3T6-017
TOTAL				43x4	

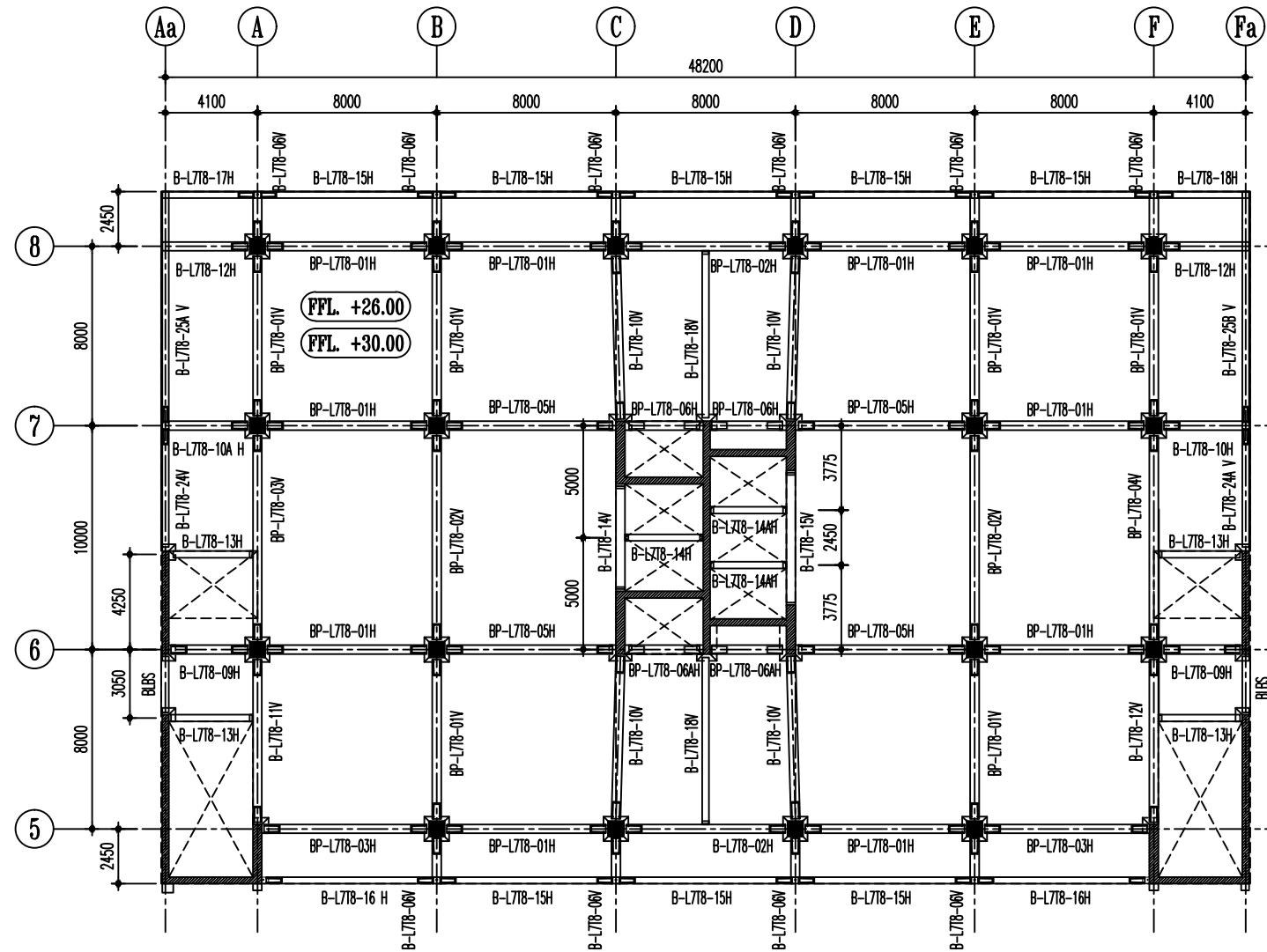
DENAH BALOK LT.3 ~ LT.6

(FFL. +10.00 ~ FFL. + 22.00)

Scale 1 : 300

Lampiran 2.3

Untuk menghitung Jumlah Balok Pracetak
Lantai 7 sampai Lantai 8



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
168	BP-L778-01V	400x650	7.100	6	BLV-L778-001
169	BP-L778-02V	400x650	9.100	2	BLV-L778-002
170	BP-L778-03V	400x650	9.100	1	BLV-L778-003
171	BP-L778-04V	400x650	9.100	1	BLV-L778-004
172	B-L778-06V	400x650	2.050	10	BLV-L778-005
173	B-L778-10V	400x650	7.250	4	BLV-L778-006
174	B-L778-11V	400x650	7.250	1	BLV-L778-007
175	B-L778-12V	400x650	7.250	1	BLV-L778-008
176	B-L778-14V	400x650	4.600	1	BLV-L778-009
177	B-L778-15V	400x650	5.800	1	BLV-L778-010
178	B-L778-18V	300x500	7.430	2	BLV-L778-011
179	B-L778-24V	300x500	5.275	1	BLV-L778-012
180	B-L778-24A V	300x500	5.275	1	BLV-L778-013
181	B-L778-25A V	300x500	10.300	1	BLV-L778-014
182	B-L778-25B V	300x500	10.300	1	BLV-L778-015
TOTAL				34	

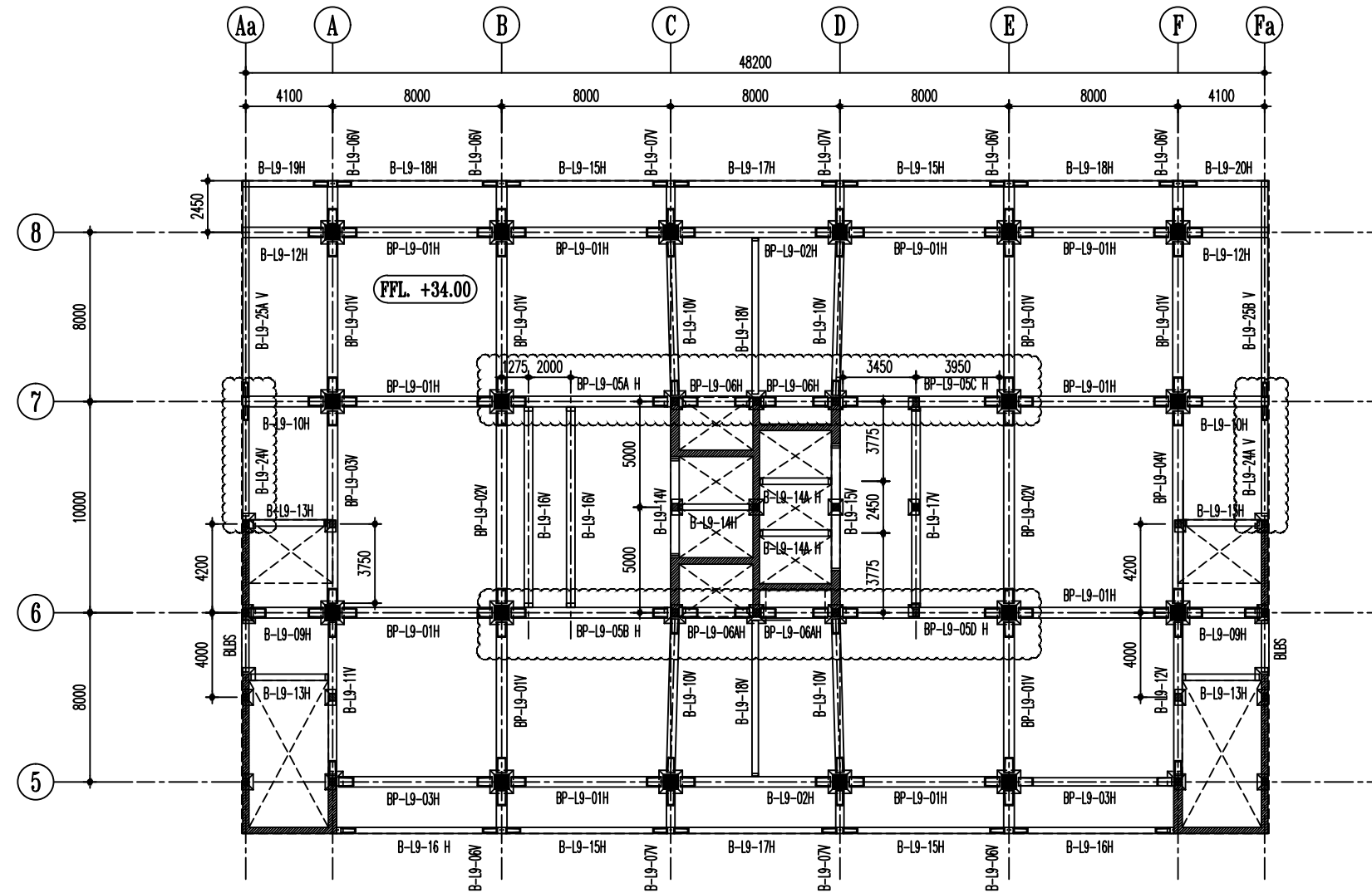
NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
183	BP-L778-01H	400x650	7.100	10	BLH-L778-001
184	BP-L778-02H	400x650	7.100	2	BLH-L778-002
185	BP-L778-03H	400x650	7.250	2	BLH-L778-003
186	BP-L778-05H	400x650	7.400	4	BLH-L778-004
187	BP-L778-06H	400x650	3.150	2	BLH-L778-005
187-A	B-L778-06A H	400x650	3.150	2	BLH-L778-005A
188	B-L778-09H	400x650	3.400	2	BLH-L778-006
189	B-L778-10H	400x650	3.800	1	BLH-L778-007
189-A	B-L778-10A H	400x650	3.800	1	BLH-L778-007 A
190	B-L778-12H	400x650	3.800	2	BLH-L778-008
191	B-L778-13H	300x500	3.630	4	BLH-L778-009
192	B-L778-14H	300x500	3.460	1	BLH-L778-010
193	B-L778-14A H	300x500	3.360	2	BLH-L778-011
194	B-L778-15H	300x500	7.700	8	BLH-L778-012
195	B-L778-16H	300x500	7.450	2	BLH-L778-013
196	B-L778-17H	300x500	4.125	1	BLH-L778-014
197	B-L778-18H	300x500	4.125	1	BLH-L778-015
TOTAL				47	

DENAH BALOK LT.7 ~ LT.8
(FFL. +26.00 ~ FFL. + 30.00)
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah Balok PT. WIKA BETON)

Lampiran 2.4

Untuk menghitung Jumlah Balok Pracetak
Lantai 9

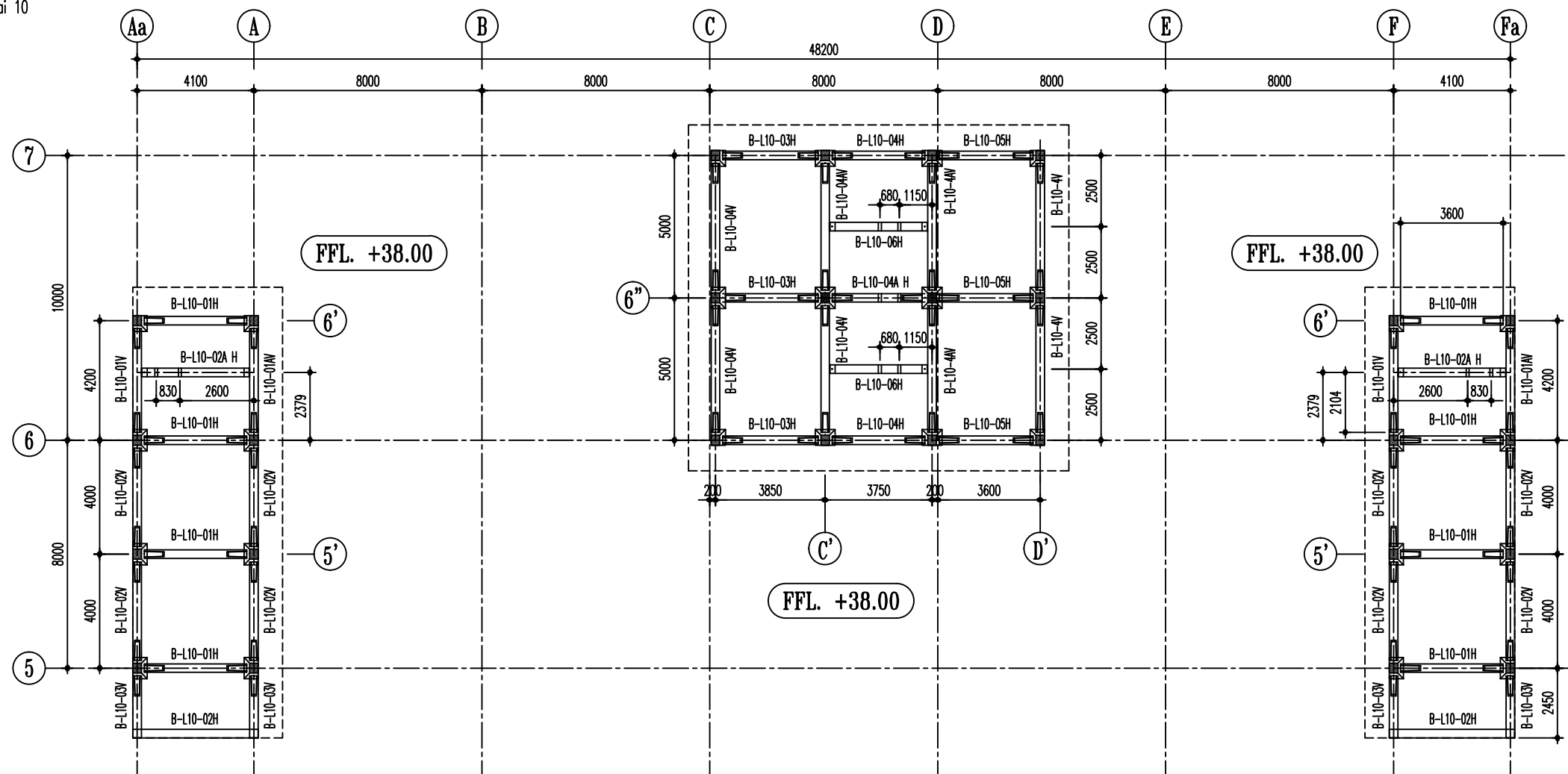


NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
198	BP-L9-01V	500x700	7.100	6	BLV-L9-001
199	BP-L9-02V	500x700	9.100	2	BLV-L9-002
200	BP-L9-03V	500x700	9.100	1	BLV-L9-003
201	BP-L9-04V	500x700	9.100	1	BLV-L9-004
202	B-L9-06V	500x700	2.050	6	BLV-L9-005
203	B-L9-07V	400x700	2.050	4	BLV-L9-006
204	B-L9-10V	400x700	7.250	4	BLV-L9-007
205	B-L9-11V	400x700	7.250	1	BLV-L9-008
206	B-L9-12V	400x700	7.250	1	BLV-L9-009
207	B-L9-14V	400x700	4.600	1	BLV-L9-010
208	B-L9-15V	400x700	5.800	1	BLV-L9-011
209	B-L9-16V	400x650	9.450	2	BLV-L9-012
210	B-L9-17V	400x650	9.450	1	BLV-L9-013
211	B-L9-18V	300x500	7.350	2	BLV-L9-014
212	B-L9-24V	300x500	5.225	1	BLV-L9-015
213	B-L9-24A V	300x500	5.225	1	BLV-L9-016
214	B-L9-25A V	300x500	10.250	1	BLV-L9-017
215	B-L9-25B V	300x500	10.250	1	BLV-L9-018
TOTAL				37	

NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
216	BP-L9-01H	500x700	7.100	10	BLH-L9-001
217	BP-L9-02H	500x700	7.100	2	BLH-L9-002
218	BP-L9-03H	500x700	7.250	2	BLH-L9-003
219	BP-L9-05A H	500x700	7.400	1	BLH-L9-004
220	BP-L9-05B H	500x700	7.400	1	BLH-L9-004
221	BP-L9-05C H	500x700	7.400	1	BLH-L9-005
222	BP-L9-05D H	500x700	7.400	1	BLH-L9-006
223	BP-L9-06H	500x700	3.150	2	BLH-L9-007
223-A	B-L9-06A H	500x700	3.150	2	BLH-L9-007A
224	B-L9-09H	500x700	3.400	2	BLH-L9-008
225	B-L9-10H	500x700	3.800	2	BLH-L9-009
226	B-L9-12H	500x700	3.800	2	BLH-L9-010
227	B-L9-13H	300x500	3.630	4	BLH-L9-011
228	B-L9-14H	300x500	3.460	1	BLH-L9-012
229	B-L9-14A H	300x500	3.360	2	BLH-L9-013
230	B-L9-15H	300x500	7.650	4	BLH-L9-014
231	B-L9-16H	300x500	7.400	2	BLH-L9-015
232	B-L9-17H	300x500	7.700	2	BLH-L9-016
233	B-L9-18H	300x500	7.600	2	BLH-L9-017
234	B-L9-19H	300x500	4.050	1	BLH-L9-018
235	B-L9-20H	300x500	4.050	1	BLH-L9-019
TOTAL				47	

(Sumber: Gambar denah Balok PT. WIKA BETON)

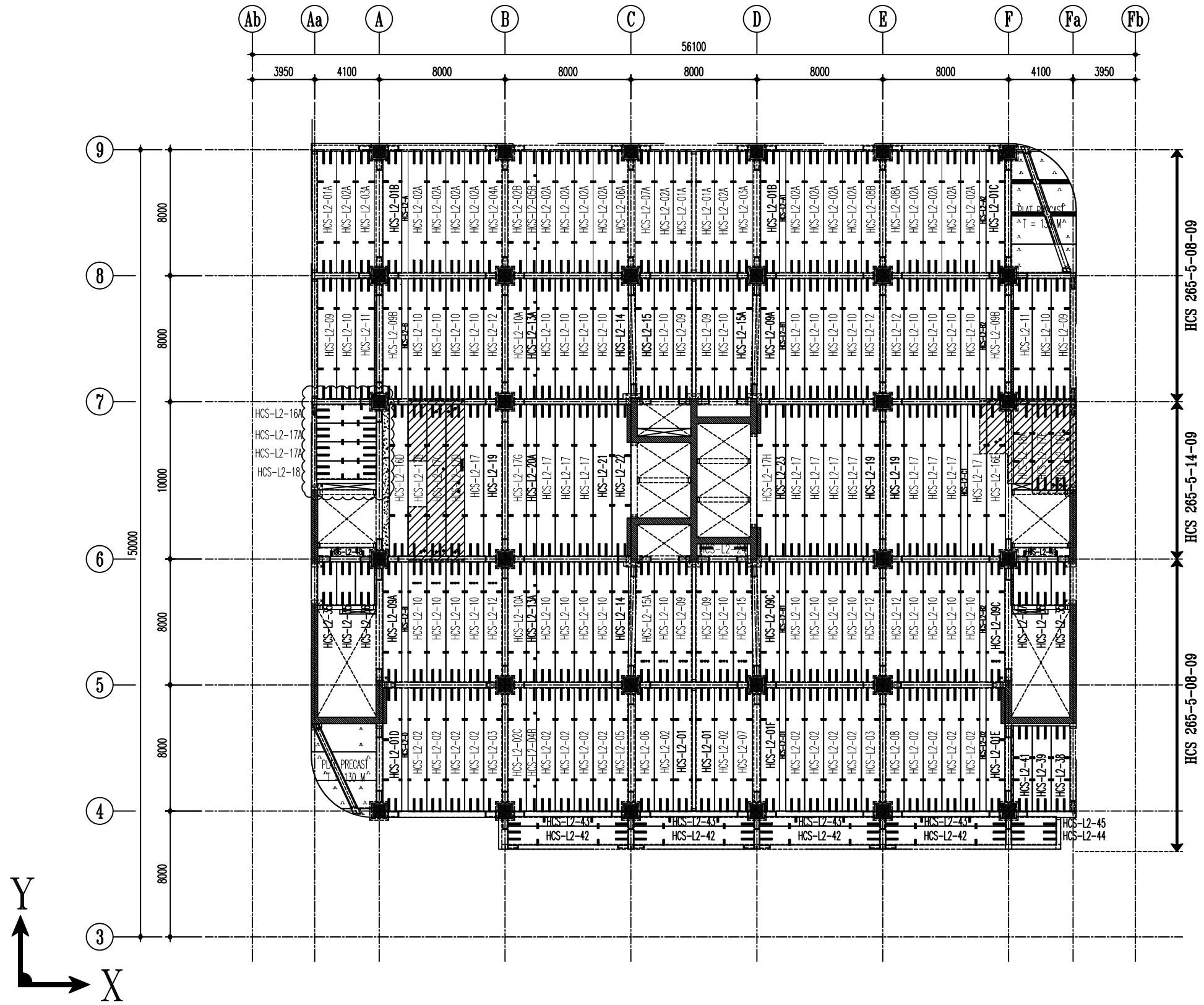
DENAH BALOK LT.9 (F.F.L. +34.00)
Scale 1 : 300



NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
236	B-L10-01V	300x500	3.650	2	BLV-L10-001
236A	B-L10-01A V	300x500	3.650	2	BLV-L10-001A
237	B-L10-02V	300x500	3.450	8	BLV-L10-002
238	B-L10-03V	300x500	2.175	4	BLV-L10-003
239	B-L10-04V	300x500	4.450	4	BLV-L10-004
239A	B-L10-04A V	300x500	4.450	4	BLV-L10-004A
				TOTAL	24

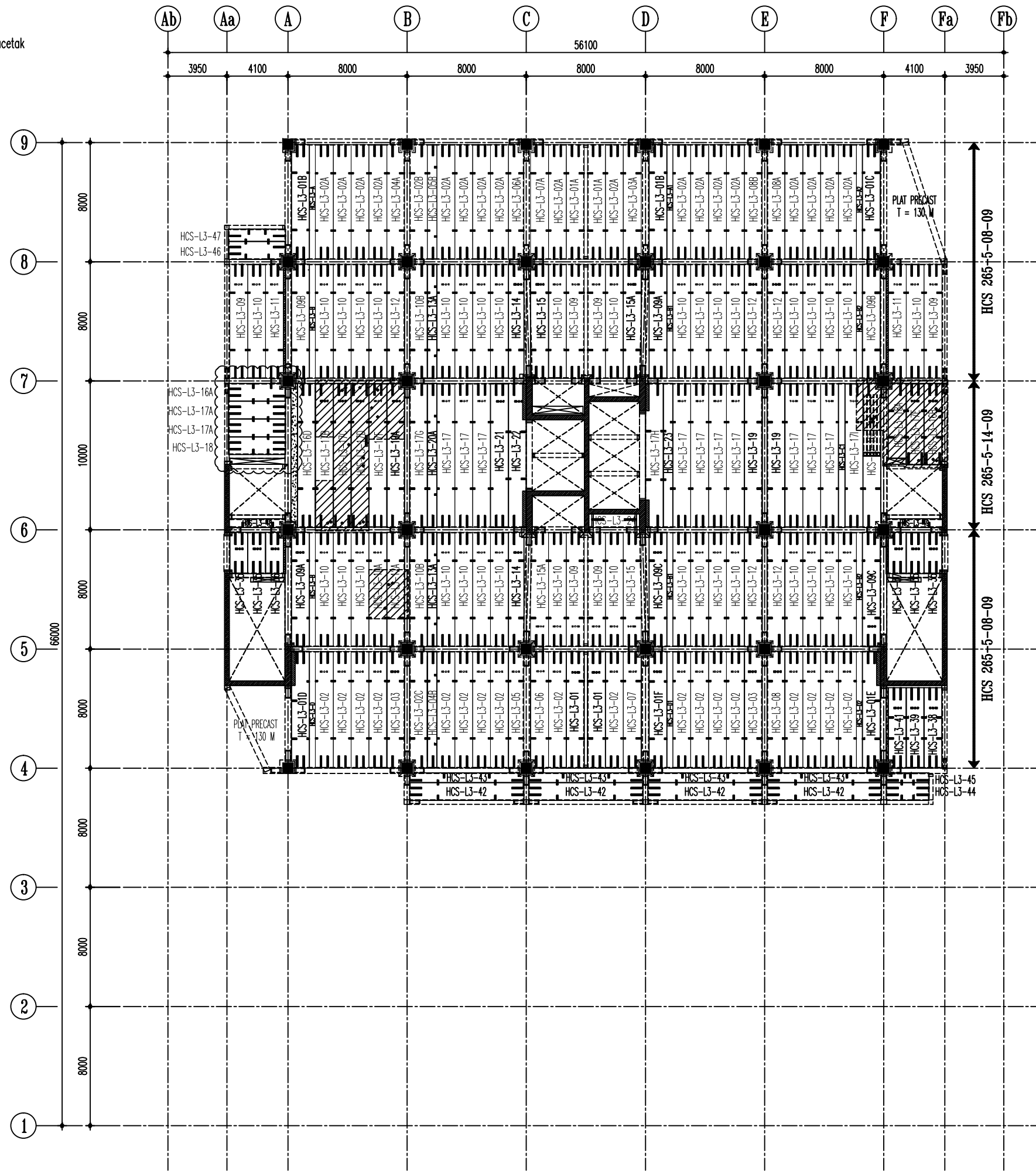
NO	TYPE	DIMENSION	LENGTH	QUANTITY	DRAWN. CODE
240	B-L10-01H	300x500	3.600	8	BLH-L10-001
241	B-L10-02H	300x500	4.400	2	BLH-L10-002
241A	B-L10-02A H	300x500	3.760	2	BLH-L10-002A
242	B-L10-03H	300x500	3.350	3	BLH-L10-003
243	B-L10-04H	300x500	3.250	2	BLH-L10-004
243A	B-L10-04A H	300x500	3.250	1	BLH-L10-004A
244	B-L10-05H	300x500	3.300	3	BLH-L10-005
245	B-L10-06H	300x500	3.410	2	BLH-L10-006
				TOTAL	23

LAMPIRAN 3 DENAH-DENAH HCS PRACETAK
(SUMBER: GAMBAR DENAH HCS PT.WIKA BETON)



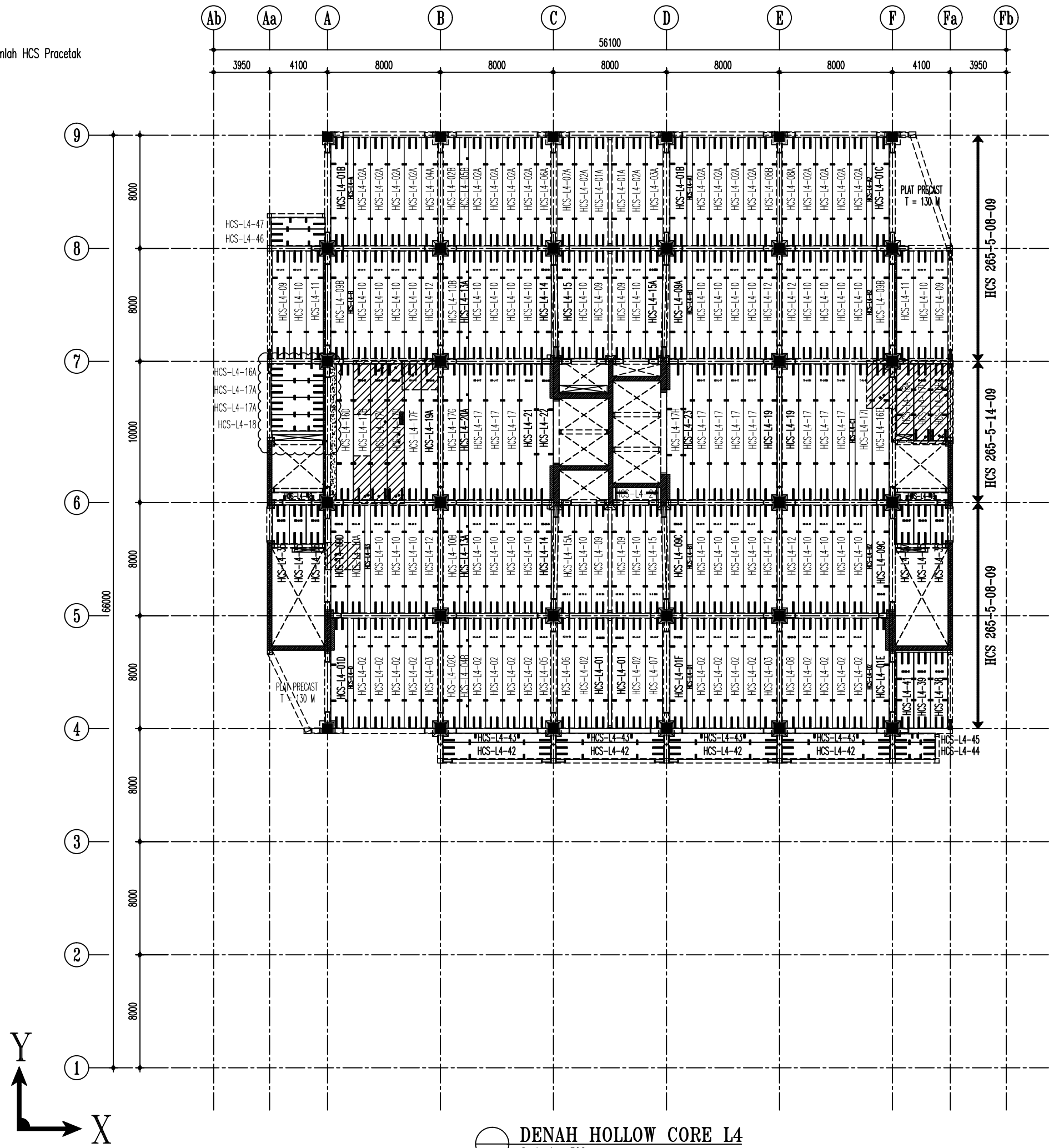
DENAH HOLLOW CORE L2
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)



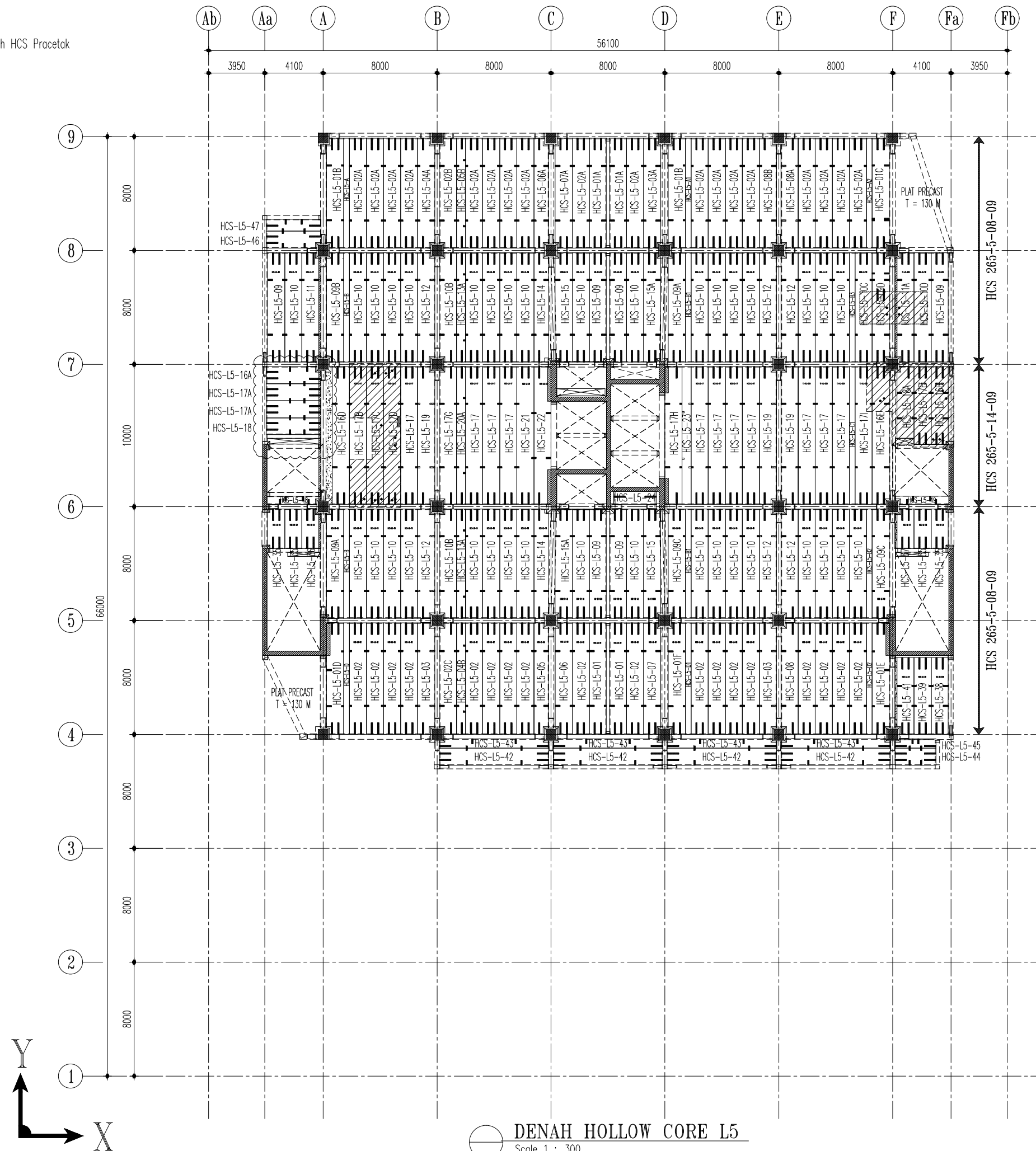
DENAH HOLLOW CORE L3
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)



DENAH HOLLOW CORE L4
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)

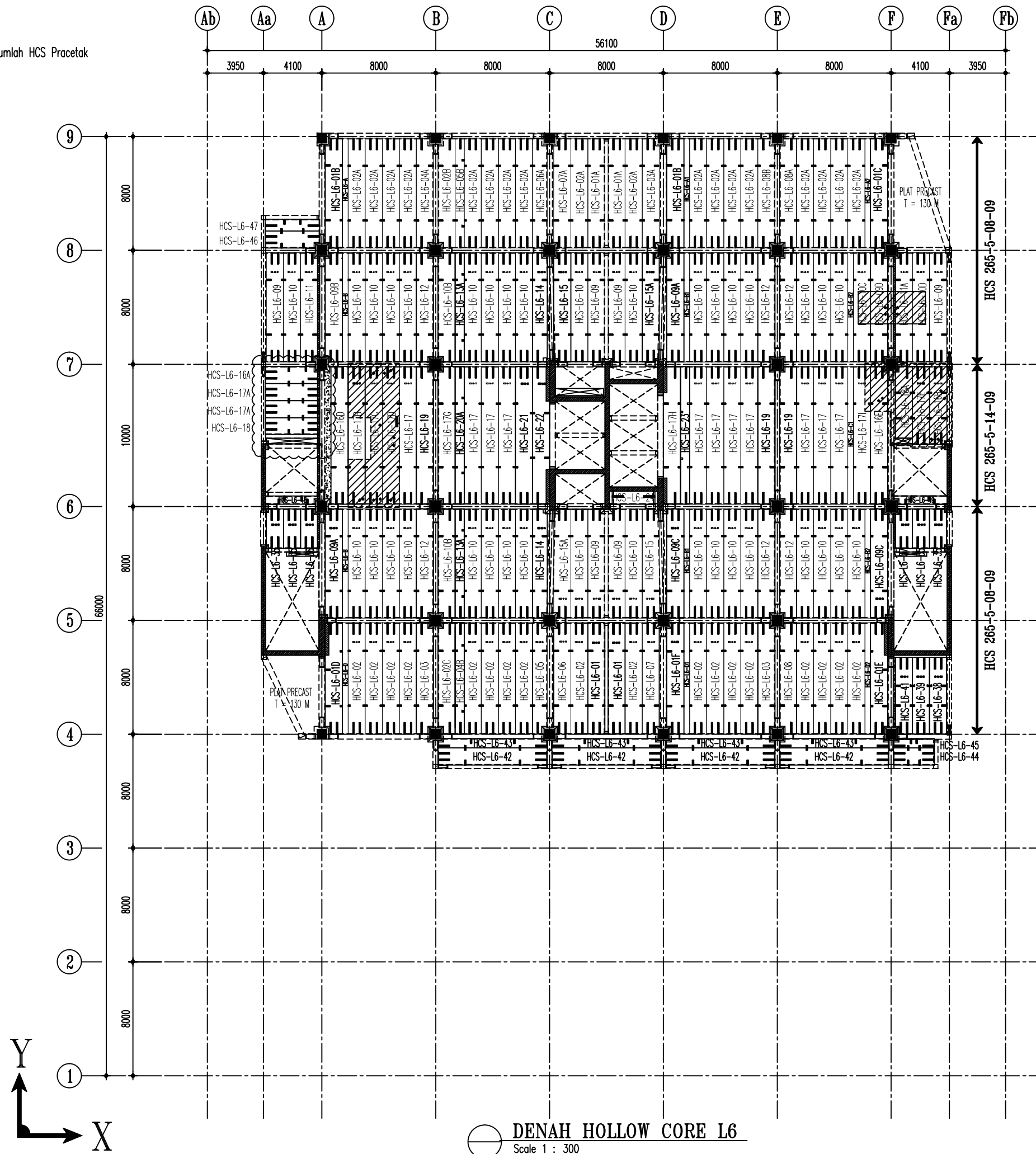


DENAH HOLLOW CORE L5
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)

Lampiran 3.5

Untuk menghitung Jumlah HCS Pracetak
Lantai 6

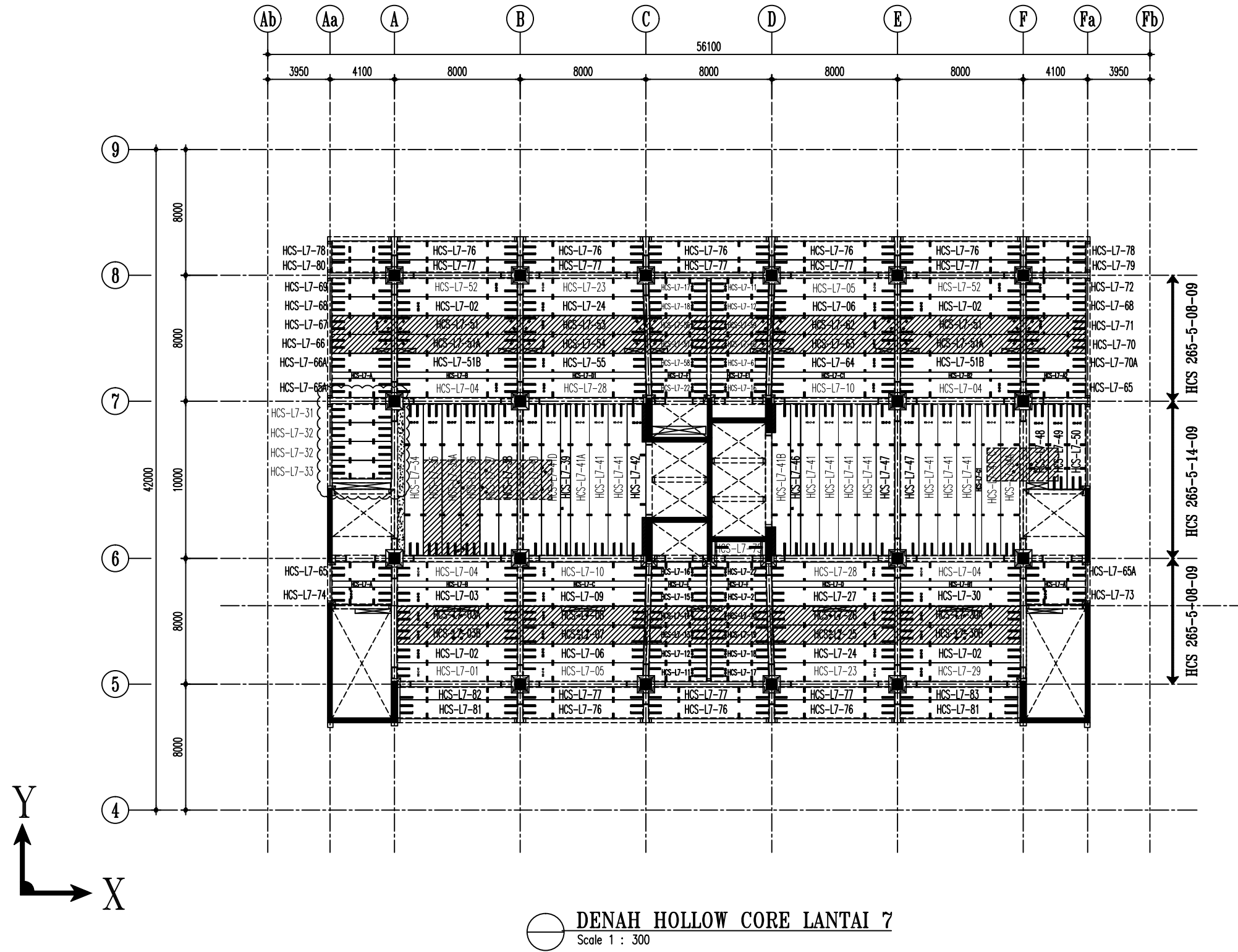


DENAH HOLLOW CORE L6
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)

Lampiran 3.6

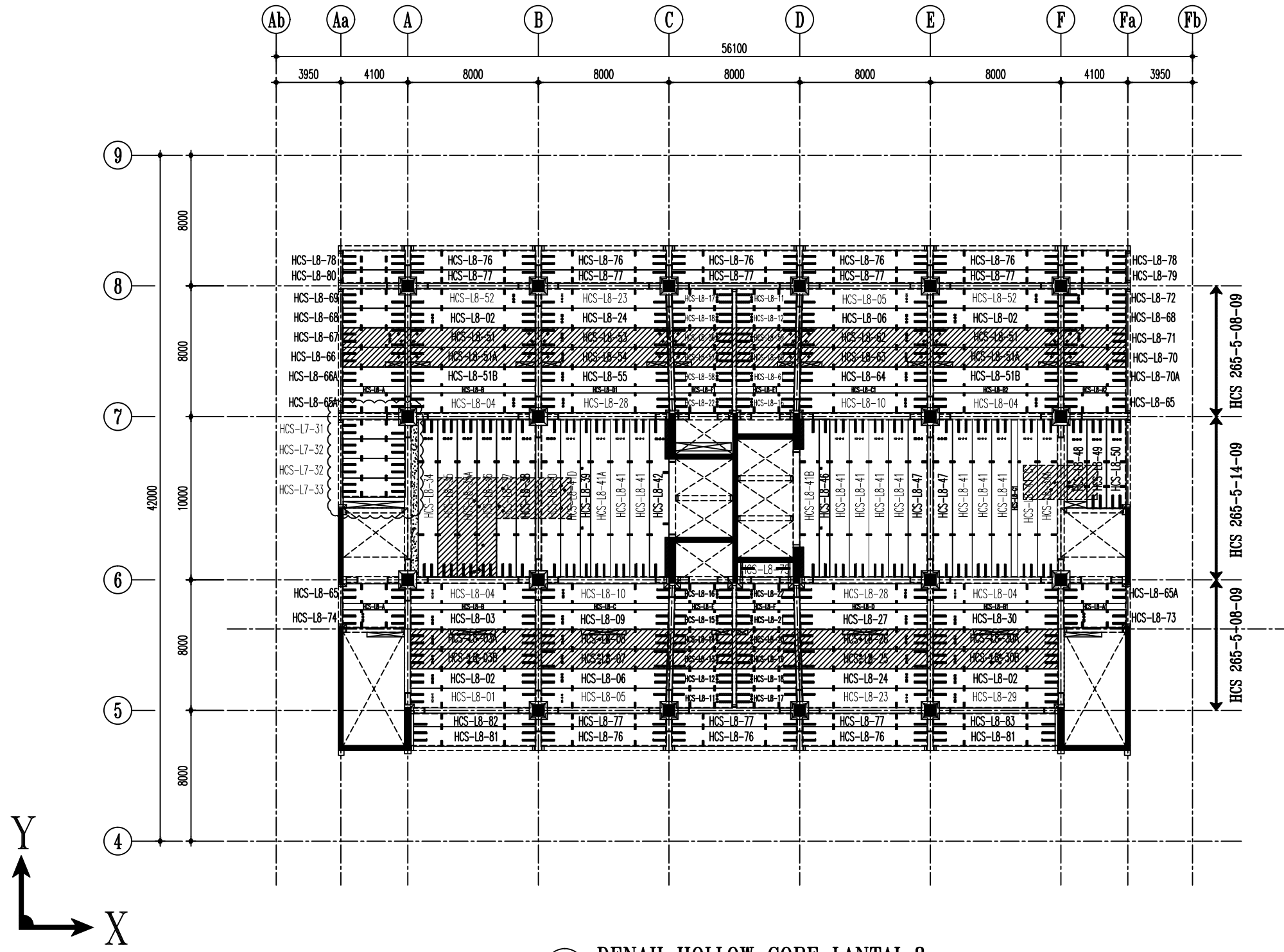
Untuk menghitung Jumlah HCS Pracetak
Lantai 7



(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)

Lampiran 3.7

Untuk menghitung Jumlah HCS Pracetak
Lantai 8

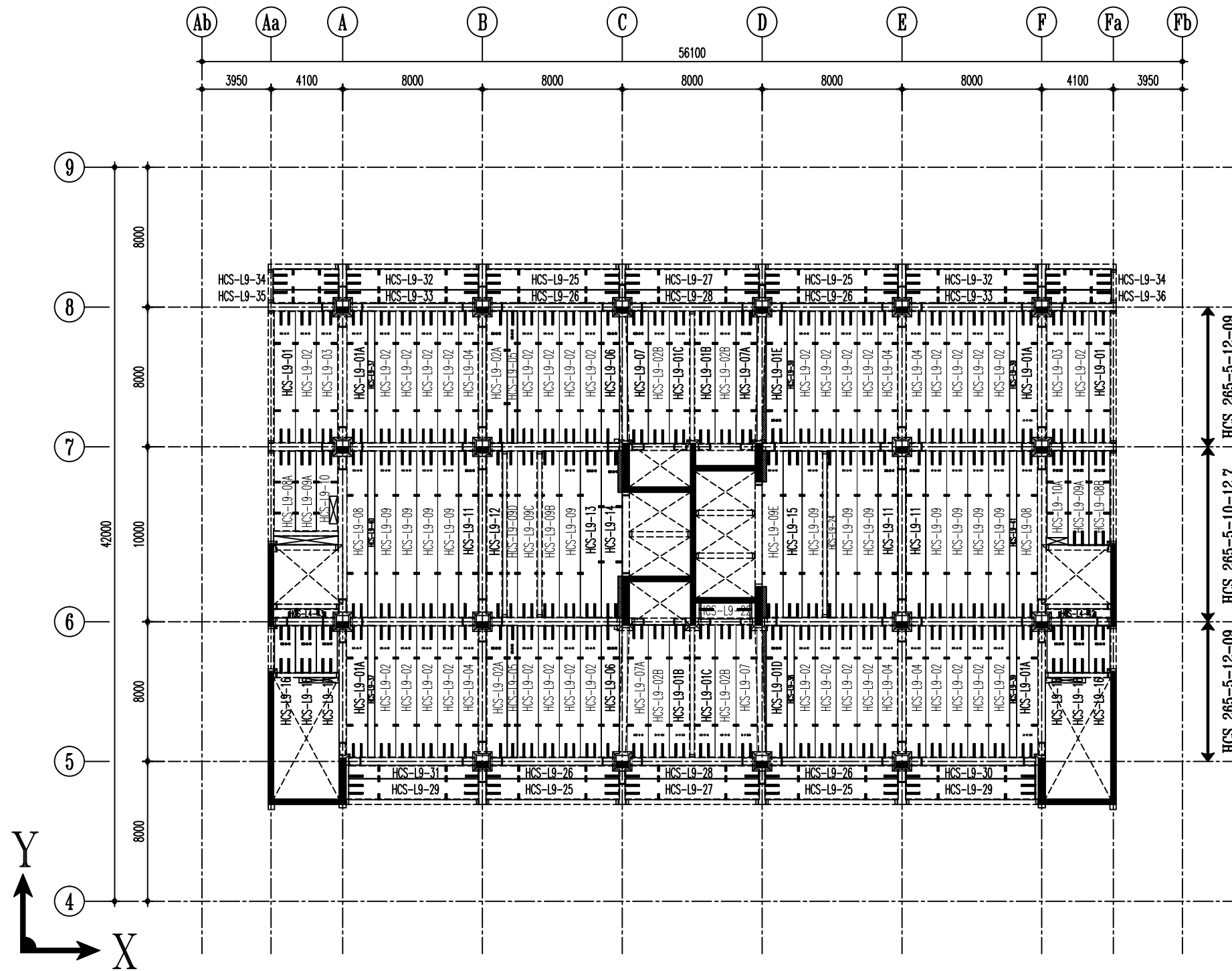


DENAH HOLLOW CORE LANTAI 8
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)

Lampiran 3.8

Untuk menghitung Jumlah HCS Pracetak
Lantai 9

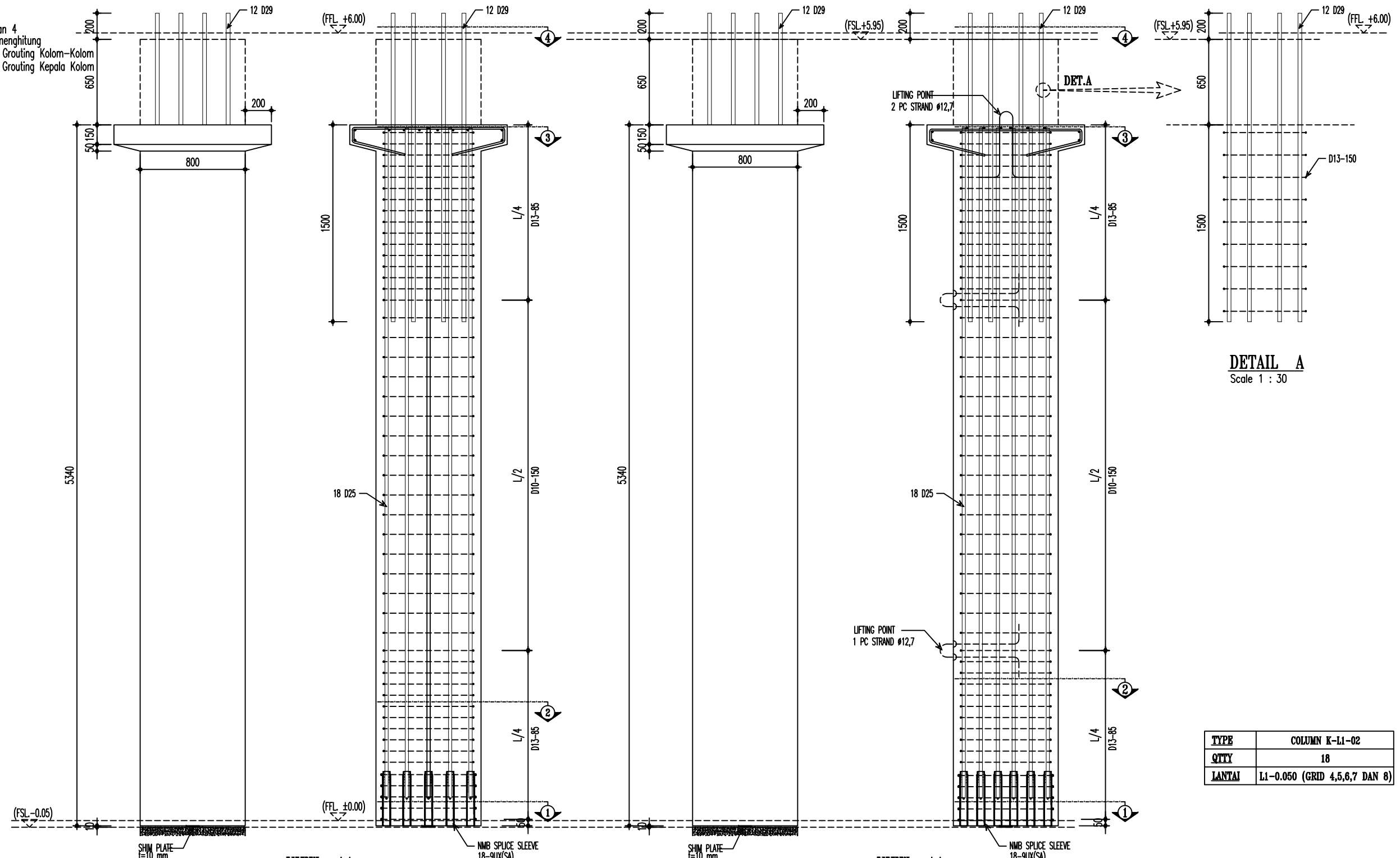


 DENAH HOLLOW CORE LANTAI 9
Scale 1 : 300

(Sumber: Gambar denah HCS PT. WIKA BETON)

LAMPIRAN 4 DETAIL JOINT KOLOM
(SUMBER: GAMBAR DETAIL JOINT PT.WIKA BETON)

Lampiran 4
Untuk menghitung
Volume Grouting Kolom-Kolom
Volume Grouting Kepala Kolom

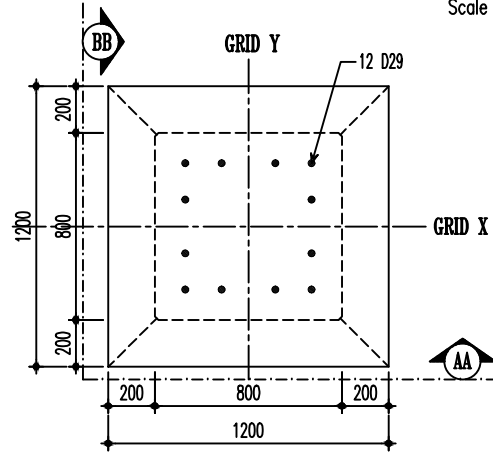


DETAIL A
Scale 1 : 30

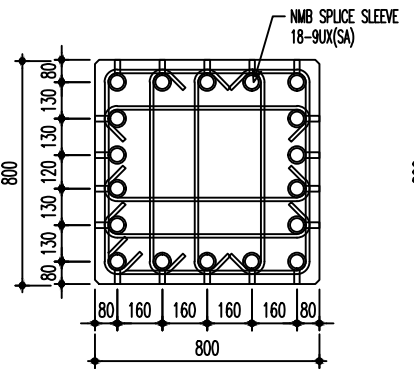
TYPE	COLUMN K-L1-02
QTY	18
LANTAI	L1-0.050 (GRID 4,5,6,7 DAN 8)

VIEW AA
Scale 1 : 30

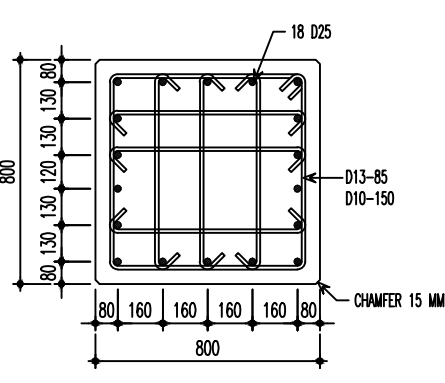
VIEW AA
Scale 1 : 30



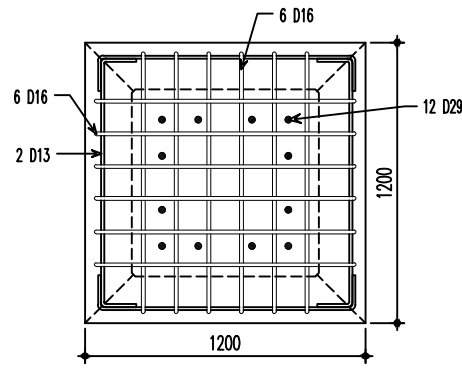
SECTION COLUMN K-L1-02
Scale 1 : 30



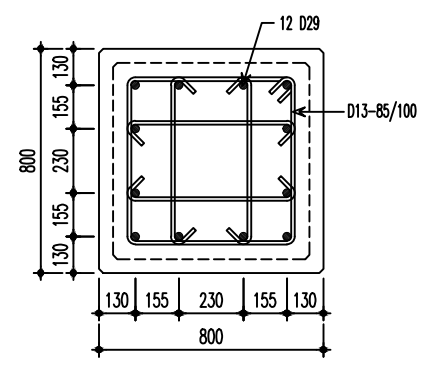
SECTION 1
Scale 1 : 25



SECTION 2
Scale 1 : 25



SECTION 3
Scale 1 : 30

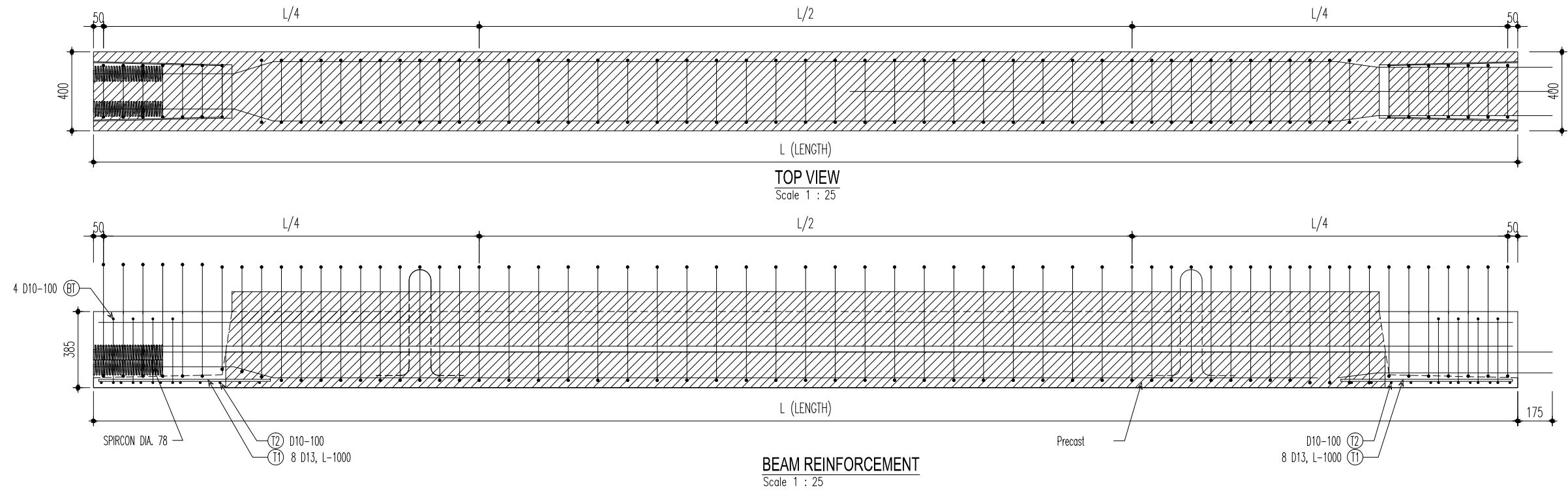


SECTION 4
Scale 1 : 25

(Sumber: Gambar detail Joint PT. WIKA BETON)

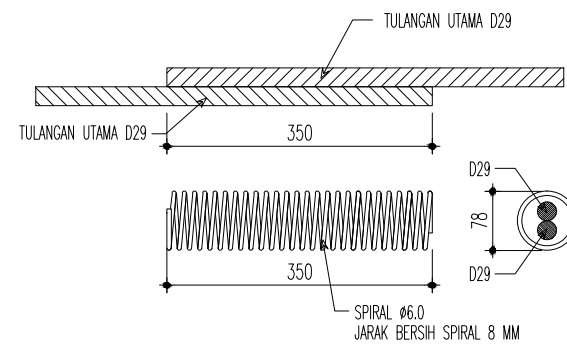
LAMPIRAN 5 DETAIL JOINT BALOK
(SUMBER: GAMBAR DETAIL JOINT PT.WIKA BETON)

Lampiran 5
 Untuk menghitung
 Volume Grouting Kepala Kolom
 Volume Grouting Balok Second Concrete



RESUME PENULANGAN BALOK LANTAI 2

TYPE BALOK	TYPE BALOK L2-4A	
	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 650	
TUL. ATAS	5 D29	5 D29
TUL. TENGAH	4 D13	4 D13
TUL. BAWAH	5 D29	5 D29
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150



SPIRCON



LAMPIRAN 6

“K3 HIRA RC”

(Sumber: RKP PT. WIKA BETON)

1.1.PENILAIAN RESIKO DAN IDENTIFIKASI BAHAYA (Baru/Review/Proyek)			Dibuat oleh :	Penanggung jawab proses	Ahli K3
Proses/Pekerjaan :			Tanda tangan :		
Pembangunan Rusun TNI/POLRI	Lokasi : Cilandan	Tgl Penilaian	Nama :	Widi Asih	Rismawan Muzaky

No	Uraian Tahapan Proses & Identifikasi Bahaya	Penilaian Resiko			Pengendalian Resiko (Eliminasi, Substitusi, Engineering, Administrasi, APD)	Residual Risk			Resiko Yg dapat diterima	Penyelesaian/Status		
		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Rencana	Open	Close
1	PEKERJAAN ERECTION Penumpukan Produk dari mobil Trailer ke lokasi stock yard - Jari terjepit sling angkat - Terjatuh dari bak mobil trailer - Tertimpa produk				- Gunakan alat congkel pipa yang ujungnya dibuat pipih	1	C	L	L			
		2	D	M	- Hati-hati pada saat menginjak produk / licin	2	D	L	L			
		5	D	E	- Tidak berada dibawahnya saat TC mengangkat produk	1	E	L	L			
2	Erection/Pemasangan Kolom - Jari Terjepit sling angkat - Jari terjepit Produk - Tertimpa produk				- Gunakan alat bantu tali/besi pengait pada saat memasang kolom	2	D	L	L			
		2	D	M	- Tidak berada dibawahnya saat TC mengangkat produk	2	D	L	L			
		5	D	E		2	D	L	L			
3	Erection/Pemasangan Balok - Jari terjepit sling angkat - Jari terjepit Produk - Tertimpa produk				- Gunakan alat bantu tali/besi pengait pada saat memasang kolom	2	D	L	L			
		2	D	M	- Tidak berada dibawahnya saat TC mengangkat produk	2	D	L	L			
		5	D	E		2	D	L	L			
4	Grouting Kolom - Balok - Terjatuh dari ketinggian - Kejatuhan alat grouting				- Gunakan APD Full Body harness	1	E	L	L			
		5	D	E	- Tidak berada dibawahnya pada saat pasang cetakan grouting	1	C	L	L			
5	Erection/Pemasangan HCS - Jari terjepit sling angkat - Jari terjepit Produk - Tertimpa produk				- Gunakan alat bantu tali/besi pengait pada saat memasang HCS	2	D	L	L			
		2	D	M	- Tidak berada dibawahnya saat TC mengangkat produk	2	D	L	L			
		5	D	E		1	C	L	L			
6	Grouting HCS - Balok - -											
7	Postensioning - Terjatuh dari ketinggian	5	D	E	- Gunakan APD Full Body harness	1	E	L	L			

PENILAIAN RESIKO DAN IDENTIFIKASI BAHAYA (Baru/Review/Proyek)					Dibuat oleh :	Penanggung jawab proses			Ahli K3			
Proses/Pekerjaan :		Lokasi :		Cililitan	Tgl Penilaian	Tanda tangan :						
Pembangunan Rusun TNI/POLRI						Nama :	Epiyan Majid			Rismawan Muzaky		
No	Uraian Tahapan Proses & Identifikasi Bahaya	Penilaian Resiko			Pengendalian Resiko (Eliminasi, Substitusi, Engineering, Administrasi, APD)	Residual Risk			Resiko Yg dapat diterima	Penyelesaian/Status		
		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Rencana	Open	Close
1	MAIN BOULDDING											
1	Persiapan Penulangan											
	- Tertimpa besi	2	C	M		2	D	L	L			
	- Tertusuk besi	2	C	M	- Harus selalu berhati-hati dan gunakan Alat	2	D	L	L			
	- Tergores besi	2	C	M	Pelindung Diri dengan baik dan benar (Sarung tangan, masker, helmet & pelindung kaki)	2	D	L	L			
2	Perakitan tulangan											
	- Tertimpa besi	2	C	M		2	D	L	L			
	- Tertusuk besi	2	C	M	- Harus selalu berhati-hati dan gunakan Alat	2	D	L	L			
	- Tergores besi	2	C	M	Pelindung Diri dengan baik dan benar (Sarung tangan, masker, helmet & pelindung kaki)	2	D	L	L			
3	Pemasangan Begisting cor HCS & Balok											
	- Jatuh dari ketinggian	5	C	E	- Gunakan APD Full Body Harnes	1	E	L	L			
	- Kejatuhan begisting	2	C	M	- Harus selalu berhati-hati, gunakan alat bantu scaffolding & APD dengan benar (Helmet,	1	E	L	L			
	- Terjepit begisting	2	C	M	sarung tangan & masker)	2	D	L	L			
4	Pemasangan tulangan balok sambungan HCS											
	- Terjatuh dari ketinggian	5	C	E	- Gunakan APD Full Body Harnes	1	E	L	L			
	- Terjepit besi tulangan	2	C	M		2	D	L	L			
	- Terkena besi tulangan	2	C	M	- Harus selalu berhati-hati dan gunakan Alat Pelindung Diri dengan baik dan benar (Sarung tangan, masker, helmet & pelindung kaki)	2	D	L	L			
5	Pemotongan/coak HCS/pemasangan tulangan											
	- Terkena mesin gerinda	2	C	M	- Pada saat mengoperasikan, posisikan mesin gerinda dalam kondisi aman terpakai	2	D	L	L			
	- tersengat stroom	2	C	H	- Sebelum dioperasikan, periksa kabel listrik dalam kondisi aman	1	E	L	L			
6	Pengecoran											
	- Terjatuh dari ketinggian	5	D	E	- Gunakan APD Full Body Harnes	1	E	L	L			
	- Terkena percikan adukan	2	D	M	- Gunakan APD kaca mata/face shield	2	D	L	L			
	- Tertusuk besi tulangan pada telapak kaki	2	C	M	- Gunakan APD sepatu, helmet, sarung tangan & masker	2	D	L	L			

PENILAIAN RESIKO DAN IDENTIFIKASI BAHAYA (Baru/Review/Proyek)				Dibuat oleh :	Penanggung jawab proses	Ahli K3						
Proses/Pekerjaan :		Lokasi :		Tgl Penilaian	Tanda tangan :							
Pembangunan Rusun TNI/POLRI		Cililitan			Nama :	Epiyan Majid	Rismawan Muzaky					
No	Uraian Tahapan Proses & Identifikasi Bahaya	Penilaian Resiko			Pengendalian Resiko (Eliminasi, Substitusi, Engineering, Administrasi, APD)	Residual Risk			Resiko Yg dapat diterima	Penyelesaian/Status		
		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Rencana	Open	Close
7	Bongkar Begisting - Terjatuh dari ketinggian - Terkena percikan serpihan beton - Kejatuhan begisting Multiplek	5 2 3	D C C	E L H	- Gunakan APD Full Body Harness - Gunakan APD kaca mata, Helmet & sepatu - Gunakan alat bantu perancah skafolding dengan baik dan benar	1 2 2	E D D	L L L	L L L			
II KANTI LEVER/PERI METER												
1	Pemasangan Perancah/si biru - Terjatuh dari ketinggian - Kejatuhan perancah - Terjepit perancah	5 5 2	D D C	E E M	- Gunakan APD Full Body Harness - Tidak berada dibawahnya apada TC membawa Perancah/si biru	1 1 2	E E D	L L L	L L L			
2	Pemasangan Balok Kanti Lever - Terjatuh dari ketinggian - Tertimpa balok kanti lever - Terjepit balok kanti lever	5 5 2	D D C	E E M	- Gunakan APD Full Body Harness - Tidak berada dibawahnya apada TC membawa balok kanti lever - Gunakan alat bantu besi/tali pengarah	1 1 2	E E D	L L L	L L L			
3	Grouting/cor Kanti lever - Terjatuh dari ketinggian - Terhirup debu sika	5 3	D C	E H	- Gunakan APD Full Body Harness - Gunakan APD Masker	1 2	E D	L L	L L			
4	Pemasangan Balok Peri meter - Terjatuh dari ketinggian - Tertimpa balok peri meter - Terjepit balok peri meter	5 5 2	D D C	E E M	- Gunakan APD Full Body Harness - Tidak berada dibawahnya apada TC membawa balok peri meter - Gunakan alat bantu besi/tali pengarah	1 1 2	E E D	L L L	L L L			
5	Pemasangan Full Slub - Terjatuh dari ketinggian - Tertimpa balok full slub - Terjepit balok full slub	5 5 2	D D C	E E M	- Gunakan APD Full Body Harness - Tidak berada dibawahnya apada TC membawa full slub - Gunakan alat bantu besi/tali pengarah	1 1 2	E E D	L L L	L L L			
6	Pemasangan Begisting Full slub - Terjatuh dari ketinggian	5	D	E	- Gunakan APD Full Body Harness	1	E	L	L			

PENILAIAN RESIKO DAN IDENTIFIKASI BAHAYA (Baru/Review/Proyek)					Dibuat oleh :	Penanggung jawab proses	Ahli K3					
Proses/Pekerjaan :		Lokasi :			Tanda tangan :							
Pembangunan Rusun TNI/POLRI		Cililitan			Tgl Penilaian							
					Nama :	Epiyan Majid			Rismawan Muzaky			
No	Uraian Tahapan Proses & Identifikasi Bahaya	Penilaian Resiko			Pengendalian Resiko (Eliminasi, Substitusi, Engineering, Administrasi, APD)	Residual Risk			Resiko Yg dapat diterima	Penyelesaian/Status		
		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko		Rencana	Open	Close
VI	PEKERJAAN PEMASANGAN KOPLER - Terkena percikan beton - Tersengat kabel listrik	2	C	M	Gunakan APD, Face shield/kaca mata (Pastikan kondisi kabel & sambungan kabel aman)	2	D	L	L			
		5	D	E		1	E	L	L			
VII	PEKERJAAN GROUTING - Terjatuh dari ketinggian - Terjepit alat kopler - Kejatuhan mesin kopler	5	D	E	- Harus selalu berhati-hati dan gunakan Alat Pelindung Diri dengan baik dan benar (Sarung tangan, masker, helm & pelindung kaki) - Gunakan APD Masker dan kaca mata	1	E	L	L			
		2	C	M		2	D	L	L			
		2	C	M		2	D	L	L			
		2	C	M		2	D	L	L			
VIII	PEKERJAAN PEMASANGAN BESI INSERT - Terkena debu sika - Terhirup debu sika	2	C	M	- Harus selalu berhati-hati dan gunakan Alat Pelindung Diri dengan baik dan benar.	2	D	L	L			
		3	C	H		2	D	L	L			
IX	PEKERJAAN BONGKAR PASANG KORBEL SEMENTARA - Terjatuh dari ketinggian	2	C	M		2	D	L	L			
		2	C	M		2	D	L	L			
X	PEKERJAAN FINISHING - Terjatuh dari ketinggian	5	D	E		1	E	L	L			
		4	C	M		1	E	L	L			

Peluang	Akibat					Tingkat Resiko	Penjelasan	Akibat
	1	2	3	4	5			
A	H	H	E	E	E	E : Extreme Risk	A = Hampir pasti akan terjadi/Almost Certain	1 = Tidak ada cedera, kerugian materi kecil
B	M	H	H	E	E	H : High Risk	B = Cenderung akan terjadi/Likely	2 = Cidera ringan / P3K kerugian materi sedang
C	L	M	H	E	E	M : Moderate Risk	C = Mungkin dapat terjadi pada kondisi tertentu	3 = Hilang hari kerja / kerugian materi besar
D	L	L	M	H	E	L : Low Risk	D = Kemungkinan kecil terjadi/Unlikley	4 = Cacat/hilang fungsi tubuh, kerugian materi besar
E	L	L	M	H	H	E	E = Jarang terjadi / rate /setelah bertahun tahun	5 = Kematian, kerugian materi sangat besar



LAMPIRAN 7

“K3 Persyaratan Hukum”
(Sumber: RKP PT. WIKA BETON)

PERSYARATAN HUKUM DAN PERSYARATAN MK3 PELANGGAN

NO	NAMA PERATURAN	NO. PERATURAN
I UNDANG - UNDANG		
1	Keselamatan Kerja	Undang-undang No. 1 Tahun 1970
2	Kesehatan	Undang-undang No. 36 Tahun 2009
II PERATURAN PEMERINTAH		
1	Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana	PP No. 21 Tahun 2008
2	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja	PP No. 50 Tahun 2012
III PERATURAN MENTERI		
1	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Permenaker RI No. 05/MEN/1996
2	Wajib Latihan Hyperkes Bagi Dokter Perusahaan	Permenaker RI No. Per.01/MEN/1976
3	Penunjukan dan Wewenang serta Kewajiban Pegawai Pengawas Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Ahli Keselamatan Kerja	Permenaker RI No. Per.03/MEN/1978
4	Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Tata Cara Penunjukan Ahli Keselamatan Kerja	Permenaker RI No. Per.04/MEN/1987
5	Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan	Permenaker RI No. Per.01/MEN/1980
6	Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan	Permenaker RI No. Per.02/MEN/1980
7	Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemasang Api Ringan	Permenaker RI No. Per.04/MEN/1980
8	Kewajiban Melapor Penyakit Akibat Kerja	Permenaker RI No. Per.01/MEN/1981
9	Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja	Permenaker RI No. Per.03/MEN/1982
10	Instalasi Alarm Kebakaran Otomatis	Permenaker RI No. Per.02/MEN/1983
11	Pesawat Tenaga dan Produksi	Permenaker RI No. Per.04/MEN/1985
12	Pesawat Angkat dan Angkut	Permenaker RI No. Per.05/MEN/1985
13	Penyelenggaraan Pemeliharaan Kesehatan Bagi Tenaga Kerja dengan Manfaat Lebih Baik dari Paket Jaminan Pemeliharaan Kesehatan Dasar Jaminan Sosial	Permenaker RI No. Per.01/MEN/1998
14	Pengawasan Instalasi Penyalur Petir	Permenaker RI No. Per.02/MEN/1989
15	Tata Cara Penunjukan Kewajiban dan Wewenang Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Permenaker RI No. Per.02/MEN/1992
16	Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan	Permenaker RI No. Per.03/MEN/1998
17	Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lift untuk Pengangkutan Orang	Permenaker RI No. Per.03/MEN/1999
18	Kwalifikasi dan Syarat-syarat Operator Keran Angkat	Permenaker RI No. Per. 01/MEN/1989
19	Kwalifikasi dan Syarat-syarat Operator Pesawat Uap	Permenaker RI No. Per. 01/MEN/1988
20	Kwalifikasi Juru Las	Permenaker RI No. Per. 02/MEN/1982
21	Bejana Tekanan	Permenaker RI No. Per 01/MEN/1982
22	Operator dan Petugas Pesawat Angkat dan Angkut	Permenaker RI No. Per 09/MEN/2010
23	Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja	Permenaker RI No. Per 13/MEN/2011
24	Pedoman Diagnosis dan Penilaian Cacat Karena Kecelakaan dan Penyakit Akibat Kerja	Permenaker RI No. Per 25/MEN/2008
25	Pertolongan Pertama pada Kecelakaan di Tempat Kerja	Permenaker RI No. Per 15/MEN/2008
26	Alat Pelindung Diri	Permenaker RI No. Per 08/MEN/2010
27	K3 Listrik di Tempat Kerja	Permenaker RI No. Per 12/MEN/2015

IV KEPUTUSAN MENTERI		
1	Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja	Kepmenaker RI No. Kep-187/MEN/1999
2	Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja	Kepmenaker RI No. Kep-186/MEN/1999
3	Keselamatan Kerja pada Tempat Kegiatan Konstruksi	Kepmenaker RI No. Kep.174/MEN/1986
		Kepmen PU RI No. 104/KPTS/1986
4	Diagnosis dan Pelaporan Penyakit Akibat Kerja	Kepmenaker RI No. KEPTS.333/MEN/1989
5	Diagnosis dan Pelaporan Penyakit Akibat Kerja	Kepmenaker RI No. Kep-333/MEN/1989
6	Bendera Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Kepmenaker RI No. Kep-1135/MEN/1987
7	Hari Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional	Kepmenaker RI No. Kep-245/MEN/1990
8	Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan Kerja Bagi Program Jaminan Pemeliharaan Kesehatan Jaminan Sosial Tenaga Kerja	Kepmenaker RI No. 147/MEN/1989
9	Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja	Kepmenaker RI No. Kep-187/MEN/1999
10	Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja	KepMenkes RI No. 261/MENKES/SK/II/1998
11	Persyaratan, Penunjukan, Hak dan Kewajiban Teknisi Lift	Kep Dir Jen Binawas No. Kep 407/BW/1999
12	PEMBERLAKUAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) NOMOR : SNI-04-0225-2000 MENGENAI PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2000 (PUIL 2000) DI TEMPAT KERJA	Kepmenakertrans RI No. Kep. 75/MEN/2002
V INSTRUKSI MENTERI		
1	Pengawasan Khusus K3 Penanggulangan Kebakaran	Instruksi Menaker RI No. Ins.11/M/BW/1997
2	Pengawasan Alat Pelindung Diri	Instruksi Menaker No. Ins.2/M/BW/BK/1984
3	Pengawasan Alat Pelindung Diri	Instruksi Menaker No. Ins.05/M/BW/97
VI SURAT EDARAN		
1	Penggunaan Alat Pelindung Diri	Surat Edaran Dirjen Binawas No. SE.05/BW/1997
2	Pendaftaran Alat Pelindung Diri	Surat Edaran Dirjen Binawas No. SE.06/BW/1997



LAMPIRAN 8

“Program MK3”

(Sumber: RKP PT. WIKA BETON)

PROGRAM MK3

No	Program Kerja	Kegiatan Utama	PIC
1	Safety Plan	Pemasangan Kebijakan SHE,	SHE
2	Sasaran dan Program Manajemen K3	Pembuatan Safety Plan/ HIRARC	SHE
3	Struktur dan Tanggung Jawab	Pembuatan Struktur Organisasi P2K3 dan SIT	SHE
4	Pelatihan	Pelatihan Scaffolding, Pemadaman Api, Safety Officer,	SHE
5	Informasi dan Komunikasi	Sign Board, Safety Talk, Tool Box Meeting, SHE Meeting	SHE
6	Dokumentasi	Checklist administrasi SHE	SHE
7	Pengadaan Barang	Pemastian SHE perolehan Subkon/Mandor terhadap kontrak	Gudang
8	Pengendalian Pekerjaan	Pemasangan Rambu SHE, Monitoring Pemakaian APD, Monitoring Pekerja	SHE
9	Inspeksi K3	Safety Patrol, Inspeksi alat bantu (Scaffolding, Barbender, Panel Listrik & Instalasi Listrik)	SHE
10	Audit	Audit internal & external	SHE
11	Penanganan Kecelakaan dan Pelayanan Kesehatan	First Aid, Laporan Penyelidikan Kecelakaan/Nearmiss	SHE
12	Keadaan Darurat	Pembentukan, Sosialisasi, Simulasi Tanggap Darurat	SHE



LAMPIRAN 9

“Tabel Volume Beton Pedestal Kolom”
(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Rekap Perhitungan Volume Grouting Beton Kepala Kolom

Lantai	Tipe Kolom	Dimensi (m)		Tinggi pedestal (m)	Volume Beton (m ³)	Jumlah (pcs)	Volume Beton Total (m ³)	Grouting Pedestal+Waste (m ³)
		h	b	L				
1	K-L1-02	0.8	0.8	0.56	0.358	18	6.451	6.774
	K-L1-04	0.8	0.8	0.56	0.358	5	1.792	1.882
	K-L1-05	0.8	0.8	0.56	0.358	2	0.717	0.753
	K-L1-02A	0.8	0.8	0.56	0.358	5	1.792	1.882
2	K-L2-02	0.7	0.7	0.56	0.274	18	4.939	5.186
	K-L2-04	0.7	0.7	0.56	0.274	6	1.646	1.729
	K-L2-05	0.7	0.7	0.56	0.274	1	0.274	0.288
	K-L2-02A	0.7	0.7	0.56	0.274	5	1.372	1.441
3	K-L3-02	0.7	0.7	0.56	0.274	18	4.939	5.186
	K-L3-04	0.7	0.7	0.56	0.274	6	1.646	1.729
	K-L3-05	0.7	0.7	0.56	0.274	1	0.274	0.288
	K-L3-02A	0.7	0.7	0.56	0.274	5	1.372	1.441
4	K-L4-02	0.7	0.7	0.56	0.274	18	4.939	5.186
	K-L4-04	0.7	0.7	0.56	0.274	6	1.646	1.729
	K-L4-05	0.7	0.7	0.56	0.274	1	0.274	0.288
	K-L4-02A	0.7	0.7	0.56	0.274	5	1.372	1.441
5	K-L5-02	0.7	0.7	0.56	0.274	18	4.939	5.186
	K-L5-04	0.7	0.7	0.56	0.274	6	1.646	1.729
	K-L5-05	0.7	0.7	0.56	0.274	1	0.274	0.288
	K-L5-02A	0.7	0.7	0.56	0.274	5	1.372	1.441
6	K-L6-02	0.7	0.7	0.56	0.274	18	4.939	5.186
7	K-L7-02	0.7	0.7	0.56	0.274	18	4.939	5.186
8	K-L8-02	0.7	0.7	0.56	0.274	16	4.390	4.610
	K-L8-03	0.7	0.7	0.56	0.274	2	0.549	0.576
9	K-L9-01	0.3	0.35	0.56	0.059	1	0.059	0.062
	K-L9-02	0.3	0.35	0.56	0.059	8	0.470	0.494
	K-L9-03	0.3	0.35	0.56	0.059	1	0.059	0.062
	K-L9-04	0.3	0.35	0.56	0.059	2	0.118	0.123
	K-L9-05	0.3	0.35	0.56	0.059	6	0.353	0.370
	K-L9-06	0.3	0.35	0.56	0.059	2	0.118	0.123
	K-L9-07	0.3	0.35	0.56	0.059	1	0.059	0.062
	K-L9-08	0.3	0.35	0.56	0.059	1	0.059	0.062
	K-L9-09	0.3	0.35	0.56	0.059	4	0.235	0.247
	K-L9-10	0.3	0.35	0.56	0.059	1	0.059	0.062
	K-L9-11	0.3	0.35	0.56	0.059	1	0.059	0.062
TOTAL					7.568	232	60.144	63.151

LAMPIRAN 10

“Tabel Volume Beton Pedestal Balok”

(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Rekap Perhitungan Volume Grouting Beton U-Shell

Lantai	Tipe Balok	Jumlah (pcs)	Dimensi U-Shell (m)			Vol U-Shell (m ³)	Vol Total U-Shell (m ³)	Dimensi Tepi U-Shell (m)			Vol Tepi U-Shell (m ³)	Vol Total Tepi U-Shell (m ³)	Volume Total (m ³)	
			h	b	L			h	b	l				
2	BP-L2-01V	8	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	1.372
	BP-L2-02V	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343
	BP-L2-03V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	BP-L2-04V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	BP-L2-05V	3	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.515
	BP-L2-05AV	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-06V	3	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.515
	B-L2-06AV	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-07V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-08V	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343
	B-L2-09V	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343
	B-L2-10V	4	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.686
	B-L2-11V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-12V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-13V	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343
	B-L2-14V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-15V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-17V	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	B-L2-18V	2	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.150
	B-L2-19V	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	B-L2-20V	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	B-L2-21V	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	B-L2-22V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-23V	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	B-L2-24V	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	B-L2-24AV	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	B-L2-25V	2	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.150
	B-L2-26V	1	0.3	0.2	0.7	0.185	0.03	0.052	0.1	0.3	0.385	0.012	0.0231	0.075
	BP-L2-01H	14	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	2.401
	BP-L2-01AH	4	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.686
	BP-L2-02H	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	BP-L2-02AH	1	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.172
	BP-L2-03H	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343
	BP-L2-04H	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343
BP-L2-05H	4	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.686	
BP-L2-06H	2	0.4	0.3	0.7	0.335	0.07	0.141	0.1	0.4	0.385	0.015	0.0308	0.343	



LAMPIRAN 11

“Tabel Volume Beton Sec Balok”
(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Lantai	Tipe Balok	Jumlah (pcs)	Second Concrete U-Shell				Second Concrete Balok							V Tot (m ³)	
			Dimensi (m)			V (m ³)	L (m)	Pen Kecil (m)		luas (m ²)	Pen Besar (m)		Luas (m ²)		V (m ³)
			b	h	l			b	h		b	h			
	BP-L2-01V	8	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	BP-L2-02V	2	0.4	0.265	0.7	0.074	7.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.578	0.726
	BP-L2-03V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	7.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.578	0.726
	BP-L2-04V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	7.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.578	0.726
	BP-L2-05V	3	0.4	0.265	0.7	0.074	5.50	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.418	0.566
	BP-L2-05AV	1	0.4	0.265	0.7	0.074	5.50	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.418	0.566
	B-L2-06V	3	0.4	0.265	0.7	0.074	0.55	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.042	0.190
	B-L2-06AV	1	0.4	0.265	0.7	0.074	0.55	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.042	0.190
	B-L2-07V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	0.55	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.042	0.190
	B-L2-08V	2	0.4	0.265	0.7	0.074	3.50	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.266	0.414
	B-L2-09V	2	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	B-L2-10V	4	0.4	0.265	0.7	0.074	5.80	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.441	0.589
	B-L2-11V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	5.80	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.441	0.589
	B-L2-12V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	5.80	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.441	0.589
	B-L2-13V	2	0.4	0.265	0.7	0.074	5.50	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.418	0.566
	B-L2-14V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	3.20	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.243	0.392
	B-L2-15V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	4.40	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.534	0.483
	B-L2-17V	1	0.3	0.265	0.7	0.056	6.36	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.378	0.490
	B-L2-18V	2	0.3	0.265	0.7	0.056	6.03	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.359	0.470
	B-L2-19V	1	0.3	0.265	0.7	0.056	6.25	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.372	0.483
	B-L2-20V	1	0.3	0.265	0.7	0.056	0.60	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.036	0.147
	B-L2-21V	1	0.3	0.265	0.7	0.056	4.03	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.240	0.351
	B-L2-22V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	4.59	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.349	0.497
	B-L2-23V	1	0.4	0.265	0.7	0.074	6.70	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.509	0.658
	B-L2-24V	1	0.3	0.265	0.7	0.056	3.88	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.231	0.342
	B-L2-24AV	1	0.3	0.265	0.7	0.056	3.88	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.231	0.342
	B-L2-25V	2	0.3	0.265	0.7	0.056	6.30	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.375	0.486
	B-L2-26V	1	0.3	0.265	0.7	0.056	6.40	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.381	0.492
	BP-L2-01H	14	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	BP-L2-01AH	4	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	BP-L2-02H	1	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	BP-L2-02AH	1	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	BP-L2-03H	2	0.4	0.265	0.7	0.074	5.75	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.437	0.585
	BP-L2-04H	2	0.4	0.265	0.7	0.074	5.60	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.426	0.574
	BP-L2-05H	4	0.4	0.265	0.7	0.074	5.95	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.452	0.601
	BP-L2-06H	2	0.4	0.265	0.7	0.074	1.75	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.133	0.281
	BP-L2-06AH	2	0.4	0.265	0.7	0.074	1.75	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.133	0.281
	B-L2-08H	1	0.4	0.265	0.7	0.074	2.35	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.179	0.327
	B-L2-09H	2	0.4	0.265	0.7	0.074	1.90	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.144	0.293
	B-L2-10H	3	0.4	0.265	0.7	0.074	2.35	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.179	0.327
	B-L2-11H	1	0.4	0.265	0.7	0.074	2.35	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.179	0.327
	B-L2-12H	1	0.4	0.265	0.7	0.074	2.35	0.05	0.1	0.005	0.4	0.165	0.066	0.179	0.327
	B-L2-13H	4	0.3	0.265	0.7	0.056	2.13	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.127	0.238
	B-L2-14H	3	0.3	0.265	0.7	0.056	1.96	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.117	0.228
	B-L2-15H	3	0.3	0.265	0.7	0.056	6.30	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.375	0.486
	B-L2-16H	1	0.3	0.265	0.7	0.056	9.75	0.05	0.1	0.005	0.3	0.165	0.050	0.580	0.691
	TOTAL	99													21.273805



LAMPIRAN 12

“Tabel Volume Beton Sec HCS”
(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Perhitungan Second Concrete HCS Lantai 2

Tipe HCS	Panjang (m)	Lebar (m)	Panjang (m)	Lebar (m)	Jumlah HCS (pcs)	Jumlah		Second Concrete (m ³)		
						Lubang 1	Lubang 2	Vol Lubang	Vol Celah	Vol Tot
HCS-L2-01 (08-9,53)	7880	1200	7.88	1.20	2	4	4	0.074	0.063	0.137
HCS-L2-02 (08-9,53)	7880	1200	7.88	1.20	18	4	4	0.074	0.063	0.137
HCS-L2-03 (08-9,53)	7880	1200	7.88	1.20	2	4	4	0.074	0.063	0.137
HCS-L2-05 (08-9,53)	7880	1040	7.88	1.04	1	4	2	0.044	0.063	0.107
HCS-L2-06 (08-9,53)	7880	1040	7.88	1.04	1	4	2	0.044	0.063	0.107
HCS-L2-07 (08-9,53)	7880	1200	7.88	1.20	1	4	4	0.074	0.063	0.137
HCS-L2-08 (08-9,53)	7880	1200	7.88	1.20	1	4	4	0.074	0.063	0.137
HCS-L2-09 (08-9,53)	7680	1200	7.68	1.20	6	4	4	0.074	0.061	0.135
HCS-L2-10 (08-9,53)	7680	1200	7.68	1.20	38	4	4	0.074	0.061	0.135
HCS-L2-11 (08-9,53)	7680	1200	7.68	1.20	2	4	4	0.074	0.061	0.135
HCS-L2-12 (08-9,53)	7680	1200	7.68	1.20	6	4	4	0.074	0.061	0.135
HCS-L2-14 (08-9,53)	7680	1040	7.68	1.04	2	4	2	0.044	0.061	0.105
HCS-L2-15 (08-9,53)	7680	1200	7.68	1.20	2	4	4	0.074	0.061	0.135
HCS-L2-15A (08-9,53)	7680	1200	7.68	1.20	2	4	4	0.074	0.061	0.135
HCS-L2-16A (14-9,53)	3830	1200	3.83	1.20	1	4	2	0.044	0.030	0.075
HCS-L2-17 (14-9,53)	9680	1200	9.68	1.20	11	4	4	0.074	0.077	0.151
HCS-L2-17A (14-9,53)	3830	1200	3.83	1.20	2	4	2	0.044	0.030	0.075
HCS-L2-18 (14-9,53)	3830	1180	3.83	1.18	1	4	1	0.029	0.030	0.059
HCS-L2-19 (14-9,53)	9680	1200	9.68	1.20	3	4	4	0.074	0.077	0.151
HCS-L2-21 (14-9,53)	9680	1200	9.68	1.20	1	4	4	0.074	0.077	0.151
HCS-L2-22 (14-9,53)	9680	1200	9.68	1.20	1	4	4	0.074	0.077	0.151




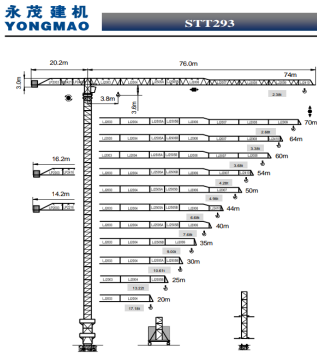






LAMPIRAN 13

“Spesifikasi Tower Crane”

(Sumber: RKP PT. WIKA BETON)

Lampiran 13.1 Spesifikasi Tower Crane 1

	<p>TOWER CRANE STT 293</p>
<p>SPESIFIKASI TOWER CRANE</p>	
<p>No</p>	<p>SPESIFIKASI</p>
<p>1</p>	<p>Spesifikasi Umum Nama Pabrik Pembuat : Yongmao Mechnery Tempat dan Tahun pembuatan : Perancis/2005 Kapasitas Angkat : 12.000 kg Jumlah Motor Penggerak : 3 (tiga) Unit</p>
<p>2</p>	<p>Spesifikasi Khusus</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kecepatan Pengangkatan (<i>Hoisting</i>) : 30 meter/menit $V \text{ Angkat} = 30 \text{ m/menit}$ -Kecepatan Penjalanan = 50 m/menit $V \text{ Geser} = 50 \text{ m/menit}$ -Kecepatan Berputar (<i>Slewing</i>) = 0,8 rpm $V \text{ Putar} = 0.8 \text{ rpm}$ <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">   <p style="text-align: center; font-size: small;">Diagram benda bebas</p> </div> <div style="width: 45%;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">   <p style="text-align: center; font-size: small;">Diagram benda bebas</p> </div> <div style="width: 45%;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">   <p style="text-align: center; font-size: small;">Diagram benda bebas</p> </div> <div style="width: 45%;"></div> </div>


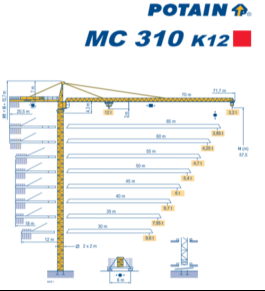
Bekasi, 23 November 2016

Dibuat oleh

Widi Asih, ST
 Manajer Proyek

Ristanto, ST
 Pelaksana Utama

Lampiran 13.2 Spesifikasi Tower Crane 2

	TOWER CRANE MC 310	
SPESIFIKASI TOWER CRANE		
No	SPESIFIKASI	
1	Spesifikasi Umum Nama Pabrik Pembuat : Potain Mechnery Tempat dan Tahun pembuatan : Perancis/2005 Kapasitas Angkat : 12.000 kg Jumlah Motor Penggerak : 3 (tiga) Unit	
2	Spesifikasi Khusus -Kecepatan Pengangkatan (<i>Hoisting</i>) : 20 meter/menit V Angkat = 20 m/menit -Kecepatan Penjalanan = 50 m/menit V Geser = 50 m/menit -Kecepatan Berputar (<i>Slewing</i>) = 0.7 rpm V Putar = 0.7 rpm	

Bekasi, 23 November 2016

Dibuat oleh

Widi Asih, ST
 Manajer Proyek

Ristanto, ST
 Pelaksana Utama



LAMPIRAN 14

“Tabel Perhitungan Pergerakan Tower Crane”

(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Lampiran 14.1 Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pekerjaan Loading

Tower Crane TC MC 310		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
20	50	0.7

Derajat	Radian
1	0.0174533
Jarak Truck ke TC =	29.727 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Komponen	Jumlah	Posisi Stockyard	Data						Waktu					Total Waktu
				Tinggi Pengangkatan	Jarak Stock Yard Ke TC	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penuruna	Pengangkatan	Geser	Putar	Penurunan	Kembali	
		(pcs)		(meter)	(meter)	(meter)	(^o)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
	Stockyard Elev =	0													
1	Kolom Pracetak	232	C-D,3-4	14	22.627	7.1	99.5	1.736603	14	0.7	0.45254	2.48086	0.7	2.2	6.500
2	Balok Pracetak	780	E-F,3-4	10	32.984	3.257	130.48	2.277307	10	0.5	0.65968	3.2533	0.5	2.5	7.369
3	Pelat HCS	1470	C,2-3	10	17.888	11.839	117.95	2.058617	10	0.5	0.35776	2.94088	0.5	2.1	6.448

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Lampiran 14.2 Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pekerjaan Erection

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu (menit)	
			Tinggi Pengangkatan (meter)	Jarak TC Ke As (meter)	Jarak Geser (meter)	Derajat ($^{\circ}$)	Radian (radian)	Tinggi Penurunan (meter)	Pengangkatan (menit)	Geser (menit)	Putar (menit)	Penurunan (menit)	Kembali (menit)		
Lantai 1 elev = 0															
Tinggi Kolom = 5.34															
Jarak Tinggi Aman = 2															
												RATA-RATA LT 1	6.623		
1	K-L1-05	A-9	8	34.532	15.532	215.4	3.759	2.66	0.267	0.311	4.699	0.089	2.683	8.048	
2	K-L1-04	B-9	8	30.6	11.6	203.1	3.545	2.66	0.267	0.232	4.431	0.089	2.509	7.527	
3	K-L1-04	C-9	8	28.43	9.43	188.1	3.283	2.66	0.267	0.189	4.104	0.089	2.324	6.971	
4	K-L1-04	D-9	8	28.428	9.428	171.9	3.000	2.66	0.267	0.189	3.750	0.089	2.147	6.441	
5	K-L1-04	E-9	8	30.595	11.595	156.9	2.738	2.66	0.267	0.232	3.423	0.089	2.005	6.015	
6	K-L1-05	F-9	8	34.525	15.525	144.61	2.524	2.66	0.267	0.311	3.155	0.089	1.910	5.731	
7	K-L1-02	A-8	8	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	0.267	0.189	4.901	0.089	2.723	8.168	
8	K-L1-02	B-8	8	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	0.267	0.091	4.596	0.089	2.521	7.563	
9	K-L1-02	C-8	8	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	0.267	0.033	4.171	0.089	2.280	6.839	
10	K-L1-02	D-8	8	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	0.267	0.033	3.684	0.089	2.036	6.108	
11	K-L1-02	E-8	8	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	0.267	0.091	3.259	0.089	1.852	5.557	
12	K-L1-02	F-8	8	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	0.267	0.189	2.953	0.089	1.749	5.247	
13	K-L1-02	A-7	8	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	0.267	0.089	5.203	0.089	2.824	8.472	
14	K-L1-02	B-7	8	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	0.267	0.037	4.896	0.089	2.644	7.932	
15	K-L1-02	E-7	8	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	0.267	0.037	2.959	0.089	1.676	5.027	
16	K-L1-02	F-7	8	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	0.267	0.089	2.651	0.089	1.548	4.643	
17	K-L1-02	A-6	8	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	0.267	0.023	5.750	0.089	3.064	9.192	
18	K-L1-02	B-6	8	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	0.267	0.136	5.658	0.089	3.075	9.224	
19	K-L1-02	E-6	8	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	0.267	0.136	2.196	0.089	1.344	4.031	
20	K-L1-02	F-6	8	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	0.267	0.022	2.104	0.089	1.241	3.723	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu	
			Tinggi Pengangkata	Jaral TC Ke As	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penuruna	Pengangkata	Geser	Putar	Penurunan	Kembali		
			(meter)	(meter)	(meter)	(^o)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
Lantai 2 elev =			6												
Tinggi Kolom =			3.34												
												RATA-RATA LT 2	6.823		
1	K-L2-05	A-9	12	34.532	15.532	215.4	3.759	2.66	0.400	0.311	4.699	0.089	2.749	8.248	
2	K-L2-04	B-9	12	30.6	11.6	203.1	3.545	2.66	0.400	0.232	4.431	0.089	2.576	7.727	
3	K-L2-04	C-9	12	28.43	9.43	188.1	3.283	2.66	0.400	0.189	4.104	0.089	2.390	7.171	
4	K-L2-04	D-9	12	28.428	9.428	171.9	3.000	2.66	0.400	0.189	3.750	0.089	2.214	6.641	
5	K-L2-04	E-9	12	30.595	11.595	156.9	2.738	2.66	0.400	0.232	3.423	0.089	2.072	6.215	
6	K-L2-04	F-9	12	34.525	15.525	144.61	2.524	2.66	0.400	0.311	3.155	0.089	1.977	5.931	
7	K-L2-02	A-8	12	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	0.400	0.189	4.901	0.089	2.789	8.368	
8	K-L2-02	B-8	12	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	0.400	0.091	4.596	0.089	2.588	7.763	
9	K-L2-02	C-8	12	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	0.400	0.033	4.171	0.089	2.346	7.039	
10	K-L2-02	D-8	12	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	0.400	0.033	3.684	0.089	2.103	6.308	
11	K-L2-02	E-8	12	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	0.400	0.091	3.259	0.089	1.919	5.757	
12	K-L2-02	F-8	12	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	0.400	0.189	2.953	0.089	1.816	5.447	
13	K-L2-02	A-7	12	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	0.400	0.089	5.203	0.089	2.891	8.672	
14	K-L2-02	B-7	12	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	0.400	0.037	4.896	0.089	2.711	8.132	
15	K-L2-02	E-7	12	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	0.400	0.037	2.959	0.089	1.742	5.227	
16	K-L2-02	F-7	12	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	0.400	0.089	2.651	0.089	1.614	4.843	
17	K-L2-02	A-6	12	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	0.400	0.023	5.750	0.089	3.131	9.392	
18	K-L2-02	B-6	12	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	0.400	0.136	5.658	0.089	3.141	9.424	
19	K-L2-02	E-6	12	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	0.400	0.136	2.196	0.089	1.410	4.231	
20	K-L2-02	F-6	12	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	0.400	0.022	2.104	0.089	1.308	3.923	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu	
			Tinggi Pengangkata	Jaral TC Ke As	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penuruna	Pengangkata n	Geser	Putar	Penurunan	Kembali		
			(meter)	(meter)	(meter)	(^o)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
Lantai 3 elev =			10												
Tinggi Kolom =			3.34												
													RATA-RATA LT 3		7.023
1	K-L3-05	A-9	16	34.532	15.532	215.4	3.759	2.66	0.533	0.311	4.699	0.089	2.816	8.448	
2	K-L3-04	B-9	16	30.6	11.6	203.1	3.545	2.66	0.533	0.232	4.431	0.089	2.642	7.927	
3	K-L3-04	C-9	16	28.43	9.43	188.1	3.283	2.66	0.533	0.189	4.104	0.089	2.457	7.371	
4	K-L3-04	D-9	16	28.428	9.428	171.9	3.000	2.66	0.533	0.189	3.750	0.089	2.280	6.841	
5	K-L3-04	E-9	16	30.595	11.595	156.9	2.738	2.66	0.533	0.232	3.423	0.089	2.138	6.415	
6	K-L3-04	F-9	16	34.525	15.525	144.61	2.524	2.66	0.533	0.311	3.155	0.089	2.044	6.131	
7	K-L3-02	A-8	16	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	0.533	0.189	4.901	0.089	2.856	8.568	
8	K-L3-02	B-8	16	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	0.533	0.091	4.596	0.089	2.654	7.963	
9	K-L3-02	C-8	16	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	0.533	0.033	4.171	0.089	2.413	7.239	
10	K-L3-02	D-8	16	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	0.533	0.033	3.684	0.089	2.169	6.508	
11	K-L3-02	E-8	16	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	0.533	0.091	3.259	0.089	1.986	5.957	
12	K-L3-02	F-8	16	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	0.533	0.189	2.953	0.089	1.882	5.647	
13	K-L3-02	A-7	16	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	0.533	0.089	5.203	0.089	2.957	8.872	
14	K-L3-02	B-7	16	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	0.533	0.037	4.896	0.089	2.777	8.332	
15	K-L3-02	E-7	16	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	0.533	0.037	2.959	0.089	1.809	5.427	
16	K-L3-02	F-7	16	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	0.533	0.089	2.651	0.089	1.681	5.043	
17	K-L3-02	A-6	16	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	0.533	0.023	5.750	0.089	3.197	9.592	
18	K-L3-02	B-6	16	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	0.533	0.136	5.658	0.089	3.208	9.624	
19	K-L3-02	E-6	16	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	0.533	0.136	2.196	0.089	1.477	4.431	
20	K-L3-02	F-6	16	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	0.533	0.022	2.104	0.089	1.374	4.123	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu	
			Tinggi Pengangkata	Jaral TC Ke As	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penuruna	Pengangkata	Geser	Putar	Penurunan	Kembali		
			(meter)	(meter)	(meter)	(^o)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
Lantai 4 elev =		14													
Tinggi Kolom =		3.34													
												RATA-RATA LT 4	7.223		
1	K-L4-05	A-9	20	34.532	15.532	215.4	3.759	2.66	0.667	0.311	4.699	0.089	2.883	8.648	
2	K-L4-04	B-9	20	30.6	11.6	203.1	3.545	2.66	0.667	0.232	4.431	0.089	2.709	8.127	
3	K-L4-04	C-9	20	28.43	9.43	188.1	3.283	2.66	0.667	0.189	4.104	0.089	2.524	7.571	
4	K-L4-04	D-9	20	28.428	9.428	171.9	3.000	2.66	0.667	0.189	3.750	0.089	2.347	7.041	
5	K-L4-04	E-9	20	30.595	11.595	156.9	2.738	2.66	0.667	0.232	3.423	0.089	2.205	6.615	
6	K-L4-04	F-9	20	34.525	15.525	144.61	2.524	2.66	0.667	0.311	3.155	0.089	2.110	6.331	
7	K-L4-02	A-8	20	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	0.667	0.189	4.901	0.089	2.923	8.768	
8	K-L4-02	B-8	20	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	0.667	0.091	4.596	0.089	2.721	8.163	
9	K-L4-02	C-8	20	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	0.667	0.033	4.171	0.089	2.480	7.439	
10	K-L4-02	D-8	20	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	0.667	0.033	3.684	0.089	2.236	6.708	
11	K-L4-02	E-8	20	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	0.667	0.091	3.259	0.089	2.052	6.157	
12	K-L4-02	F-8	20	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	0.667	0.189	2.953	0.089	1.949	5.847	
13	K-L4-02	A-7	20	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	0.667	0.089	5.203	0.089	3.024	9.072	
14	K-L4-02	B-7	20	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	0.667	0.037	4.896	0.089	2.844	8.532	
15	K-L4-02	E-7	20	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	0.667	0.037	2.959	0.089	1.876	5.627	
16	K-L4-02	F-7	20	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	0.667	0.089	2.651	0.089	1.748	5.243	
17	K-L4-02	A-6	20	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	0.667	0.023	5.750	0.089	3.264	9.792	
18	K-L4-02	B-6	20	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	0.667	0.136	5.658	0.089	3.275	9.824	
19	K-L4-02	E-6	20	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	0.667	0.136	2.196	0.089	1.544	4.631	
20	K-L4-02	F-6	20	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	0.667	0.022	2.104	0.089	1.441	4.323	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu	
			Tinggi Pengangkata	Jaral TC Ke As	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penuruna	Pengangkata	Geser	Putar	Penurunan	Kembali		
			(meter)	(meter)	(meter)	(°)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
Lantai 5 elev =		18													
Tinggi Kolom =		3.34													
												RATA-RATA LT 5	7.423		
1	K-L5-05	A-9	24	34.532	15.532	215.4	3.759	2.66	0.800	0.311	4.699	0.089	2.949	8.848	
2	K-L5-04	B-9	24	30.6	11.6	203.1	3.545	2.66	0.800	0.232	4.431	0.089	2.776	8.327	
3	K-L5-04	C-9	24	28.43	9.43	188.1	3.283	2.66	0.800	0.189	4.104	0.089	2.590	7.771	
4	K-L5-04	D-9	24	28.428	9.428	171.9	3.000	2.66	0.800	0.189	3.750	0.089	2.414	7.241	
5	K-L5-04	E-9	24	30.595	11.595	156.9	2.738	2.66	0.800	0.232	3.423	0.089	2.272	6.815	
6	K-L5-04	F-9	24	34.525	15.525	144.61	2.524	2.66	0.800	0.311	3.155	0.089	2.177	6.531	
7	K-L5-02	A-8	24	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	0.800	0.189	4.901	0.089	2.989	8.968	
8	K-L5-02	B-8	24	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	0.800	0.091	4.596	0.089	2.788	8.363	
9	K-L5-02	C-8	24	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	0.800	0.033	4.171	0.089	2.546	7.639	
10	K-L5-02	D-8	24	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	0.800	0.033	3.684	0.089	2.303	6.908	
11	K-L5-02	E-8	24	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	0.800	0.091	3.259	0.089	2.119	6.357	
12	K-L5-02	F-8	24	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	0.800	0.189	2.953	0.089	2.016	6.047	
13	K-L5-02	A-7	24	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	0.800	0.089	5.203	0.089	3.091	9.272	
14	K-L5-02	B-7	24	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	0.800	0.037	4.896	0.089	2.911	8.732	
15	K-L5-02	E-7	24	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	0.800	0.037	2.959	0.089	1.942	5.827	
16	K-L5-02	F-7	24	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	0.800	0.089	2.651	0.089	1.814	5.443	
17	K-L5-02	A-6	24	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	0.800	0.023	5.750	0.089	3.331	9.992	
18	K-L5-02	B-6	24	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	0.800	0.136	5.658	0.089	3.341	10.024	
19	K-L5-02	E-6	24	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	0.800	0.136	2.196	0.089	1.610	4.831	
20	K-L5-02	F-6	24	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	0.800	0.022	2.104	0.089	1.508	4.523	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/ Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu	
			Tinggi Pengangkatan (meter)	Jarak TC Ke As (meter)	Jarak Geser (meter)	Derajat (°)	Radian (radian)	Tinggi Penurunan (meter)	Pengangkatan (menit)	Geser (menit)	Putar (menit)	Penurunan (menit)	Kembali (menit)		
Lantai 6 elev =		22													
Tinggi Kolom =		3.34													
													RATA-RATA LT 6		7.552
1	K-L6-02	A-8	28	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	0.933	0.189	4.901	0.089	3.056	9.168	
2	K-L6-02	B-8	28	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	0.933	0.091	4.596	0.089	2.854	8.563	
3	K-L6-02	C-8	28	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	0.933	0.033	4.171	0.089	2.613	7.839	
4	K-L6-02	D-8	28	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	0.933	0.033	3.684	0.089	2.369	7.108	
5	K-L6-02	E-8	28	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	0.933	0.091	3.259	0.089	2.186	6.557	
6	K-L6-02	F-8	28	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	0.933	0.189	2.953	0.089	2.082	6.247	
7	K-L6-02	A-7	28	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	0.933	0.089	5.203	0.089	3.157	9.472	
8	K-L6-02	B-7	28	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	0.933	0.037	4.896	0.089	2.977	8.932	
9	K-L6-02	E-7	28	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	0.933	0.037	2.959	0.089	2.009	6.027	
10	K-L6-02	F-7	28	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	0.933	0.089	2.651	0.089	1.881	5.643	
11	K-L6-02	A-6	28	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	0.933	0.023	5.750	0.089	3.397	10.192	
12	K-L6-02	B-6	28	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	0.933	0.136	5.658	0.089	3.408	10.224	
13	K-L6-02	E-6	28	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	0.933	0.136	2.196	0.089	1.677	5.031	
14	K-L6-02	F-6	28	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	0.933	0.022	2.104	0.089	1.574	4.723	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu				Total Waktu	
			Tinggi Pengangkatan (meter)	Jarak TC Ke As (meter)	Jarak Geser (meter)	Derajat (°)	Radian (radian)	Tinggi Penurunan (meter)	Pengangkatan (menit)	Geser (menit)	Putar (menit)	Penurunan (menit)		Kembali (menit)
Lantai 7 elev =		26												
Tinggi Kolom =		3.34											RATA-RATA LT 7	7.752
1	K-L7-02	A-8	32	28.47	9.47	224.64	3.921	2.66	1.067	0.189	4.901	0.089	3.123	9.368
2	K-L7-02	B-8	32	23.547	4.547	210.66	3.677	2.66	1.067	0.091	4.596	0.089	2.921	8.763
3	K-L7-02	C-8	32	20.649	1.649	191.19	3.337	2.66	1.067	0.033	4.171	0.089	2.680	8.039
4	K-L7-02	D-8	32	20.646	1.646	168.85	2.947	2.66	1.067	0.033	3.684	0.089	2.436	7.308
5	K-L7-02	E-8	32	23.541	4.541	149.37	2.607	2.66	1.067	0.091	3.259	0.089	2.252	6.757
6	K-L7-02	F-8	32	28.462	9.462	135.37	2.363	2.66	1.067	0.189	2.953	0.089	2.149	6.447
7	K-L7-02	A-7	32	23.462	4.462	238.51	4.163	2.66	1.067	0.089	5.203	0.089	3.224	9.672
8	K-L7-02	B-7	32	17.157	1.843	224.41	3.917	2.66	1.067	0.037	4.896	0.089	3.044	9.132
9	K-L7-02	E-7	32	17.148	1.852	135.62	2.367	2.66	1.067	0.037	2.959	0.089	2.076	6.227
10	K-L7-02	F-7	32	23.451	4.451	121.51	2.121	2.66	1.067	0.089	2.651	0.089	1.948	5.843
11	K-L7-02	A-6	32	20.133	1.133	263.56	4.600	2.66	1.067	0.023	5.750	0.089	3.464	10.392
12	K-L7-02	B-6	32	12.216	6.784	259.35	4.527	2.66	1.067	0.136	5.658	0.089	3.475	10.424
13	K-L7-02	E-6	32	12.204	6.796	100.66	1.757	2.66	1.067	0.136	2.196	0.089	1.744	5.231
14	K-L7-02	F-6	32	20.12	1.12	96.44	1.683	2.66	1.067	0.022	2.104	0.089	1.641	4.923

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu	
			Tinggi Pengangkatan (meter)	Jarak TC Ke As (meter)	Jarak Geser (meter)	Derajat (°)	Radian (radian)	Tinggi Penurunan (meter)	Pengangkatan (menit)	Geser (menit)	Putar (menit)	Penurunan (menit)	Kembali (menit)		
Lantai 8 elev =		30													
Tinggi Kolom =		3.29													
															RATA-RATA LT 8
															7.954
1	K-L8-02	A-8	36	28.47	9.47	224.64	3.921	2.71	1.200	0.189	4.901	0.090	3.190	9.571	
2	K-L8-02	B-8	36	23.547	4.547	210.66	3.677	2.71	1.200	0.091	4.596	0.090	2.989	8.966	
3	K-L8-02	C-8	36	20.649	1.649	191.19	3.337	2.71	1.200	0.033	4.171	0.090	2.747	8.242	
4	K-L8-02	D-8	36	20.646	1.646	168.85	2.947	2.71	1.200	0.033	3.684	0.090	2.503	7.510	
5	K-L8-02	E-8	36	23.541	4.541	149.37	2.607	2.71	1.200	0.091	3.259	0.090	2.320	6.960	
6	K-L8-02	F-8	36	28.462	9.462	135.37	2.363	2.71	1.200	0.189	2.953	0.090	2.216	6.649	
7	K-L8-02	A-7	36	23.462	4.462	238.51	4.163	2.71	1.200	0.089	5.203	0.090	3.292	9.875	
8	K-L8-02	B-7	36	17.157	1.843	224.41	3.917	2.71	1.200	0.037	4.896	0.090	3.112	9.335	
9	K-L8-02	E-7	36	17.148	1.852	135.62	2.367	2.71	1.200	0.037	2.959	0.090	2.143	6.429	
10	K-L8-02	F-7	36	23.451	4.451	121.51	2.121	2.71	1.200	0.089	2.651	0.090	2.015	6.045	
11	K-L8-03	A-6	36	20.133	1.133	263.56	4.600	2.71	1.200	0.023	5.750	0.090	3.531	10.594	
12	K-L8-02	B-6	36	12.216	6.784	259.35	4.527	2.71	1.200	0.136	5.658	0.090	3.542	10.626	
13	K-L8-02	E-6	36	12.204	6.796	100.66	1.757	2.71	1.200	0.136	2.196	0.090	1.811	5.433	
14	K-L8-03	F-6	36	20.12	1.12	96.44	1.683	2.71	1.200	0.022	2.104	0.090	1.708	5.125	

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard Kolom ke TC = 19 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Kolom

No	Tipe Kolom	Posisi	Data						Waktu					Total Waktu
			Tinggi Pengangkata	Jaral TC Ke As	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penuruna	Pengangkata	Geser	Putar	Penurunan	Kembali	
			(meter)	(meter)	(meter)	(^o)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
Lantai 9 elev =		34												
Tinggi Kolom =		3.49											RATA-RATA LT 9	8.087
1	K-L9-01	Aa,6-7	40	24.708	5.708	257.79	4.499	2.51	1.333	0.114	5.624	0.084	3.578	10.733
2	K-L9-02	Aa-6	40	24.171	5.171	267.57	4.670	2.51	1.333	0.103	5.837	0.084	3.679	11.037
3	K-L9-02	Aa,6-5	40	24.332	5.332	277.02	4.835	2.51	1.333	0.107	6.044	0.084	3.784	11.351
4	K-L9-02	Aa-5	40	25.137	6.137	286.11	4.994	2.51	1.333	0.123	6.242	0.084	3.891	11.673
5	K-L9-02	A-5	40	21.228	2.228	289.18	5.047	2.51	1.333	0.045	6.309	0.084	3.885	11.656
6	K-L9-05	A,6-5	40	20.269	1.269	278.44	4.860	2.51	1.333	0.025	6.075	0.084	3.759	11.276
7	K-L9-05	A-6	40	20.076	1.076	267.07	4.661	2.51	1.333	0.022	5.827	0.084	3.633	10.898
8	K-L9-04	A,6-7	40	20.719	1.719	255.39	4.457	2.51	1.333	0.034	5.572	0.084	3.512	10.535
9	K-L9-08	C-7	40	11.677	7.323	199.25	3.478	2.51	1.333	0.146	4.347	0.084	2.955	8.866
10	K-L9-09	C-D,7	40	11.025	7.975	180	3.142	2.51	1.333	0.160	3.927	0.084	2.752	8.255
11	K-L9-09	D-7	40	11.645	7.355	161.2	2.813	2.51	1.333	0.147	3.517	0.084	2.540	7.621
12	K-L9-04	D-E,7	40	13.362	5.638	145.6	2.541	2.51	1.333	0.113	3.177	0.084	2.353	7.059
13	K-L9-06	F,6-7	40	20.622	1.622	104.68	1.827	2.51	1.333	0.032	2.284	0.084	1.867	5.600
14	K-L9-05	F-6	40	19.976	0.976	92.94	1.622	2.51	1.333	0.020	2.028	0.084	1.732	5.196
15	K-L9-05	F,6-5	40	20.17	1.17	81.52	1.423	2.51	1.333	0.023	1.778	0.084	1.609	4.828
16	K-L9-02	F-5	40	21.134	2.134	70.73	1.234	2.51	1.333	0.043	1.543	0.084	1.501	4.504
17	K-L9-02	Fa,5	40	25.041	6.041	73.83	1.289	2.51	1.333	0.121	1.611	0.084	1.574	4.723
18	K-L9-02	Fa,6-5	40	24.233	5.233	82.93	1.447	2.51	1.333	0.105	1.809	0.084	1.665	4.996
19	K-L9-02	Fa-6	40	24.071	5.071	92.44	1.613	2.51	1.333	0.101	2.017	0.084	1.768	5.303
20	K-L9-03	Fa,6-7	40	24.611	5.611	102.26	1.785	2.51	1.333	0.112	2.231	0.084	1.880	5.640

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.800

Derajat	Radian
1.00	0.02

Jarak Stock Yard Balok ke TC = 31.084 m

Perhitungan Waktu Pegerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat Balok

No	As Balok	Data						Waktu					Total Waktu
		Tinggi Pengangkatan	Jarak TC Ke As	Jarak Geser	Derajat	Radian	Tinggi Penurunan	Pengangkatan	Geser	Putar	Penurunan	Kembali	
		(meter)	(meter)	(meter)	(^o)	(radian)	(meter)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
31	Aa-7-8	9	28.699	1.385	206.69	3.61	2.35	0.3	0.03	4.509	0.078	2.5	7.373
32	Aa-A-7	9	25.180	4.904	211.72	3.70	2.35	0.3	0.10	4.619	0.078	2.5	7.643
33	A-B-7	9	19.733	10.351	203.20	3.55	2.35	0.3	0.21	4.433	0.078	2.5	7.528
34	B-C-7	9	13.949	16.135	183.13	3.20	2.35	0.3	0.32	3.995	0.078	2.3	7.044
35	C-D-7	9	11.705	18.379	158.36	2.76	2.35	0.3	0.37	3.455	0.078	2.1	6.301
36	C-D-7 (1)	9	11.705	18.379	139.68	2.44	2.35	0.3	0.37	3.047	0.078	1.9	5.690
37	D-E-7	9	13.949	16.135	114.92	2.01	2.35	0.3	0.32	2.507	0.078	1.6	4.812
38	E-F-7	9	19.733	10.351	94.85	1.66	2.35	0.3	0.21	2.069	0.078	1.3	3.982
39	F-Fa-7	9	25.180	4.904	86.32	1.51	2.35	0.3	0.10	1.883	0.078	1.2	3.539
40	Fa-6-7	9	25.738	4.346	78.60	1.37	2.35	0.3	0.09	1.715	0.078	1.1	3.270
41	F-Fa-6-7	9	22.724	7.360	73.68	1.29	2.35	0.3	0.15	1.607	0.078	1.1	3.199
42	F-6-7	9	21.174	8.910	76.47	1.33	2.35	0.3	0.18	1.668	0.078	1.1	3.337
43	E-6-7	9	13.753	16.331	86.52	1.51	2.35	0.3	0.33	1.888	0.078	1.3	3.889
44	D-6-7	9	7.504	22.580	116.81	2.04	2.35	0.3	0.45	2.548	0.078	1.7	5.067
45	C-D-6-7	9	7.955	22.129	135.20	2.36	2.35	0.3	0.44	2.95	0.078	1.9	5.656
46	C-D-6-7 (1)	9	5.606	24.478	129.21	2.26	2.35	0.3	0.49	2.819	0.078	1.8	5.530
47	C-D-6-7 (2)	9	6.772	23.312	165.31	2.89	2.35	0.3	0.47	3.607	0.078	2.2	6.677
48	C-6-7	9	7.504	22.580	181.23	3.16	2.35	0.3	0.45	3.954	0.078	2.4	7.176
49	B-6-7	9	13.753	16.331	211.52	3.69	2.35	0.3	0.33	4.615	0.078	2.7	7.979
50	A-6-7	9	21.174	8.910	224.36	3.92	2.35	0.3	0.18	4.895	0.078	2.7	8.177
51	Aa-A-6-7	9	22.724	7.360	221.57	3.87	2.35	0.3	0.15	4.834	0.078	2.7	8.039
52	Aa-6-7	9	25.738	4.346	219.44	3.83	2.35	0.3	0.09	4.787	0.078	2.6	7.879
53	Aa-A-6	9	22.204	7.880	235.02	4.10	2.35	0.3	0.16	5.127	0.078	2.8	8.495
54	A-B-6	9	16.074	14.010	233.49	4.08	2.35	0.3	0.28	5.094	0.078	2.9	8.629
55	B-C-6	9	7.973	22.111	227.81	3.98	2.35	0.3	0.44	4.97	0.078	2.9	8.686
56	C-D-6	9	2.413	27.671	199.06	3.47	2.35	0.3	0.55	4.343	0.078	2.6	7.912
57	C-D-6 (1)	9	2.413	27.671	63.02	1.10	2.35	0.3	0.55	1.375	0.078	1.2	3.460
58	D-E-6	9	7.973	22.111	64.55	1.13	2.35	0.3	0.44	1.408	0.078	1.1	3.343
59	E-F-6	9	16.074	14.010	70.23	1.23	2.35	0.3	0.28	1.532	0.078	1.1	3.286
60	F-Fa-6	9	22.204	7.880	98.98	1.73	2.35	0.3	0.16	2.159	0.078	1.3	4.043

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alar)

Lampiran 14.2 Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pekerjaan Erection

Tower Crane TC STT 293		
Kecepatan		
Pengangkatan/Penurunan	Geser	Putar
(meter/menit)	(meter/menit)	(rpm)
30	50	0.8

Derajat	Radian
1	0.017453

Jarak Stock Yard HCS ke TC =

27 m

Perhitungan Waktu Pergerakan Tower Crane Pada Saat Mengangkat HCS

No	AS AREA HCS	Data						Waktu					Total Waktu
		Tinggi Pengangkatan (meter)	Jarak TC Ke As (meter)	Jarak Geser (meter)	Derajat (°)	Radian (radian)	Tinggi Penurunan (meter)	Pengangkatan (menit)	Geser (menit)	Putar (menit)	Penurunan (menit)	Kembali (menit)	
Lantai 2 elev =		6											
Tinggi HCS =		0.265											
Jarak Tinggi Aman =		2											
Jarak Geser Aman =		1											
RATA-RATA LT 2												6.677	
1	Aa-A,8-9	9	32.785	6.785	222.28	3.87952	2.74	0.3	0.1357	4.8494	0.091	2.7	8.064
2	A-B,8-9	9	29.055	3.055	213.42	3.724883	2.74	0.3	0.0611	4.6561	0.091	2.6	7.663
3	B-C,8-9	9	25.532	0.468	198.27	3.460466	2.74	0.3	0.00936	4.32558	0.091	2.4	7.089
4	C-D,8-9	9	24.256	1.744	180	3.141594	2.74	0.3	0.03488	3.92699	0.091	2.2	6.530
5	D-E,8-9	9	25.532	0.468	161.73	2.822722	2.74	0.3	0.00936	3.5284	0.091	2.0	5.893
6	E-F,8-9	9	29.055	3.055	146.58	2.558305	2.74	0.3	0.0611	3.19788	0.091	1.8	5.475
7	F-Fa,7-8	9	27.398	1.398	126.41	2.206272	2.74	0.3	0.02796	2.75784	0.091	1.6	4.765
8	E-F,7-8	9	22.8	3.2	135.47	2.364399	2.74	0.3	0.064	2.9555	0.091	1.7	5.116
9	D-E,7-8	9	18.124	7.876	153.82	2.684667	2.74	0.3	0.15752	3.35583	0.091	2.0	5.857
10	C-D,7-8	9	16.256	9.744	180	3.141594	2.74	0.3	0.19488	3.92699	0.091	2.3	6.770
11	B-C,7-8	9	18.124	7.876	206.18	3.598521	2.74	0.3	0.15752	4.49815	0.091	2.5	7.570
12	A-B,7-8	9	22.8	3.2	224.53	3.918789	2.74	0.3	0.064	4.89849	0.091	2.7	8.030
13	Aa-A,7-8	9	27.398	1.398	233.59	4.076916	2.74	0.3	0.02796	5.09615	0.091	2.8	8.273
14	Aa-A,6-7	9	24.057	1.943	227.81	3.976036	2.74	0.3	0.03886	4.97005	0.091	2.7	8.100
15	A-B,6-7	9	17.574	8.426	245.61	4.286705	2.74	0.3	0.16852	5.35838	0.091	3.0	8.877
16	B-C,6-7	9	10.805	15.195	246.46	4.30154	2.74	0.3	0.3039	5.37693	0.091	3.0	9.108
17	C-D,6-7	9	3.4	22.6	146.16	2.550974	2.74	0.30	0.452	3.18872	0.091	2.0	6.048
18	D-E,6-7	9	10.805	15.195	132.19	2.307152	2.74	0.3	0.3039	2.88394	0.091	1.8	5.369
19	E-F,6-7	9	17.574	8.426	114.39	1.996483	2.74	0.3	0.16852	2.4956	0.091	1.5	4.583
20	F-Fa,6-7	9	24.057	1.943	113.54	1.981648	2.74	0.3	0.03886	2.47706	0.091	1.5	4.361

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)

Lampiran 14.3 Rekap Perhitungan Pergerakan Tower Crane

No	Pekerjaan Loading	Waktu Komponen					
		Kolom		Balok		Pelat HCS	
		(menit)		(menit)		(menit)	
1	Loading	6.50		7.37		6.45	
No	Pekerjaan Erection	Waktu Komponen					
		Kolom		Balok		Pelat HCS	
		Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
		(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
1	Lantai 1	6.623	1.819	0	0	0	0
2	Lantai 2	6.823	2.119	5.754	2.666	6.677	2.593
3	Lantai 3	7.023	2.419	5.932	2.994	6.885	2.893
4	Lantai 4	7.223	2.719	6.132	3.294	7.085	3.193
5	Lantai 5	7.423	2.983	6.332	3.594	7.285	3.493
6	Lantai 6	7.552	3.132	6.532	3.894	7.485	3.793
7	Lantai 7	7.752	3.309	6.750	4.372	7.611	4.470
8	Lantai 8	7.954	3.612	6.950	4.672	7.811	4.770
9	Lantai 9	8.087	4.351	7.195	4.968	8.011	5.070
10	Lantai 10	0	0	7.282	5.262	0	0
Rata-Rata		7.385	2.940	6.540	3.968	7.356	3.784

(Sumber : Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat)



LAMPIRAN 15

“Tabel Rekap Produktivitas”

(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Lampiran 15 Tabel Rekap Perhitungan Produktivitas

No	Item Pekerjaan (Satuan)	Sub Item Pekerjaan	Jumlah Pekerja	Durasi		Jam Kerja (jam/hari)	Produktivitas			
				menit/ (Satuan)	jam/(Satuan)		Perhitungan	Yang Digunakan *)		
1	Loading	Loading Kolom	4 Orang	14.33	0.24	8	33.488	pcs/hari	30	pcs/hari
2		Loading Balok	4 Orang	12.87	0.21		37.298	pcs/hari	34	pcs/hari
3		Loading Pelat HCS	4 Orang	11.28	0.19		42.548	pcs/hari	39	pcs/hari
4	Erection	Erection Kolom Zona 1	6 Orang	15.72	0.26	8	30.539	pcs/hari	16	pcs/hari
		Erection Kolom Zona 2		11.27	0.19		42.578	pcs/hari	22	pcs/hari
5		Erection Balok Zona 1	6 Orang	15.37	0.26		31.223	pcs/hari	16	pcs/hari
		Erection Balok Zona 2		12.80	0.21		37.495	pcs/hari	19	pcs/hari
6		Erection Pelat HCS Zona 1	6 Orang	13.19	0.22	36.392	pcs/hari	19	pcs/hari	
	Erection Pelat HCS Zona 2	9.62		0.16	49.908	pcs/hari	25	pcs/hari		
7	Grouting Kolom-Kolom	Grouting Splice Sleeve	3 Orang	22.67	0.38	8	21.176	titik/hari	0.31	m3/hari
8	Kepala Kolom	Pabrikasi Tulangan	4 Orang	20.67	0.34	8	23.226	titik/hari	804.40	kg/hari
9		Pemasangan Tulangan	2 Orang	38.67	0.64		12.414	titik/hari	429.94	kg/hari
10		Pabrikasi Bekisting	2 Orang	17.67	0.29		27.170	titik/hari	27.17	titik/hari
11		Pemasangan Bekisting	2 Orang	21.00	0.35		22.857	titik/hari	22.86	titik/hari
12		Grouting Kepala Kolom	3 Orang	70.00	1.17		6.857	titik/hari	4.93	m3/hari
13		Pelepasan Bekisting	2 Orang	20	0.33		24.000	titik/hari	24.00	titik/hari
14			Pabrikasi Tulangan	8 Orang	305.00		5.08	1.574	Lantai/hari	5068.55
15	Second Concrete	Pemasangan Tulangan	10 Orang	383.33	6.39	1.252	Lantai/hari	4032.80	kg/hari	
16		Pabrikasi Bekisting	8 Orang	65.00	1.08	7.385	Lantai/hari	664.62	m2/hari	
17		Pemasangan Bekisting	8 Orang	93.33	1.56	5.143	Lantai/hari	462.86	m2/hari	
18		Pengecoran Second Concrete	15 Orang	440.00	7.33	1.091	Lantai/hari	31.98	m3/hari	
19		Pelepasan Bekisting	8 Orang	67	1.11	7.200	Lantai/hari	648.00	m2/hari	
20	Stressing	Stressing	5 Orang	43.01	0.72	8	11.161	titik/hari	11.161	titik/hari

*)dengan faktor lapangan yang terjadi

(Sumber: Hasil Perhitungan Survey)



LAMPIRAN 16

“Tabel Rekap Waktu”

(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

REKAP WAKTU LITS

No	Item Pekerjaan (Satuan)	Sub Item Pekerjaan	Lantai 1		Lantai 2		Lantai 3		Lantai 4		Lantai 5	
			Waktu (Hari)		Waktu (Hari)		Waktu (Hari)		Waktu (Hari)		Waktu (Hari)	
			Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
1	Persiapan	Loading Kolom	1		0		0	0	0	0	0	0
2		Loading Balok	0		4		0	0	0	0	0	0
3		Loading Pelat HCS	0		6		0	0	0	0	0	0
4	Loading	Loading Kolom	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5		Loading Balok	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
6		Loading Pelat HCS	0	0	0	0	4	3	4	3	4	3
7	Erection	Erection Kolom	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
8		Erection Balok	0	0	4	2	3	2	3	2	3	2
9		Erection Pelat HCS	0	0	6	5	6	5	6	5	6	5
10	Grouting Kolom-Kolom	<i>Grouting Splice Sleeve</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	Kepala Kolom	Pabrikasi Tulangan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12		Pemasangan Tulangan	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
13		Pabrikasi Bekisting	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14		Pemasangan Bekisting	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15		Grouting Kepala Kolom	2	1	3	2	3	2	3	2	3	2
16		Pelepasan Bekisting	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	Second Concrete	Pabrikasi Tulangan	0		1		1		1		1	
18		Pemasangan Tulangan	0		1		1		1		1	
19		Pabrikasi Bekisting	0		1		1		1		1	
20		Pemasangan Bekisting	0		1		1		1		1	
21		Pengecoran <i>Second Concrete</i>	0		1		1		2		2	
22		Pelepasan Bekisting	0		1		1		1		1	
23		<i>Stressing</i>	<i>Stressing</i>	0		2		2		2		2

REKAP WAKTU L6T10

No	Item Pekerjaan (Satuan)	Sub Item Pekerjaan	Lantai 6		Lantai 7		Lantai 8		Lantai 9		Lantai 10	
			Waktu (Hari)		Waktu (Hari)		Waktu (Hari)		Waktu (Hari)		Waktu (Hari)	
			Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
1	Persiapan	Loading Kolom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Loading Balok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Loading Pelat HCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Loading	Loading Kolom	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5		Loading Balok	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1
6		Loading Pelat HCS	4	3	4	2	4	2	3	2	0	0
7	Erection	Erection Kolom	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0
8		Erection Balok	3	2	3	2	3	2	4	2	2	1
9		Erection Pelat HCS	6	5	5	3	5	3	5	3	0	0
10	Grouting Kolom-Kolom	<i>Grouting Splice Sleeve</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
11	Kepala Kolom	Pabrikasi Tulangan	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12		Pemasangan Tulangan	2	1	2	1	2	1	2	1	0	0
13		Pabrikasi Bekisting	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
14		Pemasangan Bekisting	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
15		Grouting Kepala Kolom	3	2	3	1	3	1	4	2	0	0
16		Pelepasan Bekisting	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
17	<i>Second Concrete</i>	Pabrikasi Tulangan	1		1		1		1			1
18		Pemasangan Tulangan	1		1		1		1			1
19		Pabrikasi Bekisting	1		1		1		1			1
20		Pemasangan Bekisting	1		1		1		1			1
21		Pengecoran <i>Second Concrete</i>	1		1		1		1			1
22		Pelepasan Bekisting	1		1		1		1			1
23	<i>Stressing</i>	<i>Stressing</i>	2		2		2		2		0	



LAMPIRAN 17

“Tabel Rekap Biaya Pelaksanaan”

(Sumber: Analisa Perhitungan Sendiri)

Lampiran 17.1 Tabel Perhitungan Analisa Harga Satuan

01. PEKERJAAN PERSIAPAN DAN LOADING

a. Loading atau Lansir 1 buah Komponen Kolom Pracetak (AHSP 2016 A.4.1.2.19)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Operator Crane	L.08	OH	0.019	Rp 12,500	Rp 238
	Pekerja	L.01	OH	0.076	Rp 8,529	Rp 648
					Jumlah Tenaga Kerja	Rp 886
B	BAHAN					
	Solar		L	1.897	Rp 8,200	Rp 15,555
					Jumlah Harga Bahan	Rp 15,555
C	PERALATAN					
	Sewa Crane		Unit Hari	0.019	Rp 6,221,171	Rp 118,202
					Jumlah Harga Alat	Rp 118,202
D	Jumlah (A+B+C)					
						Rp 134,643
E	<i>Overhead & Profit</i>				(15% x D)	Rp 20,197
F	Harga Satuan Pekerjaan					Rp 154,840

b. Loading atau Lansir 1 buah Komponen Balok Pracetak (AHSP 2016 A.4.1.2.18)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Operator Crane	L.08	OH	0.019	Rp 12,500	Rp 238
	Pekerja	L.01	OH	0.076	Rp 15,234	Rp 1,158
					Jumlah Tenaga Kerja	Rp 1,395
B	BAHAN					
	Solar		L	1.897	Rp 8,200	Rp 15,555
					Jumlah Harga Bahan	Rp 15,555
C	PERALATAN					
	Sewa Crane		Unit Hari	0.019	Rp 6,221,171	Rp 118,202
					Jumlah Harga Alat	Rp 118,202
D	Jumlah (A+B+C)					
						Rp 135,153
E	<i>Overhead & Profit</i>				(15% x D)	Rp 20,273
F	Harga Satuan Pekerjaan					Rp 155,426

c. Loading atau Lansir 1 Buah Komponen Pelat Pracetak (AHSP 2016 A.4.1.2.17)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Operator Crane	L.08	OH	0.019	Rp 12,500	Rp 238
	Pekerja	L.01	OH	0.076	Rp 17,990	Rp 1,367
					Jumlah Tenaga Kerja	Rp 1,605
B	BAHAN					
	Solar		L	1.897	Rp 8,200	Rp 15,555
					Jumlah Harga Bahan	Rp 15,555
C	PERALATAN					
	Sewa Crane		Unit Hari	0.019	Rp 6,221,171	Rp 118,202
					Jumlah Harga Alat	Rp 118,202
D	Jumlah (A+B+C)					
						Rp 135,362
E	<i>Overhead & Profit</i>				(15% x D)	Rp 20,304
F	Harga Satuan Pekerjaan					Rp 155,667

02. PEKERJAAN ERECTION

a. Ereksi 1 buah Komponen Kolom Pracetak (AHSP 2016 A.4.1.2.16)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Operator Crane	L.08	OH	0.083	Rp 36,250	Rp 3,009
	Tukang Ereksi	L.02	OH	0.83	Rp 21,750	Rp 18,053
	Mandor	L.04	OH	0.083	Rp 36,250	Rp 3,009
					Jumlah Tenaga Kerja	Rp 24,070
B	BAHAN					
	Solar		L	8.277	Rp 8,200	Rp 67,871
					Jumlah Harga Bahan	Rp 67,871
C	PERALATAN					
	Sewa Crane		Unit Hari	0.083	Rp 6,221,171	Rp 516,357
					Jumlah Harga Alat	Rp 516,357
D	Jumlah (A+B+C)					
						Rp 608,299
E	<i>Overhead & Profit</i>				(15% x D)	
						Rp 91,245
F	Harga Satuan Pekerjaan					Rp 699,543

b. Ereksi 1 buah Komponen Balok Pracetak (AHSP 2016 A.4.1.2.15)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	TENAGA					
	Operator Crane	L.08	OH	0.061	Rp 43,333	Rp 2,643
	Tukang Ereksi	L.02	OH	0.61	Rp 34,667	Rp 21,147
	Mandor	L.04	OH	0.061	Rp 43,333	Rp 2,643
					Jumlah Tenaga Kerja	Rp 26,433
B	BAHAN					
	Solar		L	6.11	Rp 8,200	Rp 50,102
					Jumlah Harga Bahan	Rp 50,102
C	PERALATAN					
	Sewa Crane		Unit Hari	0.061	Rp 6,221,171	Rp 379,491
	Sewa Support		Unit Hari	1.1	Rp 810,814	Rp 891,895
					Jumlah Harga Alat	Rp 1,271,387
D	Jumlah (A+B+C)					
						Rp 1,347,922
E	<i>Overhead & Profit</i>				(15% x D)	
						Rp 202,188
F	Harga Satuan Pekerjaan					Rp 1,550,110

Lampiran 17.2 Tabel Perhitungan Biaya Pelaksanaan

Pekerjaan	Sub Pekerjaan	Waktu (Hari)	Item	Jumlah	Harga	Harga Total		
Pabrikanisasi Z1	Pabrikanisasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	1	Alat Dan Bahan					
			Besi tulangan	362,548	Rp	5,800	Rp	2,102,779
			Bendrat	3,221	Rp	20,000	Rp	104,424
			Catut	10	Rp	50,000	Rp	500,000
			Gerinda Besi	1	Rp	955,000	Rp	955,000
			Mata Gerinda 7" Besi	160	Rp	42,500	Rp	6,800,000
			Pekerja					
			Mandor Produksi Tul Pedestal	1	Rp	245,884	Rp	245,884
			Pekerja Produksi Tul Pedestal	3	Rp	152,214	Rp	456,641
	Pabrikanisasi Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	1	Alat Dan Bahan					
			Kayu	11	Rp	45,000	Rp	495,000
			Multifilm	22	Rp	215,000	Rp	4,730,000
			Palu	10	Rp	30,000	Rp	300,000
			Gergaji	10	Rp	50,000	Rp	500,000
			paku	2,618	Rp	38,000	Rp	99,487
			kater	10	Rp	10,000	Rp	100,000
			Styrofoam	5	Rp	25,000	Rp	125,000
			Pekerja					
			Pekerja Produksi Bek Pedestal	2	Rp	173,334	Rp	346,667
Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	1	Alat Dan Bahan						
		Catut	10	Rp	50,000	Rp	500,000	
		Pekerja						
Pekerja Pemasangan Tul Pedestal	2	Rp	243,182	Rp	486,363			
Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	1	Pekerja						
		Pekerja Pemasangan Bek Pedestal	2	Rp	173,334	Rp	346,667	
Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	1	Pekerja						
		Pekerja Pelepasan Bek Pedestal	2	Rp	173,334	Rp	346,667	
Pabrikanisasi Z2	Pabrikanisasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z2	1	Alat Dan Bahan					
			Besi tulangan	181,274	Rp	5,800	Rp	1,051,390
			Bendrat	2,611	Rp	20,000	Rp	52,212
			Catut	10	Rp	50,000	Rp	500,000
			Gerinda Besi	1	Rp	955,000	Rp	955,000
			Mata Gerinda 7" Besi	160	Rp	42,500	Rp	6,800,000
			Pekerja					
			Mandor Produksi Tul Pedestal	1	Rp	245,884	Rp	245,884
			Pekerja Produksi Tul Pedestal	3	Rp	152,214	Rp	456,641
	Pabrikanisasi Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	1	Alat Dan Bahan					
			Kayu	6	Rp	45,000	Rp	270,000
			Multifilm	11	Rp	215,000	Rp	2,365,000
			Palu	10	Rp	30,000	Rp	300,000
			Gergaji	10	Rp	50,000	Rp	500,000
			paku	1,309	Rp	38,000	Rp	49,743
			kater	10	Rp	10,000	Rp	100,000
			Styrofoam	3	Rp	25,000	Rp	75,000
			Pekerja					
			Pekerja Produksi Bek Pedestal	2	Rp	173,334	Rp	346,667

Pekerjaan	Sub Pekerjaan	Waktu (Hari)	Item	Jumlah	Harga	Harga Total			
	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L1.Z2	1	Alat Dan Bahan						
			Catut	10	Rp	50,000	Rp	500,000	
			Pekerja						
	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	1	Pekerja Pemasangan Tul Pedestal	2	Rp	243,182	Rp	486,363	
			Pekerja						
	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	1	Pekerja Pemasangan Bek Pedestal	2	Rp	173,334	Rp	346,667	
			Pekerja						
		Pabrikasi Tulangan Tambahan L2	1	Alat Dan Bahan					
				Besi tulangan	3335,760	Rp	5,800	Rp	19,347,410
				Bendrat	48,040	Rp	20,000	Rp	960,791
Catut				10	Rp	50,000	Rp	500,000	
Gerinda Besi				1	Rp	955,000	Rp	955,000	
Mata Gerinda 7" Besi				160	Rp	42,500	Rp	6,800,000	
Pekerja									
Mandor Produksi Tul Tamb				1	Rp	657,797	Rp	657,796.80	
Pekerja Produksi Tul Tamb				7	Rp	532,502	Rp	3,727,515.20	
Pabrikasi T1				Pabrikasi Bekisting Tambahan L2	1	Alat Dan Bahan			
	Kayu	52	Rp			45,000	Rp	2,340,000	
	Multifilm	98,000	Rp			220,000	Rp	21,560,000	
	Palu	10	Rp			30,000	Rp	300,000	
	Gergaji	10	Rp			50,000	Rp	500,000	
	paku	11,199	Rp			38,000	Rp	425,563	
	kater	10	Rp			10,000	Rp	100,000	
	Pekerja								
	Pekerja Pabrikasi Bek Tamb	8	Rp			204,722	Rp	1,637,778	
	Pemasangan Tulangan Tambahan L2	1	Alat Dan Bahan						
Catut			10	Rp	50,000	Rp	500,000		
Pekerja									
Pekerja Pemasangan Tul Tamb			10	Rp	438,531	Rp	4,385,312		
Pemasangan Bekisting Tambahan L2	1	Pekerja							
		Pekerja Pemasangan Bek Tamb	8	Rp	307,083	Rp	2,456,667		
		Alat Dan Bahan							
Second Concrete T1	Streessing L2	2	Material Strand HDPE	176	Rp	817,991	Rp	143,966,416	
			Pekerja						
			Mandor Stressing	1	Rp	190,000	Rp	380,000	
			Pekerja Stressing	4	Rp	142,500	Rp	1,140,000	
			Alat Dan Bahan						
	Pengecoran Second Concrete L2	1	Beton K-500	30,362001	Rp	1,100,000	Rp	33,398,201	
			Concrete Pump	1	Rp	9,000,000	Rp	9,000,000	
			Pekerja						
			Mandor Pengecoran	1	Rp	217,718	Rp	217,718.20	
			Pekerja Pengecoran	14	Rp	139,962	Rp	1,959,463.80	
Pembongkaran Bekisting Tambahan L2	1	Pekerja							
		Pekerja pelepasan Bek Tamb	8	Rp	307,083	Rp	2,456,667		

Lampiran 17.3 Tabel Rekap Perhitungan Analisa Harga Satuan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					Rp 51,165,716
I.1	Loading Kolom Pracetak L1	1	30	pcs	Rp 154,840	Rp 4,645,197
I.2	Loading Balok Pracetak L2	4	99	pcs	Rp 155,426	Rp 15,387,165
I.3	Loading Pelat HCS Pracetak L2	6	200	pcs	Rp 155,667	Rp 31,133,354
II	PEKERJAAN LANTAI 1					Rp 28,165,421
II.1	Erection Kolom L1.Z1	2	20	pcs	Rp 699,543	Rp 13,990,868
II.2	Grouting Kolom-Kolom L1.Z1	1	20	titik	Rp 239,304	Rp 4,786,079
II.3	Erection Kolom L1.Z2	1	10	pcs	Rp 699,543	Rp 6,995,434
II.4	Grouting Kolom-Kolom L1.Z2	1	10	titik	Rp 239,304	Rp 2,393,040
III	PEKERJAAN LANTAI 2					Rp 979,097,244
II.1	Erection Balok L2.Z1	4	60	pcs	Rp 1,550,110	Rp 93,006,621
II.2	Erection Pelat HCS L2.Z1	6	113	pcs	Rp 1,596,611	Rp 180,417,016
II.3	Grouting Kepala Kolom L1.Z1	2	20	titik	Rp 6,003,061	Rp 120,061,226
II.4	Loading Kolom L2	2	20	pcs	Rp 154,840	Rp 3,096,798
II.5	Erection Balok L2.Z2	2	39	pcs	Rp 1,550,110	Rp 60,454,303
II.6	Erection Pelat HCS L2.Z2	5	87	pcs	Rp 1,596,611	Rp 138,905,136
II.7	Grouting Kepala Kolom L1.Z2	1	10	titik	Rp 6,003,061	Rp 60,030,613
II.8	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	1	362.55	kg	Rp 30,795	Rp 11,164,728
II.9	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	1	21.69	m ²	Rp 308,683	Rp 6,696,154
II.10	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L1.Z1	1	362.55	kg	Rp 2,721	Rp 986,363
II.11	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	1	21.69	m ²	Rp 15,981	Rp 346,667
II.12	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L1.Z1	1	21.69	m ²	Rp 15,981	Rp 346,667
II.13	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L1.Z2	1	181.27	kg	Rp 55,502	Rp 10,061,126
II.14	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	1	10.85	m ²	Rp 369,380	Rp 4,006,410
II.15	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L1.Z2	1	181.27	kg	Rp 5,441	Rp 986,363
II.16	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	1	10.85	m ²	Rp 31,962	Rp 346,667
II.17	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L1.Z2	1	10.85	m ²	Rp 31,962	Rp 346,667
II.18	Pabrikasi Tulangan Tambahan L2	1	3335.76	kg	Rp 9,877	Rp 32,948,512
II.19	Pabrikasi Bekisting Tambahan L2	1	93.00	m ²	Rp 288,853	Rp 26,863,341
II.20	Pemasangan Tulangan Tambahan L2	1	3335.76	kg	Rp 1,465	Rp 4,885,312
II.21	Pemasangan Bekisting Tambahan L2	1	93.00	m ²	Rp 26,416	Rp 2,456,667
II.22	Streessing L2	2	22	titik	Rp 6,613,019	Rp 145,486,416
II.23	Pengecoran Second Concrete L2	1	30.36	m ³	Rp 1,468,131	Rp 44,575,383
II.24	Pembongkaran Bekisting Tambahan L2	1	93.00	m ²	Rp 26,416	Rp 2,456,667
II.25	Erection Kolom L2.Z1	2	20	pcs	Rp 699,543	Rp 13,990,867,97
II.26	Grouting Kolom-Kolom L2.Z1	1	20	titik	Rp 239,304	Rp 4,786,079
II.27	Erection Kolom L2.Z2	1	10	pcs	Rp 699,543	Rp 6,995,434
II.28	Grouting Kolom-Kolom L2.Z2	1	10	titik	Rp 239,304	Rp 2,393,040

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
IV	PEKERJAAN LANTAI 3					Rp 973,500,537
IV.1	Loading Balok L3	4	97	pcs	Rp 155,426	Rp 15,076,313
IV.2	Loading Pelat HCS L3	7	200	pcs	Rp 155,667	Rp 31,133,354
IV.3	Erection Balok L3.Z1	3	59	pcs	Rp 1,550,110	Rp 91,456,510
IV.4	Erection Pelat HCS L3.Z1	6	113	pcs	Rp 1,596,611	Rp 180,417,016
IV.5	Grouting Kepala Kolom L2.Z1	3	20	titik	Rp 6,003,061	Rp 120,061,226
IV.6	Loading Kolom L3	2	30	pcs	Rp 154,840	Rp 4,645,197
IV.7	Erection Balok L3.Z2	2	38	pcs	Rp 1,550,110	Rp 58,904,193
IV.8	Erection Pelat HCS L3.Z2	5	87	pcs	Rp 1,596,611	Rp 138,905,136
IV.9	Grouting Kepala Kolom L2.Z2	2	10	titik	Rp 6,003,061	Rp 60,030,613
IV.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L2.Z1	1	754.57	kg	Rp 7,003	Rp 5,283,859
IV.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L2.Z1	1	45.15	m ²	Rp 257,967	Rp 11,646,829
IV.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L2.Z1	2	754.57	kg	Rp 1,289	Rp 972,726
IV.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L2.Z1	1	45.15	m ²	Rp 7,678	Rp 346,667
IV.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L2.Z1	1	45.15	m ²	Rp 7,678	Rp 346,667
IV.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L2.Z2	1	377.28	kg	Rp 7,983	Rp 3,011,926
IV.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L2.Z2	1	22.57	m ²	Rp 270,976	Rp 6,117,097
IV.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L2.Z2	1	377.28	kg	Rp 1,289	Rp 486,363
IV.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L2.Z2	1	22.57	m ²	Rp 15,357	Rp 346,667
IV.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L2.Z2	1	22.57	m ²	Rp 15,357	Rp 346,667
IV.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L3	1	3506.50	kg	Rp 7,339	Rp 25,732,951
IV.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L3	1	98.00	m ²	Rp 21,277	Rp 2,085,122
IV.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L3	1	3506.50	kg	Rp 1,251	Rp 4,385,312
IV.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L3	1	98.00	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
IV.24	Stressing L3	2	20.00	titik	Rp 6,619,928	Rp 132,398,560
IV.25	Pengecoran Second Concrete L3	1	31.92	m ³	Rp 1,450,206	Rp 46,284,811
IV.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L3	1	98.00	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
IV.27	Erection Kolom L3.Z1	2	20	pcs	Rp 699,543	Rp 13,990,868
IV.28	Grouting Kolom-Kolom L3.Z1	1	20	titik	Rp 239,304	Rp 4,786,079
IV.29	Erection Kolom L3.Z2	1	10	pcs	Rp 699,543	Rp 6,995,434
IV.30	Grouting Kolom-Kolom L3.Z2	1	10	titik	Rp 239,304	Rp 2,393,040
V	PEKERJAAN LANTAI 4					Rp 984,339,914
V.1	Loading Balok L4	4	97	pcs	Rp 155,426	Rp 15,076,313
V.2	Loading Pelat HCS L4	7	200	pcs	Rp 155,667	Rp 31,133,354
V.3	Erection Balok L4.Z1	3	59	pcs	Rp 1,550,110	Rp 91,456,510
V.4	Erection Pelat HCS L4.Z1	6	113	pcs	Rp 1,596,611	Rp 180,417,016
V.5	Grouting Kepala Kolom L3.Z1	3	20	titik	Rp 6,003,061	Rp 120,061,226
V.6	Loading Kolom L4	2	30	pcs	Rp 154,840	Rp 4,645,197
V.7	Erection Balok L4.Z2	2	38	pcs	Rp 1,550,110	Rp 58,904,193
V.8	Erection Pelat HCS L4.Z2	5	87	pcs	Rp 1,596,611	Rp 138,905,136
V.9	Grouting Kepala Kolom L3.Z2	2	10	titik	Rp 6,003,061	Rp 60,030,613
V.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L3.Z1	1	746.65	kg	Rp 7,013	Rp 5,236,336
V.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L3.Z1	1	44.68	m ²	Rp 253,926	Rp 11,344,171
V.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L3.Z1	2	746.65	kg	Rp 1,303	Rp 972,726
V.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L3.Z1	1	44.68	m ²	Rp 7,760	Rp 346,667
V.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L3.Z1	1	44.68	m ²	Rp 7,760	Rp 346,667
V.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L3.Z2	1	373.33	kg	Rp 8,002	Rp 2,987,189
V.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L3.Z2	1	22.34	m ²	Rp 266,472	Rp 5,952,338
V.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L3.Z2	1	373.33	kg	Rp 1,303	Rp 486,363
V.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L3.Z2	1	22.34	m ²	Rp 15,519	Rp 346,667
V.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L3.Z2	1	22.34	m ²	Rp 15,519	Rp 346,667
V.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L4	1	3518.94	kg	Rp 7,334	Rp 25,808,685
V.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L4	1	98.00	m ²	Rp 21,293	Rp 2,086,709
V.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L4	1	3518.94	kg	Rp 1,246	Rp 4,385,312
V.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L4	1	98.00	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
V.24	Stressing L4	2	20.00	titik	Rp 6,619,928	Rp 132,398,560
V.25	Pengecoran Second Concrete L4	2	32.03	m ³	Rp 1,797,936	Rp 57,586,542
V.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L4	1	98	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
V.27	Erection Kolom L4.Z1	2	20	pcs	Rp 699,543	Rp 13,990,868
V.28	Grouting Kolom-Kolom L4.Z1	1	20	titik	Rp 239,304	Rp 4,786,079
V.29	Erection Kolom L4.Z2	1	10	pcs	Rp 699,543	Rp 6,995,434
V.30	Grouting Kolom-Kolom L4.Z2	1	10	titik	Rp 239,304	Rp 2,393,040

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
VI	PEKERJAAN LANTAI 5					Rp 1,006,454,787
VI.1	Loading Balok L5	4	97	pcs	Rp 155,426	Rp 15,076,313
VI.2	Loading Pelat HCS L5	7	199	pcs	Rp 155,667	Rp 30,977,687
VI.3	Erection Balok L5.Z1	3	59	pcs	Rp 1,550,110	Rp 91,456,510
VI.4	Erection Pelat HCS L5.Z1	6	112	pcs	Rp 1,596,611	Rp 178,820,405
VI.5	Grouting Kepala Kolom L4.Z1	3	20	titik	Rp 6,003,061	Rp 120,061,226
VI.6	Loading Kolom L5	2	30	pcs	Rp 154,840	Rp 4,645,197
VI.7	Erection Balok L5.Z2	2	38	pcs	Rp 1,550,110	Rp 58,904,193
VI.8	Erection Pelat HCS L5.Z2	5	87	pcs	Rp 1,596,611	Rp 138,905,136
VI.9	Grouting Kepala Kolom L4.Z2	2	10	titik	Rp 6,003,061	Rp 60,030,613
VI.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L4.Z1	1	746.65	kg	Rp 7,013	Rp 5,236,336
VI.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L4.Z1	1	44.68	m ²	Rp 253,926	Rp 11,344,171
VI.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L4.Z1	2	746.65	kg	Rp 1,303	Rp 972,726
VI.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L4.Z1	1	44.68	m ²	Rp 7,760	Rp 346,667
VI.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L4.Z1	1	44.68	m ²	Rp 7,760	Rp 346,667
VI.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L4.Z2	1	373.33	kg	Rp 8,002	Rp 2,987,189
VI.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L4.Z2	1	22.34	m ²	Rp 266,472	Rp 5,952,338
VI.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L4.Z2	1	373.33	kg	Rp 1,303	Rp 486,363
VI.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L4.Z2	1	22.34	m ²	Rp 15,519	Rp 346,667
VI.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L4.Z2	1	22.34	m ²	Rp 15,519	Rp 346,667
VI.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L5	1	3516.91	kg	Rp 7,335	Rp 25,796,362
VI.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L5	1	98.00	m ²	Rp 265,168	Rp 25,986,451
VI.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L5	1	3516.91	kg	Rp 1,247	Rp 4,385,312
VI.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L5	1	98.00	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
VI.24	Stressing L5	2	20.00	titik	Rp 6,619,928	Rp 132,398,560
VI.25	Pengecoran Second Concrete L5	2	32.01	m ³	Rp 1,798,338	Rp 57,566,275
VI.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L5	1	98	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
VI.27	Erection Kolom L5.Z1	2	20	pcs	Rp 699,543	Rp 13,990,868
VI.28	Grouting Kolom-Kolom L5.Z1	1	20	titik	Rp 239,304	Rp 4,786,079
VI.29	Erection Kolom L5.Z2	1	10	pcs	Rp 699,543	Rp 6,995,434
VI.30	Grouting Kolom-Kolom L5.Z2	1	10	titik	Rp 239,304	Rp 2,393,040
VII	PEKERJAAN LANTAI 6					Rp 958,016,758
VII.1	Loading Balok L6	4	97	pcs	Rp 155,426	Rp 15,076,313
VII.2	Loading Pelat HCS L6	7	199	pcs	Rp 155,667	Rp 30,977,687
VII.3	Erection Balok L6.Z1	3	59	pcs	Rp 1,550,110	Rp 91,456,510
VII.4	Erection Pelat HCS L6.Z1	6	112	pcs	Rp 1,596,611	Rp 178,820,405
VII.5	Grouting Kepala Kolom L5.Z1	3	20	titik	Rp 6,003,061	Rp 120,061,226
VII.6	Loading Kolom L6	2	18	pcs	Rp 154,840	Rp 2,787,118
VII.7	Erection Balok L6.Z2	2	38	pcs	Rp 1,550,110	Rp 58,904,193
VII.8	Erection Pelat HCS L6.Z2	5	87	pcs	Rp 1,596,611	Rp 138,905,136
VII.9	Grouting Kepala Kolom L5.Z2	2	10	titik	Rp 6,003,061	Rp 60,030,613
VII.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L5.Z1	1	746.65	kg	Rp 7,013	Rp 5,236,336
VII.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L5.Z1	1	44.68	m ²	Rp 253,926	Rp 11,344,171
VII.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L5.Z1	2	746.65	kg	Rp 1,303	Rp 972,726
VII.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L5.Z1	1	44.68	m ²	Rp 7,760	Rp 346,667
VII.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L5.Z1	1	44.68	m ²	Rp 7,760	Rp 346,667
VII.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L5.Z2	1	373.33	kg	Rp 8,002	Rp 2,987,189
VII.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L5.Z2	1	22.34	m ²	Rp 266,472	Rp 5,952,338
VII.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L5.Z2	1	373.33	kg	Rp 1,303	Rp 486,363
VII.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L5.Z2	1	22.34	m ²	Rp 15,519	Rp 346,667
VII.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L5.Z2	1	22.34	m ²	Rp 15,519	Rp 346,667
VII.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L6	1	3502.33	kg	Rp 7,340	Rp 25,707,599
VII.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L6	1	98.00	m ²	Rp 21,271	Rp 2,084,591
VII.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L6	1	3502.33	kg	Rp 1,252	Rp 4,385,312
VII.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L6	1	98.00	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
VII.24	Stressing L6	2	20.00	titik	Rp 6,619,928	Rp 132,398,560
VII.25	Pengecoran Second Concrete L6	1	31.88	m ³	Rp 1,450,622	Rp 46,243,116
VII.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L6	1	98	m ²	Rp 25,068	Rp 2,456,667
VII.27	Erection Kolom L6.Z1	1	14	pcs	Rp 699,543	Rp 9,793,608
VII.28	Grouting Kolom-Kolom L6.Z1	1	14	titik	Rp 239,304	Rp 3,350,255
VII.29	Erection Kolom L6.Z2	1	4	pcs	Rp 699,543	Rp 2,798,174
VII.30	Grouting Kolom-Kolom L6.Z2	1	4	titik	Rp 239,304	Rp 957,216

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
VIII	PEKERJAAN LANTAI 7					Rp 756,393,681
VIII.1	Loading Balok L7	3	81	pcs	Rp 155,426	Rp 12,589,499
VIII.2	Loading Pelat HCS L7	6	164	pcs	Rp 155,667	Rp 25,529,350
VIII.3	Erection Balok L7.Z1	3	58	pcs	Rp 1,550,110	Rp 89,906,400
VIII.4	Erection Pelat HCS L7.Z1	5	106	pcs	Rp 1,596,611	Rp 169,240,741
VIII.5	Grouting Kepala Kolom L6.Z1	3	14	titik	Rp 6,003,061	Rp 84,042,858
VIII.6	Loading Kolom L7	2	18	pcs	Rp 154,840	Rp 2,787,118
VIII.7	Erection Balok L7.Z2	2	23	pcs	Rp 1,550,110	Rp 35,652,538
VIII.8	Erection Pelat HCS L7.Z2	3	58	pcs	Rp 1,596,611	Rp 92,603,424
VIII.9	Grouting Kepala Kolom L6.Z2	2	4	titik	Rp 6,003,061	Rp 24,012,245
VIII.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L6.Z1	1	741.56	kg	Rp 6,989	Rp 5,182,811
VIII.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L6.Z1	1	44.37	m ²	Rp 250,604	Rp 11,119,377
VIII.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L6.Z1	2	741.56	kg	Rp 1,312	Rp 972,726
VIII.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L6.Z1	1	44.37	m ²	Rp 7,813	Rp 346,667
VIII.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L6.Z1	1	44.37	m ²	Rp 7,813	Rp 346,667
VIII.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L6.Z2	1	211.87	kg	Rp 9,566	Rp 2,026,780
VIII.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L6.Z2	1	12.68	m ²	Rp 289,683	Rp 3,672,384
VIII.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L6.Z2	1	211.87	kg	Rp 2,296	Rp 486,363
VIII.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L6.Z2	1	12.68	m ²	Rp 27,346	Rp 346,667
VIII.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L6.Z2	1	12.68	m ²	Rp 27,346	Rp 346,667
VIII.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L7	1	2807.62	kg	Rp 7,650	Rp 21,478,164
VIII.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L7	1	79.00	m ²	Rp 25,265	Rp 1,995,962
VIII.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L7	1	2807.62	kg	Rp 1,562	Rp 4,385,312
VIII.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L7	1	79.00	m ²	Rp 31,097	Rp 2,456,667
VIII.24	Stressing L7	2	16.00	titik	Rp 6,638,928	Rp 106,222,848
VIII.25	Pengecoran Second Concrete L7	1	25.55	m ³	Rp 1,537,380	Rp 39,287,526
VIII.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L7	1	79	m ²	Rp 31,097	Rp 2,456,667
VIII.27	Erection Kolom L7.Z1	1	14	pcs	Rp 699,543	Rp 9,793,608
VIII.28	Grouting Kolom-Kolom L7.Z1	1	14	titik	Rp 239,304	Rp 3,350,255
VIII.29	Erection Kolom L7.Z2	1	4	pcs	Rp 699,543	Rp 2,798,174
VIII.30	Grouting Kolom-Kolom L7.Z2	1	4	titik	Rp 239,304	Rp 957,216
IX	PEKERJAAN LANTAI 8					Rp 773,493,838
IX.1	Loading Balok L8	3	81	pcs	Rp 155,426	Rp 12,589,499
IX.2	Loading Pelat HCS L8	6	164	pcs	Rp 155,667	Rp 25,529,350
IX.3	Erection Balok L8.Z1	3	58	pcs	Rp 1,550,110	Rp 89,906,400
IX.4	Erection Pelat HCS L8.Z1	5	106	pcs	Rp 1,596,611	Rp 169,240,741
IX.5	Grouting Kepala Kolom L7.Z1	3	14	titik	Rp 6,003,061	Rp 84,042,858
IX.6	Loading Kolom L8	2	18	pcs	Rp 154,840	Rp 2,787,118
IX.7	Erection Balok L8.Z2	2	23	pcs	Rp 1,550,110	Rp 35,652,538
IX.8	Erection Pelat HCS L8.Z2	3	58	pcs	Rp 1,596,611	Rp 92,603,424
IX.9	Grouting Kepala Kolom L7.Z2	1	4	titik	Rp 6,003,061	Rp 24,012,245
IX.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L7.Z1	1	624.28	kg	Rp 7,198	Rp 4,493,319
IX.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L7.Z1	1	37.35	m ²	Rp 254,974	Rp 9,524,019
IX.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L7.Z1	2	624.28	kg	Rp 1,558	Rp 972,726
IX.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L7.Z1	1	37.35	m ²	Rp 9,281	Rp 346,667
IX.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L7.Z1	1	37.35	m ²	Rp 9,281	Rp 346,667
IX.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L7.Z2	1	178.37	kg	Rp 10,082	Rp 1,798,246
IX.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L7.Z2	1	10.67	m ²	Rp 287,135	Rp 3,064,379
IX.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L7.Z2	1	178.37	kg	Rp 2,727	Rp 486,363
IX.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L7.Z2	1	10.67	m ²	Rp 32,483	Rp 346,667
IX.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L7.Z2	1	10.67	m ²	Rp 32,483	Rp 346,667
IX.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L8	1	2809.25	kg	Rp 7,649	Rp 21,488,123
IX.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L8	1	79.00	m ²	Rp 280,901	Rp 22,191,171
IX.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L8	1	2809.25	kg	Rp 1,561	Rp 4,385,312
IX.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L8	1	79.00	m ²	Rp 31,097	Rp 2,456,667
IX.24	Stressing L8	2	16.00	titik	Rp 6,638,928	Rp 106,222,848
IX.25	Pengecoran Second Concrete L8	1	25.57	m ³	Rp 1,537,125	Rp 39,303,904
IX.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L8	1	79	m ²	Rp 31,097	Rp 2,456,667
IX.27	Erection Kolom L8.Z1	1	14	pcs	Rp 699,543	Rp 9,793,608
IX.28	Grouting Kolom-Kolom L8.Z1	1	14	titik	Rp 239,304	Rp 3,350,255
IX.29	Erection Kolom L8.Z2	1	4	pcs	Rp 699,543	Rp 2,798,174
IX.30	Grouting Kolom-Kolom L8.Z2	1	4	titik	Rp 239,304	Rp 957,216

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
X	PEKERJAAN LANTAI 9					Rp 746,154,897
X.1	Loading Balok L9	3	84	pcs	Rp 155,426	Rp 13,055,776
X.2	Loading Pelat HCS L9	5	142	pcs	Rp 155,667	Rp 22,104,681
X.3	Erection Balok L9.Z1	4	61	pcs	Rp 1,550,110	Rp 94,556,731
X.4	Erection Pelat HCS L9.Z1	5	92	pcs	Rp 1,596,611	Rp 146,888,190
X.5	Grouting Kepala Kolom L8.Z1	3	14	titik	Rp 6,003,061	Rp 84,042,858
X.6	Loading Kolom L9	2	28	pcs	Rp 154,840	Rp 4,335,517
X.7	Erection Balok L9.Z2	2	23	pcs	Rp 1,550,110	Rp 35,652,538
X.8	Erection Pelat HCS L9.Z2	3	50	pcs	Rp 1,596,611	Rp 79,830,538
X.9	Grouting Kepala Kolom L8.Z2	1	4	titik	Rp 6,003,061	Rp 24,012,245
X.10	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L8.Z1	1	624.28	kg	Rp 7,198	Rp 4,493,319
X.11	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L8.Z1	1	37.35	m ²	Rp 254,974	Rp 9,524,019
X.12	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L8.Z1	2	624.28	kg	Rp 1,558	Rp 972,726
X.13	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L8.Z1	1	37.35	m ²	Rp 9,281	Rp 346,667
X.14	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L8.Z1	1	37.35	m ²	Rp 9,281	Rp 346,667
X.15	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L8.Z2	1	178.37	kg	Rp 10,082	Rp 1,798,246
X.16	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L8.Z2	1	10.67	m ²	Rp 287,135	Rp 3,064,379
X.17	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L8.Z2	1	178.37	kg	Rp 2,727	Rp 486,363
X.18	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L8.Z2	1	10.67	m ²	Rp 32,483	Rp 346,667
X.19	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L8.Z2	1	10.67	m ²	Rp 32,483	Rp 346,667
X.20	Pabrikasi Tulangan Tambahan L9	1	2948.82	kg	Rp 7,575	Rp 22,337,797
X.21	Pabrikasi Bekisting Tambahan L9	1	83.00	m ²	Rp 24,265	Rp 2,013,976
X.22	Pemasangan Tulangan Tambahan L9	1	2948.82	kg	Rp 1,487	Rp 4,385,312
X.23	Pemasangan Bekisting Tambahan L9	1	83.00	m ²	Rp 29,598	Rp 2,456,667
X.24	Stressing L9	2	18.00	titik	Rp 6,628,372	Rp 119,310,704
X.25	Pengecoran Second Concrete L9	1	26.84	m ³	Rp 1,516,436	Rp 40,701,252
X.26	Pembongkaran Bekisting Tambahan L9	1	83	m ²	Rp 29,598	Rp 2,456,667
X.27	Erection Kolom L9.Z1	2	20	pcs	Rp 699,543	Rp 13,990,868
X.28	Grouting Kolom-Kolom L9.Z1	1	20	titik	Rp 239,304	Rp 4,786,079
X.29	Erection Kolom L9.Z2	1	8	pcs	Rp 699,543	Rp 5,596,347
X.30	Grouting Kolom-Kolom L9.Z2	1	8	titik	Rp 239,304	Rp 1,914,432
XI	PEKERJAAN LANTAI 10					Rp 303,465,931
XI.1	Loading Balok L10	3	47	pcs	Rp 155,426	Rp 7,305,018
XI.2	Erection Balok L10.Z1	2	33	pcs	Rp 1,550,110	Rp 51,153,641
XI.3	Grouting Kepala Kolom L9.Z1	4	20	titik	Rp 6,003,061	Rp 120,061,226
XI.4	Erection Balok L10.Z2	1	14	pcs	Rp 1,550,110	Rp 21,701,545
XI.5	Grouting Kepala Kolom L9.Z2	2	8	titik	Rp 6,003,061	Rp 48,024,490
XI.6	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L9.Z1	1	597.11	kg	Rp 7,326	Rp 4,374,609
XI.7	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L9.Z1	1	35.73	m ²	Rp 263,915	Rp 9,428,938
XI.8	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L9.Z1	2	597.11	kg	Rp 1,629	Rp 972,726
XI.9	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L9.Z1	1	35.73	m ²	Rp 9,703	Rp 346,667
XI.10	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L9.Z1	1	35.73	m ²	Rp 9,703	Rp 346,667
XI.11	Pabrikasi Tulangan Kepala Kolom L9.Z2	1	238.84	kg	Rp 9,079	Rp 2,168,577
XI.12	Pabrikasi Bekisting Kepala Kolom L9.Z2	1	14.29	m ²	Rp 277,654	Rp 3,967,925
XI.13	Pemasangan Tulangan Kepala Kolom L9.Z2	1	238.84	kg	Rp 2,036	Rp 486,363
XI.14	Pemasangan Bekisting Kepala Kolom L9.Z2	1	14.29	m ²	Rp 24,258	Rp 346,667
XI.15	Pembongkaran Bekisting Kepala Kolom L9.Z2	1	14.29	m ²	Rp 24,258	Rp 346,667
XI.16	Pabrikasi Tulangan Tambahan L10	1	365.75	kg	Rp 18,078	Rp 6,612,000
XI.17	Pabrikasi Bekisting Tambahan L10	1	11.00	m ²	Rp 153,131	Rp 1,684,439
XI.18	Pemasangan Tulangan Tambahan L10	1	365.75	kg	Rp 11,990	Rp 4,385,312
XI.19	Pemasangan Bekisting Tambahan L10	1	11.00	m ²	Rp 223,333	Rp 2,456,667
XI.20	Pengecoran Second Concrete L10	1	3.33	m ³	Rp 4,457,484	Rp 14,839,121
XI.21	Pembongkaran Bekisting Tambahan L10	1	365.74875	m ²	Rp 6,717	Rp 2,456,667
TOTAL BIAYA						Rp 7,560,248,725

Lampiran 17.4 Tabel Rekap Biaya Pelaksanaan

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga	
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp	51,165,716
II	PEKERJAAN LANTAI 1	Rp	28,165,421
III	PEKERJAAN LANTAI 2	Rp	979,097,244
IV	PEKERJAAN LANTAI 3	Rp	973,500,537
V	PEKERJAAN LANTAI 4	Rp	984,339,914
VI	PEKERJAAN LANTAI 5	Rp	1,006,454,787
VII	PEKERJAAN LANTAI 6	Rp	958,016,758
VIII	PEKERJAAN LANTAI 7	Rp	756,393,681
IX	PEKERJAAN LANTAI 8	Rp	773,493,838
X	PEKERJAAN LANTAI 9	Rp	746,154,897
XI	PEKERJAAN LANTAI 10	Rp	303,465,931
XII	PRODUKSI	Rp	11,929,673,376
XIII	MOBILISASI	Rp	571,578,908
XIV	K3	Rp	247,915,000
BIAYA TOTAL		Rp	20,309,416,009
PEMBULATAN		Rp	20,309,417,000



LAMPIRAN 18

“Tabel Biaya Beton Konvensional”

(Sumber: Salah Satu Perusahaan Konstruksi)

**REKAPITULASI
BILL OF QUANTITY (BQ)
PEKERJAAN STRUKTUR**

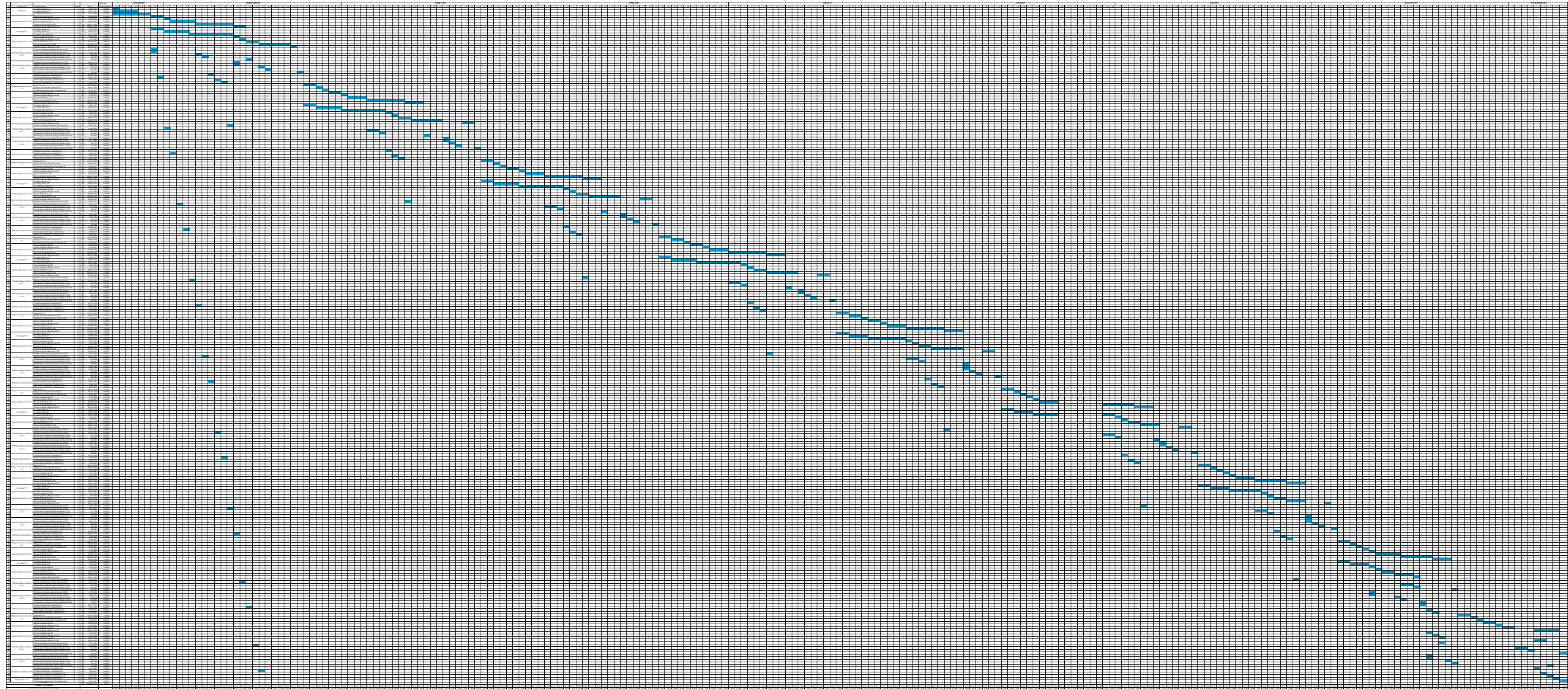
PEMBANGUNAN KANTOR DINAS PENAGGULANGAN KEBAKARAN DAN PENYELAMATAN
PROVINSI DKI JAKARTA

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
I.	BANGUNAN UTAMA GEDUNG KANTOR DINAS (A1) (@2200 m³)	
A.	PEKERJAAN PONDASI DAN SLOOF	TIDAK DITAWARKAN
B.	PEKERJAAN LANTAI BASEMENT READYMIX K.500 (EKSPOSE)	TIDAK DITAWARKAN
C.	PEKERJAAN LANTAI 1 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	902,920,909.00
D.	PEKERJAAN LANTAI 2 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	2,074,353,337.56
E.	PEKERJAAN LANTAI 3 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	2,074,353,337.56
F.	PEKERJAAN LANTAI 4 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	2,074,353,337.56
G.	PEKERJAAN LANTAI 5 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	2,074,353,337.56
H.	PEKERJAAN LANTAI 6 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	2,074,353,337.56
I.	PEKERJAAN LANTAI 7 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	1,751,639,462.49
J.	PEKERJAAN LANTAI 8 BETON READYMIX K500 (EKSPOSE)	1,751,639,462.49
K.	PEKERJAAN LANTAI 9 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	1,751,639,462.49
L.	PEKERJAAN LANTAI 10 BETON READYMIX K.500 (EKSPOSE)	509,008,678.00
	JUMLAH BANGUNAN GEDUNG(A3)	17,038,614,662
	JUMLAH TOTAL	17,038,615,000

(Sumber : Data Dari Salah Satu Perusahaan Konstruksi)

LAMPIRAN 19 BAR CHART MS PROJECT
(SUMBER: HASIL ANALISA PERHITUNGAN)

BAR CHART PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT
SAINT CAROLUS BORROMEUS



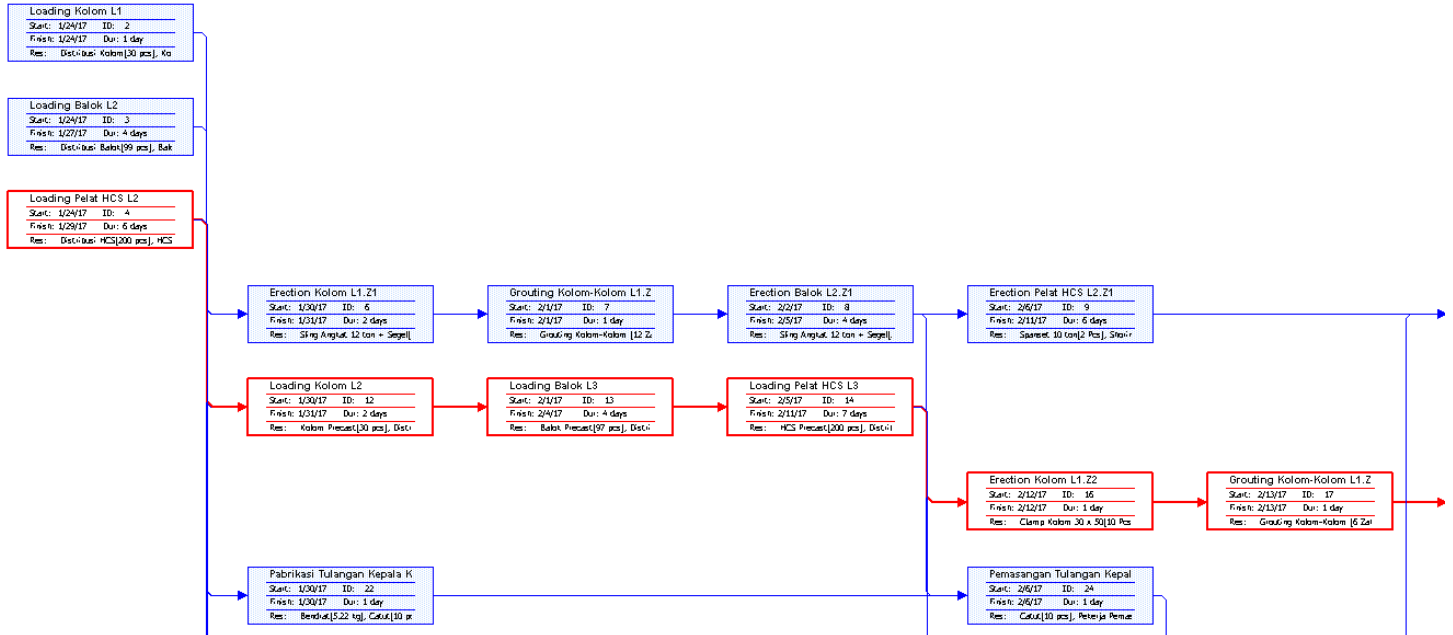


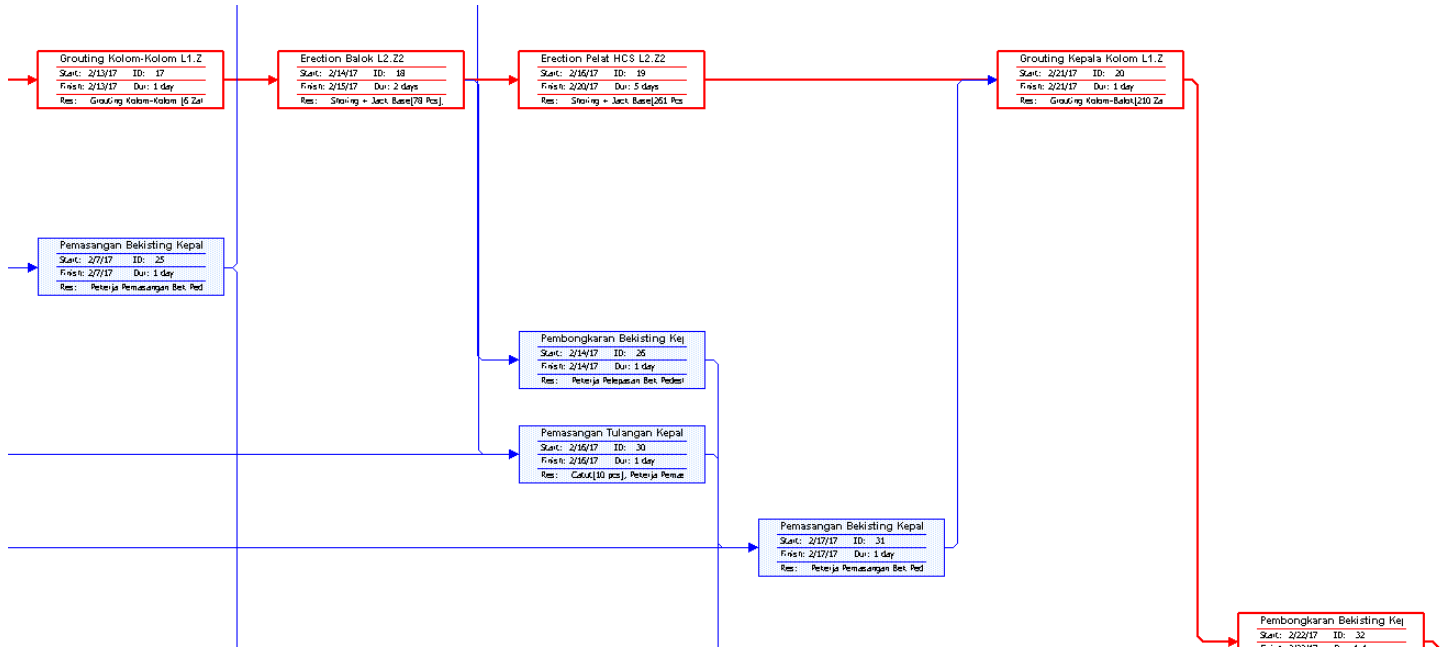
LAMPIRAN 20

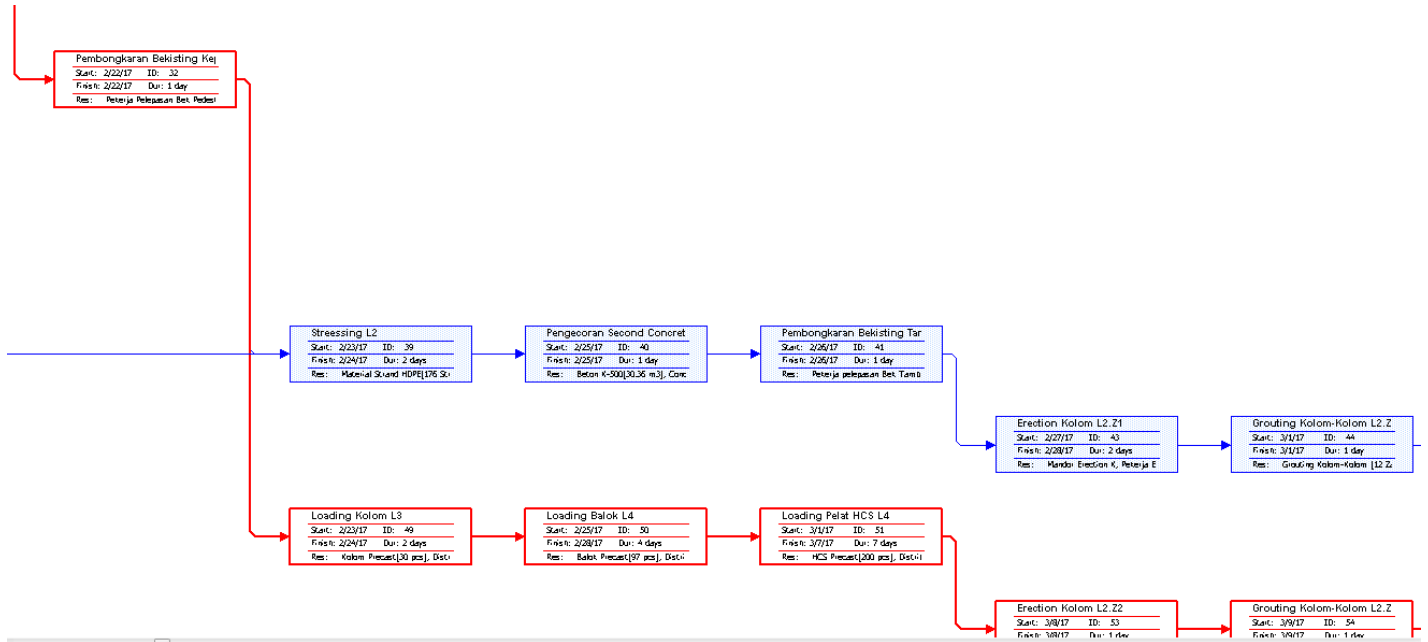
“Network Planning”

(Sumber: Hasil Analisa Perhitungan)

Lampiran 20 Network Planning Lintasan Kritis







Pembongkaran Bekisting Kej
 Start: 2/22/17 ID: 32
 Finish: 2/22/17 Dur: 1 day
 Res: Pekerja Pelepasan Bet. Pedesi

Streessing L2
 Start: 2/23/17 ID: 39
 Finish: 2/24/17 Dur: 2 days
 Res: Material Suard HDPE(176 St)

Pengeroran Second Conoret
 Start: 2/25/17 ID: 40
 Finish: 2/25/17 Dur: 1 day
 Res: Beton K-500(30,36 m3), Conc

Pembongkaran Bekisting Tar
 Start: 2/26/17 ID: 41
 Finish: 2/26/17 Dur: 1 day
 Res: Pekerja pelepasan Bet. Tamir

Loading Kolom L3
 Start: 2/23/17 ID: 46
 Finish: 2/24/17 Dur: 2 days
 Res: Kolom Pemas(30 pcs), Dist

Loading Balok L4
 Start: 2/25/17 ID: 50
 Finish: 2/28/17 Dur: 4 days
 Res: Balok Pemas(97 pcs), Dist

Loading Pelat HCS L4
 Start: 3/1/17 ID: 51
 Finish: 3/7/17 Dur: 7 days
 Res: HCS Pemas(200 pcs), Dist

Erection Kolom L2.Z1
 Start: 2/27/17 ID: 43
 Finish: 2/28/17 Dur: 2 days
 Res: Mandu Erection K, Pekerja E

Grouting Kolom-Kolom L2.Z
 Start: 3/1/17 ID: 44
 Finish: 3/1/17 Dur: 1 day
 Res: Grouting Kolom-Kolom (12 Z)

Erection Kolom L2.Z2
 Start: 3/8/17 ID: 53
 Finish: 3/8/17 Dur: 1 day

Grouting Kolom-Kolom L2.Z
 Start: 3/8/17 ID: 54
 Finish: 3/8/17 Dur: 1 day

Erection Kolom L2.Z2
Start: 3/29/17 ID: 53
Finish: 3/29/17 Dur: 1 day
Res: Mando Erection K, Petaja E

Grouting Kolom-Kolom L2.Z
Start: 3/29/17 ID: 54
Finish: 3/29/17 Dur: 1 day
Res: Petaja Erection B(600%), M

Erection Balok L3.Z2
Start: 3/29/17 ID: 55
Finish: 3/12/17 Dur: 2 days
Res: Mando Erection B, Petaja E

Erection Pelat HCS L3.Z2
Start: 3/12/17 ID: 56
Finish: 3/16/17 Dur: 5 days
Res: Mando Erection H, Petaja E

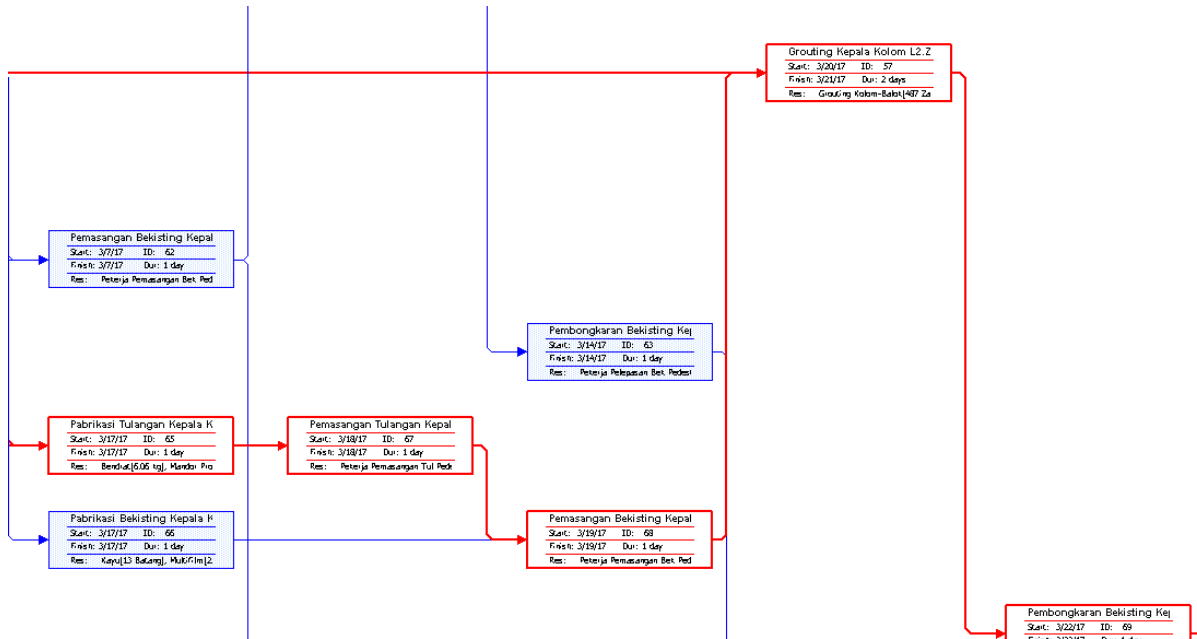
Pemasangan Tulangan Kepala
Start: 3/5/17 ID: 61
Finish: 3/6/17 Dur: 2 days
Res: Petaja Pemasangan Tul Peck

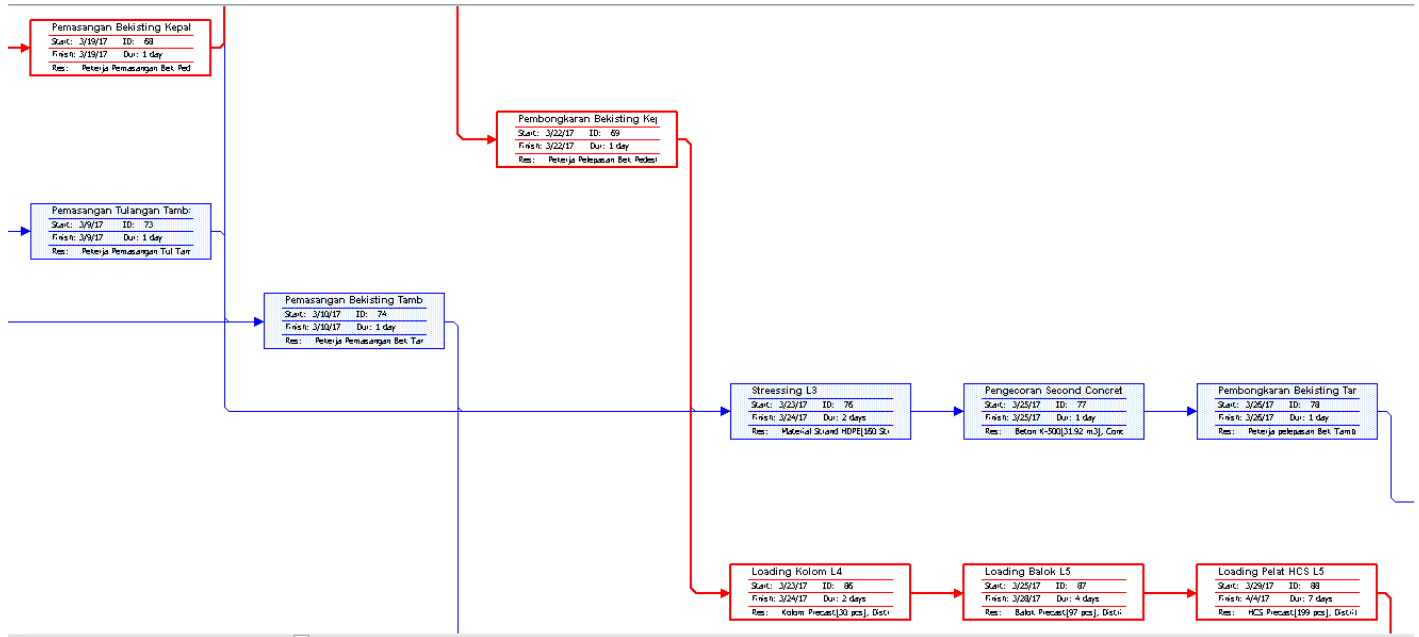
Pemasangan Bekisting Kepala
Start: 3/7/17 ID: 62
Finish: 3/7/17 Dur: 1 day
Res: Petaja Pemasangan Bet. Ped

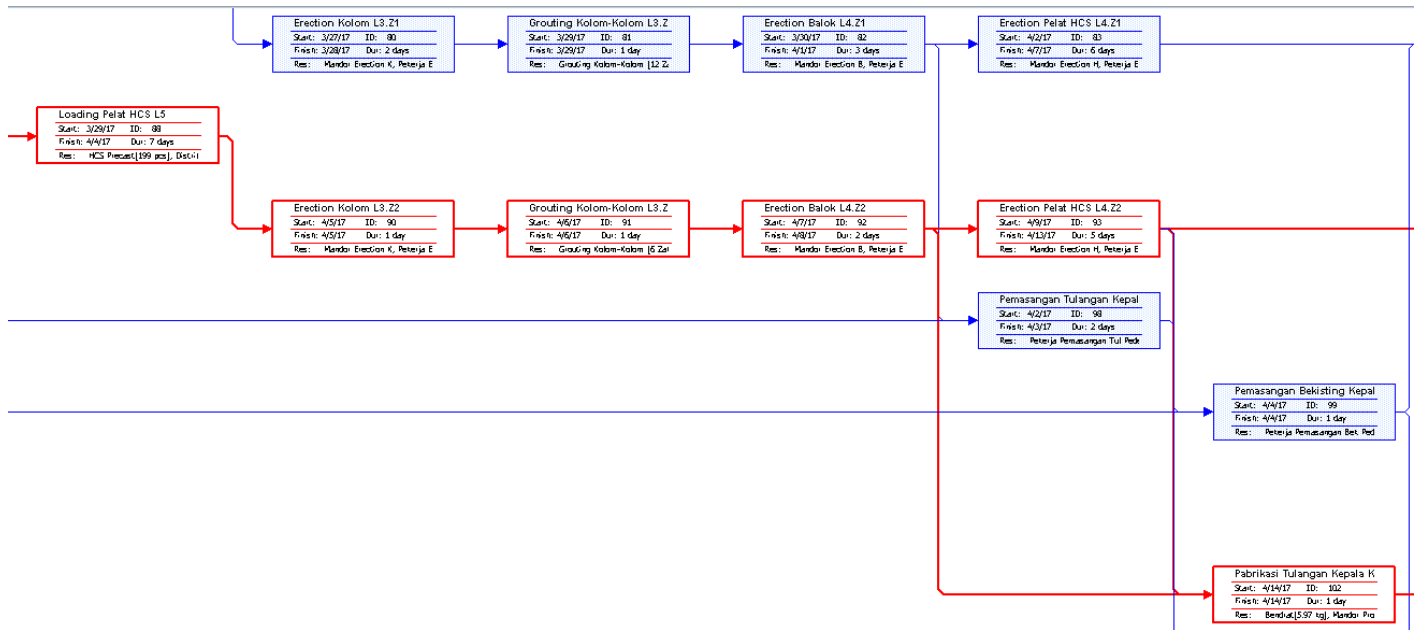
Pabriksi Tulangan Kepala K
Start: 3/17/17 ID: 65
Finish: 3/17/17 Dur: 1 day
Res: Benda(6,06 tgl), Mando Pio

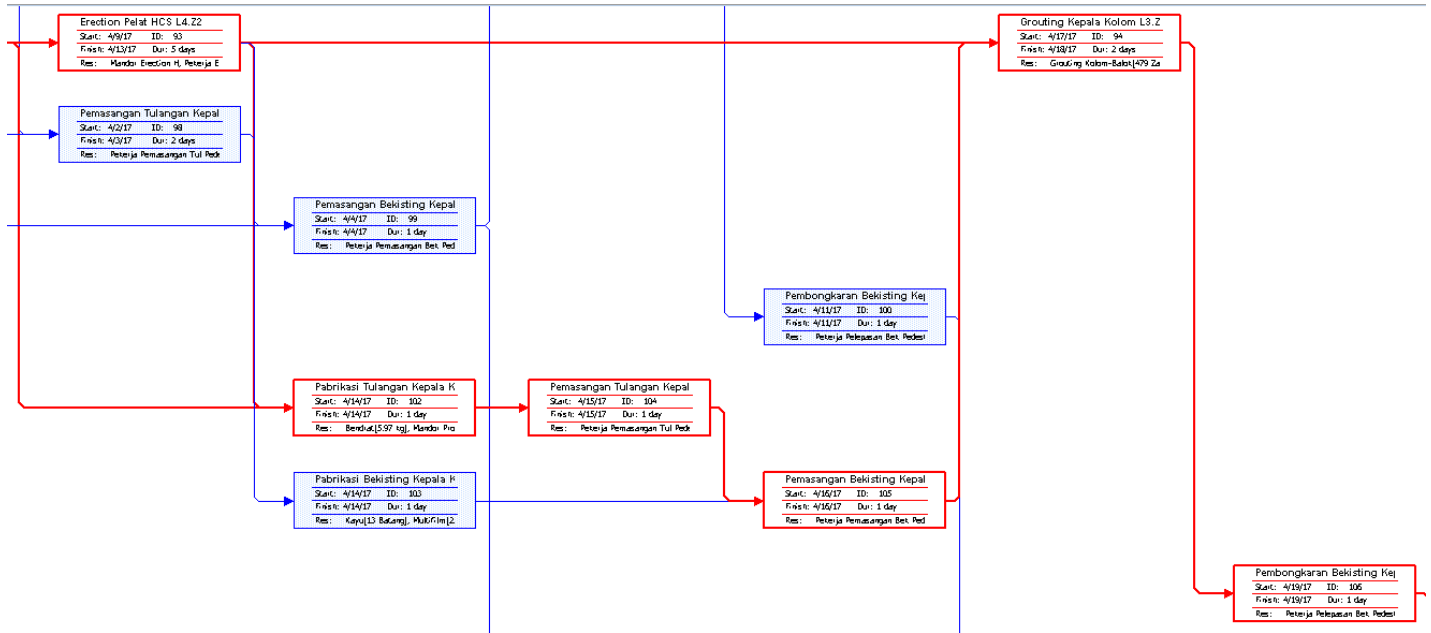
Pemasangan Tulangan Kepala
Start: 3/18/17 ID: 67
Finish: 3/18/17 Dur: 1 day
Res: Petaja Pemasangan Tul Peck

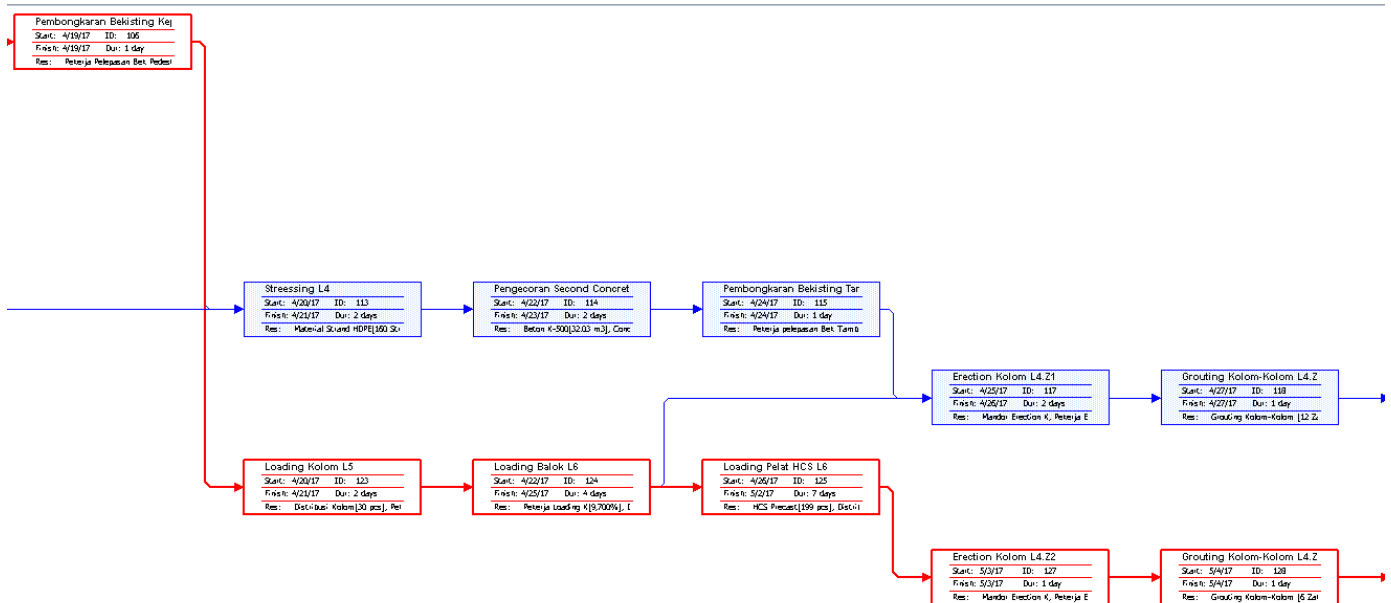
Pabriksi Bekisting Kepala F
Start: 3/17/17 ID: 66
Finish: 3/17/17 Dur: 1 day
Res: Kayu(13 Bukang), Makrim(2

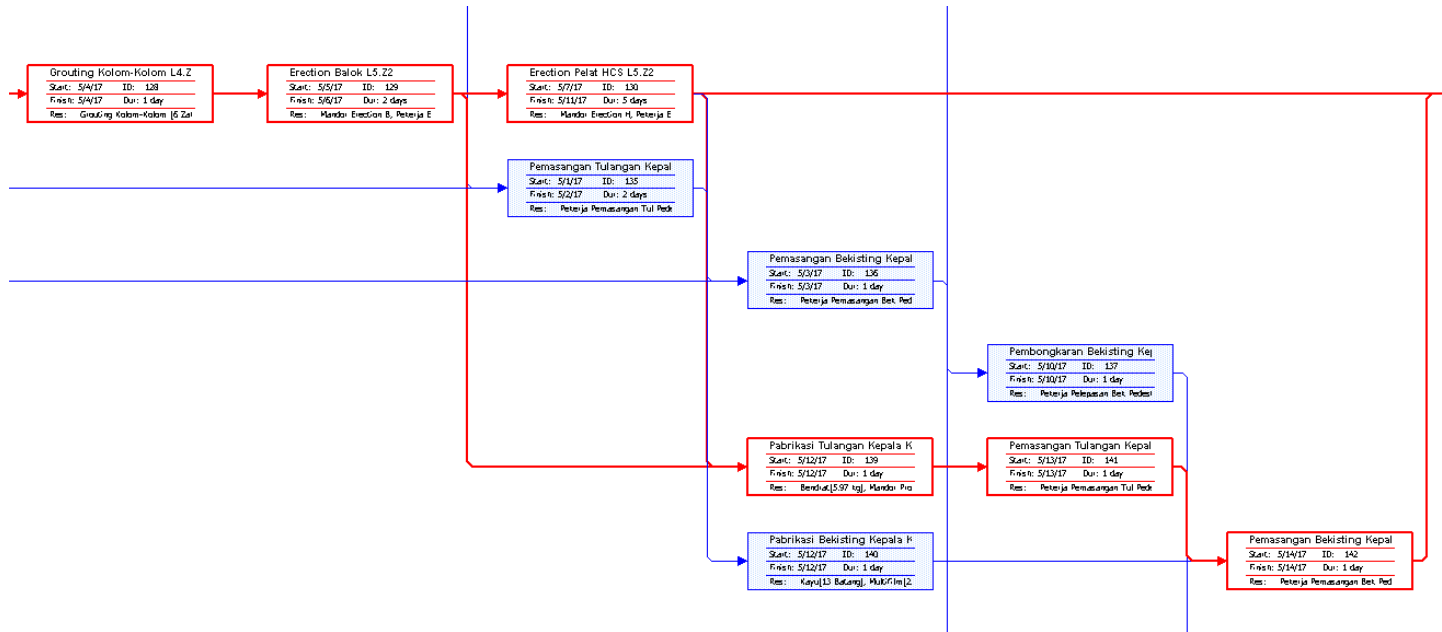


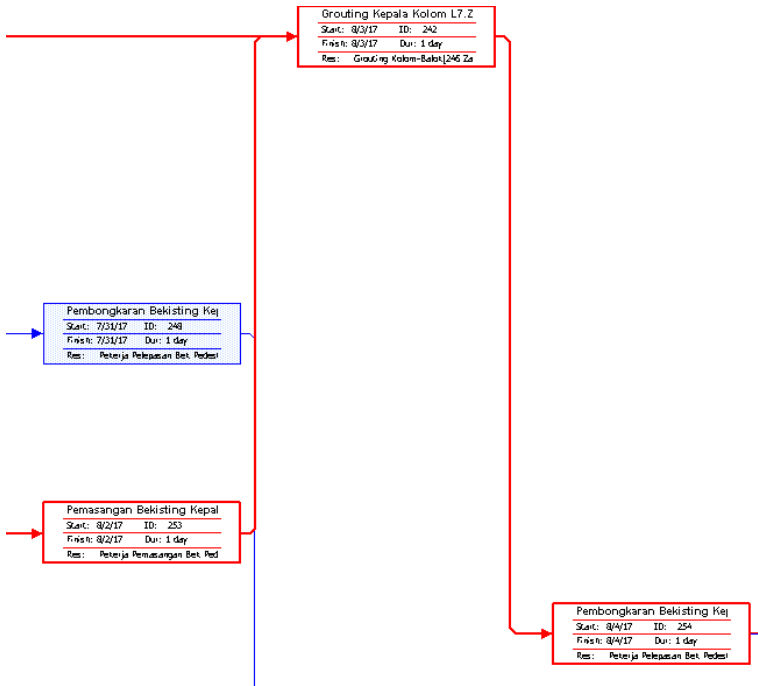


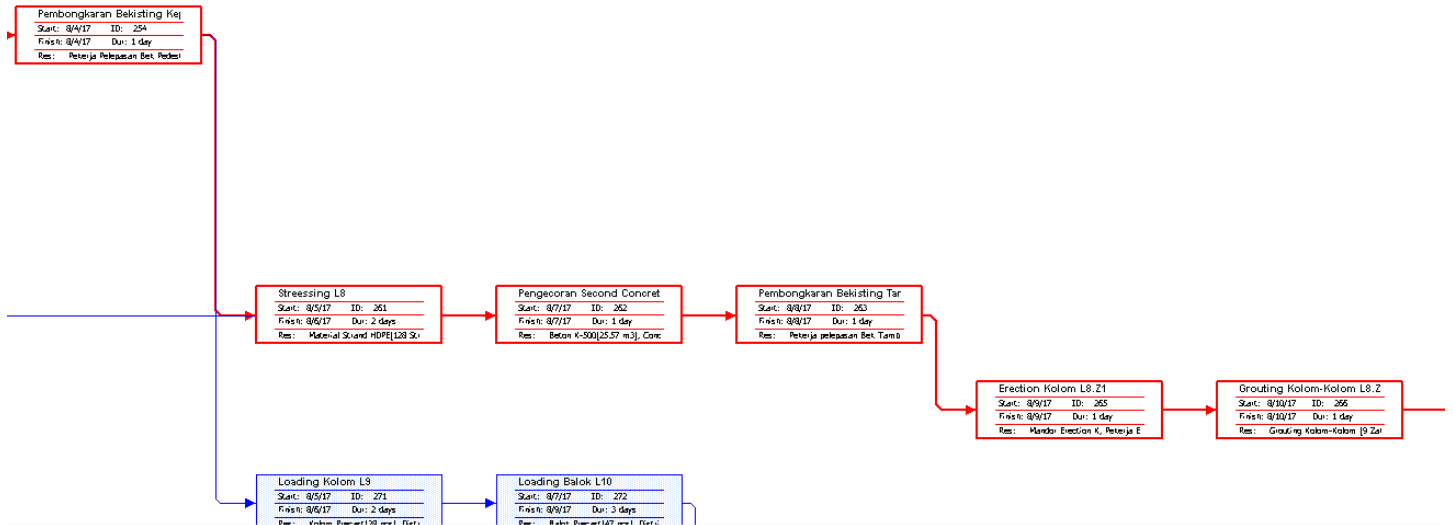


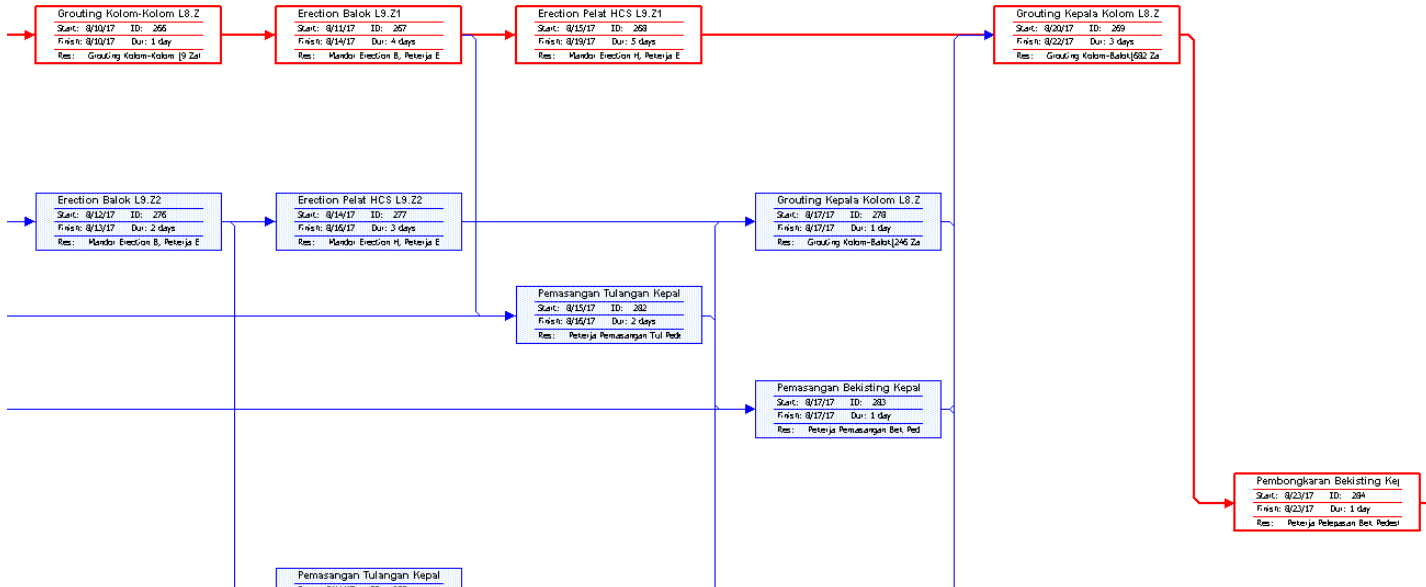


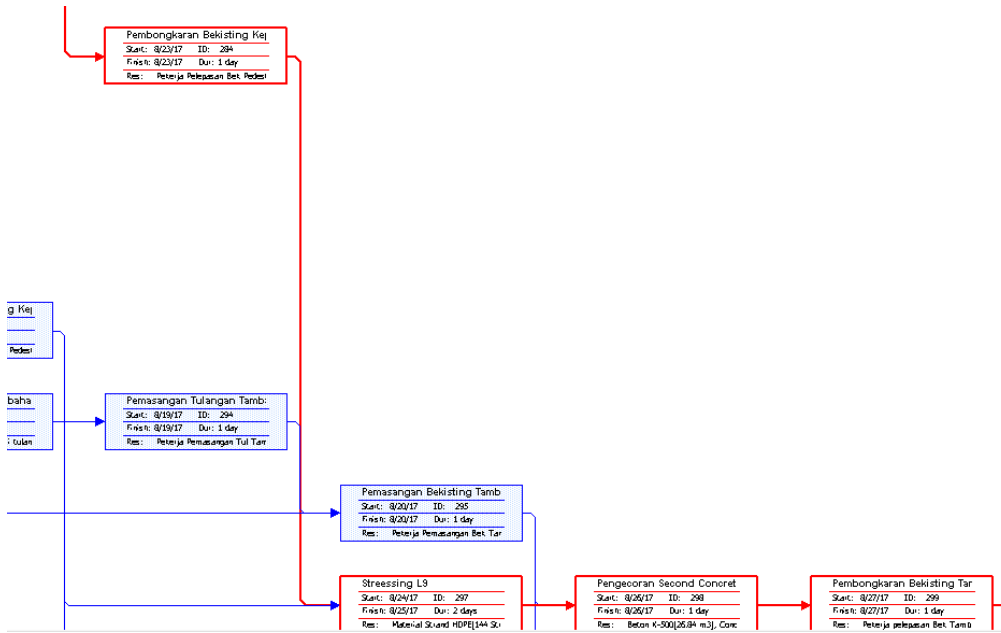


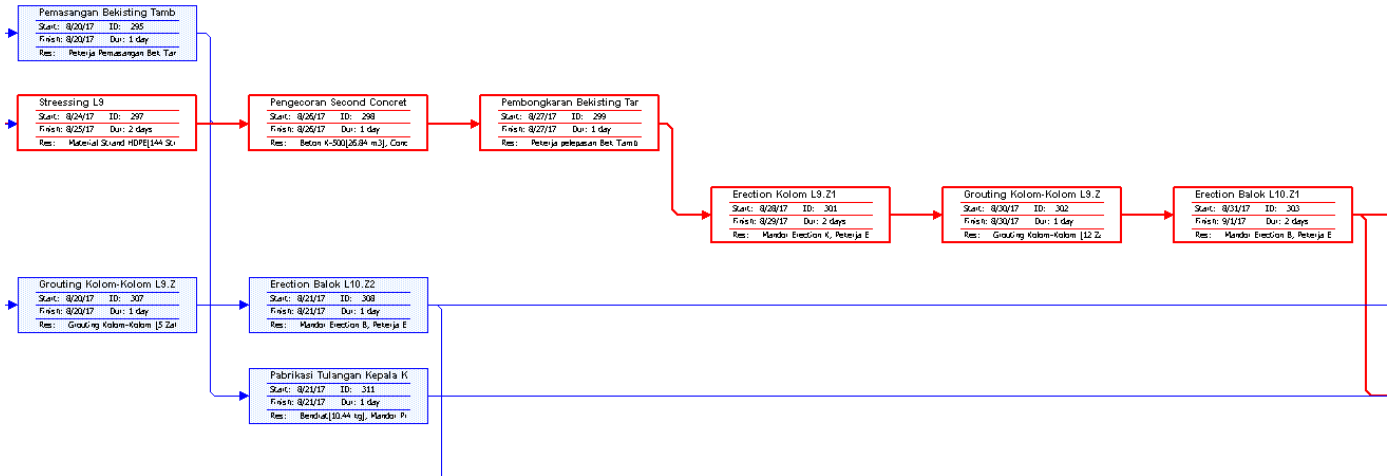


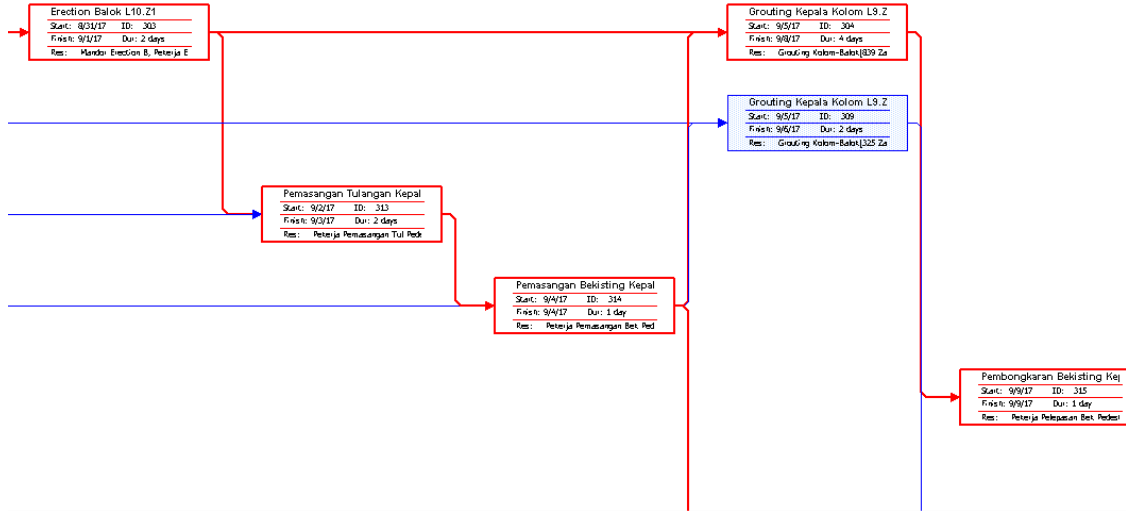


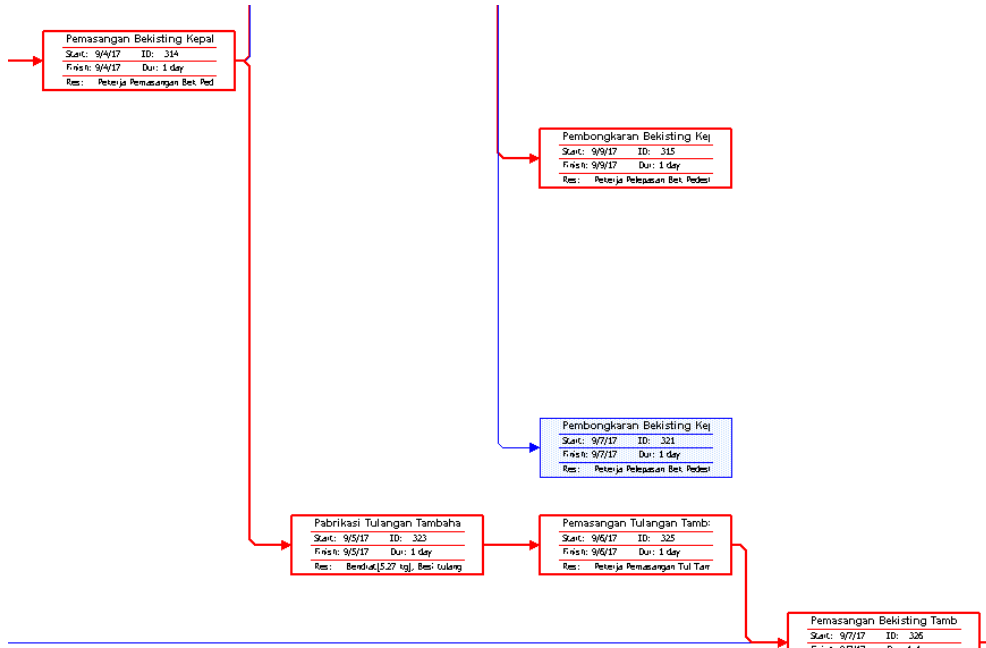


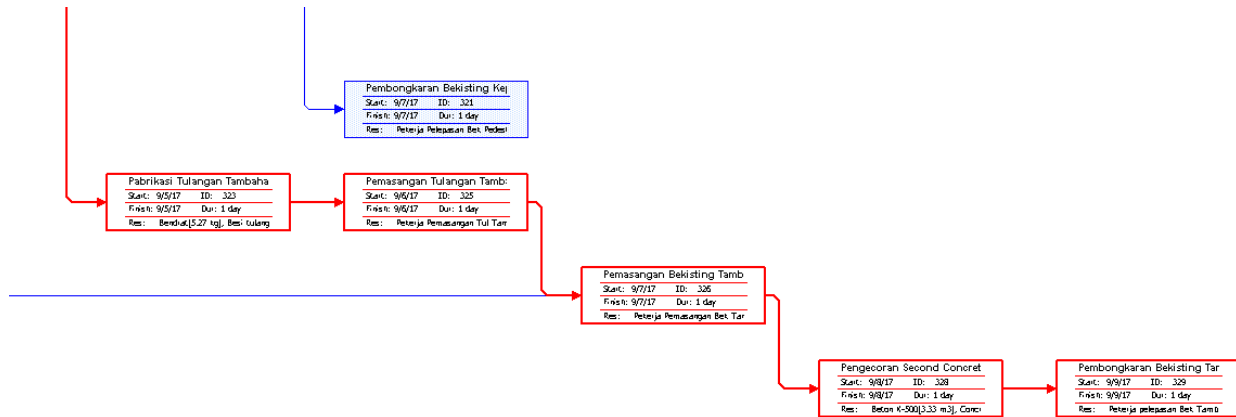












LAMPIRAN 21 KURVA S
(SUMBER: HASIL ANALISA PERHITUNGAN)

KURVA S PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT SAINT
CAROLUS BORROMEUS

