

**TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 145501**

**PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU  
PELAKSANAAN PADA PROYEK APARTEMEN  
PUNCAK *CENTRAL BUSINESS DISTRICT* (CBD),  
SURABAYA**


**MUHAMAD RIYAN SWANDANA**  
NRP. 10111410000065

Dosen Pembimbing  
Ir. SUKOBAR, M. T.  
NIP. 19571201 198601 1 002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018**

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

Tanggal : 19/07/2018

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 -







### ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 M. Riyan Swandana 2  
 NRP : 1 10111410000065 2  
 Judul Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing : Ir. Suhoban, M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	14/2 2018	Denah Lt 1-7 ada				
		Denah Lt parkir ada				
		Tangga ada		B	C	K
		Penulangan balok, pelat ada		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		& kolom.				
		Data Biaya & uraian sesuai				
		Kontrol Hidali ada		B	C	K
		Tentukan item pekerjaan &		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		pilih metode kerja dan alat				
		yang dipakai				
		Management Site		B	C	K
		Survey Banga material, upah,		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		sewa alat				
2	6/3'18	- Buat RPP & kls		B	C	K
		kegiatan itu-nya.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	29/3'18	- Volume pengelasan di ku-				
		- hangi volume besi		B	C	K
		- Produktifitas pekerja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		menggunakan busa konx				

Ket.

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



## ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 M. Riyan Swandana 2  
 NRP : 1 10111410000065 2  
 Judul Tugas Akhir : Perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan  
 pada proyek apartemen puncak central business  
 district (CBD), Surabaya  
 Dosen Pembimbing : Ir. Sukhobar M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
		malitan atau HSPK diwana - ngi 10%				
		• Fabrikasi balok / pelat & kolom disendiktion		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	14/5 2018	- Menghitung besi untuk puncak				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	5/6 2018	- Mesin bengkokan bisa 2- 3 tonjas				
		- Harga grup : mandan banyak mengevaluasi tidak overlap		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- 1 grup pelat tidak per- lu dimencanakan detail				
		karena itu menyangkut lap.		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- vibrator $\pm$ 2 alat dalam pengcoran pelat balok				
		- volume susut besi bisa dili- kat diferensi		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Harga upah berdasarkan lapangan				

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

K = Terlambat dari jadwal



**TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 145501**

**PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU  
PELAKSANAAN PADA PROYEK APARTEMEN  
PUNCAK *CENTRAL BUSINESS DISTRICT* (CBD),  
SURABAYA**

MUHAMAD RIYAN SWANDANA  
NRP. 10111410000065

Dosen Pembimbing  
Ir. SUKOBAR, M.T.  
NIP. 19571201 198601 1 002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018**





***FINAL PROJECT – RC 145501***

***REAL COST AND DURATION CALCULATION OF  
PROJECT CENTRAL BUSINESS DISTRICT (CBD)  
APARTEMENT IN WIYUNG, SURABAYA***

MUHAMAD RIYAN SWANDANA  
NRP. 10111410000065

*Cousellor Lecturer*  
Ir. SUKOBAR, M.T.  
NIP. 19571201 198601 1 002

***DIPLOMA IV CIVIL ENGINEERING PROGRAM  
DEPARTMENT OF CIVIL INFRASTRUCTURE  
ENGINEERING  
FACULTY OF VOCATION  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018***

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PADA PROYEK APARTEMEN PUNCAK *CENTRAL* *BUSINESS DISTRICT* (CBD), SURABAYA

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Teknik

Pada

Program Studi Diploma IV Teknik Sipil

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Surabaya, 30 JULI 2018

Oleh :



MUHAMAD RIYAN SWANDANA

NRP. 10111410000065

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :



I. SUKOBAR, MT

NIP. 195712011986011002

01 AUG 2018

**PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN  
PADA PROYEK APARTEMEN PUNCAK *CENTRAL*  
*BUSINESS DISTRICT* (CBD), SURABAYA**

**Nama Mahasiswa** : Muhamad Riyan Swandana  
**NRP** : 10111410000065  
**Jurusan** : Diploma IV Departement Teknik  
Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

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

**ABSTRAK**

Proyek pembangunan apartemen Puncak *Central Business District* (CBD) tower B merupakan salah satu dari rangkaian pembangunan kompleks apartemen dan ruko di Jalan Keramat Kali, Wiyung, Surabaya. Pembangunan ini dilaksanakan oleh PT. Wika Gedung sebagai kontraktor utama untuk pekerjaan struktur utama serta finishing. Dalam pekerjaan struktur utama meliputi pekerjaan bekisting, pembesian serta pengecoran dengan elemen bahan/material, pekerja serta alat berat. Masing-masing elemen pekerjaan perlu dihitung besarnya biaya serta durasi yang dibutuhkan supaya target proyek tercapai

Rencana anggaran biaya pelaksanaan meliputi struktur utama lantai P3 hingga lantai 7 dengan menggunakan pengamatan di lapangan, AHSP PU, serta referensi baik literatur maupun brosur untuk mendapatkan kesesuaian biaya pelaksanaan di lapangan.

Waktu pelaksanaan diperoleh dengan analisa mulai dari kemampuan alat berat, produktifitas pekerja and hubungan setiap item pekerjaan. Untuk penyusunan jadwal item pekerjaan dilakukan dengan bantuan *Microsoft Project*.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rencana anggaran biaya pelaksanaan untuk pekerjaan struktur utama pada proyek ini adalah **Rp. 25.851.255.821** (*dua puluh lima milyar delapan ratus lima puluh satu juga dua ratus lima puluh lima ribu delapan ratus dua puluh satu*) dengan waktu pelaksanaan untuk pelaksanaan pembangunan proyek selama 144 hari.

*Kata Kunci : biaya pelaksanaan, waktu pelaksanaan, Puncak CBD*



***REAL COST AND DURATION CALCULATION OF  
PROJECT CENTRAL BUSINESS DISTRICT (CBD)  
APARTEMENT, SURABAYA***

***Name of Student 1*** : Muhamad Riyan Swandana  
***NRP*** : 10111410000065  
***Department*** : *Diploma IV Civil Engineering  
Department Of Engineering  
Infrastructure Civil Faculty Of Vocation  
Institut Teknologi Sepuluh November  
Surabaya*

***Counsellor Lecturer*** : Ir. Sukobar, MT  
***NIP*** : 19571201 198601 1 002

***ABSTRACT***

The construction of apartement of Puncak Central Business District (CBD) tower B is a part of the construction of apartement and business district complex in Keramat Kali street, Wiyung, Surabaya. The construction is conducted by PT. Wika Gedung as main contractor for the core structure and finishing works. The core structure works includes framework, rebar and concrete works with the following elements : material, man and machine. Each of these elements needs to be calculated in term of real cost and duration in order to reach the goal of the project.

The real cost calculation started from floor P3 until 7<sup>th</sup> floor which is based on field observation, AHSP PU, and also literatures or even brocure to get the closest result for the calculation of real cost. Duration or imeplementation time is obtained by analysing the machine's capacity, men's productivity and the links between each works. Microsoft Project is used to get the duration.

Based on the calculation the real cost is Rp. 25.851.255.821 (two billion eight hundreds fifty one million two hundreds fifty five thousand eight hundreds twenty one) and the implementation time completed within 144 days.

*Keywords: real cost,, implementation time, Puncak CBD*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, dan karunianya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Perhitungan Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD), Surabaya” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini sebagai implementasi ilmu yang telah didapat selama perkuliahan di Program Studi Diploma 4 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai syarat akhir kelulusan pada Program Studi Diploma 4 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir tidak akan terlaksana tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Machsus, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Diploma IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Bapak Ir. Sukobar, ST. MT. Selaku dosen pembimbing dalam penyusunan proposal tugas akhir yang berjudul berjudul “Perhitungan Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD), Surabaya”.
3. Bapak dan Ibu dosen Program Diploma yang selama ini membimbing dan membantu dalam proses perkuliahan.
4. Bapak dan Ibu karyawan ITS yang selama ini membantu dan membimbing dalam urusan administrasi selama perkuliahan
5. Seluruh keluarga mahasiswa ITS pada umumnya dan Mahasiswa Kampus ITS Manyar yang selama ini telah

mendukung dan berpartisipasi dalam membantu terlaksananya penyusunan tugas akhir ini.

6. Seluruh pihak yang terlibat dalam membantu terlaksananya tugas akhir ini

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

Surabaya, 19 Juli 2018

Penyusun



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan .....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Pekerjaan Struktur .....	5
2.2.1 Kolom.....	5
2.2.2 <i>Shearwall</i> .....	7
2.2.3 Balok .....	8
2.2.4 Pelat Lantai.....	9
2.2.5 Tangga .....	11
2.2 Perhitungan Volume.....	12
2.2.1 Sub - Pekerjaan Bekisting .....	12
2.2.2 Sub - Pekerjaan Pembesian .....	14
2.2.3 Sub-Pekerjaan Pengecoran .....	18
2.3 Perhitungan Durasi .....	20
2.3.1 Sub-Pekerjaan Bekisting .....	20
2.3.2 Sub-Pekerjaan Pembesian .....	22
2.3.3 Sub-Pekerjaan Pengecoran .....	24
2.4 Alat Berat .....	27
2.4.1 <i>Tower Crane</i> .....	29
2.4.2 <i>Concrete Pump</i> .....	30
2.4.3 <i>Concrete Bucket</i> .....	31
2.4.4 <i>Rebar Bender &amp; Cutter</i> .....	32
2.4.5 <i>Mixer Concrete Truck</i> .....	32

2.4.6 <i>Concrete Vibrator</i> .....	33
2.5 Perhitungan Biaya Pelaksanaan.....	34
2.6 Penjadwalan Proyek .....	35
2.6.1 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i> .....	36
2.6.2 <i>Network Planning</i> .....	36
2.6.3 Kurva S.....	42
BAB III METODOLOGI .....	45
3.1 Umum.....	45
3.2 Uraian Metode.....	45
3.2.1 Perumusan Masalah.....	45
3.2.2 Pengumpulan Data .....	45
3.2.3 Analisis Data .....	46
3.2.4 Kesimpulan.....	46
3.3 <i>Flow Chart</i> Metodologi.....	47
BAB IV DATA PROYEK .....	49
4.1 Data Umum Proyek .....	49
4.2 Data Strukur Proyek .....	49
4.2.1 Kolom.....	49
4.2.2 <i>Shearwall</i> .....	50
4.2.3 Balok .....	51
4.2 Data Perhitungan Volume .....	53
BAB V METODE PELAKSANAAN, PENGENDALIAN	
MUTU DAN ASPEK K3 .....	59
5.1 Metode Pelaksanaan.....	59
5.2 Kolom.....	59
5.2.1 Pembesian.....	59
5.2.2 Bekisting.....	60
5.2.3 Pengecoran .....	62
5.3 <i>Shearwall</i> .....	63
5.3.1 Pembesian.....	63
5.3.2 Bekisting.....	64
5.3.3 Pengecoran .....	65
5.4 Balok .....	66
5.4.1 Bekisting.....	66
5.4.2 Pembesian.....	70

5.4.3 Pengecoran .....	70
5.5 Pelat Lantai .....	71
5.5.1 Bekisting.....	71
5.5.2 Pembesian.....	72
5.5.3 Pengecoran .....	73
5.6 Tangga .....	73
5.6.1 Bekisting.....	73
5.6.2 Pembesian.....	74
5.6.3 Pengecoran .....	74
5.7 Pengendalian Mutu ( <i>Quality Control</i> ).....	74
5.7.1 Pekerjaan Bekisting.....	75
5.7.2 Pekerjaan Pembesian.....	79
5.7.3 Pekerjaan Pengecoran.....	79
5.8 Aspek K3.....	82
5.8.1 Alat Pemadam Kebakaran .....	82
5.8.2 Kotak P3K .....	83
5.8.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	85
5.8.4 Rambu-Rambu Keselamatan Kerja .....	86
<b>BAB VI HASIL PERHITUNGAN .....</b>	<b>89</b>
6.1 Kolom.....	89
6.1.1 Pekerjaan Pembesian.....	89
6.1.2 Pekerjaan Bekisting.....	103
6.1.3 Pekerjaan Pengecoran.....	108
6.2 Shearwall .....	115
6.2.1 Pekerjaan Pembesian.....	115
6.2.2 Pekerjaan Bekisting.....	127
6.2.3 Pekerjaan Pengecoran.....	133
6.3 Balok .....	139
6.3.1 Pekerjaan Bekisting.....	139
6.3.2 Pekerjaan Pembesian.....	144
6.3.3 Pekerjaan Pengecoran.....	156
6.4 Pelat.....	161
6.4.1 Pekerjaan Bekisting.....	161
6.4.2 Pekerjaan Pembesian.....	165
6.4.3 Pekerjaan Pengecoran.....	180

6.5 Tangga.....	180
6.4.1 Pekerjaan Bekisting.....	180
6.4.2 Pekerjaan Pembesian.....	184
6.4.3 Pekerjaan Pengecoran.....	196
6.6 Hasil Perhitungan Volume .....	196
6.6.1 Pekerjaan Bekisting.....	196
6.6.2 Pekerjaan Pembesian.....	199
6.6.3 Pekerjaan Pengecoran.....	201
BAB VII KESIMPULAN .....	205
7.1 Rekapitulasi Volume & Biaya.....	205
7.2 Kesimpulan.....	211
DAFTAR PUSTAKA.....	213
LAMPIRAN .....	215
BIODATA PENULIS.....	228

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Alur pekerjaan kolom .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Alur pekerjaan <i>shearwall</i> .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Alur pekerjaan balok dan pelat .....	11
<b>Gambar 2.4</b> Alur pekerjaan tangga .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Tower crane pada proyek apartemen puncak CBD	30
<b>Gambar 2.6</b> Concrete pump pada proyek apartemen puncak CBD .....	31
<b>Gambar 2.7</b> <i>Concrete bucket</i> .....	31
<b>Gambar 2.8</b> Dari kiri ke kanan <i>rebar bender &amp; cutter</i> .....	32
<b>Gambar 2.9</b> <i>Concrete mixer truck</i> pada proyek puncak CBD ...	33
<b>Gambar 2.10</b> <i>Concrete vibrator</i> pada proyek puncak CBD .....	33
<b>Gambar 2.11</b> Contoh <i>work breakdown structure</i> .....	36
<b>Gambar 2.12</b> Metode <i>activity on arrow</i> (AOA) .....	38
<b>Gambar 2.13</b> Kegiatan dan Durasi .....	39
<b>Gambar 2.14</b> ES, EF, LS, dan LF .....	40
<b>Gambar 2.15</b> Total <i>float</i> ditunjukkan pada kolom TF .....	41
<b>Gambar 2.16</b> Kegiatan biasa dalam anak panah hitam, dummy dalam anak panah putus-putus dan lintasan kritis dalam anak panah merah .....	42
<b>Gambar 2.17</b> Contoh kurva S .....	43
<b>Gambar 5.1</b> Kolom terjauh (K1 as I-1a) yang dilingkari merah	60
<b>Gambar 5.2</b> Langkah pemasangan bekisting kolom .....	62
<b>Gambar 5.3</b> Gambar tulangan <i>shearwall</i> tipe 2 .....	64
<b>Gambar 5.4</b> Gambar tulangan <i>shearwall</i> tipe 2 .....	65
<b>Gambar 5.5</b> Komponen perancah bekisting balok .....	67
<b>Gambar 5.6</b> Langkah pemasangan bekisting balok dan pelat....	68
<b>Gambar 5.7</b> Langkah pembongkaran bekisting kepala kolom...	69
<b>Gambar 5.8</b> Reprofining balok .....	70
<b>Gambar 5.9</b> Pemasangan gelagar dan <i>horrie beam</i> .....	71
<b>Gambar 5.10</b> Pemasangan reprofining pelat .....	72
<b>Gambar 5.11</b> Pengecoran pelat dan balok .....	73
<b>Gambar 5.12</b> Cek siku bekisting kolom .....	76
<b>Gambar 5.13</b> Cek horizontal bekisting kolom .....	77

<b>Gambar 5.14</b> Cek vertikal bekisting kolom .....	78
<b>Gambar 5.15</b> Cek elevasi bekisting pelat dan balok .....	79
<b>Gambar 5.16</b> Uji Slump .....	80
<b>Gambar 5.17</b> Tabung pemadam kebakaran .....	82
<b>Gambar 5.18</b> Pengoperasian tabung pemadam .....	83
<b>Gambar 5.19</b> Alat pelindung diri (APD) .....	85
<b>Gambar 5.20</b> <i>Safety harness</i> untuk pekerjaan dengan elevasi tinggi .....	86
<b>Gambar 5.21</b> Rambu-rambu untuk keamanan .....	87
<b>Gambar 5.22</b> Jalur pekerjaan pemasangan bekisting/perancah balok & pelat .....	88

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Perhitungan Keperluan Kayu untuk Cetakan Beton Luas Cetakan 10 m <sup>2</sup> .....	13
<b>Tabel 2.2</b> Ukuran Baja Tulangan Beton Polos .....	17
<b>Tabel 2.3</b> Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir .....	18
<b>Tabel 2.4</b> Durasi Untuk Pekerjaan Cetakan Beton dari Kayu Tiap 10 m <sup>2</sup> .....	20
<b>Tabel 2.5</b> Jam Kerja Buruh yang Diperlukan untuk Membuat 100 Bengkakan dan Kaitan .....	23
<b>Tabel 2.6</b> Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan .....	23
<b>Tabel 2.7</b> Efisiensi Operasional Alat dan Pemeliharaan .....	27
<b>Tabel 2.8</b> Kualifikasi Operator .....	28
<b>Tabel 2.9</b> Faktor Efisiensi Kondisi Cuaca .....	28
<b>Tabel 4.1</b> Dimensi Kolom Lantai Parkir .....	49
<b>Tabel 4.2</b> Dimensi Kolom Lantai Hunian .....	50
<b>Tabel 4.3</b> Dimensi <i>Shearwall</i> Lantai Parkir .....	50
<b>Tabel 4.4</b> Dimensi <i>Shearwall</i> Lantai Hunian .....	50
<b>Tabel 4.5</b> Dimensi Balok Lantai Parkir 3 .....	51
<b>Tabel 4.6</b> Dimensi Balok Lantai Parkir 5 .....	51
<b>Tabel 4.7</b> Dimensi Balok Lantai Hunian .....	52
<b>Tabel 4.8</b> Volume Pekerjaan .....	53
<b>Tabel 5.1</b> Isi kotak P3K .....	84
<b>Tabel 5.2</b> Isi kotak P3K .....	84
<b>Tabel 6.1</b> Berat Total Tulangan Kolom Per 2 Lantai .....	94
<b>Tabel 6.2</b> Volume Bekisting Total Kolom .....	196
<b>Tabel 6.3</b> Volume Bekisting Total <i>Shearwall</i> .....	197
<b>Tabel 6.4</b> Volume Bekisting Total Balok .....	197
<b>Tabel 6.5</b> Volume Bekisting Total Pelat .....	198
<b>Tabel 6.6</b> Volume Bekisting Total Tangga .....	198
<b>Tabel 6.7</b> Volume Besi Total Kolom .....	199
<b>Tabel 6.8</b> Volume Besi Total <i>Shearwall</i> .....	199
<b>Tabel 6.9</b> Volume Besi Total Balok .....	200
<b>Tabel 6.10</b> Volume Besi Total Pelat .....	200

<b>Tabel 6.11</b>	Volume Besi Total Tangga.....	201
<b>Tabel 6.12</b>	Volume Pengecoran Total Kolom .....	201
<b>Tabel 6.13</b>	Volume Bekisting Total <i>Shearwall</i> .....	201
<b>Tabel 6.14</b>	Volume Pengecoran Total Kepala Kolom.....	202
<b>Tabel 6.15</b>	Volume Pengecoran Total Balok.....	202
<b>Tabel 6.16</b>	Volume Pengecoran Total Pelat .....	203
<b>Tabel 6.17</b>	Volume Pengecoran Total Tangga .....	203
<b>Tabel 6.18</b>	Rekapitulasi Biaya.....	205



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Suatu proyek dapat dilaksanakan berdasarkan adanya perencanaan yang cermat dan teliti sebelumnya. Perencanaan manajemen proyek meliputi perencanaan biaya yang dibutuhkan, durasi pelaksanaan, serta pemilihan metode pelaksanaan yang sesuai dan efektif di lapangan.

Perhitungan biaya terbagi menjadi RAB (Rencana Anggaran Biaya) serta RAP (Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan). Dalam hal ini, penyusun akan menyinggung mengenai RAP (Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan) dalam menentukan biaya yang diperlukan dalam suatu proyek. Perhitungan biaya menjelaskan berapa banyak biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan pada proyek sehingga dengannya dapat diketahui kebutuhan material, pekerja, serta alat berat yang digunakan untuk pekerjaan di lapangan. Perhitungan biaya berkaitan dengan perhitungan volume pekerjaan serta harga-harga dari seluruh pekerjaan yang harus dilaksanakan agar pekerjaan dapat diselesaikan secara memuaskan.

Perhitungan waktu atau penjadwalan proyek memberikan rencana durasi pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dengan adanya penjadwalan maka pekerjaan di lapangan dapat menjadi lebih teratur dan terencana. Penjadwalan juga membantu dalam penyusunan harmonisasi pekerjaan sehingga pelaksanaan di lapangan dapat lebih efektif. Dengan adanya perhitungan biaya dan waktu diharapkan tercapai biaya yang optimum serta durasi yang cepat dalam menyelesaikan proyek.

Selain perhitungan biaya dan waktu, metode pelaksanaan juga perlu diperhatikan. Metode pelaksanaan yang dimaksud adalah bagaimana cara yang digunakan supaya suatu pekerjaan dalam proyek dapat dilaksanakan. Dengan pemilihan metode pelaksanaan yang tepat maka dapat diketahui cara dan alat-alat yang dibutuhkan di lapangan. Pemilihan metode pelaksanaan

yang tepat juga bertujuan supaya suatu pekerjaan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien. Dengan demikian, pemilihan metode pelaksanaan dapat mempengaruhi biaya serta durasi pekerjaan di lapangan. Pada Tugas Akhir ini penyusun menggunakan Proyek Apartemen Puncak *Central Business District* di Surabaya sebagai obyek. Obyek yang akan dibahas adalah struktur utama pada apartemen tower B sebanyak 8 lantai mulai dari lantai P3, P5, 1, 2, 3, 5, 6, dan 7. Proyek ini menggunakan metode pengecoran beton cor *in-situ* untuk membangun struktur utamanya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Masalah dari perhitungan perhitungan biaya dan waktu serta metode pelaksanaan pada proyek Apartemen *Central Business District* adalah berapa banyak biaya dan berapa lama waktu yang dibutuhkan dan atas serta bagaimana metode pelaksanaan proyek tersebut?

Ada beberapa detail permasalahan yang akan dibahas, yakni :

1. Bagaimana menghitung Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP) dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan struktur utama pada proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD)?
2. Bagaimana merencanakan metode pelaksanaan pekerjaan struktur utama pada proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD)?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini permasalahan dan pembahasan pada perhitungan biaya dan waktu serta metode pelaksanaan ini dibatasi beberapa hal di antaranya :

1. Proyek yang ditinjau adalah proyek Apartemen Puncak *Central Business District* tower B.

2. Lantai yang ditinjau sejumlah 8 lantai mulai dari P3, P5, lantai 1, lantai 2, lantai 3, lantai 5, lantai 6, dan lantai 7.
3. Metode pelaksanaan serta struktur yang akan dihitung biaya dan waktu hanyalah struktur utama meliputi pekerjaan *shearwall*, kolom, pelat, balok dan tangga.
4. Perhitungan biaya pelaksanaan dan waktu terkait dengan volume pekerjaan, kuantitas & kualitas material, upah pekerja, dan alat berat yang dibutuhkan. Biaya tidak termasuk biaya *overhead*, *profit* serta peralatan K-3.
5. Harga dasar bahan untuk setiap pekerjaan berdasarkan harga dari proyek atau dari toko bangunan Surabaya.
6. Data biaya serta durasi dari proyek tidak diperoleh sehingga perhitungan biaya dan waktu dicari seoptimal dan secepat mungkin.

#### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan utama yang ingin dicapai dari perhitungan perhitungan biaya dan waktu pekerjaan struktur bawah dan atas proyek Apartemen *Central Business District* yakni :

1. Menentukan besarnya biaya pelaksanaan dan waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan struktur utama pada proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD).
2. Mengetahui metode pelaksanaan konstruksi untuk pekerjaan struktur utama pada proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD).

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari perhitungan biaya dan waktu serta metode pelaksanaan proyek ini di antara lain :

1. Memberikan besarnya Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP) serta dan durasi yang dibutuhkan untuk pekerjaan struktur utama pada proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD) Surabaya.
2. Memberikan pengetahuan tentang metode pelaksanaan struktur utama pada proyek Apartemen Puncak *Central Business District* (CBD) Surabaya.

3. Memberikan ilmu kepada pembaca seputar perhitungan biaya pelaksanaan dan waktu pada proyek.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Pekerjaan konstruksi membutuhkan perencanaan dan pelaksanaan yang cermat, baik dan efisien. Pada saat perencanaan dibutuhkan pemilihan metode pelaksanaan yang runtut, efisien dan sesuai dengan kemampuan di lapangan karena hal ini berdampak pada jumlah anggaran biaya yang diperlukan selama pekerjaan tersebut berlangsung. Selain metode pelaksanaan dan anggaran biaya, penjadwalan proyek juga perlu diatur supaya proyek dapat terselesaikan tepat waktu.

Perhitungan biaya dan waktu serta pemilihan metode pelaksanaan meliputi pekerjaan struktur utama. Pekerjaan struktur utama meliputi pekerjaan kolom, *shearwall*, balok, pelat dan tangga. Pelaksanaan ini didukung dengan penggunaan alat-alat berat serta tenaga pekerja.

Hal-hal yang akan dijelaskan di dalam tinjauan pustaka di antaranya penyusunan Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP) yang berupa perhitungan volume, produktifitas, spesifikasi alat berat dan penjadwalan pekerjaan berupa *gantt chart* Ms Project dan kurva S.

#### **2.2 Pekerjaan Struktur**

##### **2.2.1 Kolom**

###### **2.2.1.1 Pekerjaan Pembesian**

Pekerjaan kolom dimulai dengan fabrikasi tulangan terlebih dahulu di bagian fabrikasi besi. Fabrikasi besi kolom berupa tulangan utama serta begel kolom. Panjang tulangan kolom yang dirakit kurang lebih cukup untuk keperluan 2 lantai sekaligus. Setelah dirakit di bawah kemudian tulangan tersebut diangkat menggunakan *tower crane* ke titik kolom yang akan dikerjakan. Setelah ditempatkan pada titik kolom tersebut maka tulangan akan

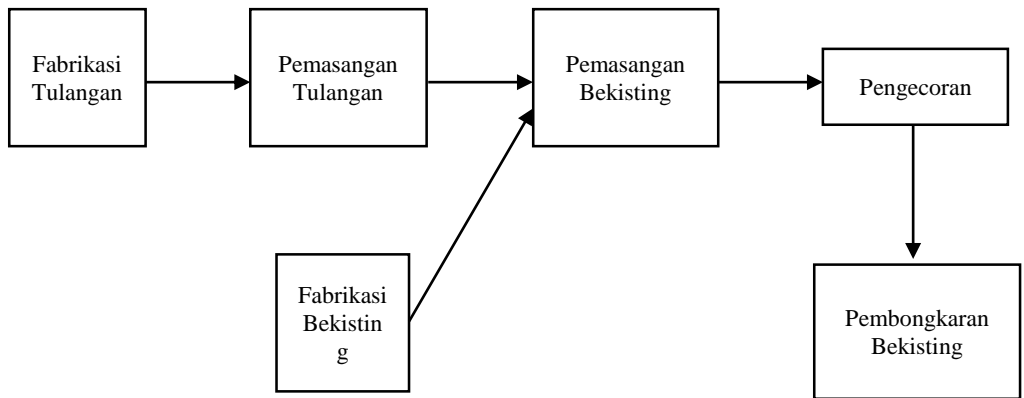
dicek kembali oleh *quality control* sebelum dipasang bekisting.

#### **2.2.1.2 Pekerjaan Bekisting**

Bekisting pada kolom menggunakan bekisting kayu dengan jenis multipleks yang disokong dengan besi-besi *hollow* sedangkan untuk bagian kepala kolom digunakan kayu multipleks yang pasang besi *hollow* untuk kerangkanya. Bekisting awalnya dirakit terlebih dahulu di bawah kemudian diangkat menggunakan TC ke titik kolom yang akan dicor. Setelah terpasang, bekisting akan dicek horizontal dan vertikalnya. Hal ini untuk menjaga ketegakan dan kelurusan pada bekisting. Bekisting kemudian dikunci dengan pada bagian toret. Setelah siap, bekisting dicek oleh bagian *quality control*. Bekisting kolom akan dibongkar setelah umur beton basah mencapai minimal 8 jam sedangkan bekisting kepala kolom dibongkar minimal umur beton mencapai 24 jam.

#### **2.2.1.3 Pekerjaan Pengecoran**

Pengecoran kolom menggunakan bantuan *concrete bucket* yang diangkut dengan bantuan *tower crane*. Kolom yang hendak dicor sebelumnya harus lolos uji *quality control*. Untuk pengecoran kolom dan kepala kolom dilakukan terpisah di mana kepala kolom akan dicor setelah pengecoran pelat dan balok yang kemudian dapat diikuti dengan pengecoran kolom.



**Gambar 2.1** Alur pekerjaan kolom

## 2.2.2 *Shearwall*

### 2.2.2.1 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian *shearwall* serupa dengan pekerjaan pembesian kolom. Awalnya tulangan *shearwall* dirakit di bagian fabrikasi besi sesuai dengan perencanaan. Tulangan yang dirakit mampu memenuhi kebutuhan tulangan *shearwall* untuk 2 lantai sekaligus. Tulangan yang sudah dirakit kemudian diangkut menggunakan *tower crane* ke lokasi pemasangan. Apabila sudah terpasang kemudian tulangan tersebut akan disambung dengan tulangan *shearwall* lantai bawahnya kemudian akan disokong menggunakan besi-besi untuk menjaga ketegakan tulangan *shearwall* tersebut. Kemudian tulangan yang telah terpasang akan dicek oleh *quality control*. Bekisting *shearwall* akan dibongkar setelah umur beton basah mencapai minimal 8 jam.

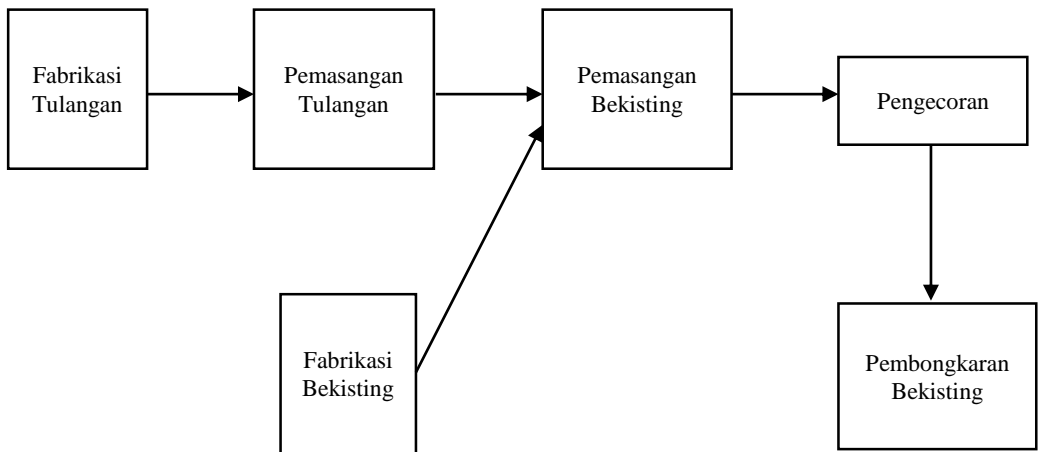
#### 2.2.2.2. Pekerjaan Bekisting

Pemasangan bekisting pada *shearwall* dapat dilaksanakan bila tulangan telah terpasang. Bekisting akan diangkut menggunakan *tower crane* ke lokasi *shearwall* yang hendak dicor. Bekisting yang didatangkan kemudian disokong dengan besi-besi *hollow* untuk menjaga

ketegakannya. Bila sudah terpasang maka bekisting akan dicek oleh *quality control* untuk kesiapan pengecoran.

### 2.2.2.3 Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran pada *shearwall* baru bisa dilaksanakan bila bekisting dan tulangan telah lolos uji oleh *quality control*. Pengecoran *shearwall* dibantu dengan *concrete bucket* yang diangkut dengan *tower crane*. Beton *ready mix* yang sudah datang kemudian diuji *slump* lalu dituangkan ke dalam *concrete bucket*. *Concrete bucket* lalu diangkut dengan *tower crane* menuju lokasi *shearwall* yang hendak dicor. Untuk meratakan beton digunakan alat *concrete vibrator*.



**Gambar 2.2** Alur pekerjaan shearwall

## 2.2.3 Balok

### 2.2.3.1 Pekerjaan Bekisting

Langkah awal pekerjaan balok diawali dengan fabrikasi bekisting. Bekisting pada balok menggunakan kayu-kayu *multipleks* yang disokong dengan perancah yang terbuat dari besi *hollow*. Perancah-perancah tersebut awalnya dipasang bila kolom sudah dilepas dari bekistingnya.



Setelah perancah dipasang maka kayu-kayu multipleks akan dipasang menurut dimensi balok yang hendak dibuat. Bekisting bagian samping-samping balok dinamakan *tembereng* sedangkan bagian bawah balok disebut dengan *bodemmen*. Bila bekisting telah terpasang maka akan dicek kerataan/elevasinya oleh *surveyor* untuk memastikan permukaan bawah bekisting rata alias tidak miring. Bekisting balok akan dibongkar setelah umur beton basah mencapai minimal 14 hari.

#### **2.2.3.2 Pekerjaan Pembesian**

Pemasangan tulangan balok awalnya dilakukan di fabrikasi besi. Tulangan dipotong-potong terlebih dahulu serta sengkang dibuat di bawah. Setelah bekisting siap maka tulangan-tulangan tersebut diangkut ke atas menggunakan *tower crane* kemudian dipasang pada balok yang hendak dicor sesuai perencanaan.

#### **2.2.3.3 Pekerjaan Pengecoran**

Pengcoran pada balok menggunakan bantuan *concrete pump*. Beton *ready mix* yang didatangkan kemudian dipompa menuju lantai yang dikehendai menggunakan *concrete pump*. Pengecoran balok bersamaan dengan pengecoran pelat lantai sehingga pengecoran balok baru bisa dilaksanakan bila bekisting dan tulangan pelat lantai sudah siap terpasang. Sebelum dilakuka pengecoran maka area yang hendak dicor harus dibersihkan terlebih dahulu dengan *air compressor* serta beton basah harus lolos uji *slump*.

### **2.2.4 Pelat Lantai**

#### **2.2.4.1 Pekerjaan Bekisting**

Pekerjaan bekisting balok baru bisa dilaksanakan bila bekisting pada balok sudah terpasang. Bila bekisting balok sudah terpasang maka perancah dari besi *hollow* akan dipasang untuk menyokong *multipleks* untuk pelat. Sebagaimana bekisting pada balok, setelah bekisting pada

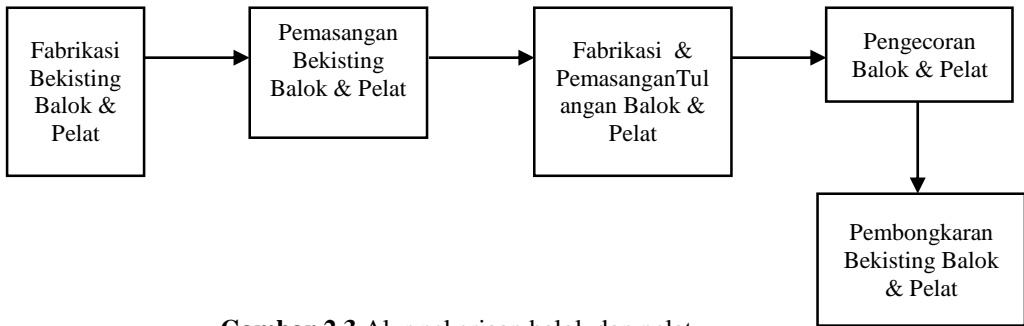
pelat telah terpasang maka akan dicek elevasi/kerataannya oleh pihak *surveyor* untuk memastikan bekisting pelat tidak miring. Bekisting pelat akan dibongkar setelah umur beton basah mencapai minimal 14 hari.

#### **2.2.4.2 Pekerjaan Pembesian**

Pembesian pada pelat dimulai dengan didatangkannya besi-besi yang sudah dipotong. Besi-besi tersebut kemudian ditumpuk pada bagian tertentu di lokasi pengecoran. Apabila tulangan balok telah terpasang, maka tulangan pelat baru bisa dipasang. Awalnya beton *decking*/tahak beton disebar pada bekisting pelat. Kemudian tulangan pelat dirakit bersamaan pada saat pemasangan tulangan di tempat. Jika sudah terpasang semua, maka *quality control* akan mengecek kembali kesesuaian tulangan di lapangan dengan perencanaan.

#### **2.2.4.3 Pekerjaan Pengecoran**

Pengecoran pada pelat bersamaan dengan balok. Alat yang digunakan sama yakni *concrete pump* untuk memindahkan beton basah dari bawah hingga lantai yang dituju. Sebelumnya area yang hendak dicor akan dibersihkan dari berbagai sampah dengan *air compressor*. Setelah tulangan lolos uji *quality control*, elemen-elemen MEP sudah terpasang serta area telah bersih, maka pengecoran bisa dilaksanakan. Untuk meratakan beton basah supaya mengisi rongga-rongga udara di dalam bekisting maka digunakan alat bantu *concrete vibrator*.



**Gambar 2.3** Alur pekerjaan balok dan pelat

## 2.2.5 Tangga

### 2.2.5.1 Pekerjaan Bekisting

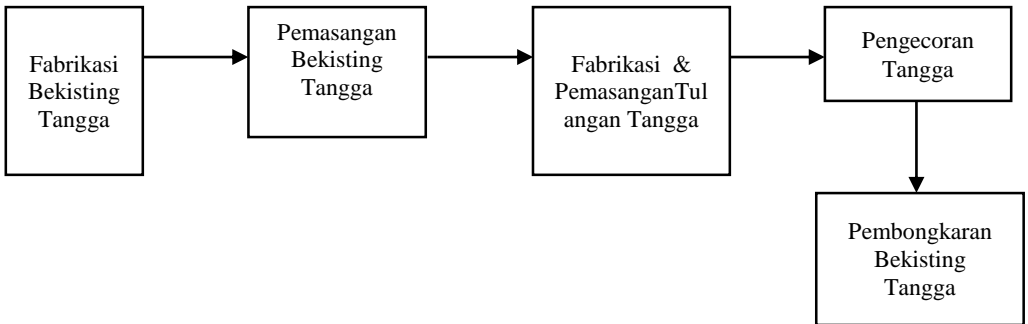
Bekisting tangga baru bisa dipasang apabila minimal kedua lantai yang dihubungkan dengan tangga telah atau sedang dikerjakan. Bekisting tangga yang terbuat dari kayu-kayu multipleks. Bekisting tangga terdiri dari bekisting untuk pelat tangga yang diletakkan miring, bekisting pelat bordes serta bekisting untuk anak tangga. Bekisting tangga akan dibongkar setelah umur beton basah mencapai minimal 14 hari.

### 2.2.5.2 Pekerjaan Pembesian

Pembesian tangga baru bisa dipasang apabila bekisting pelat tangga dan pelat bordes telah dipasang. Tulangan yang sudah dipotong di bawah kemudian diangkut menuju lantai yang hendak dibuat dan dirakit di tempat.

### 2.2.5.3 Pekerjaan Pengecoran

Untuk pengecoran tangga maka bersamaan dengan pengecoran pelat dan balok yakni dengan bantuan *concrete pump*. Bila bekisting dan tulangan tangga sudah siap maka pengecoran dapat dilaksanakan.



**Gambar 2.4** Alur pekerjaan tangga

## 2.2 Perhitungan Volume

Yang dimaksud dengan volume suatu pekerjaan adalah banyaknya isi/kuantitas pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan (Ibrahim, 2001, p.23). Perhitungan volume dilakukan sebagai acuan untuk menentukan besarnya biaya serta durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Item pekerjaan yang dibahas dalam perhitungan volume meliputi pekerjaan untuk struktur utama yakni kolom, *shearwall*, pelat, balok dan tangga. Masing-masing pekerjaan memiliki sub pekerjaan yakni pekerjaan bekisting, pembesian serta pengecoran. Perhitungan volume untuk bekisting kayu dalam satuan  $m^2$ , perhitungan volume pembesian dalam satuan berat (kg atau ton), perhitungan volume pengecoran dalam  $m^3$ . Berikut akan dijelaskan cara menghitung volume untuk masing-masing sub pekerjaan.

### 2.2.1 Sub - Pekerjaan Bekisting

Bekisting digunakan sebagai cetakan untuk membangun struktur utama yakni kolom, *shearwall*, pelat, balok dan tangga. Bekisting yang digunakan adalah bekisting jenis kayu dengan ketebalan 18 mm dengan dimensi satu lembar bekisting 122 x 244 cm. Kayu-kayu cetak ini dapat dipakai

kembali sebanyak 50% sampai 80% (Soedradjat, 1984).  
 Bekisting Volume bekisting dihitung berdasarkan luas penampang ( $m^2$ ).

Pemasangan bekisting kayu dilengkapi dengan bahan lainnya seperti paku dan minyak pelapis supaya bekisting dapat digunakan secara optimal. Berikut adalah rincian untuk keperluan luasan cetakan kayu serta kebutuhan paku dan oli untuk pekerjaan bekisting.

**Tabel 2.1** Perhitungan Keperluan Kayu untuk Cetakan Beton Luas Cetakan 10 m<sup>2</sup>

Jenis Cetakan	Kayu	Paku, baut - baut dan kawat, (kg)
Pondasi/ Pangkal Jembatan	0,46 - 0,81	2,73 – 5
Dinding	0,46 - 0,62	2,73 – 4
Lantai	0,41 - 0,64	2,73 – 4
Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
Tiang - tiang	0,44 - 0,74	2,73 – 5
Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
Balok - balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
Sudut - sudut tiang/ balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

Sumber : Ir. Soedrajat S, *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Nova, Bandung, halaman 125

Untuk perhitungan kebutuhan paku dan minyak untuk bekisting kayu dapat dilihat pada rumus di bawah ini :

- Keperluan paku bekisting

$$\frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{paku yang dibutuhkan} \times \text{harga paku/kg. ....(2.1)}$$

- Keperluan minyak bekisting

$$\frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{keperluan minyak per 10 m}^2 \text{ .....(2.2)}$$

\*Menurut Soedradjat (1985) bila permukaan cetakan harus dilapisi minyak maka banyaknya sekitar 2 sampai 3,75 liter untuk bidang seluas 10 m<sup>2</sup>.

### 2.2.2 Sub - Pekerjaan Pembesian

Menurut Soedradjat (1984), penulangan beton dihitung berdasarkan beratnya dalam kg atau ton. Penulangan beton juga harus memperhitungkan panjang *overlap*, pembengkokan, penyaluran, serta sisa pemotongan. Besi yang digunakan untuk penulangan bervariasi dalam hal diameter, kualitas, bentuk permukaan, harga dan lainnya. Untuk menghitung volume pembesian harus mengacu pada gambar perencanaan. Dari gambar perencanaan didapat informasi mengenai pembesian sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya. Dari informasi yang didapat dari gambar perencanaan maka dapat dihitung kebutuhan total panjang dan berat tulangan untuk suatu elemen dalam struktur. Dari data panjang total tulangan maka didapat volume serta berat total tulangan. Berikut perhitungan untuk menentukan volume pembesian :

a. Pembesian Kolom

$$L \text{ (m)} = A + B + C \text{ .....(2.3)}$$

Keterangan :

- A = Panjang total tulangan utama kolom (m)  
 B = Panjang total *overlap* (m)  
 C = Panjang total begel dan pengekan (m)

b. Pembesian *Shearwall*

Penulangan *shearwall* terdiri dari 2 elemen yakni elemen dinding dan SBE (*Special Boundary Element*) sehingga perhitungan kedua elemen tersebut adalah sebagai berikut:

- Elemen Dinding

$$L_1 \text{ (m)} = A + B \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

- A = Panjang total tulangan horizontal (m)  
 B = Panjang total tulangan vertikal (m)

- SBE (*Special Boundary Element*)

$$L \text{ (m)} = A + B \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

- A = Panjang total tulangan utama (m)  
 B = Panjang total begel dan pengekan (m)

c. Pembesian Pelat

$$L \text{ (m)} = A + B \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

- A = Panjang total tulangan arah x/memanjang (m)  
 B = Panjang total tulangan arah y/memendek (m)

d. Pembesian Balok

$$L \text{ (m)} = A + B + C + D + E \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

A = Panjang total tulangan tumpuan (m)

B = Panjang total tulangan lapangan (m)

C = Panjang total *overlap* (m)

D = Panjang total penjangkaran (m)

E = Panjang total sengkang dan pengekang (m)

e. Pembesian Tangga

- Pelat Tangga

$$L \text{ (m)} = A + B \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

A = Panjang total tulangan arah x/memendek (m)

B = Panjang total tulangan arah y/memanjang (m)

- Pelat Bordes

$$L \text{ (m)} = A + B \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

A = Panjang total tulangan arah x/memanjang (m)

B = Panjang total tulangan arah y/memendek (m)

- Anak Tangga

$$L \text{ (m)} = A + B \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

A = Panjang total tulangan siku (m)

B = Panjang total tulangan lebar (m)



Panjang total tulangan tangga didapat dengan menjumlahkan penulangan pelat tangga, pelat bordes dan anak tangga.

Setelah panjang total masing-masing elemen struktur didapat maka selanjutnya dikonversikan ke dalam satuan berat dengan mengalikan panjang total besi dengan berat besi ( $\text{kg/m}^3$ ) sebagai berikut :

$$V \text{ (kg)} = \text{Panjang total besi (m)} \times \text{Berat (kg/m}^3\text{)} \dots\dots(2.11)$$

Dengan adanya data berat total besi maka selanjutnya dapat dicari kebutuhan untuk membeli besi. Di pasaran, besi dijual dengan panjang 12 m/lonjor sehingga untuk menghitung jumlah lonjor besi yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

$$n \text{ (lonjor besi)} = \frac{\text{Panjang total besi (m)}}{12 \text{ m/lonjor}} \dots\dots\dots(2.12)$$

Untuk mengetahui berat besi per meternya mengacu pada tabel 2.2 untuk besi polos dan tabel 2.3 untuk besi ulir.

**Tabel 2.2** Ukuran baja tulangan beton polos

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Berat nominal per meter*
		mm	$\text{mm}^2$	kg/m
1	P6	6	28	0,222
2	P7	7	50	0,395
3	P8	8	79	0,617
4	P9	9	113	0,888
5	P10	10	154	1,208
6	P11	11	201	1,578
7	P12	12	284	2,226
8	P13	13	380	2,984
9	P14	14	491	3,853
10	P15	15	616	4,834

11	P16	16	804	6,313
12	P17	17	1018	7,990
13	P18	18	1257	9,865
14	P19	19	1964	15,413

Sumber : *SNI Baja Tulangan Beton 2052-2017 hal. 4*

**Tabel 2.3** Ukuran baja tulangan beton sirip/ulir

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Tinggi Sirip (H)		Jarak sirip melintang (P) maks	Jarak sirip membujur (T) maks	Berat nominal per meter*
				min	max			
		mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	Mm	kg/m
1	S6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S10	10	113	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S19	19	284	1,0	1,9	13,3	14,9	2,226
7	S22	22	380	1,1	2,2	15,4	17,3	2,984
8	S25	25	491	1,3	2,5	17,5	19,7	3,853
9	S29	29	661	1,5	2,9	20,3	22,8	5,185
10	S32	32	804	1,6	3,2	22,4	25,1	6,313
11	S36	36	1018	2,0	4,0	25,2	28,3	7,990
12	S40	40	1257	2,0	4,0	28,0	31,4	9,865
13	S50	50	1964	2,5	5,0	35,0	39,3	15,413
14	S54	54	2290	2,7	5,4	37,8	42,3	17,978
15	S57	57	2552	2,9	5,7	39,9	44,6	20,031

Sumber : *SNI Baja Tulangan Beton 2052-2017 hal. 5*

### 2.2.3 Sub-Pekerjaan Pengecoran

Setelah pekerjaan bekisting dan pembesian selesai maka selanjutnya adalah pekerjaan pengecoran. Volume beton yang dibutuhkan untuk pengecoran struktur utama berbeda-beda disesuaikan dengan dimensi elemen struktur. Elemen struktur yang dimaksud yakni kolom, *shearwall*, pelat, balok

dan tangga. Berikut adalah perhitungan untuk pengecoran struktur utama :

a. Pengecoran Kolom

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = P_{\text{kolom}} + L_{\text{kolom}} + h_{\text{kolom}} \dots \dots \dots (2.13)$$

b. Pengecoran *Shearwall*

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = P_{\text{shearwall}} + L_{\text{shearwall}} + h_{\text{shearwall}} \dots \dots \dots (2.14)$$

c. Pengecoran Pelat

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = P_{\text{pelat}} + L_{\text{pelat}} + t_{\text{pelat}} \dots \dots \dots (2.15)$$

d. Pengecoran Balok

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = P_{\text{balok}} \times L_{\text{balok}} \times h_{\text{balok}} \dots \dots \dots (2.16)$$

e. Pengecoran Tangga

- Pelat tangga

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = P_{\text{pelat tangga}} \times L_{\text{pelat tangga}} \times t_{\text{pelat tangga}} \dots \dots \dots (2.17)$$

- Pelat bordes

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = P_{\text{pelat bordes}} \times L_{\text{pelat bordes}} \times t_{\text{pelat bordes}} \dots \dots \dots (2.18)$$

- Anak tangga

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \left( \frac{\text{tinggi injakan} \times \text{lebar injakan}}{2} \times \text{lebar tangga} \right) \times \text{jumlah anak tangga} \dots \dots \dots (2.19)$$

Dengan menjumlahkan dua kali volume pelat tangga, pelat bordes dan dua kali volume anak tangga maka didapat volume untuk satu tangga.

### 2.3 Perhitungan Durasi

Durasi mencakup waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dalam membangun struktur utama durasi untuk masing-masing elemen tidak sama bergantung pada bagaimana keadaan elemen struktur tersebut. Elemen struktur meliputi kolom, *shearwall*, pelat, balok, dan tangga. Adapun dalam menghitung durasi untuk pelaksanaan dibagi menjadi tiga sub-pekerjaan yakni pekerjaan bekisting, pembesian, dan pengecoran. Adapun data yang digunakan untuk menghitung durasi pelaksanaan dapat melalui pengamatan langsung di lapangan atau merujuk pada buku *Analisa Anggaran Biaya Cara Modern* oleh Ir. A. Soedradjat S. Berikut perhitungan untuk menentukan durasi :

#### 2.3.1 Sub-Pekerjaan Bekisting

Menurut Soedradjat (1984), pada pekerjaan cetakan beton terdiri dari beberapa pekerjaan di antaranya :

- Menyetel bekisting (Fabrikasi)
- Memasang bekisting
- Membongkar & membersihkan bekisting
- Reparasi bekisting

Untuk durasi dari masing-masing pekerjaan dapat dilihat pada tabel berikut. Tabel berikut menyajikan durasi untuk masing-masing pekerjaan dalam tiap 10 m<sup>2</sup> baik untuk bekisting kayu dan besi.

**Tabel 2.4** Durasi Untuk Pekerjaan Cetakan Beton dari Kayu Tiap 10 m<sup>2</sup>

Jenis Cetakan Kayu	Jam Kerja Tiap Luas Cetakan 10 m <sup>2</sup>			
	Menyetel	Memasang		Reparasi

			Membuka dan Membersihkan	
Pondasi / Pangkal Jembatan	3-7	2-4	2-4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan
Dinding	5-9	3-5	2-5	
Lantai	3-8	2-4	2-4	
Atap	3-9	2-5	2-4	
Tiang	4-8	2-4	2-4	
Kepala-Kepala Tiang	5-11	3-7	2-5	
Balok-balok	6-10	3-4	2-5	
Tangga- Tangga	6-12	4-8	3-5	
Sudut-Sudut Tiang dan Balok *berukir	5-11	3-9	3-5	
Ambang Jendela dan Lintel	5-10	3-6	3-5	

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

Sehingga berdasarkan tabel di atas dapat dirumuskan untuk pekerjaan bekisting sebagai berikut :

a. Menyetel (Fabrikasi) :

$$\frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{durasi menyetel} \dots \dots \dots (2.20)$$

b. Memasang :

$$\frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{durasi memasang} \dots \dots \dots (2.21)$$

c. Membongkar dan membersihkan :

$$\frac{\text{Luas bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{durasi membongkar dan membersihkan} \dots \dots \dots (2.22)$$

d. Reparasi :

$$\frac{\text{Luas bekisting } (m^2) + (0,1 \text{ sampai } 0,5)(m^2)}{10 m^2} \times \text{durasi reparasi} \dots\dots\dots(2.23)$$

Sehingga didapat total durasi untuk pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut

$$\text{Durasi total (jam)} = \text{durasi menyetel} + \text{durasi memasang} + \text{durasi membongkar dan membersihkan} + \text{durasi reparasi} \dots\dots\dots(2.34)$$

### 2.3.2 Sub-Pekerjaan Pembesian

Dalam pekerjaan pembesian, tulangan yang telah didatangkan kemudian dibentuk sesuai dengan perencanaan sebelumnya. Fabrikasi besi meliputi beberapa pekerjaan di antaranya :

- Pemotongan besi
- Pembengkokan besi
- Pengaitan besi
- Pemasangan besi

Dengan merujuk pada buku *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan* oleh Soedradjat maka didapat perhitungan untuk pekerjaan pembesian sebagai berikut :

#### a. Pemotongan Besi

Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan, tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya dan keterampilan buruhnya (Soedradjat, 1984, p.91). Sehingga berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan rumus untuk durasi pemotongan besi sebagai berikut :

$$\text{Durasi(jam)} = \frac{\text{jumlah tulangan(batang)}}{100 \text{ (batang)}} \times (1 \text{ sampai } 3)(\text{jam}) \dots\dots\dots(2.35)$$

b. Pembengkokan Besi dan Pengaitan Besi

Untuk durasi pembengkokan dan pengaitan besi dapat dilihat berdasarkan tabel berikut :

**Tabel 2.5** Jam Kerja Buruh yang Diperlukan untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan

Ukuran Besi beton	Dengan Tangan		Dengan Mesin	
	Bengkokan (jam)	Kait (jam)	Bengkokan (jam)	Kait (jam)
½" (12mm)	2 – 4	3 - 6	0.8 – 1.5	1.2 – 2.5
5/8 " (16mm)	2.5 - 5	4 - 8	1 - 2	1.6 - 3
¾ " (19 mm)				
7/8" (22mm)				
1" (25mm)	3 - 6	5 - 10	1.2 – 2.5	2 – 4
1 1/8" (28.5mm)				
1 ¼" (31.75mm)	4 - 7	6 - 12	1.5 - 3	2.5 - 5
1 ½" (38.1mm)				

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

$$\text{Durasi(jam)} = \frac{\text{jumlah bengkokan/kaitan(batang)}}{100 (\text{batang})} \times x(\text{jam}) \dots\dots\dots (2.36)$$

Di mana x menunjukkan durasi yang diperlukan untuk membengkokan atau mengaitkan besi (didapat dari tabel 2.5) disesuaikan dengan diameter besi serta alat yang digunakan.

c. Pemasangan Besi

Durasi pemasangan besi di lapangan merujuk pada tabel di bawah ini

**Tabel 2.6** Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Ukuran besi beton	Panjang batag tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
½” (12mm)	3.5 - 6	5 – 7	6 – 8
5/8 “ (16mm)	4.5 - 7	6 – 8.5	7 – 9.5
¾ “ (19 mm)			
7/8” (22mm)			
1” (25mm)	5.5 – 8	7 – 10	8.5 – 11.5
1 1/8” (28.5mm)			
1 ¼” (31.75mm)			
	6.5 – 9	8 – 12	10 - 14

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

$$Durasi(jam) = \frac{jumlah\ tulangan(batang)}{100\ (batang)} \times x(jam)$$

.....(2.37)

Di mana x menunjukkan durasi yang diperlukan untuk memasang besi (didapatkan dari tabel 2.6) disesuaikan dengan diameter dan panjang besi yang digunakan.

### 2.3.3 Sub-Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran meliputi struktur utama yakni kolom, *shearwall*, pelat, balok dan tangga di mana dalam pelaksanaannya dibagi menjadi tiga metode yakni pengecoran horizontal, vertikal, dan manual. Untuk pengecoran horizontal (meliputi cor pelat dan balok) menggunakan alat berat berupa *concrete pump*. Pengecoran vertikal menggunakan bantuan *tower crane* untuk mengangkat *concrete bucket* serta pengecoran manual dengan alat tangan untuk cor tangga. Berikut perhitungan durasi untuk masing-masing metode :

#### a. Pengecoran Horizontal

Durasi pengecoran dengan menggunakan *concrete pump* meliputi beberapa hal di bawah ini :

$$\text{- Waktu operasional} = \frac{volume\ cor}{kapasitas\ produksi\ alat}$$



- Waktu persiapan  
Waktu persiapan meliputi waktu pemasangan pipa dan waktu pemanasan mesin.
- Waktu tambah  
Waktu tambah meliputi waktu pergantian truck, dan waktu uji slump
- Waktu pasca pelaksanaan  
Waktu pasca operasional meliputi waktu pembersihan pompa, waktu pembongkaran pipa, waktu persiapan kembali.

Sehingga untuk durasi untuk pengecoran menggunakan *concrete pump* adalah sebagai berikut :

Durasi total (jam) = waktu operasional + waktu persiapan + waktu tambah + waktu pasca operasional

#### b. Pengecoran Vertikal

Pengecoran vertikal menggunakan bantuan *tower crane* untuk mengangkat *concrete bucket*. Berikut cara untuk menghitung durasi pengecoran dengan *tower crane* :

- Waktu muat  
Waktu yang diperlukan untuk memuat beton *ready mix* dari *truck mixer* ke *concrete bucket*.
- Waktu angkat  
Waktu angkat meliputi *hoisting* (mekanisme angkat), *slewing* (mekanisme putar), *trolley* (mekanisme jalan) dan *landing* (mekanisme turun).
- Waktu bongkar  
Waktu yang diperlukan untuk menuangkan beton *ready mix* ke dalam bekisting.
- Waktu kembali  
Waktu kembali terdiri dari mekanisme yang sama dengan waktu angkat.

Sehingga didapat waktu satu siklus sebagai berikut :

Durasi satu siklus (menit) = waktu muat + waktu angkat + waktu bongkar + waktu kembali..... (2.38)

*Concrete bucket* yang digunakan berkapasitas 0,8 m<sup>3</sup> sehingga dengan satu siklus produktifitas *tower crane* sebanyak 0,8 m<sup>3</sup>/siklus.

Produksi per jam TC dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Produktifitas per siklus} \times \frac{60}{CT} \times \text{efisiensi}$$

## 2.4 Alat Berat

Pekerjaan konstruksi tidak lepas dari penggunaan alat berat. Untuk struktur berukuran besar serta volume pekerjaan yang banyak maka diperlukan alat berat untuk mempermudah pelaksanaan di lapangan. Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan suatu proyek. Alat berat yang dipilih haruslah tepat baik jenis, ukuran maupun jumlahnya (Rostiyanti, 2008, p.1). Dalam pemilihan alat berat perlu diperhatikan beberapa faktor sebagaimana yang dijelaskan Rostiyanti (2008) sebagai berikut :

- a. Fungsi yang harus dilaksanakan
- b. Kapasitas peralatan
- c. Cara operasi
- d. Pembatasan dari metode yang dipakai
- e. Ekonomi
- f. Jenis proyek
- g. Lokasi proyek
- h. Jenis dan daya dukung tanah
- i. Kondisi lapangan

Selain faktor di atas ada beberapa faktor lagi yang mempengaruhi dalam pengoperasian alat berat yakni faktor efisiensi alat & pemeliharaan (tabel, kualifikasi operator, serta efisiensi kondisi cuaca.

**Tabel 2.7** Efisiensi Operasional Alat dan Pemeliharaan

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Alat				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,7	0,63
Baik Sekali	0,78	0,75	0,71	0,65	0,6
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,6	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,5	0,47	0,42	0,32

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

**Tabel 2.8** Kualifikasi Operator

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/ sederajat	0,8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/ sederajat	0,7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/ sederajat	0,65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/ sederajat	0,5
	b. Sertifikasi dan atau	
	c. Pengalaman < 3000 jam	

Sumber : “*Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*” oleh PT. PP, halaman 541

**Tabel 2.9** Faktor Efisiensi Kondisi Cuaca

Kondisi Cuaca	Waktu Kerja Efektif	Efisien
	(menit/jam)	
Terang, Segar	55	0,9
Terang, Panas, Berdebu	50	0,83
Mendung	45	0,75

Gelap	40	0,66
-------	----	------

Sumber : “*Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*” oleh PT. PP, halaman 541

Berikut adalah alat-alat berat yang digunakan dalam lingkup tugas akhir ini :

#### **2.4.1 Tower Crane**

*Tower crane* merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang gerak yang terbatas (Rostiyanti, 2008, p. 80). *Tower crane* merupakan elemen vital dalam pelaksanaan konstruksi melihat dari fungsinya. Selain mengangkat material/bahan secara vertikal dan horizontal, *tower crane* juga berfungsi dalam proses pengecoran yakni dengan mengangkut *concrete bucket*. Peralatan bantu lainnya seperti pipa-pipa perancah, tulangan yang hendak dipasang, bekisting kolom & *shearwall* juga dapat diangkut oleh *tower crane*. Oleh karena perannya yang penting, maka *tower crane* harus ditempatkan pada titik yang paling efisien di lapangan mengingat posisi *tower crane* adalah tetap hingga proyek berakhir. Jangkauan *tower crane* harus bisa melayani kebutuhan pemindahan bahan/material selama proyek berlangsung. Lebih lanjut lagi jika proyek

sudah selesai, *tower crane* harus dapat dibongkar dengan mudah.



**Gambar 2.5** *Tower crane* pada proyek apartemen puncak CBD

#### **2.4.2 Concrete Pump**

Penggunaan *concrete pump* pada proyek ini dikhususkan untuk pengecoran elemen struktur horizontal seperti pelat dan balok. Beton disalurkan ke dalam cetakan dengan menggunakan pipa. Pipa ini dapat diletakkan secara horizontal, vertikal atau miring. Agar pemompaan beton berhasil maka beton yang disalurkan oleh pompa harus seragam dan konsisten (Rostiyanti, 2008, p 137). Metode penghantaran beton supaya sampai hingga lokasi pengecoran adalah dengan metode hidrolis.



**Gambar 2.6** *Concrete pump* pada proyek apartemen puncak CBD

### **2.4.3 Concrete Bucket**

Pada proyek ini *concrete bucket* digunakan untuk memudahkan pelaksanaan pengecoran untuk struktur vertikal yakni kolom & *shearwall*. Di mana pada *bucket* ini beton dimasukkan pada bagian atasnya hingga penuh. Di bagian bawah *bucket* terdapat katup/pintu untuk mengeluarkan beton ke dalam bekisting.



**Gambar 2.7** *Concrete bucket*

#### **2.4.4 Rebar Bender & Cutter**

Untuk keperluan fabrikasi besi diameter 19 mm ke atas seperti pemotongan, pembengkokan, pengaitan maka diperlukan alat berat tertentu yakni *rebar bender & cutter*. Fungsi dari alat ini ialah memudahkan pekerja dalam melakukan pemotongan, pembengkokan dan pengaitan besi untuk disesuaikan dengan kebutuhan.

#### **2.4.5 Mixer Concrete Truck**



**Gambar 2.8** Dari kiri ke kanan *rebar bender & cutter*

Untuk keperluan pengadaan beton basah baik dari pabrik maupun dari *batching plant* maka diperlukan *mixer concrete truck*. Beton basah di dalam truk akan tetap teraduk selama perjalanan menuju lokasi pengecoran. Biasanya kapasitas truk ini beragam mulai dari 4,6 m<sup>3</sup> hingga 11,5 m<sup>3</sup> (Rostiyanti, 2008, p.137).





**Gambar 2.9** *Concrete mixer truck* pada proyek puncak CBD

#### **2.4.6 Concrete Vibrator**

Alat ini digunakan untuk membantu meratakan beton basah ke dalam rongga-rongga pada cetakan bekisting. Dengan adanya alat ini beton basah dapat menempati rongga-rongga di dalam bekisting secara padat dan merata.



**Gambar 2.10** *Concrete vibrator* pada proyek puncak CBD

## 2.5 Perhitungan Biaya Pelaksanaan

Berdasarkan Soedradjat (1984), perhitungan anggaran biaya biasanya terdiri dari 5 hal pokok :

- Bahan – bahan : menghitung banyaknya bahan yang dipakai dan harganya.
- Buruh : menghitung jam kerja yang diperlukan dan jumlahnya biaya.
- Peralatan : menghitung jenis dan banyaknya peralatan yang dipakai dan biayanya.
- *Overhead* : menghitung biaya-biaya tak terduga yang perlu diadakan.
- *Profit* : menghitung prosentase keuntungan dari waktu, tempat dan jenis pekerjaan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini biaya yang dihitung hanya terbatas pada biaya bahan, buruh serta peralatan. Berikutnya, dalam menghitung ketiga biaya tersebut dapat di lihat pada rumus-rumus di bawah ini.

### a. Biaya Bahan

Biaya bahan/material didapatkan berdasarkan seberapa banyak volume bahan tersebut dibutuhkan di proyek tersebut. Kebutuhan volume dapat dihitung berdasarkan gambar rencana dan spesifikasi dari pekerjaan yang bersangkutan.

Biaya bahan/material = volume total x harga bahan/material per satuan..... (2.39)

### b. Biaya Buruh / Upah Pekerja

Upah pekerja dihitung berdasarkan unit waktu dan banyaknya pekerjaan (Soedradjat, 1984, p.5). Masing-masing pekerjaan memberikan standar harga yang berbeda-beda menurut tingkat kesulitan dan besarnya resiko pekerjaan. Keterampilan pekerja juga menjadi faktor berbedanya upah antara satu pekerja dengan pekerja yang lain. Kondisi lingkungan di mana proyek tersebut berada juga dapat mempengaruhi kecil besarnya nilai upah pekerja.

Secara umum untuk menentukan besarnya upah pekerja adalah sebagai berikut.

$$\text{Upah pekerja} = \text{durasi total bekerja (jam)} \times \text{upah pekerja/jam} \dots\dots\dots (2.40)$$

#### c. Biaya Peralatan / Sewa Peralatan

Penentuan harga sewa peralatan berdasarkan satuan unit waktu (jam/hari/bulan). Untuk mendapatkan durasi suatu alat dibutuhkan dalam proyek, maka produktifitas alat tersebut harus ditentukan. Produktifitas alat berat memberikan kemampuan kapasitas alat tersebut bekerja dalam satuan waktu (biasanya jam). Produktifitas alat berat dapat dihitung dengan rumus di bawah ini.

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{CT} \times E \dots\dots\dots (2.41)$$

Keterangan :

Q = produktifitas alat ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )  
 q = kapasitas alat per siklus ( $\text{m}^3$ )  
 N = jumlah siklus alat (jam)  
 CT = waktu siklus (menit)  
 E = faktor efisiensi kerja

Setelah didapat produktifitas alat maka besarnya sewa alat yang dibutuhkan dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Sewa alat} = \left( \frac{\text{volume total pekerjaan}}{Q \times n} \right) \times \text{sewa alat/jam} \dots\dots\dots (2.42)$$

Keterangan :

Q = produktifitas alat berat ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )  
 n = jumlah alat (unit)

## 2.6 Penjadwalan Proyek

Menurut Wideasanti (2013), penjadwalan proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian. Dengan adanya penjadwalan proyek maka dapat diketahui kapan suatu pekerjaan dimulai dan berakhir. Ketepatan penjadwalan proyek berpengaruh untuk menghindari banyaknya kerugian

seperti keterlambatan penyerahan proyek dan membengkaknya biaya konstruksi. Selain itu, dalam menyusun penjadwalan proyek perlu memperhatikan beberapa faktor seperti sumber daya, waktu dan biaya.

Dalam pembuatan penjadwalan proyek diperlukan beberapa alat bantu serta metode di antaranya adalah *network planning* dan kurva S. Lebih lanjut lagi. Hayati dalam *Manajemen Waktu Ms. Project* menjelaskan bahwa sebelum masuk ke dalam metode penjadwalan proyek, aktivitas/kegiatan proyek harus diuraikan terlebih dahulu sebagaimana berikut.

### 2.6.1 *Work Breakdown Structure* (WBS)

*Work breakdown sructure* (WBS) adalah suatu daftar yang bersifat *top down* dan secara hierarki menerangkan aktivitas-aktivitas yang membangunnya. WBS digunakan untuk memecahkan tiap proses pekerjaan menjadi lebih detail, hal ini dimaksudkan agar proses perencanaan proyek dapat ditingkatkan menjadi lebih baik dan sistematis (Hayati).

1. PEKERJAAN PERSIAPAN
  - 1.1 Pembersihan lokasi
  - 1.2 Pemagaran keliling & bowplank
2. PEKERJAAN TANAH
  - 2.1 Galian Tanah
  - 2.2 Urugan
3. PEKERJAAN PASANGAN
  - 3.1 Pasangan Pondasi Batu Kali
  - 3.2 Pasangan bata merah 1:6
4. PEKERJAAN PLESTERAN
  - 4.1 Plesteran 1:6
  - 4.2 Pemasangan Acian
5. PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN PENUTUP DINDING
  - 5.1 Pasir Urug Lantai
  - 5.2 Membuat rabat beton kamar mandi
  - 5.3 Pemasangan lantai keramik tekstur ukuran 30 x 30 cm
  - 5.4 Pemasangan dinding keramik motif 20 x 20 cm

**Gambar 2.11** Contoh work breakdown structure

### 2.6.2 *Network Planning*

Metode jaringan kerja menurut Istimawan Dipohusodo dalam buku *Manajemen Konstuksi* karya Wideasanti et Lenggogeni (2013), merupakan cara grafis untuk

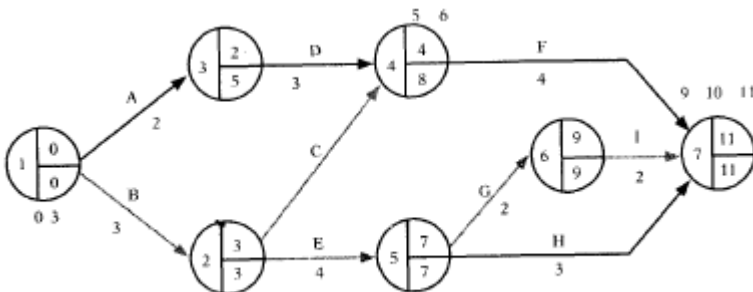
menggambarkan kegiatan-kegiatan dan kejadian yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek. Jaringan menunjukan susunan logis antarkegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan dan waktu penyelesaian proyek, dan berguna dalam merencanakan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan. Dalam perencanaan kegiatan-kegiatan ini lebih lanjut Callahan menjelaskan dalam buku Widiyanti et Lenggogeni (2013) bahwa terlebih dahulu disiapkan beberapa hal seperti :

- Menentukan aktivitas/kegiatan;
- Menentukan durasi aktivitas/kegiatan;
- Mendeskripsikan aktivitas/kegiatan;
- Menentukan hubungan yang logis

Dalam penyusunan *network planning* ada beberapa metode di antaranya metode AOA (*activity on arrow*), AON (*activity on node*) dan PDM (*Precendense Diagramming Method*) (Widiyanti et Lenggogeni, 2013, p. 53). Namun, pada penyusunan tugas akhir ini akan digunakan metode AOA (*activity on arrow*) dalam merencanakan *network planning*.

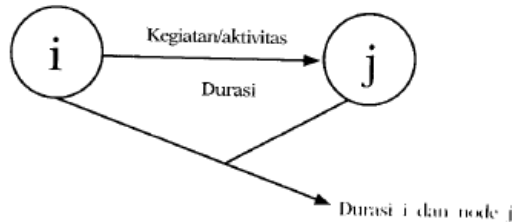
### 2.6.2.1 Activity on Arrow (AOA)

Metode ini dibentuk dari anak-anak panah serta lingkaran. Anak-anak panah mewakili kegiatan-kegiatan proyek, sedangkan lingkaran atau *node* mewakili *event* atau kejadian. Node pada bagian awal anak panah (ekor) disebut dengan *node I*, sedangkan pada bagian kepala anak panah disebut *node J*.



Gambar 2.12 Metode activity on arrow (AOA)

Metode ini didasarkan pada anggapan bahwa suatu aktivitas atau kegiatan tidak dapat dimulai jika aktivitas sebelumnya belum selesai (Widiasanati et Lenggogeni, 2013, p. 58). Pada metode ini, deskripsi aktivitas diletakkan di atas panah sedangkan durasi diletakkan di bawah panah.



**Gambar 2.13** Kegiatan dan Durasi

Di dalam metode ini juga dijumpai beberapa istilah kegiatan/waktu *dummy* dan jalur kritis. Penjelasan lebih lanjut mengenai dua aktivitas ini adalah sebagai berikut.

*a. Dummy*

Kegiatan *dummy* adalah penggunaan aktivitas ketika ada kasus-kasus yang menunjukkan kesulitan yang terjadi jika menggunakan hanya satu anak panah untuk beberapa kegiatan. *Dummy* membantu menjelaskan hubungan logis antar kegiatan dan memastikan bahwa setiap aktivitas memiliki nomo jedanya (Callahan dalam Widiasanti et Lenggogeni, 2013). Aktivitas *dummy* tidak memiliki durasi atau ketergantungan dengan kegiatan lain, dan selalu ditampilkan menggunakan anak panah dengan garis putus-putus.

*b. Jalur kritis*

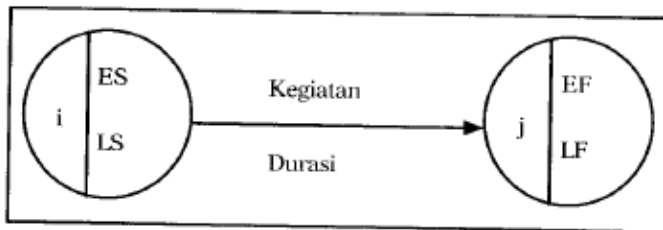
Jalur kritis adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan akhir proyek (Soeharto dalam Widiasanti et Lenggogeni, 2013). Hal ini berarti bahwa rangkaian kegiatan di dalam jalur kritis harus dilaksanakan tepat waktu alias tidak boleh terlambat sebab terlambatnya jalur kritis menyebabkan keterlambatan suatu rangkaian pekerjaan.

Dalam menentukan jalur/lintasan kritis maka harus diketahui dahulu durasi dari sebuah proyek. Ada beberapa istilah dalam menentukan perhitungan durasi proyek dalam metode ini sebagaimana yang dijelaskan oleh Wideasanti et Lenggogeni, 2013 yakni :

c. *Early Start* (ES), menunjukkan waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai.

d. *Late Start* (LS), menunjukkan waktu paling akhir suatu kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek.

e. *Early Finish* (EF), menunjukkan waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan jika dimulai pada waktu paling awalnya dan diselesaikan sesuai dengan durasinya. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.



**Gambar 2.14** ES, EF, LS, dan LF

f. *Late Finish* (LF), menunjukkan waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

Apabila ES, EF, LS dan LF sudah didapat maka selanjutnya dalam menentukan jalur kritis diperlukan adanya komponen lain yakni *total float*. Sebelumnya, *float* menurut Callahan dalam Wideasanti et Lenggogeni, 2013 adalah suatu perhitungan yang menunjukkan fleksibilitas suatu kegiatan untuk dapat mulai dan selesai lebih lambat walaupun tetap



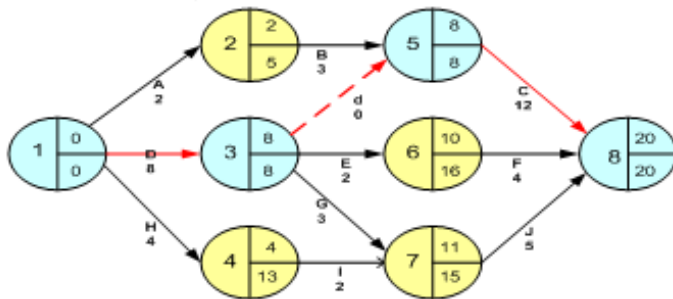
dalam waktu yang diizinkan tanpa mengubah durasi atau kurun waktu proyek. Sehingga, *total float* menurut Soeharto dalam Widiyanti et Lenggogeni, 2013 adalah jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa memengaruhi jadwal proyek secara keseluruhan. Jumlah waktu tersebut sama dengan waktu yang didapat bila semua kegiatan terdahulu dimulai seawal mungkin, sedangkan semua kegiatan berikutnya dimulai selambat mungkin.

Kegiatan			Durasi	ES	EF	LS	LF	TF
I	J	Nama						
1	2	A	3	0	3	0	3	0
2	3	B	3	3	6	3	10	4
2	4	C	5	3	8	3	8	0
3	5	D	4	6	14	10	14	4
4	5	E	6	8	14	8	14	0
5	6	F	5	14	19	14	19	0

**Gambar 2.15** Total float ditunjukkan pada kolom TF

Adapun sifat-sifat jalur kritis pada metode AOA adalah sebagai berikut :

- Pada kegiatan pertama  $ES = LS = 0$
  - Pada kegiatan akhir  $LF = EF$
- Total float* (TF) = 0



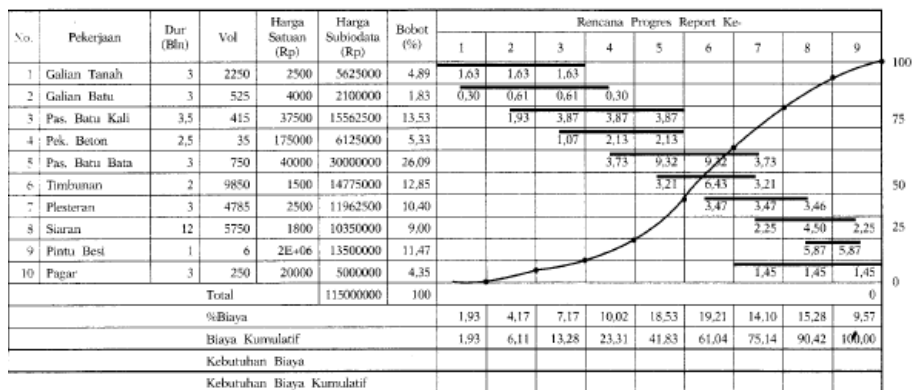
**Gambar 2.16** Kegiatan biasa dalam anak panah hitam, dummy dalam anak panah putus-putus dan lintasan kritis dalam anak panah merah

### 2.6.3 Kurva S

Soeharto dalam Widiyanti et Lenggogeni, 2013 menjelaskan bahwa kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (*progress*) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu. Visualisasi kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011). Kurva S memiliki beberapa kegunaan sebagaimana yang disebutkan oleh Widiyanti et Lenggogeni, 2013 sebagai berikut.

- Untuk menganalisis kemajuan/progres suatu proyek secara keseluruhan.
- Untuk mengetahui pengeluaran dan kebutuhan biaya.
- Untuk mengontrol penyimpangan yang terjadi pada proyek dengan membandingkan kurva S rencana dengan kurva S aktual (Soeharto dalam Widiyanti et Lenggogeni, 2013).

Kurva S Rencana Pekerjaan Konstruksi Saluran Irigasi



**Gambar 2.17** Contoh kurva S

Berikut adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk membuat kurva S

a. Mencari % bobot biaya setiap pekerjaan

$$\text{Presentase bobot pekerjaan} = \frac{\text{harga total satu pekerjaan}}{\text{harga total seluruh pekerjaan}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.45)$$

b. Membagi % bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu

Bobot yang didapat dibagi dengan durasi pekerjaan/kegiatan sehingga didapat bobot biaya untuk setiap periodenya.

c. Menjumlahkan % bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu

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

d. Membuat kumulatif dari % bobot biaya pekerjaan pada lajur % kumulatif bobot biaya

Bobot biaya dijumlahkan untuk setiap periode.

e. Membuat kurva s berdasarkan % kumulatif bobot biaya  
Langkah terakhir adalah membuat kurva S dengan mengacu pada kumulatif bobot sebagai absis dan periode/waktu sebagai ordinat. Di bagian paling kanan *barchart* dibuat skala 0-100 untuk kumulatif bobot biaya sementara di bagian bawah *barchart* sebagai absis waktu.

**“Halaman sengaja dikosongkan”**

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Umum**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini diperlukan langkah-langkah penyusunan pengerjaan sesuai dengan yang dijelaskan di bawah ini :

- a. Perumusan Masalah
- b. Pengumpulan Data
- c. Analisis Data
- d. Kesimpulan

### **3.2 Uraian Metode**

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

#### **3.2.1 Perumusan Masalah**

Dalam penyusunan tugas akhir ini terlebih dahulu ditentukan permasalahan yang hendak diangkat. Dalam penyusunan tugas akhir ini masalah yang diuraikan adalah bagaimana merencanakan anggaran biaya pelaksanaan dan penjadwalan struktur proyek pembangunan Puncak CBD Surabaya serta metode pelaksanaannya.

#### **3.2.2 Pengumpulan Data**

Data yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini ada dua, yakni :

##### **a. Data Primer**

Data yang diperoleh secara pengamatan langsung meliputi :

- Wawancara di lapangan
- Observasi di lapangan
- Laporan harian

##### **b. Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data penunjang dalam penyusunan tugas akhir, meliputi :

- Gambar struktur
- Kurva S
- RKS (Rencana Kerja dan Syarat)
- Buku referensi
- Internet

### **3.2.3 Analisis Data**

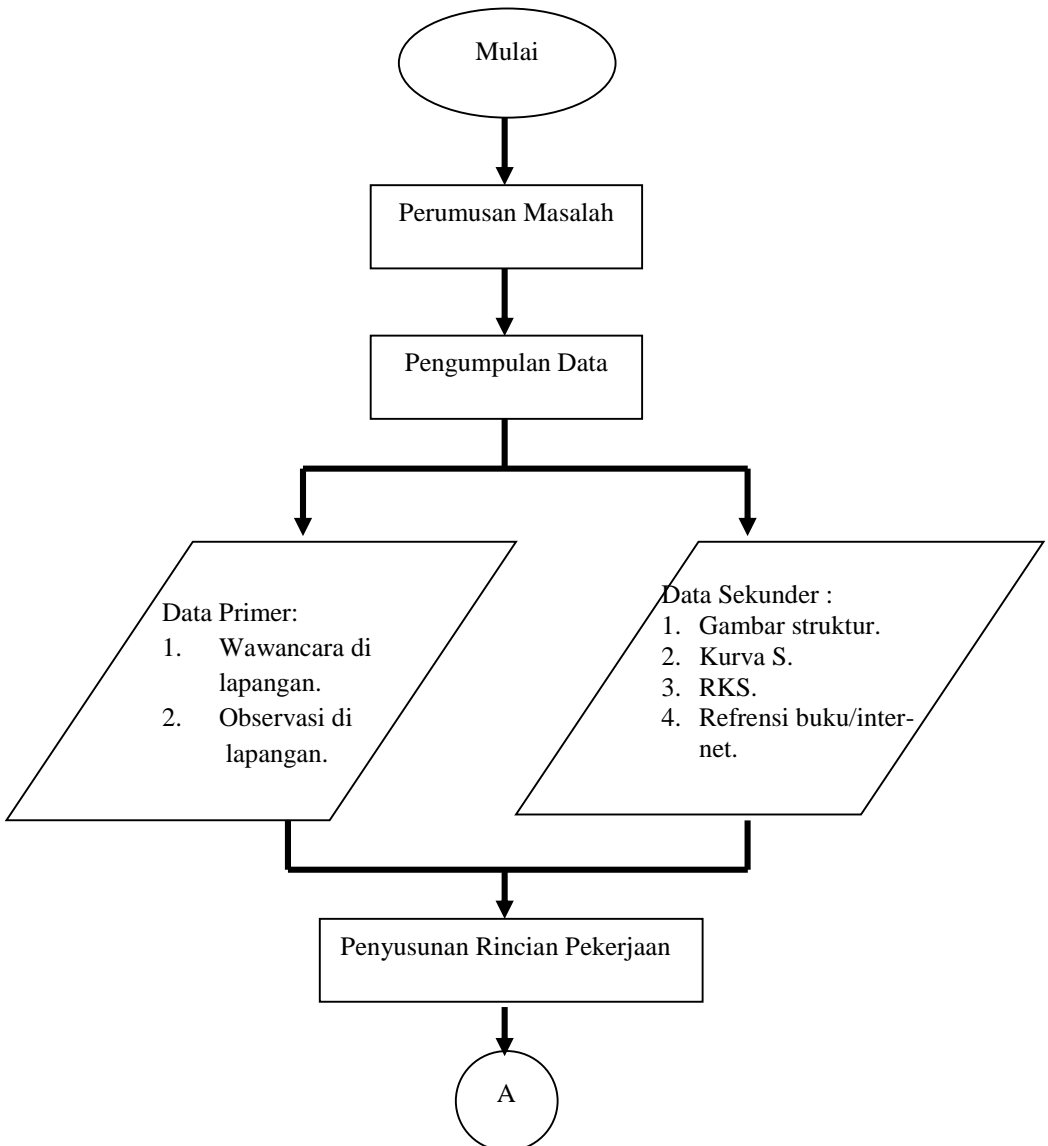
Data yang telah diperoleh diolah untuk mencapai tujuan awal dari tugas akhir terapan ini.. Tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut :

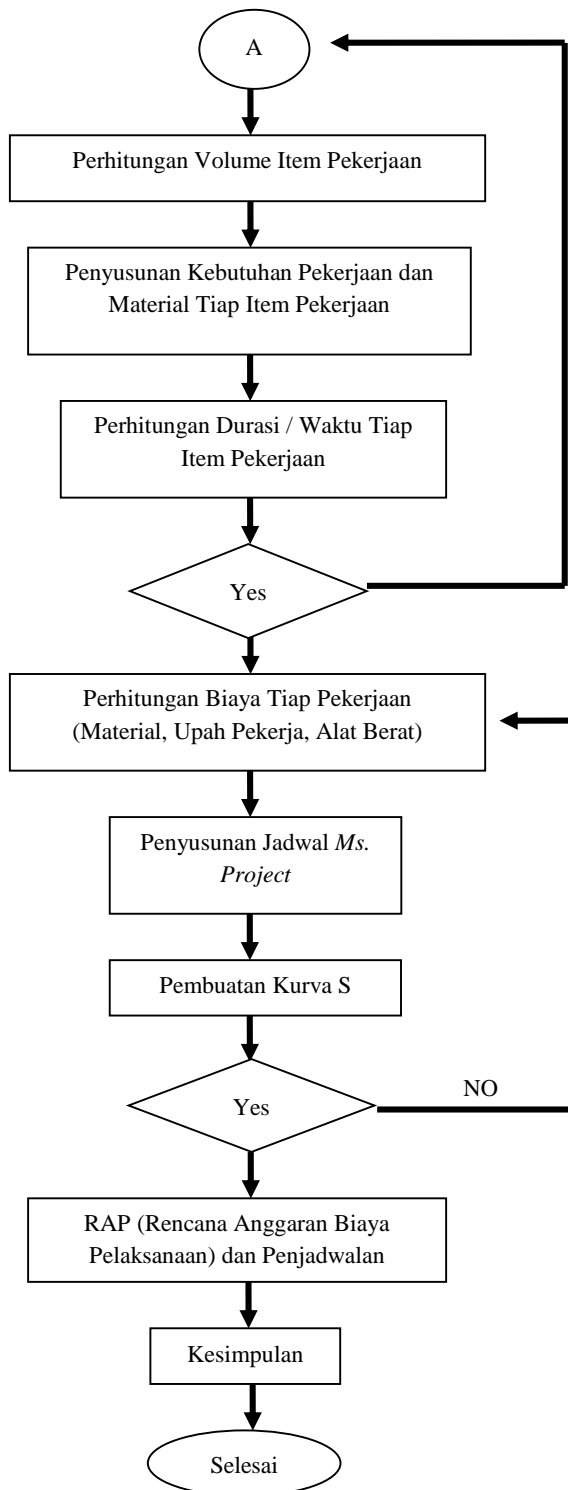
- a. Menentukan jenis pekerjaan
- b. Menghitung volume setiap item pekerjaan berdasarkan gambar proyek setiap item pekerjaan
- c. Menentukan metode pelaksanaan item pekerjaan berdasarkan kondisi proyek, termasuk menentukan teknologi peralatan yang digunakan
- d. Menghitung kapasitas produksi baik pekerja maupun alat yang digunakan tiap item pekerjaan
- e. Menghitung durasi pelaksanaan berdasarkan volume dan kapasitas produksi item pekerjaan
- f. Menghitung biaya pelaksanaan ditinjau dari biaya material, upah pekerja, serta sewa alat yang digunakan
- g. Membuat penjadwalan proyek menggunakan kurva s diawali dengan penentuan item-item pekerjaan, analisa hubungan antar pekerjaan, dan menentukan urutan item pekerjaan serta analisa durasi masing-masing item pekerjaan.

### **3.2.4 Kesimpulan**

Dari hasil analisis sebelumnya maka didapat hasil mengenai biaya serta durasi yang diperlukan untuk masing-masing item pekerjaan sehingga dapat ditarik hasil akhir berupa kesimpulan mengenai hasil total biaya serta durasi yang diperlukan serta metode yang paling tepat.

### 3.3 Flow Chart Metodologi







## **BAB IV**

### **DATA PROYEK**

#### **4.1 Data Umum Proyek**

Dalam pelaksanaan pembangunan Apartemen Tower B Puncak *Central Business District* (CBD), Wiyung, Surabaya didapat data-data proyek sebagai berikut :

- Nama proyek : Puncak *Central Business District* (CBD) Wiyung, Surabaya
- Alamat proyek : Jl. Keramat Kali, Wiyung, Surabaya
- Pemilik : PT. Surya Bumimegah Sejahtera
- Konsultan : PT. Wika Gedung
- Kontraktor : PT. Wika Gedung
- Struktur : Beton bertulang
- Luas Bangunan : 77.274 m<sup>2</sup> (Toewr B)
- Mutu beton : K-350 (pelat, balok, tangga), K-500 (*shearwall*, kolom)
- Metode pengecoran : In situ

#### **4.2 Data Strukur Proyek**

##### **4.2.1 Kolom**

Tipe kolom yang digunakan pada proyek ini terdiri dari kolom untuk lantai parkir dan lantai hunian. Berikut data untuk kolom parkir dan hunian.

**Tabel 4.1** Dimensi Kolom Lantai Parkir

Tipe Kolom	Dimensi	
	b	h
	mm	mm
K1	600	1400
K2	600	1400
K3	600	1400
K3A	600	1400

K4	600	1400
K5	500	1000

**Tabel 4.2** Dimensi Kolom Lantai Hunian

Tipe Kolom	Dimensi	
	b	h
	mm	mm
K1	600	1200
K2	600	1200
K3	600	1200
K3A	600	1200
K4	600	1200

#### 4.2.2 *Shearwall*

Tipe *shearwall* yang digunakan pada proyek ini terdiri dari kolom untuk lantai parkir dan lantai hunian. Berikut data untuk kolom parkir dan hunian.

**Tabel 10** Dimensi *Shearwall* Lantai Parkir

Tipe <i>Shearwall</i>	Luas
	mm <sup>2</sup>
SW1	6,6
SW2	12,7

**Tabel 11** Dimensi *Shearwall* Lantai Hunian

Tipe <i>Shearwall</i>	Luas
	mm <sup>2</sup>
SW1	5,9
SW2	11,3

### 4.2.3 Balok

Tipe balok yang digunakan pada proyek ini terdiri dari kolom untuk lantai parkir dan lantai hunian. Berikut data untuk kolom parkir dan hunian.

**Tabel 12** Dimensi Balok Lantai Parkir 3

Tipe Balok	Dimensi		Jumlah
	b	h	
	mm	mm	Buah
G-1	250	500	17
G-3	250	500	34
G-3A	250	500	10
G-4	250	500	33
G-4A	250	500	2
G-5	250	500	6
G-6	250	500	32
G-7	400	500	4
G-8	400	500	16
G-10	400	650	18
G-11	400	500	8
G-11A	400	500	4
G-13	400	500	2
Ba-1	200	400	30
Ba-2	200	400	57
Ba-3	250	500	12

**Tabel 13** Dimensi Balok Lantai Parkir 5

Tipe Balok	Dimensi		Jumlah
	b	h	
	mm	mm	Buah
G-1	250	500	17
G-3	250	500	34
G-3A	250	500	10

G-4	250	500	33
G-4A	250	500	2
G-5	250	500	6
G-6	250	500	32
G-7	400	500	4
G-8	400	500	16
G-10	400	650	18
G-11	400	500	8
G-11A	400	500	4
G-13	400	500	2
Ba-1	200	400	30
Ba-2	200	400	53
Ba-3	250	500	12

**Tabel 14** Dimensi Balok Lantai Hunian

Tipe Balok	Dimensi		Jumlah
	b	h	
	mm	mm	Buah
G-1	250	500	12
G-1A	250	500	6
G-1B	250	500	16
G-1C	250	500	4
G-1D	250	500	6
G-1E	250	500	2
G-2	250	500	6
G-3	250	500	2
G-4	250	500	20
G-4A	250	500	2
G-5	250	500	28
G-7	250	500	28
G-8	400	500	8
G-9	250	500	2
G-9A	250	500	4

G-9B	250	500	2
G-10	400	500	2
G-11	400	500	10
G-12	400	500	6
G-13	400	500	4
Ba	200	400	4

#### 4.2 Data Perhitungan Volume

Berdasarkan item pekerjaan sebelumnya berikut adalah data perhitungan volume pekerjaan :

**Tabel 15** Volume Pekerjaan

No	Pekerjaan	Satuan	Volume
A.	Lantai P3		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	2163,430
	Balok	m <sup>2</sup>	868,284
	Kolom	m <sup>2</sup>	1181,4
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,043
2.	Pekerjaan Pembesian		124253,400
	Pelat	kg	30573,027
	Balok	kg	28188,216
	Kolom	kg	30470,627
	<i>Shearwall</i>	kg	35021,529
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	277,354
	Balok	m <sup>3</sup>	115,657
	Kolom	m <sup>3</sup>	215,743
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	34,492
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	133,125

B.	Lantai P 5		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	2163,43
	Balok	m <sup>2</sup>	861,365
	Kolom	m <sup>2</sup>	1181,4
	Kepala Kolom	m <sup>2</sup>	429,6
	Tangga	m <sup>2</sup>	61,825
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,043
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	31354,118
	Balok	kg	27976,398
	Tangga	kg	1575,522
	Kolom	kg	30470,627
	<i>Shearwall</i>	kg	126398,194
3.	Pekerjaan Pengecoran	m <sup>3</sup>	
	Pelat	m <sup>3</sup>	276,680
	Balok	m <sup>3</sup>	115,470
	Tangga	m <sup>3</sup>	7,847
	Kolom	m <sup>3</sup>	215,743
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	34,492
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	133,125
C.	Lantai 1		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	1376,129
	Balok	m <sup>2</sup>	492,519
	Kolom	m <sup>2</sup>	61,825
	Kepala Kolom	m <sup>2</sup>	364,800
	Tangga	m <sup>2</sup>	61,825
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,043
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	12981,263
	Balok	kg	17536,113

	Tangga	kg	1575,522
	Kolom	kg	29266,100
	<i>Shearwall</i>	kg	92902,446
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	177,227
	Balok	m <sup>3</sup>	58,150
	Tangga	m <sup>3</sup>	7,847
	Kolom	m <sup>3</sup>	131,279
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	27,443
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727
D.	Lantai 2		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	1376,129
	Balok	m <sup>2</sup>	492,519
	Kolom	m <sup>2</sup>	75,661
	Kepala Kolom	m <sup>2</sup>	670,320
	Tangga	m <sup>2</sup>	75,661
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,043
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	12981,263
	Balok	kg	17536,113
	Tangga	kg	1952,709
	Kolom	kg	29266,100
	<i>Shearwall</i>	kg	93279,633
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	177,227
	Balok	m <sup>3</sup>	58,150
	Tangga	m <sup>3</sup>	9,799
	Kolom	m <sup>3</sup>	131,279
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	27,443
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727
E.	Lantai 3		

1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	1376,129
	Balok	m <sup>2</sup>	492,519
	Kolom	m <sup>2</sup>	670,320
	Kepala Kolom	m <sup>2</sup>	364,800
	Tangga	m <sup>2</sup>	75,661
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,043
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	12981,263
	Balok	kg	17536,113
	Tangga	kg	1952,709
	Kolom	kg	29266,100
	<i>Shearwall</i>	kg	31543,447
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	177,227
	Balok	m <sup>3</sup>	58,150
	Tangga	m <sup>3</sup>	9,799
	Kolom	m <sup>3</sup>	131,279
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	27,443
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727
F.	Lantai 5		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	1376,129
	Balok	m <sup>2</sup>	492,519
	Kolom	m <sup>2</sup>	670,320
	Kepala Kolom	m <sup>2</sup>	364,800
	Tangga	m <sup>2</sup>	75,661
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,04
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	12981,263
	Balok	kg	17536,113
	Tangga	kg	1952,709
	Kolom	kg	29266,100



	<i>Shearwall</i>	kg	31543,447
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	177,277
	Balok	m <sup>3</sup>	58,150
	Tangga	m <sup>3</sup>	9,799
	Kolom	m <sup>3</sup>	131,279
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	27,443
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727
G.	Lantai 6		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	1376,129
	Balok	m <sup>2</sup>	492,519
	Kolom	m <sup>2</sup>	670,320
	Kepala Kolom	m <sup>2</sup>	364,800
	Tangga	m <sup>2</sup>	75,661
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,04
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	12981,263
	Balok	kg	17536,113
	Tangga	kg	1952,709
	Kolom	kg	29266,100
	<i>Shearwall</i>	kg	31543,447
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	177,227
	Balok	m <sup>3</sup>	58,150
	Tangga	m <sup>3</sup>	9,799
	Kolom	m <sup>3</sup>	131,279
	Kepala Kolom	m <sup>3</sup>	27,443
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727
H.	Lantai 7		
1.	Pekerjaan Bekisting		
	Pelat	m <sup>2</sup>	1376,129

	Balok	m <sup>2</sup>	492,519
	Kolom	m <sup>2</sup>	670,320
	Tangga	m <sup>2</sup>	75,661
	<i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	412,04
2.	Pekerjaan Pembesian		
	Pelat	kg	12981,263
	Balok	kg	17536,113
	Kolom	kg	29266,100
	<i>Shearwal</i>	kg	31543,447
3.	Pekerjaan Pengecoran		
	Pelat	m <sup>3</sup>	177,227
	Balok	m <sup>3</sup>	58,150
	Kolom	m <sup>3</sup>	131,279
	Tangga	m <sup>3</sup>	9,799
	<i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727

## **BAB V**

### **METODE PELAKSANAAN, PENGENDALIAN MUTU DAN ASPEK K3**

#### **5.1 Metode Pelaksanaan**

Dalam menyelesaikan suatu pekerjaan diperlukan adanya alur tahapan dan langkah kerja yang teratur dan jelas. Hal ini dimaksudkan agar suatu pekerjaan dapat dilaksanakan dengan efektif serta tidak mengganggu pekerjaan lainnya. Penentuan metode pelaksanaan yang jelas dan rinci diperlukan untuk mempermudah pelaksanaan di lapangan dan memperkecil kendala yang ada. Penentuan metode pelaksanaan hendaklah menyesuaikan keadaan di lapangan dan menerapkan metode yang paling mudah untuk dilaksanakan. Dari penyusunan metode pelaksanaan dapat ditentukan peralatan yang hendak digunakan, berapa banyak biaya serta lamanya durasi suatu pekerjaan. Oleh karena itu, perlu adanya pemilihan metode pelaksanaan yang tepat agar didapat biaya dan waktu pelaksanaan yang optimal.

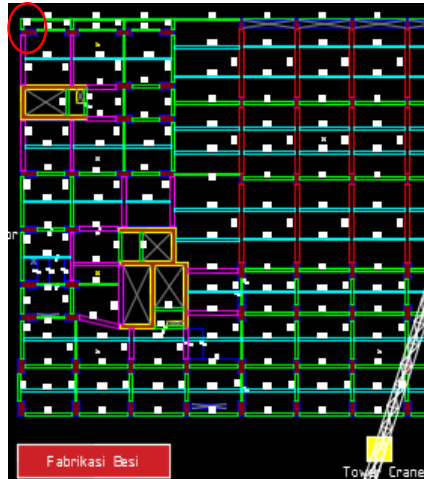
#### **5.2 Kolom**

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada subbab 2.2.1 point 1 hingga 3 bahwa pekerjaan kolom dimulai dengan pekerjaan pembesian, kemudian bekisting serta pengecoran. Berikut akan dijelaskan lebih lanjut tahapan pelaksanaan pekerjaan kolom.

##### **5.2.1 Pembesian**

Sebagaimana yang telah dijabarkan pada subbab 2.2.1 point 1 bahwa pekerjaan pembesian kolom diawali dengan perakitan tulangan kolom di bagian fabrikasi tulangan, kemudian diangkat menggunakan *tower crane* ke titik kolom yang hendak dipasang. Perakitan tulangan kolom yang langsung melayani 2 lantai sekaligus harus mampu menyesuaikan dengan kapasitas angkut *tower crane*. Hal ini

perlu karena semakin jauh jarak angkut (*trolley*) maka kapasitas angkut *tower crane* semakin berkurang.



**Gambar 18.1** Kolom terjauh (K1 as I-1a) yang dilingkari merah

Berdasarkan pertimbangan ini maka diambil contoh satu kolom yang diketahui jaraknya terjauh dari *tower crane* yakni kolom K1 as I – 1a dengan jarak 49 m dari pondasi *tower crane*. Sedangkan berat tulangan kolom tipe K1 yang disediakan langsung 2 lantai sebesar 1217 kg. Berdasarkan brosur *tower crane* yang digunakan adalah tipe XCMG QTZ 160A dengan radius 52,5m memiliki kapasitas angkut 2343 kg untuk jarak 50 m dari titik pondasi *tower crane*. Hal ini menunjukkan *tower crane* masih mampu untuk mengangkat tulangan kolom 2 lantai sekaligus hingga titik terjauh kolom.

### 5.2.2 Bekisting

Sebagaimana yang dijelaskan pada subbab 2.2.1 point 2 bahwa bekisting kolom berupa multipleks yang disokong dengan besi-besi *hollow*. Bekisting kolom terdiri dari 4 panel untuk menutupi 4 sisi kolom. Bekisting ini dapat digunakan hingga 8 kali pemakaian dengan reparasi setelah pemakaian

ke 4. Bila sudah 8 kali pemakaian maka kayu bekisting harus didatangkan yang baru. Oleh karena itu, bekisting kolom yang disediakan hanya untuk keperluan 1 zona yakni kurang lebih 16 kolom. Untuk lantai parkir (Lt. P3 – Lt. P5) terdiri dari 188 kolom sehingga diperlukan 2 kali merakit bekisting baru (setiap merakit dibuat 16 bekisting kolom) yakni sebanyak 32 buah untuk keperluan bekisting kolom yang dipakai bergantian. Untuk lantai hunian (Lt. 1 – Lt. 7) terdiri dari 456 kolom sehingga diperlukan 4 kali merakit bekisting baru (sekali merakit dibuat 16 bekisting kolom) yakni sebanyak 64 buah untuk keperluan bekisting kolom yang dipakai bergantian. Setelah dirakit di bagian fabrikasi bekisting selanjutnya dilapisi minyak bekisting pada permukaan kayunya lalu diangkut menggunakan *tower crane* menuju titik kolom yang hendak dipasang. Pengangkatan bekisting langsung 2 panel atau 4 panel sekaligus yang sudah dibentuk kotak namun pada bagian pengunci (*tie rod* dan *wing nut*) dikendorkan. Berat bekisting serta perancah adalah 889 kg, sehingga jika hendak dipasang ke titik terjauh kolom masih memungkinkan diangkut oleh *tower crane* sebagaimana yang bisa dilihat pada subbab 5.2.1. Pemasangan bekisting diawali dengan pemasangan sepatu kolom serta pemasangan bantalan karet pada pada dasar bekisting supaya beton tidak keluar pada saat pengecoran.



### **Gambar 5.2** Langkah pemasangan bekisting kolom

Bekisting kolom tentunya baru dapat dipasang apabila tulangan kolom sudah terpasang serta sudah dilakukan pengecekan oleh *quality control*. Pemasangan bekisting kolom dilakukan dengan pemasangan keempat panel pada masing-masing sisi kolom yang sebelumnya telah diberi tanda berupa garis *marking* pada pelat. Setelah keempat panel diposisikan kemudian direkatkan dengan menggunakan *wing nut* dan *tie rod* mulai dari bagian bawah hingga atas bekisting kolom. Bekisting kolom baru dapat dibongkar minimal umur beton basah 8 jam setelah pengecoran.

#### **5.2.3 Pengecoran**

Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan *bucket* cor yang diangkat menggunakan *tower crane*. Pengecoran dapat dilaksanakan apabila bekisting kolom sudah dipasang dan sudah dicek oleh *quality control*. Pengecoran dimulai dengan mendatangkan *mixer concrete truck* kemudian diadakan uji slump dengan range 8-12 cm. Setelah lolos uji slump kemudian *concrete bucket* diposisikan untuk memuat beton basah. Beton basah kemudian dituangkan ke dalam *concrete bucket* hingga permukaan *concrete bucket* hampir penuh. Pada saat penuangan beton basah hindari terlalu penuh karena pada saat pengangkatan dengan *tower crane* diprediksi akan ada goyangan sehingga beton basah bisa tumpah. Kemudian, *tower crane* akan mengangkut *concrete bucket* yang sudah diisi beton basah. *Concrete bucket* kemudian diletakkan pada pelat di lantai yang hendak dicor, kemudian 1 pekerja akan naik ke atas *concrete bucket*. *Concrete bucket* kemudian diangkat lagi hingga tepat ke atas titik kolom yang hendak dicor. Selama pengarahannya posisi pengecoran akan ada seorang pekerja yang mengarahkan operator *tower crane* baik di lantai yang hendak di cor

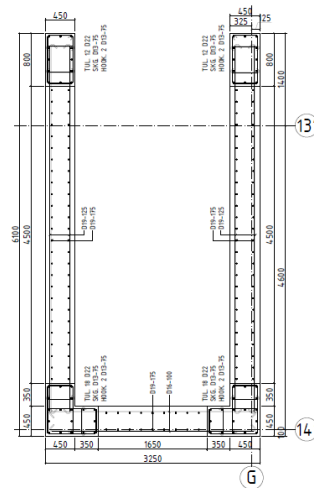
maupun di bawah. 1 orang pekerja bersiap di bagian atas bekisting kolom untuk memudahkan penuangan beton basah dari *concrete bucket* ke kolom, serta 1 orang bagian mengoperasikan *vibrator*. Sebelum beton basah dituangkan ke dalam bekisting kolom, *vibrator* sudah siap berada di dasar kolom. Hal ini untuk menghindari adanya bagian dasar kolom yang tidak terisi beton basah secara sempurna. Pekerja yang berada di atas *concrete bucket* kemudian membuka katup sehingga beton basah tertuang ke dalam bekisting kolom. Apabila 1 kolom sudah di cor maka *concrete bucket* selanjutnya akan diturunkan ke bawah untuk selanjutnya diulangi tahapan yang sama untuk kolom berikutnya.

### **5.3 *Shearwall***

Dalam subab 2.2.2 telah dijelaskan bahwa pekerjaan *shearwall* dimulaia dengan pembesin, bekisting kemudian pengecoran. Berikut akan dijelaskan lebih lanjut mengenai tahapan pelaksanaan pekerjaan *shearall*.

#### **5.3.1 Pembesian**

Mirip dengan perakitan tulangan kolom, tulangan *shearwall* dirakit untuk melayani 2 lantai sekaligus. Setelah tulangan dirakit di bagian fabrikasi tulangan, tulangan *shearwall* kemudian diangkut menggunakan *tower crane* menuju titik pemasangan. Tulangan *shearwal* sekali diangkat berupa satu buah panel di mana untuk satu as terdiri dari dua panel. Sebagai contoh adalah *shearwall* tipe 2 lantai parkir. *Shearwall* ini berbentuk huruf U terdiri dari tulangan arah vertikal (D19-175) dan horizontal (D19-125).



**Gambar 5.3** Gambar tulangan *shearwall* tipe 2

Kedua tulangan ini membentuk panel di mana pada as G terdapat dua panel tulangan. Sehingga dalam pelaksanaan di lapangan perlu 6 kali pemasangan terdiri 2 kali pemasangan panel untuk as G, 2 kali pemasangan panel di as G' dan 2 kali pemasangan panel di as 14'. Setelah terpasang maka tulangan *shearwall* selanjutnya akan dipasang cakar ayam kemudian dicek oleh *quality control*.

### 5.3.2 Bekisting

Pada subbab 2.2.2 point 2 dijelaskan bila bekisting *shearwall* terbuat dari kayu multipleks yang disokong dengan besi *hollow*. Bekisting dirakit di bagian fabrikasi bekisting sesuai dengan jumlah panel *shearwall*. *Shearwall* tipe 2 merupakan modifikasi dari *shearwall* 1 sehingga untuk fabrikasi cukup disediakan satu bekisting *shearwall* tipe 1 yang dapat dipakai bergantian untuk *shearwall* tipe 2. *Shearwall* 1 terdiri dari 18 sisi sehingga disediakan 18 panel bekisting. Bekisting kayu dapat dipakai hingga 8 kali dengan reparasi setelah pemakaian ke 4. Dalam satu lantai terdiri dari 4 lantai





*shearwall* membutuhkan waktu lebih banyak dikarenakan volume pekerjaan lebih banyak.

## 5.4 Balok

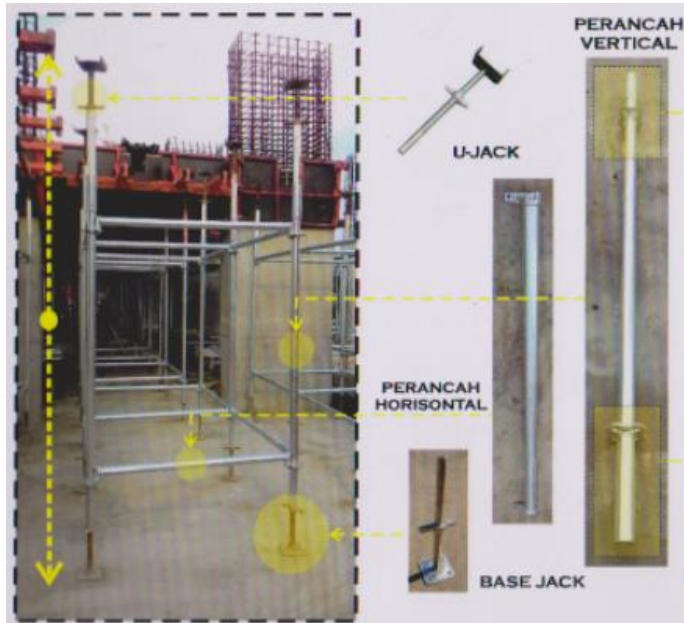
Berbeda dengan pekerjaan kolom dan *shearwall* yang dimulai dengan perakitan tulangan, pekerjaan balok dimulai dengan perakitan dan pemasangan bekisting diikuti dengan fabrikasi dan pemasangan tulangan kemudian pengecoran. Berikut dijelaskan lebih lanjut mengenai pekerjaan balok

### 5.4.1 Bekisting

Bekisting balok menggunakan kayu multipleks yang disokong dengan perancah berupa besi *hollow*. Bekisting balok terdiri dari 3 panel (sisi) meliputi 2 panel samping/tembereng dan 1 panel bawah/bodemen. Selain itu dalam pemasangan bekisting balok diperlukan juga perancah untuk menopang tembereng dan bodemen tersebut. pemasangan bekisting balok bersamaan dengan bekisting kepala kolom. Berikut adalah langkah-langkah dalam pemasangan perancah dan bekisting balok serta kepala kolom.

- a. *Setting* as kolom, yakni mengacu pada garis pinjaman dari kolom sepanjang 1 m dari as kolom.
- b. Pasang *base jack* dengan jarak antar *base jack* 1250 mm sesuai dengan jarak perancah. Kemudian cek kembali dengan bantuan benang.
- c. Pasang perancah vertikal (*kwikstage*) dan horizontal (*ledger*) sesuai dengan *base jack* yang terpasang.
- d. Pasang *u-head* pada bagian atas masing-masing perancah.
- e. Pasang gelagar *hollow* di atas *u-head* dan cek kelurusannya
- f. Pasang suri-suri *hollow* dengan jarak antar suri-suri 60 cm.
- g. Sebelum pemasangan bekisting kepala kolom, sebagian kecil luar sambungan antar kolom dengan kepala kolom diberi busa.
- h. Bekisting kepala kolom dipasang satu per satu kemudian direkatkan dengan *tie rod*.

- i. Pasang bodemen dengan bantuan tarikan benang supaya lurus.
- j. Pasang kedua sisi tembereng dengan bantuan tarikan benang supaya lurus.



**Gambar 5.5** Komponen perancah bekisting balok

- k. Rekatkan antara suri-suri dengan temberen dengan *beam clamp*.
- l. Olesi permukaan temberen dan bodemen dengan minyak bekisting.



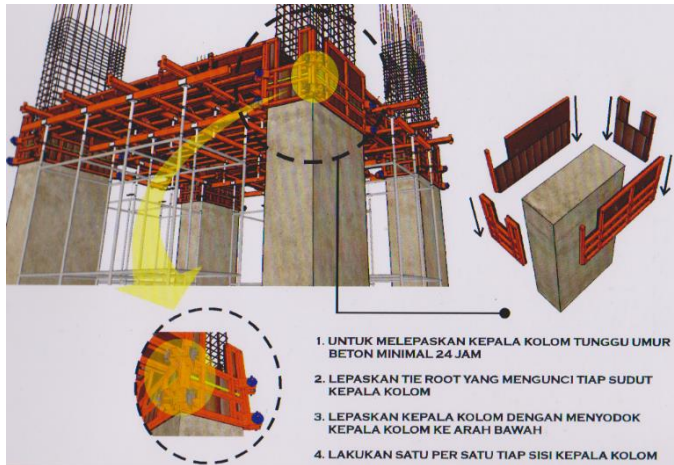
**Gambar 5.6** Langkah pemasangan bekisting balok dan pelat

Pemasangan bekisting balok bersambung dengan pemasangan bekisting pelat yang akan dijelaskan pada subbab 5.5.

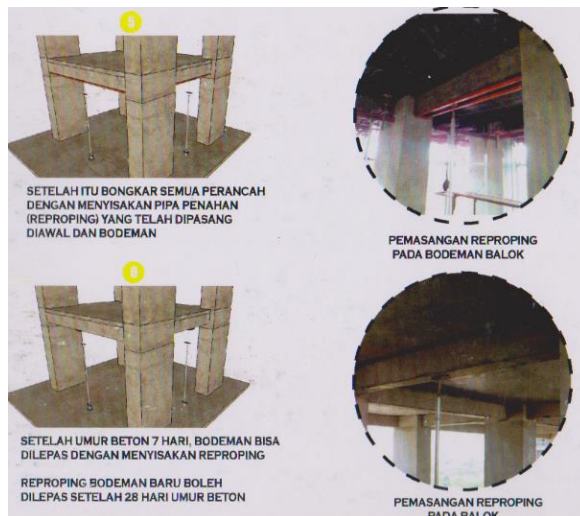
Bekisting yang telah terpasang selanjutnya akan dibongkar apabila umur beton basah telah mencapai minimal 7 hari, sedangkan untuk bekisting kepala kolom dilepas setelah umur beton basah minimal 24 jam setelah pengecoran. Berikut langkah-langkah dalam pembongkaran bekisting balok dan kepala kolom.

- a. Lepaskan *tie rod* yang mengunci pada tiap sudut kepala kolom.
- b. Lepaskan kepala kolom dengan menyodok kepala kolom ke bagian bawah satu persatu pada sisi kepala kolom.
- c. Kendurkan *beam clamp*.
- d. Lepaskan tembreng terlebih dahulu.
- e. Lepas suri-suri.
- f. Lepas gelagar.
- g. Pasang reprofing untuk menyangga bodemen.

- h. Tunggu umur beton hingga 7 hari agar bisa melepas bodemen.
- i. Reprobing dapat dilepas setelah umur beton 28 hari.



**Gambar 5.7** Langkah pembongkaran bekisting kepala kolom



**Gambar 5.8** Reprofining balok**5.4.2 Pembesian**

Pembesian pada balok dimulai dengan perakitan di bagian fabrikasi tulangan. Besi lonjor kemudian diangkat dengan menggunakan *tower crane* dan ditaruh pada titik tertentu yang dekat dengan pelaksanaan zona yang hendak dipasang. Setelah bekisting balok dipasang maka tulangan dapat dipasang sesuai dengan gambar rencana. Pada saat pemasangan, tulangan utama dipasang terlebih dahulu kemudian disusul dengan sengkang dan pengekan kemudian diikat dengan bendrat.

**5.4.3 Pengecoran**

Pengecoran balok bersamaan dengan pengecoran pelat dan tangga. Pengecoran menggunakan bantuan *concrete pump* yang disambung dengan pipa-pipa besi hingga mencapai lantai yang hendak dicor. Sebelum pengecoran dilakukan pastikan tulangan baik pelat, balok dan tangga telah terpasang. Pastikan pula elemen MEP pada pelat telah terpasang dan area pengecoran sudah dibersihkan dari berbagai sampah. Pastikan juga pipa-pipa besi telah terpasang hingga lantai yang hendak dicor. Pengecoran dimulai dengan mendatangkan *concrete mixer truck* kemudian dilakukan uji slump. Setelah beton basah lolos uji slump maka truk akan menuangkan beton basah ke dalam *concrete pump*. Selanjutnya beton basah akan dipompa menuju lantai yang hendak dicor. Pekerja yang bertugas mengarahkan pipa akan menuangkan beton basah dengan merata. Disusul dengan pekerja lainnya yang bertugas meratakan permukaan beton, menggetarkan beton dengan *vibrator* serta mengecek kedalaman beton basah. Pengecoran dilakukan perzona di mana untuk lantai parkir dibagi menjadi 7 zona sedangkan lantai hunian 5 zona. Pengecoran dimulai dari zona 1 sampai seterusnya. Masing-masing zona dibatasi dengan *stop cor* yang terbuat dari

kawat besi sebagai tanda batas berakhirnya 1 zona pengecoran.

## 5.5 Pelat Lantai

Pekerjaan pelat lantai dimulai dengan fabrikasi dan pemasangan bekisting, kemudian pekerjaan pembesian lalu pengecoran. Berikut tahapan dalam pekerjaan pelat lantai.

### 5.5.1 Bekisting

Bekisting awalnya dirakit di bagian fabrikasi bekisting. Setelah dirakit sesuai dengan bentuk pelat, maka bekisting akan diangkat menggunakan *tower crane*. Setelah bekisting diangkat maka bekisting akan dipasang dengan syarat bekisting balok sudah terpasang. Berikut langkah-langkah dalam pemasangan bekisting pelat :

- a. Setelah tembereng terpasang dan dikunci dengan *beam clamp*, maka *u-head* dipasang untuk menopang gelagar untuk pelat.
- b. Pasang *u-head* menumpu pada suri-suri.



**Gambar 5.9** Pemasangan gelagar dan horrie beam

- c. Pasang gelagar *hollow* mengikuti *u-head*.

- d. Pasang *horrie beam* di atas gelagar *hollow* dengan jarak antar *horrie beam* 30 cm.
- e. Pasang kayu multipleks yang sudah disediakan.

Bekisting pelat menunggu hingga minimal 7 hari setelah pengecoran agar dapat dibongkar. Berikut tahapan dalam membongkar bekisting pelat.

- a. Lepas gelagar *hollow*.
- b. Lepas *horrie beam*.
- c. Lepas multipleks.
- d. Pasang reprofing pada tengah-tengah pelat.
- e. Reprofing baru dapat dilepas setelah umur beton 28 hari.



**Gambar 5.10** Pemasangan reprofing pelat

### 5.5.2 Pembesian

Pekerjaan pembesian pelat dimulai dengan perakitan besi di fabrikasi tulangan. Fabrikasi meliputi pemotongan dan pembengkokan tulangan pelat. Tulangan pelat dalam bentuk lonjor kemudian diangkat menggunakan *tower crane* dan



ditaruh pada tempat tertentu supaya dekat dengan pemasangan tulangan. Tulangan pelat kemudian dirakit hingga mendapatkan satu zona. Perakitan tulangan baru bisa dilaksanakan apabila tulangan balok telah terpasang dan bekisting pelat telah terpasang. Tulangan pelat disusun berdasarkan gambar rencana kemudian diikat menggunakan bendrat. Setelah terpasang *quality control* akan mengecek kembali pemasangan tulangan.

### 5.5.3 Pengecoran

Pengecoran pelat bersamaan dengan pengecoran balok dan tangga sebagaimana yang telah dijelaskan pada subbab 5.4.3.



**Gambar 5.11** Pengecoran pelat dan balok

## 5.6 Tangga

Pekerjaan tangga sebagaimana yang dijelaskan pada subbab 2.2.5 diawali dengan pekerjaan bekisting, kemudian pembesian serta pengecoran.

### 5.6.1 Bekisting

Pekerjaan bekisting tangga dimulai dengan fabrikasi bekisting, kemudian bekisting dapat diangkut secara manual

menju tangga yang hendak dipasang. Pemasangan bekisting tangga dapat dilakukan bersamaan dengan pemasangan bekisting pelat dengan syarat bekisting balok telah terpasang. Hal ini dikarenakan bekisting tangga bertumpu pada bekisting balok. Setelah bekisting tangga terpasang maka permukaan multipleks akan diolesi oleh minyak bekisting. Adapun untuk pembongkaran baru dapat dilaksanakan apabila umur beton basah mencapai minimal 7 hari.

### **5.6.2 Pembesian**

Pekerjaan pembesian tangga dimulai dengan fabrikasi tulangan. Fabrikasi meliputi pemotongan, pembengkokan dan pengatitan tulangan. Setelah tulangan selesai difabrikasi maka dapat diangkut secara manual menuju tangga yang hendak dicor. Pemasangan tulangan tangga dapat dilakukan bila tulangan balok telah terpasang atau bisa bersamaan dengan pemasangan tulangan pelat. Setelah tulangan terpasang sesuai dengan gambar rencana dan sudah dibendrat maka tangga dapat dicor.

### **5.6.3 Pengecoran**

Pengecoran tangga dilakukan bersamaan dengan pengecoran pelat dan balok sebagaimana yang dapat dilihat pada subbab 5.4.3.

## **5.7 Pengendalian Mutu (*Quality Control*)**

Mutu merupakan sifat/karakteristik dari suatu pekerjaan/bahan. Pengendalian mutu adalah salah satu hal penting yang dapat menentukan apakah suatu pekerjaan dapat dilanjutkan pekerjaan lainnya atau tidak. Dengan adanya pengendalian mutu maka suatu pekerjaan dapat dikendalikan sehingga pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan mendapatkan hasil yang baik. Pencapaian mutu juga merupakan hal penting di samping waktu dan biaya. Dengan tercapainya mutu yang direncanakan berarti pekerjaan memiliki hasil yang baik dan dapat dilanjutkan untuk pekerjaan

berikutnya. Dengan adanya pengendalian mutu juga dapat mencegah terjadinya kesalahan atau pengerjaan ulang dari pihak kontraktor. Dalam hal ini mutu yang hendak dicek tidak hanya dari segi bahan namun juga dari segi bagaimana pelaksanaan suatu pekerjaan. Material yang didatangkan harus diperiksa apakah sesuai dengan yang direncanakan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Metode pelaksanaan suatu pekerjaan juga harus diperiksa apakah sesuai dengan panduan dan tahapan yang direncanakan atau tidak. Semua ini tentunya untuk mencapai berupa mutu produk yang sesuai rencana. Pengendalian mutu dibagi untuk tiga pekerjaan yakni pekerjaan bekisting, pembesian serta pengecoran.

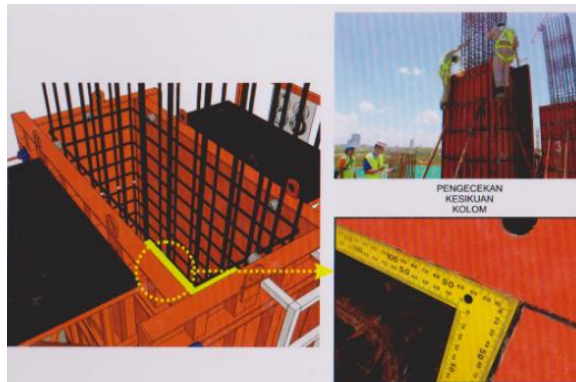
#### **5.7.1 Pekerjaan Bekisting**

Pada umumnya cetakan beton harus dapat menahan beban yang nanti akan diletakkan di atas bekisting baik beban tersebut adalah pekerja, tulangan, beton basah maupun hal lainnya. Selain desain, pada saat pelaksanaan pemasangan bekisting kayu juga perlu diperhatikan. Pada saat pemasangan perlu mengecek apakah bekisting kayu dalam keadaan baik alias tidak berlubang. Selain itu pembongkaran bekisting juga harus dilaksanakan dengan baik supaya umur pemakaian kayu bekisting tidak berkurang sehingga performa kayu bekisting tidak berkurang banyak pada saat hendak digunakan kembali. Setelah pembongkaran, bekisting juga harus dicek kembali apakah masih ada kotoran, sampah atau kawat yang masih menempel, hal ini tentunya untuk menjaga kualitas bekisting agar layak untuk digunakan kembali. Selain dari segi material kayu, komponen bekisting lainnya seperti perancah juga harus diperhatikan. Dalam hal ini pengawasan pada saat pemasangan perancah sangatlah penting dikarenakan perancah menjadi tempat bertumpunya bekisting. Sebagai contoh apabila perancah balok tidak dipasang dengan benar maka balok yang sudah jadi bisa saja tidak rata permukaannya alias miring. Dalam pengendalian mutu

perancah serta bekisting berikut hal-hal yang harus diperhatikan.

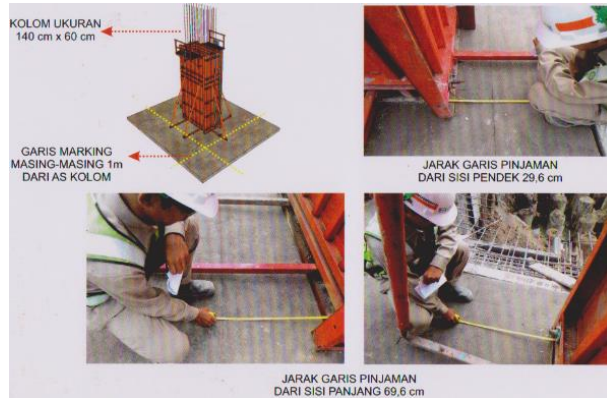
#### 5.7.1.1 Bekisting Kolom dan *Shearwall*

Pengendalian mutu bekisting kolom terdiri dari cek siku, cek horizontal dan cek vertikal. Cek siku bekisting dimaksudkan supaya bekisting membentuk sudut 90 derajat agar bekisting dapat mencetak kolom dengan dimensi yang direncanakan. Cek siku menggunakan penggaris siku di bagian dalam bekisting kolom. Cek horizontal diperlukan untuk mengetahui apakah bekisting yang terpasang presisi sesuai dengan dimensi kolom yang hendak dicor. Cek horizontal berpatokan pada garis marking yang sebelumnya sudah dibuat oleh divisi *surveyor*. Di mana jarak garis marking adalah 1 meter dari pusat as kolom baik jarak di bagian panjang ataupun lebarnya kolom.



**Gambar 5.12** Cek siku bekisting kolom

Dari garis marking kemudian cek jarak antara garis marking ke bekisting kolom baik di sisi panjang maupun lebar kolom. Pastikan bahwa jarak dari garis marking ke bekisting kolom di sisi panjang 696 mm dan di sisi lebar 296 mm. Ketentuan ini sudah dicek supaya menghasilkan dimensi kolom yang sesuai dengan rencana.



**Gambar 5.13** Cek horizontal bekisting kolom

Apabila cek horizontal sudah lolos maka selanjutnya dilakukan cek vertikal. Cek vertikal dimaksudkan untuk mengecek kemiringan bekisting kolom. Bekisting kolom yang terpasang haruslah berdiri tegak sempurna alias tidak miring supaya pada saat pembongkaran kolom, kolom tidak miring. Cek vertikal dilakukan pertama dengan pemasangan unting sejarak 200 mm dari bekisting di bagian atas bekisting. Kemudian cek lagi jarak dari unting-unting ke bekisting di bagian bawah bekisting. Apabila kedua jarak baik di atas maupun di bawah sama dengan 200 mm berarti satu panel bekisting tersebut telah lolos cek vertikal. Satu kolom cukup cek vertikal dua panel di sisi panjang maupun lebar kolom.



**Gambar 5.14** Cek vertikal bekisting kolom

Sedangkan untuk pengecekan bekisting *shearwall* kurang lebih langkahnya sama dengan pengecekan kolom meliputi cek horizontal dan vertikal. Apabila kedua cek ini telah lolos maka kolom dan *shearwall* siap untuk dicor.

#### **5.7.1.2 Bekisting Balok dan Pelat**

Pengecekan bekisting balok dan pelat terdiri dari cek elevasi perancah serta cek visual dari bekisting kayu. Untuk cek visual, bekisting yang hendak terpasang diperiksa apakah ada cacat berupa lubang atau tidak, jika tidak maka pemasangan dapat dilanjutkan. Untuk cek elevasi perancah setelah perancah dipasang maka selanjutnya digunakan alat berupa waterpass dan pipa pengukur. Waterpass pertama akan didirikan hingga benang tengah waterpass sejajar dengan garis *marking* yang telah ditandai di kolom-kolom. Setelah sejajar, maka selanjutnya pipa pengukur akan ditempelkan pada dasar bodemen. Pada pipa pengukur terdapat dua tanda di mana tanda garis hitam pertama merupakan untuk cek elevasi balok dan garis hitam kedua untuk cek elevasi pelat. Setelah itu, waterpass akan menembak pipa pengukur tersebut. Apabila, ketika menembak pipa tersebut benang tengah waterpass tepat mengenai garis hitam berarti

elevasi pelat ataupun balok sudah sesuai dengan rencana. Namun, apabila benang tengah waterpass tidak sesuai dengan garis hitam maka elevasi bekisting pelat ataupun balok harus dinaikkan atau diturunkan.



**Gambar 5.15** Cek elevasi bekisting pelat dan balok

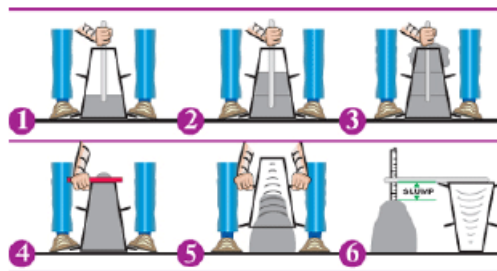
### 5.7.2 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pengecekan pembesian dimulai dari mendatangkan tulangan. Tulangan yang tiba dilokasi kemudian dicek meliputi cek fisik serta jumlah apakah sesuai dengan pemesanan atau tidak. Setelah itu pengecekan selanjutnya yakni pada saat pemasangan. Pada saat pemasangan hal yang dicek adalah jarak antar tulangan, jumlah, kelengkapan tulangan pengekang, keadaan tulangan sudah dibendrat atau belum, serta ketebalan beton decking. Apabila keseluruhannya telah sesuai dengan yang direncanakan maka dapat dilakukan pekerjaan selanjutnya. Apabila kondisi pemasangan tidak sesuai dengan rencana maka harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum pekerjaan selanjutnya.

### 5.7.3 Pekerjaan Pengecoran

Pengecekan pekerjaan pengecoran dimulai pada saat mendatangkan beton *ready mix*. Beton yang baru datang kemudian diadakan uji slump. Nilai slump adalah suatu kontrol untuk menentukan *workability* (kemudahan pekerjaan) adukan beton dengan kekentalan tertentu. Uji slump menggunakan sebuah corong dari logam yang tidak

lengket dan tidak bereaksi dengan pasta semen dengan diameter dasar 203 mm, diameter puncak 102 mm, dan tinggi 305 mm dilengkapi dengan penusuk baja lurus diameter 16 dengan panjang 600 mm. Pengujian slump diawal dengan pembasahan cetakan dan diletakkan di atas permukaan yang datar dan tidak menyerap air. Kemudian, beton basah dituangkan ke dalam cetakan dalam tiga tahap. Tahap pertama diisi sepertiga dari volume cetakan, kemudian dirojok sebanyak 25 rojokan. Selanjutnya isi beton kembali hingga  $\frac{2}{3}$  volume cetakan kemudian rojok 25 kali. Terakhir isi beton hingga cetakan penuh kemudian rojok 25 kali. Kemudian padatkan beton basah tersebut, apabila volume beton berkurang maka harus ditambahkan hingga beton memenuhi isi cetakan hingga rata dengan puncak cetakan. Apabila lapisan atas selesai dipadatkan maka cetakan diangkat perlahan-lahan sembari diputar-putar. Pengujian slump tidak boleh memakan waktu lebih dari 2,5 menit. Setelah beton mengalami penurunan maka segera ukur tinggi slump dengan menentukan perbedaan jarak antara bagian atas cetakan beton dengan bagian atas beton basah.



**Gambar 5.16** Uji Slump

Pada proyek Puncak *Central Business District* diterapkan nilai slump 8 – 12 cm. Dengan demikian apabila hasil uji slump tidak masuk ke dalam rentang angka tersebut maka



*quality control* berhak untuk mengembalikan beton basah tersebut. Apabila uji slump memenuhi rentang angka tersebut maka beton basah dapat dipakai untuk pengecoran.

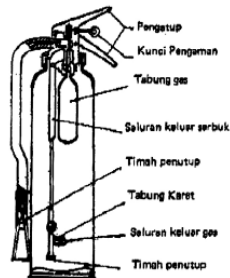
Selain uji slump, pengujian beton selanjutnya adalah uji kuat tekan. Tes uji kuat tekan bertujuan supaya beton dapat diketahui kuat tekan beton serta dapat menentukan waktu untuk pembongkaran bekisting pelat dan balok. Benda uji yang dibuat sebanyak 4 buah dari masing-masing truk yang datang. Benda uji dibuat dengan dimensi diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan bantuan cetakan besi. Pengisian silinder dilakukan 3 tahap. Tahap pertama beton basah diisi sepertiga dari volume cetakan kemudian dirojok 25 kali. Tahap kedua diisi 2/3 dari volume cetakan kemudian dirojok 25 kali dan tahap ketiga hingga penuh kemudian dirojok 25 kali. Jika sudah selesai maka bagian samping cetakan diketuk-ketuk untuk menghilangkan rongga udara yang mungkin masih tersisa di dalam cetakan. Setelah permukaan cetakan diratakan, beton segera ditutup dan diberi label untuk membedakan tanggal dan truk pengambilan benda uji. Setelah itu beton dibiarkan 24 jam dan beton dilepas dari cetakan. Kemudian silinder beton direndam di dalam air bersih dengan temperatur  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Untuk selanjutnya benda uji dilakukan uji kuat tekan pada hari ke 7, 14, 21 dan 28 hari. Setelah semua pengujian kuat tekan dilaksanakan maka dapat diketahui performa dari beton tersebut. Apabila kuat tekan beton tidak memenuhi syarat rencana maka beton yang sudah dicor di lapangan dapat dilakukan *hammer test* dan *core drill* secara acak. Apabila mutu kuat tekan di lapangan masih belum sesuai dengan syarat maka pengguna jasa berhak untuk meminta ganti beton basah sesuai dengan perencanaan.

## 5.8 Aspek K3

Aspek K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) menempati urutan pertama sebagai aspek yang harus diperhatikan dalam penyelenggaraan proyek apalagi dalam tahap konstruksi. Hal ini dikarenakan, dalam area konstruksi terkumpul banyak tenaga kerja pada area yang relatif sempit ditambah resiko pekerjaan yang rawan kecelakaan (elevasi tinggi, aliran listrik, temperatur, material yang berat). Dalam melindungi para pekerja dari bahaya ataupun kecelakaan selama pekerjaan maka ada beberapa aspek K3 yang perlu diperhatikan di antaranya : ketersediaan komponen K3, alat pelindung diri (APD), serta rambu-rambu keselamatan kerja.

### 5.8.1 Alat Pemadam Kebakaran

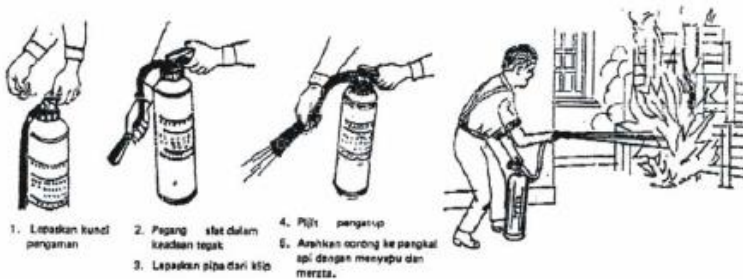
Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi tidak dipungkiri terjadinya bencana berupa kebakaran. Kebakaran bisa jadi dikarenakan adanya korsleting listrik ataupun kerusakan mesin yang digunakan selama pekerjaan konstruksi. Untuk memadamkan api yang masih kecil dapat dihilangkan dengan menuangkan pasir atau dengan karung yang dibasahi dengan air. Untuk api yang lebih besar disediakan tabung pemadam kebakaran (*fire extinguisher*).



Gambar 5.17 Tabung pemadam kebakaran

Alat ini ditempatkan di ruang kantor atau di lorong-lorong dan digunakan untuk memadamkan sumber api dengan cara seperti berikut :

- a. Melepas kunci penagaman pada bagian atas tabung.
- b. Memegang alat dalam keadaan tegak.
- c. Melepas pipa dari penjepitnya (*clip*).
- d. Menekan katup (pembuka katup).
- e. Mengarahkan moncong pipa ke sumber api dan menyemburkannya secara merata.



**Gambar 5.18** Pengoperasian tabung pemadam

Alat pemadam kebakaran harus ditempatkan pada tempat yang mudah terlihat serta tercapai serta tidak terhalang (terekspos). Untuk penggunaan tabung harus memenuhi syarat di bawah ini.

- a. Tabung harus dalam keadaan baik (tidak penyok).
- b. Label mudah dibaca dengan jelas.
- c. Segel harus dalam keadaan baik sebelum digunakan.
- d. Selang harus tahan tekanan tinggi.
- e. Bahan baku pemadam harus selalu dalam keadaan baik.
- f. Belum kadaluwarsa penggunaannya.

### 5.8.2 Kotak P3K

Bahan kotak P3K harus terbuat dari bahan yang kuat dan tahan lama tapi ringan dengan desain yang mudah dibawa ke mana mana serta dibeli label yang jelas agar mudah dicari

dan menyolok mata. Bahan P3K biasanya terbuat dari multiplek atau MDF, yaitu kayu lapis kokoh dan kuat atau pada pedagang alat-alat kedokteran telah dijual kotak P3K yang sudah jadi biasanya terbuat dari plastik atau alumunium kaca. Kotak P3K hendaknya ditempatkan pada tempat yang mudah dilihat dan dijangkau atau di ruangan yang banyak dilalui orang. sedangkan untuk isi kotak P3K terdiri dari bahan dan obat-obatan yang diperlukan untuk melaksanakan pertolongan pertama.

**Tabel 5.1** Isi kotak P3K

No	Isi	Kotak A (25 TK)	Kotak B (50 TK)	Kotak C (100 TK)
1	Kasa Steril	20	40	40
2	Perban 5 cm	1	2	4
3	Perban 7.5 cm	1	3	6
4	Kain Transparan 1 pak	1	2	4
5	Plester 1.25	1	1	2
6	Mitela	4	4	6
7	Gunting	1	1	1
8	Peniti	4	4	6
9	Sarung Tangan	2	2	4
10	Masker	1	1	2
11	Aquades 100 ml	1	3	6
12	Buku pedoman P3K	1	1	1
13	Daftar isi kotak P3K	1	1	1

**Tabel 5.2** Isi kotak P3K

No	Jumlah Pekerja	Jumlah & Tipe
----	----------------	---------------

1	<25	Min. 1 box kotak A
2	26-50	Min 1 box kotak B
3	56-100	Min 1 box kotak C

### 5.8.3 Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri (APD) dimaksudkan untuk melindungi diri dari cedera atau kecelakaan selama pekerjaan. Selain itu melengkapi pekerja dengan APD dapat memperkecil resiko terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan dalam pekerjaan. APD yang digunakan berbeda untuk masing-masing pekerjaan. Pada umumnya para pekerja konstruksi dilengkapi dengan helm proyek, rompi, sarung tangan, sepatu kerja, dan masker.



**Gambar 5.19** Alat pelindung diri (APD)

Untuk pekerjaan dengan elevasi tinggi seperti pemasangan perancah di tepi-tepi lantai elevasi tinggi para pekerja juga dilengkapi dengan *safety harness* atau ikat pinggang pengaman. Rompi yang digunakan juga harus sesuai dengan tubuh sehingga tidak tersangkut selama pekerjaan. Dalam memilih warna rompi sebaiknya gunakan warna-warna yang mencolok atau berbeda dengan keadaan di proyek serta dilengkapi dengan bahan *fluorescence* atau bahan yang

berpendar bila tersorot cahaya. Sedangkan untuk sepatu kerja, digunakan sepatu khusus yang diberi pengaman berupa logam di ujung bagian sepatu. Selain itu sepatu kerja juga harus tahan panas serta minyak supaya pekerja tidak mudah terjatuh jika harus bekerja menggunakan minyak seperti pada saat pelapisan minyak bekisting atau pada saat sedang memasang tulangan pelat.



**Gambar 5.20** *Safety harness* untuk pekerjaan dengan elevasi tinggi

#### 5.8.4 Rambu-Rambu Keselamatan Kerja

Rambu-rambu K3 harus dipasang di tempat yang mudah dilihat dan merupakan bagian yang sangat penting di dalam pelaksanaan proyek. Di antara rambu-rambu yang diperlukan pada pekerjaan gedung adalah :

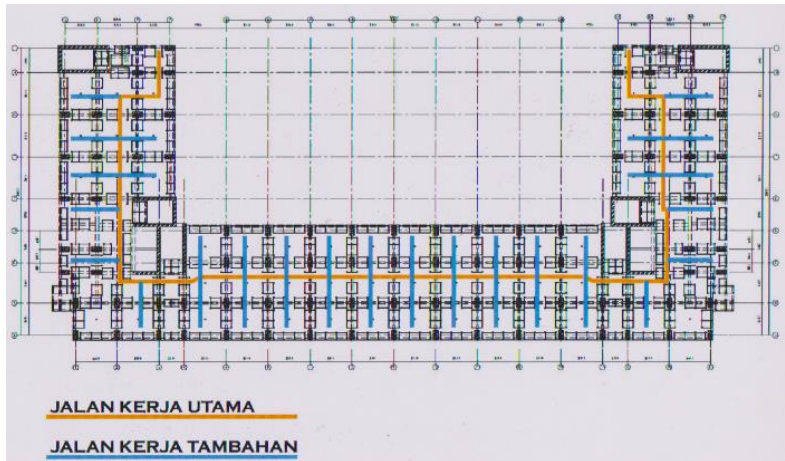
- Wajib menggunakan topi pengaman (helm).
- Dilarang merokok atau menyalakan api pada daerah yang berdekatan dengan tempat penyimpanan bahan-bahan yang mudah terbakar seperti bensin, minyak bahan kimia dan lainnya.
- Wajib menggunakan kacamata /kedok las bagi tukang las.
- Wajib menggunakan penutup telinga pada daerah yang bising akibat bunyi mesin seperti mesin gergaji dan lainnya.
- Rambu-rambu lainnya sesuai dengan karakteristik bidang pekerjaannya.

Lokasi proyek juga harus dilengkapi dengan pagar supaya orang-orang yang tidak berkepentingan tidak bisa masuk. Biasanya di dekat pintu masuk ini ditempatkan tanda dan keperluan keamanan akan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.



**Gambar 5.21** Rambu-rambu untuk keamanan

Selain itu juga perlu adanya rute/jalur khusus untuk pekerjaan. Hal ini untuk mempermudah pelaksanaan pekerjaan agar rapih dan dapat dilaksanakan dengan lancar. Sebagai contoh adalah rute pekerjaan pemasangan bekisting dan perancah balok dan pelat di bawah ini.



**Gambar 5.22** Jalur pekerjaan pemasangan bekisting/perancah balok & pelat



## BAB VI HASIL PERHITUNGAN

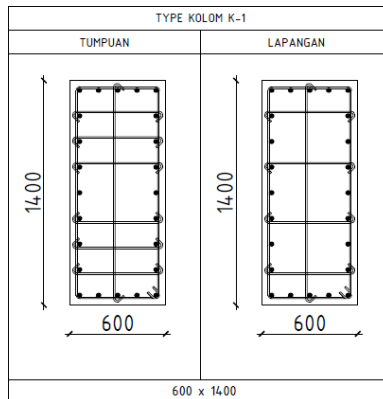
### 6.1 Kolom

Pekerjaan kolom terdiri dari 3 pekerjaan dimulai dengan pekerjaan pembesian, bekisting lalu pengecoran. Berikut adalah contoh perhitungan untuk pekerjaan kolom.

#### 6.1.1 Pekerjaan Pembesian

##### a. Perhitungan Volume

Sebagai contoh digunakan kolom tipe K1 lantai P3 pada as I – 1a



Dimensi kolom : 600 mm x 1400 mm

Decking kolom : 40 mm

Tinggi as P3 – P5 : 3700 mm = 3,7 m

Tul. utama : Tumpuan : 24 D22

: Lapangan : 24 D22

Tul. sengkang : Tumpuan : D13-75

: Lapangan : D10-125

Tul. Pengekang horizontal	: Tumpuan	: 6 D13-75
	: Lapangan	: 4 D10-125
Tul. Pengekang vertikal	: Tumpuan	: 1 D13-75
	: Lapangan	: 1 D10-125
Panjang lewatan	: 970 mm = 0,97 m	

Tulangan kolom disediakan langsung untuk keperluan 2 lantai dalam contoh ini untuk lantai P3 dan P5. Berdasarkan persamaan 2.3 bahwa panjang total tulangan kolom adalah panjang tulangan utama ditambah panjang *overlap* ditambah panjang sengkang dan pengekang.

- Perhitungan panjang tulangan utama & *overlap*

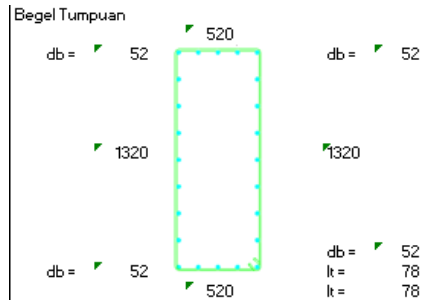
$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul.} &= (2 \times \text{as antar lantai}) + \text{overlap} \\
 &= (2 \times 3700 \text{ mm}) + 970 \text{ mm} \\
 &= 8370 \text{ mm} \\
 &= 8,37 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Panjang total tul. Utama untuk satu kolom adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \text{ tulangan} \times \text{panjang satu tulangan} \\
 &= 24 \text{ buah} \times 8,37 \text{ m} \\
 &= 200,88 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat total (kg)} &= 200,88 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 599,4 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan panjang sengkang dan pengeang



$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. sengkang} &= ((b \text{ kolom} - (2 \times \text{decking})) \times 2) + (h \text{ kolom} - (2 \times \text{decking})) \times 2 + (db \times 5) + (lt \times 2) \\
 &= (600 - 40 - 40) + (1400 - 40 - 40) + ((4 \times 13) \times 5) + ((6 \times 13) \times 2) \\
 &= 4100 \text{ mm} \\
 &= 4,1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Peng. Ver. Tump.} &= (h \text{ kolom} - (2 \times \text{decking})) + (2 \times (db + lt)) \\
 &= (1400 - (2 \times 40)) + (2 \times ((4 \times 13) + (6 \times 13))) \\
 &= 1580 \text{ mm} \\
 &= 1,58 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Peng. Ver. Lap.} &= (h \text{ kolom} - (2 \times \text{decking})) + (2 \times (db + lt)) \\
 &= (1400 - (2 \times 40)) + (2 \times ((4 \times 10) + (75))) \\
 &= 1550 \text{ mm} \\
 &= 1,55 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Peng. Hor. Tump.} &= (b \text{ kolom} - (2 \times \text{decking})) + (2 \times (db + lt)) \\
 &= (600 - (2 \times 40)) + (2 \times ((4 \times 13) + (6 \times 13))) \\
 &= 780 \text{ mm} \\
 &= 0,78 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Peng. Hor. Lap.} &= (b \text{ kolom} - (2 \times \text{decking})) + (2 \times (db + lt)) \\
 &= (600 - (2 \times 40)) + (2 \times ((4 \times 10) + (75))) \\
 &= 750 \text{ mm} \\
 &= 0,75 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah sengkang tumpuan} &= \frac{2 \times (0,25 \times \text{tinggi kolom})}{\text{jarak}} \times 2 \\
 &= \frac{2 \times (0,25 \times 3700)}{75} \times 2 \\
 &= 50 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah sengkang lapangan} &= \frac{2 \times (0,25 \times \text{tinggi kolom})}{\text{jarak}} \times 2 \\
 &= \frac{2 \times (0,25 \times 3700)}{125} \times 2 \\
 &= 15 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Jumlah pengekang vertikal tumpuan sama dengan jumlah sengkang tumpuan begitu pula yang lapangan. Sedangkan untuk jumlah tulangan pengekang horizontal dikali dengan banyaknya jumlah tulangan pengekang horizontal per satu baris (6 buah di tumpuan dan 4 buah di lapangan).

$$\text{Jumlah tul. Peng. Ver. Tump.} = 50 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah tul. Peng. Ver. Lap.} = 15 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah tul. Peng. Hor. Tump.} = 6 \times 50 \text{ buah} = 300 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah tul. Peng. Hor. Lap.} = 4 \times 15 \text{ buah} = 60 \text{ buah}$$

Sehingga untuk satu kolom panjang total sengkang dan pengeang adalah :

$$\begin{aligned} \text{Panjang total tul. Sengkang tumpuan} &= 50 \text{ buah} \times 4,1 \text{ m} \\ &= 205 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang total tul. Sengkang lapangan} &= 15 \text{ buah} \times 4,1 \text{ m} \\ &= 60 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang total tul. Peng. Ver. Tumpuan} &= 50 \text{ buah} \times 1,58 \text{ m} \\ &= 79 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang total tul. Peng. Ver. Lapangan} &= 15 \text{ buah} \times 1,55 \text{ m} \\ &= 23 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang total tul. Peng. Hor. Tumpuan} &= 300 \text{ buah} \times 0,78 \text{ m} \\ &= 234 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang total tul. Peng. Hor. Lapangan} &= 60 \text{ buah} \times 0,75 \text{ m} \\ &= 45 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total sengkang tumpuan} &= 205 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 212,99 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Berat total sengkang lapangan} = 60 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 37,3 \text{ kg}$$

$$\text{Berat total Peng. Ver. Tumpuan} = 79 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 82,16 \text{ kg}$$

$$\text{Berat total Peng. Ver. Lapangan} = 23 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 14,35 \text{ kg}$$

$$\text{Berat total Peng. Hor. Tumpuan} = 234 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 243,36 \text{ kg}$$

$$\text{Berat total Peng. Hor. Lapangan} = 45 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 27,77 \text{ kg}$$

Jadi, untuk satu kolom tipe K1 lantai P3 – P5 dibutuhkan tulangan seberat

$$\text{Total berat (kg)} = 599,4 + 212,99 + 37,3 + 82,16 + 14,35 + 243,36$$

$$+ 27,77$$

$$= 1217,32 \text{ kg}$$

Sehingga untuk keperluan per lantai total berat adalah sebagai berikut

**Tabel 6.1** Berat Total Tulangan Kolom Per 2 Lantai

Lantai	Tulangan utama	Sengkang & Pengekang Tumpuan	Sengkang & Pengekang Lapangan	Total
	D22	D13	D10	
	Kg	Kg	Kg	
P3 – P5	32865,19	26504,77	4254,66	63624,614
1 – 2	28161,88	27546,87	5312,74	61021490
3 – 5	28161,88	27546,87	5312,74	61021490
6 – 7	28161,88	27546,87	5312,74	61021490

#### b. Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi pembesian dibagi menjadi pekerjaan fabrikasi dan pemasangan. Pekerjaan fabrikasi dibagi menjadi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan. Contoh perhitungan untuk kolom lantai P3-P5

##### - Pemotongan

Durasi pemotongan untuk setiap 100 potongan adalah 2 jam untuk satu orang pekerja. Sedangkan untuk satu grup fabrikasi besi terdiri dari

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

1 x 8 = 8 jam

1 x 8 = 8 jam

17 x 8 = 136 jam

$$\begin{aligned}
 17 \times 8 &= 136 \text{ jam} \\
 \text{Total} &= 288 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

Produktifitas grup tersebut dalam menghasilkan potongan per hari adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ potongan} \\
 &= 14.400 \text{ potongan/hari}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah data potongan tulangan kolom lantai P3.

D22 = 2.166 potongan

D 13 = 29.484 potongan

D 10 = 5000 potongan

Durasi pemotongan

$$D22 = 2.166/14.400 = 0,15 \text{ hari}$$

$$D13 = 29.484/14.400 = 2,05 \text{ hari}$$

$$D10 = 5.000/14.400 = 0,3 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pemotongan total} &= 0,15+2,05+0,3 \\
 &= 2,5 \text{ hari} \\
 &= 20,4 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

#### - Pembengkokan

Durasi pembengkokan untuk setiap 100 bengkokan oleh satu orang pekerja adalah

$$D22 = 1,5 \text{ jam}$$

$$D10 \text{ \& } D13 = 1,15 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pembengkokan sebagai berikut.

D22



$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \\ &= 19.200 \text{ bengkokan/hari}\end{aligned}$$

D10 & D13

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \\ &= 25.043 \text{ bengkokan/hari}\end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah bengkokan untuk Lt. P3

$$\text{D22} = 4.228 \text{ bengkokan}$$

$$\text{D10 \& D 13} = 18.016 \text{ bengkokan}$$

Durasi pembengkokan

$$\text{D22} = 4.228/19.200 = 0,22 \text{ hari}$$

$$\text{D 10 \& D 13} = 18.016/25.043 = 0,72 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pembengkokan total} &= 0,22+0,72 \\ &= 0,94 \text{ hari} \\ &= 7,52 \text{ jam}\end{aligned}$$

- Pengaitan

Durasi pengaitan untuk setiap 100 kaitan oleh satu orang pekerja adalah

$$\text{D10 \& D13} = 1,85 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pengaitan sebagai berikut.

D10 & D13

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \\ &= 15.567 \text{ kaitan/hari}\end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah kaitan untuk Lt. P3

D10 & D 13 = 79.898 kaitan

Durasi pengaitan

D 10 & D 13 =  $78.898/15.567 = 5,1$  hari = 40,8 jam

Durasi pengaitan total = 5,1 hari

Sehingga durasi untuk fabrikasi tulangan kolom adalah

Durasi fabrikasi = Durasi pemotongan + Durasi pembungkakan  
 + Durasi pengaitan  
 = 2,5 hari + 0,94 hari + 5,1 hari  
 = 8,54 hari = 9 hari

- Pemasangan

Durasi pemasangan untuk setiap 100 tulangan oleh satu orang pekerja adalah sebagai berikut

D10 & D13 : <3 m = 4,75 jam  
                   3-6 m = 6 jam  
                   >6 m = 7 jam  
 D22 : <3 m = 5,75 jam  
                   3-6 m = 7,25 jam  
                   >6 m = 8,25 jam

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup pemasangan pembesian terdiri dari.

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

1 x 8 = 8 jam

$$\begin{aligned}
 1 \times 8 &= 8 \text{ jam} \\
 17 \times 8 &= 136 \text{ jam} \\
 17 \times 8 &= 136 \text{ jam} \\
 \text{Total} &= 288 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

Sehingga untuk produktifitas pemasangan tulangan adalah sebagai berikut.

D10 & D13

Untuk panjang tulangan <3 m

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\
 &= 6.063 \text{ tulangan/hari}
 \end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\
 &= 4.800 \text{ tulangan/hari}
 \end{aligned}$$

D22

Untuk panjang tulangan >6 m

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{8,25 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\
 &= 3.490 \text{ tulangan/hari}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah pemasangan tulangan kolom untuk lantai P3

$$\begin{aligned}
 \text{D10} : <3 \text{ m} &= 13.310 \text{ tulangan} \\
 &3-6 \text{ m} = 1.342 \text{ tulangan} \\
 \text{D13} : <3 \text{ m} &= 25.400 \text{ tulangan} \\
 &3-6 \text{ m} = 4.084 \text{ tulangan} \\
 \text{D22} : >6 \text{ m} &= 2.166 \text{ tulangan}
 \end{aligned}$$

Durasi pemasangan

$$\begin{aligned} \text{D10 } < 3 \text{ m} \\ \text{Durasi} &= 13.310/6.063 = 0,9 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D10 } 3\text{-}6 \text{ m} \\ \text{Durasi} &= 1.342/4.800 = 0,1 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D13 } < 3\text{m} \\ \text{Durasi} &= 25.400/6.063 = 1,76 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D13 } 3\text{-}6 \text{ m} \\ \text{Durasi} &= 4.084/4.800 = 0,28 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D22 } > 6\text{m} \\ \text{Durasi} &= 2.166/3.490 = 0,62 \text{ hari} \end{aligned}$$

Sehingga durasi total pemasangan tulangan kolom untuk lantai P3-P5 adalah.

$$\begin{aligned} \text{Durasi total} &= 0,9+0,1+1,76+0,28+0,62 \\ &= 3,7 \text{ hari.} \end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Biaya material

Harga besi untuk setiap diameternya berbeda-beda. Berikut harga besi ulir untuk diamter 10, 13 dan 22.

$$\begin{aligned} \text{Besi ulir D10} &= \text{Rp. } 69.250/\text{lonjor} \\ \text{Besi ulir D13} &= \text{Rp. } 108.750/\text{lonjor} \\ \text{Besi ulir D22} &= \text{Rp. } 315.250/\text{lonjor} \end{aligned}$$

Besi dihitung kebutuhan lonjor untuk mendapatkan harga total yang diperlukan. Sebagai contoh total berat besi untuk lantai P3-P5 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{D10} &= 4.255 \text{ kg} \\ \text{D13} &= 26.505 \text{ kg} \\ \text{D22} &= 32.866 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2.3 didapat data bahwa berat nominal/m untuk besi D10, D13 dan D22 adalah sebagai berikut

D10 = 0,617 kg/m

D13 = 1,04 kg/m

D22 = 2,98 kg/m

Sehingga dari kedua data tersebut dapat diperoleh total lonjor tulangan dengan membagi berat total dengan angka dari tabel 2.3 kemudian dibagi lagi dengan 12 m (karena satu lonjor tulangan sepanjang 12 m) sebagai berikut.

D10 =  $(4.225/0,617)/12$  = 715 lonjor

D13 =  $(26.505/1,04)/12$  = 2.686 lonjor

D22 =  $(32.866/2,98)/12$  = 1.136 lonjor

Kemudian dengan mengalikan jumlah lonjor dengan harga per lonjor tulangan didapat harga total bahan sebagai berikut.

D10 = 715 lonjor x Rp. 69.250 = Rp.49.513.750

D13 = 2.686 lonjor x Rp. 108.750 = Rp. 292.102.500

D22 = 1.136 lonjor x Rp. 315.250 = Rp. 358.124.000

Total = Rp. 699.740.250

- Upah pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

Mandor = Rp. 110.000/hari

Kep. Tukang besi = Rp. 109.200/hari

Tukang besi = Rp. 108.800/hari

Pembantu tukang = Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 17 tukang dan 17 pembantu tukang sehingga,

## Grup Fabrikasi

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi	= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800 = Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400 = Rp. 1.842.800/hari
Total	= Rp. 3.911.600/hari

## Grup Pemasangan

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi	= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800 = Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400 = Rp. 1.842.800/hari
Total	= Rp. 3.911.600/hari

Total durasi untuk fabrikasi adalah 9 hari dan durasi untuk pemasangan adalah 4 hari sehingga diperoleh upah total

$$\begin{aligned}\text{Grup Fabrikasi} &= 9 \text{ hari} \times \text{Rp.} 3.911.600/\text{hari} \\ &= \text{Rp.} 35.204.400\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Grup Pemasangan} &= 4 \text{ hari} \times \text{Rp.} 3.911.600/\text{hari} \\ &= \text{Rp.} 15.646.400\end{aligned}$$

## -Sewa alat

Alat yang digunakan dalam pekerjaan pembesian adalah *bar cutter* dan *bar bender*. Di mana harga masing-masing alat seperti berikut.

Sewa <i>bar cutter</i>	= Rp. 14.583/jam
Sewa <i>bar bender</i>	= Rp. 14.583/jam

Berdasarkan durasi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan maka didapat harga total sewa alat adalah sebagai berikut.

$$\text{Sewa } \textit{bar cutter} = 20,4 \text{ jam} \times \text{Rp.} 14.583/\text{jam}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 297.493 \\
 \text{Sewa bar bender} &= (7,52+40,8)\text{jam} \times \text{Rp. } 14.583/\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 704.651
 \end{aligned}$$

### 6.1.2 Pekerjaan Bekisting

#### a. Perhitungan Volume

Untuk pekerjaan bekisting kolom digunakan kayu multipleks dilapisi film di dua sisinya dengan dimensi 1,22m x 2,44m dengan ketebalan 18 mm, kayu meranti kaso ukuran 5/7, dan kayu meranti balok 6/12.

##### - Kayu multipleks

Luas kayu multipleks mengikuti luas permukaan dari kolom yang hendak dipasang bekisting, yakni sebagai contoh digunakan kolom tipe K1 lantai P3 dengan dimensi  $b = 600 \text{ mm}$ ,  $h = 1400 \text{ mm}$ ,  $L = 3200 \text{ mm}$ .

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan kolom} &= (2 \times (b \times L)) + (2 \times (h \times L)) \\
 &= (2 \times (600 \times 3200)) + (2 \times (1400 \times 3200)) \\
 &= 12.800.000 \text{ mm}^2 \\
 &= 12,8 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan multipleks (lembar)} &= \frac{12,8}{(1,22 \times 2,44)} \\
 &= 4,3 \text{ lembar}
 \end{aligned}$$

##### - Kayu meranti kaso 5/7

Kayu meranti kaso digunakan sebagai rangka dari multipleks. Dalam satu kolom dibutuhkan 5 batang kayu meranti untuk sisi panjang kolom dan 3 batang kayu meranti untuk sisi lebar kolom sehingga butuh total 16 batang kayu meranti kaso untuk satu kolom. Sehingga untuk menghitung total volume kayu meranti adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Volume kayu} &= n \text{ kayu} \times 5 \times 7 \times \text{tinggi bersih kolom} \\
 &= 16 \times 5 \times 7 \times 320
 \end{aligned}$$

$$= 179.200 \text{ cm}^3$$

$$= 0,1792 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah batang (4m)} &= \frac{n \text{ kayu} \times \text{tinggi bersih kolom}}{4} \\ &= \frac{16 \times 3,2}{4} \\ &= 13 \text{ batang} \end{aligned}$$

- Kayu meranti balok 6/12

Kayu meranti balok digunakan sebagai sabuk dalam bekisting kolom. Dalam satu kolom dibutuhkan 4 sabuk di mana masing-masing sabuk terdiri dari 2 batang kayu yang ditumpuk pada masing-masing sisi kolom sehingga dibutuhkan 8 batang kayu untuk satu sabuk atau 16 batang kayu untuk satu kolom. Panjang satu batang kayu untuk sisi pendek adalah 1 m dan sisi panjang 1,6 m. Sehingga untuk menghitung total volume kayu meranti adalah

$$\begin{aligned} \text{Volume kayu} &= n \text{ kayu} \times 6 \times 12 \times (100 + 160) \\ &= 16 \times 6 \times 12 \times 260 \\ &= 299.520 \text{ cm}^3 \\ &= 0,29952 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah batang (4m)} &= \frac{n \text{ kayu} \times (1+1,6)}{4} \\ &= \frac{16 \times 2,6}{4} \\ &= 11 \text{ batang} \end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Durasi

Dalam pekerjaan bekisting terdiri dari pekerjaan menyetel, memasang, mengoles minyak, membongkar dan reparasi dengan durasi untuk setiap luas cetakan  $10 \text{ m}^2$  sebagai berikut.

- Menyetel = 6 jam
- Memasang = 3 jam
- Mengoles = 0,5 jam
- Membongkar = 3 jam



- Reparasi = 3,5 jam

Sedangkan volume bekisting kolom yang disediakan untuk satu zona lantai P3 adalah sebagai berikut.

Volume bekisting kolom = 204,8 m<sup>2</sup>

Grup fabrikasi bekisting yang disediakan adalah sebagai berikut.

1 mandor

1 kepala tukang kayu

10 tukang kayu

20 pembantu tukang

Dengan jumlah kerja grup per harinya adalah.

1 x 8 = 8 jam

1 x 8 = 8 jam

10 x 8 = 80 jam

20 x 8 = 160 jam

Total = 256 jam/hari

Sehingga untuk produktifitas pekerjaan bekisting setiap 10 m<sup>2</sup> sebagai berikut.

Menyetel =  $\frac{256 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 426 \text{ m}^2/\text{hari}$

Memasang =  $\frac{256 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 853 \text{ m}^2/\text{hari}$

Mengoles =  $\frac{256 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 5.120 \text{ m}^2/\text{hari}$

Membongkar =  $\frac{256 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 853 \text{ m}^2/\text{hari}$

Reparasi =  $\frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}$

Sehingga durasi yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting kolom adalah sebagai berikut

Menyetel = 204,8/426 = 0,48 hari

Memasang	= 204,8/853	= 0,24 hari
Mengoles	= 204,8/5.120	= 0,04 hari
Membongkar	= 204,8/853	= 0,24 hari
Reparasi	= 204,8/731	= 0,28 hari

Sehingga total durasi untuk pekerjaan bekisting kolom adalah

$$\begin{aligned}\text{Fabrikasi} &= \text{menyetel} + \text{reparasi} \\ &= 0,48 + 0,28 \\ &= 0,76 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan \& pembongkaran} &= \text{memasang} + \text{mengoles} \\ &\quad + \text{membongkar} \\ &= 0,24 + 0,04 + 0,28 \\ &= 0,56 \text{ hari}\end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Material

Volume total kayu multipleks untuk kolom lantai P3 adalah 69 lembar

Harga multipleks (1,22x2,44) 18 mm per lembar = Rp. 330.000

$$\begin{aligned}\text{Biaya multipleks} &= 69 \times \text{Rp. 330.000} \\ &= \text{Rp. 22.770.000}\end{aligned}$$

Volume kayu meranti kaso 5/7 adalah 5,74 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\text{Harga kayu meranti kaso 5/7} &= \text{Rp. 2.000.000/m}^3 \\ \text{Biaya kayu meranti kaso 5/7} &= 5,74 \times \text{Rp. 2.000.000} \\ &= \text{Rp. 11.480.000}\end{aligned}$$

Volume kayu meranti balok 6/12 adalah 4,42 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\text{Harga kayu meranti balok 6/12} &= \text{Rp. 2.400.000/m}^3 \\ \text{Biaya kayu meranti balok 6/12} &= 4,42 \times \text{Rp. 2.400.000} \\ &= \text{Rp. 10.608.000}\end{aligned}$$

Bahan lain seperti minyak pelapis dan paku untuk setiap 10 m<sup>2</sup> adalah sebagai berikut

- Minyak pelapis ( $2,75 \text{ L}/10 \text{ m}^2$ ) =  $(204,800/10) \times 2,75$   
= 56,32 L
- Harga minyak pelapis =  $56,32 \times \text{Rp. } 38.000/\text{L}$   
= Rp. 2.140.160
- Paku 5 cm ( $3,865\text{kg}/10\text{m}^2$ ) =  $(204,800/10) \times 3,865$   
= 79,155 kg
- Harga paku 5 cm =  $79,155 \times \text{Rp. } 20.000/\text{kg}$   
= Rp. 1.583.104

Biaya perancah untuk bekisting 1 zona kolom meliputi

- Pipa *support* (6 x 16 buah ) =  $96 \times \text{Rp. } 235.000$   
= Rp. 22.560.000
- *Kicker* (6 x 16 buah) =  $96 \times \text{Rp. } 375.000$   
= Rp. 36.000.000
- *Tie rod* (16 x16 buah) =  $256 \times \text{Rp. } 30.000$   
= Rp. 7.680.000
- *Wing nut* (32 x16 buah) =  $512 \times \text{Rp. } 19.500$   
= Rp. 9.984.000

- Upah Pekerja

pah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

- Mandor = Rp. 110.000/hari
- Kep. Tukang kayu = Rp. 109.200/hari
- Tukang kayu = Rp. 108.800/hari
- Pembantu tukang = Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang dan 20 pembantu tukang sehingga,

Grup Fabrikasi

- 1 mandor = Rp. 110.000/hari
- 1 kepala tukang kayu = Rp. 109.200/hari
- 10 tukang kayu =  $10 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.088.000/\text{hari}$

$$\begin{aligned}
 20 \text{ pembantu tukang} &= 20 \times 108.400 = \text{Rp. } 2.168.000/\text{hari} \\
 \text{Total} &= \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari}
 \end{aligned}$$

#### Grup Pemasangan

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\
 1 \text{ kepala tukang kayu} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\
 10 \text{ tukang kayu} &= 10 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.088.000/\text{hari} \\
 20 \text{ pembantu tukang} &= 20 \times 108.400 = \text{Rp. } 2.168.000/\text{hari} \\
 \text{Total} &= \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Total durasi untuk fabrikasi bekisting kolom lantai P3 adalah 1 hari dan durasi untuk pemasangan dan pembongkaran bekisting kolom lantai P3 adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

$$\begin{aligned}
 \text{Grup Fabrikasi} &= 1 \text{ hari} \times \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari} \\
 &= \text{Rp. } 3.475.200
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Grup Pemasangan} &= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari} \\
 &= \text{Rp. } 10.425.600
 \end{aligned}$$

### 6.1.3 Pekerjaan Pengecoran

#### a. Perhitungan Volume dan Durasi

Pengecoran kolom dilaksanakan dengan menggunakan *concrete bucket* yang diangkut menggunakan *tower crane*. *Tower crane* yang digunakan adalah tipe XCMG QTZ 160A dengan radius 52,5 m. Beton *ready mix* untuk kolom digunakan K-500 dari PT. Varia Usaha Beton. Data volume pengecoran sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pengecoran lantai P3} &= 215,423 \text{ m}^3 \\
 \text{Beban maksimum TC} &= 10 \text{ ton} \\
 \text{Panjang radius} &= 52,5 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan pergi} & \\
 \text{Hoisting} &= 40 \text{ m/menit} \\
 \text{Slewing} &= 216^\circ/\text{menit} \\
 \text{Trolley} &= 27 \text{ m/menit} \\
 \text{Landing} &= 40 \text{ m/menit} \\
 \text{Kecepatan pergi} &
 \end{aligned}$$

<i>Hoisting</i>	= 80 m/menit
<i>Slewing</i>	= 216°/menit
<i>Trolley</i>	= 55 m/menit
<i>Landing</i>	= 80 m/menit

Durasi pengecoran didapat berdasarkan waktu siklus penggunaan *tower crane* meliputi waktu muat, waktu angkat, waktu bongkar, dan waktu kembali. sebagai berikut. Contoh kolom yang hendak dicor adalah kolom K1 as I-1a lantai P3, dengan data koordinat sebagai berikut.

Koordinat *tower crane*

$$Y_{tc} = 3$$

$$X_{tc} = 37,428$$

Koordinat kolom K1 as I-1a

$$Y_{k1} = 37,750$$

$$X_{k1} = 5,678$$

Koordinat *concrete bucket*

$$Y_{cb} = 44,047$$

$$X_{cb} = 11,926$$

- Jarak segmen terhadap *tower crane*

$$D1 = \sqrt{(Y_{tc} - Y_{k1})^2 + (X_{k1} - X_{tc})^2}$$

$$D1 = \sqrt{(3 - 37,750)^2 + (5,678 - 37,428)^2}$$

$$D1 = 47,07 \text{ m}$$

- Jarak *tower crane* terhadap *concrete bucket*

$$D2 = \sqrt{(Y_{tc} - Y_{cb})^2 + (X_{cb} - X_{tc})^2}$$

$$D2 = \sqrt{(3 - 44,047)^2 + (11,926 - 5,678)^2}$$

$$D2 = 48,324 \text{ m}$$

- Jarak *trolley*

$$d = D2 - D1$$

$$= 48,324 - 47,07$$

$$= 1,254 \text{ m}$$

-Sudut *slewing*

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{(Y_{tc} - Y_{k1})}{(X_{k1} - X_{tc})}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{(3 - 37,75)}{(5,678 - 37,428)}$$

$$\alpha = 47,58^\circ$$

- Waktu muat

Waktu muat adalah waktu yang diperlukan untuk memindahkan beotn *ready mix* ke dalam *concrete bucket*.

Waktu muat = 3 menit (pengamatan di lapangan)

- Waktu angkat

Waktu angkat terdiri dari waktu *hoisting*, *slewing*, *trolley* dan *landing*.

-Waktu *hoisting*

Kecepatan (v) = 40 m/menit

Ketinggian (h) = 21,45 m

$$\text{Waktu } hoisting = \frac{21,45m}{40m/menit} = 0,54 \text{ menit}$$

-Waktu *slewing*

Kecepatan (v) = 216°/menit

Sudut = 47,58°

$$\text{Waktu } slewing = \frac{47,58^\circ}{216^\circ/menit} = 0,22 \text{ menit}$$

-Waktu *trolley*

Kecepatan (v) = 27 m/menit

Jarak (h) = 1,254 m

$$\text{Waktu trolley} = \frac{1,254m}{27m/menit} = 0,046 \text{ menit}$$

-Waktu *landing*

$$\text{Kecepatan (v)} = 40 \text{ m/menit}$$

$$\text{Ketinggian (h)} = 3,2 \text{ m}$$

$$\text{Waktu landing} = \frac{3,2m}{40m/menit} = 0,08 \text{ menit}$$

Sehingga, total waktu pengangkatan adalah

$$\text{Waktu hoisting} = 0,54 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu slewing} = 0,22 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu trolley} = 0,046 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu landing} = 0,08 \text{ menit}$$

$$\text{Total} = 0,886 \text{ menit}$$

- Waktu bongkar

Waktu bongkar adalah waktu untuk memindahkan beton basah dari *concrete bucket* ke dalam kolom.

Waktu bongkar = 3 menit (pengamatan di lapangan)

- Waktu kembali

Waktu kembali terdiri dari waktu *hoisting*, *slewing*, *trolley* dan *landing*.

-Waktu *hoisting*

$$\text{Kecepatan (v)} = 80 \text{ m/menit}$$

$$\text{Ketinggian (h)} = 3,2 \text{ m}$$

$$\text{Waktu hoisting} = \frac{3,2m}{80m/menit} = 0,04 \text{ menit}$$

-Waktu *slewing*

$$\text{Kecepatan (v)} = 216^\circ/\text{menit}$$

$$\text{Sudut} = 47,58^\circ$$

$$\text{Waktu slewing} = \frac{47,58^\circ}{216^\circ/\text{menit}} = 0,22 \text{ menit}$$

-Waktu *trolley*

$$\text{Kecepatan (v)} = 55 \text{ m/menit}$$

$$\text{Jarak (h)} = 1,254 \text{ m}$$

$$\text{Waktu trolley} = \frac{1,254\text{m}}{55\text{m/menit}} = 0,02 \text{ menit}$$

-Waktu *landing*

$$\text{Kecepatan (v)} = 80 \text{ m/menit}$$

$$\text{Ketinggian (h)} = 21,45 \text{ m}$$

$$\text{Waktu landing} = \frac{21,45\text{m}}{80\text{m/menit}} = 0,27 \text{ menit}$$

Sehingga, total waktu kembali adalah

$$\text{Waktu hoistung} = 0,04 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu slewing} = 0,22 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu trolley} = 0,02 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu landing} = 0,27 \text{ menit}$$

$$\text{Total} = 0,55 \text{ menit}$$

Sehingga waktu siklus *tower crane* diperoleh

$$\text{CT} = \text{waktu muat} + \text{waktu angkat} + \text{waktu bongkar}$$

$$+ \text{waktu kembali}$$

$$= 3 + 0,886 + 3 + 0,55$$

$$= 7,436 \text{ menit}$$

Setelah mendapatkan waktu siklus *tower crane* dapat dicari produktifitas *tower crane* perjamnya sebagai berikut. *Tower crane* dianggap dalam kondisi yang baik sehingga faktor efisiensi = 0,75.

$$\text{Volume cor kolom} = 2,285 \text{ m}^3$$

$$\text{Produksi per siklus} = 1 \text{ m}^3$$



$$\text{Waktu siklus} = 7,436 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}\text{Produksi per jam} &= 1 \times \frac{60}{7,436} \times 0,75 \\ &= 6,052 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Sehingga waktu pelaksanaan pengecoran kolom K1 adalah

$$\begin{aligned}\text{Waktu pelaksanaan} &= \frac{2,285 \text{ m}^3}{6,052 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 0,37 \text{ jam}\end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Biaya

Biaya pengecoran meliputi biaya bahan yakni beton *ready mix*, upah pekerja serta sewa *tower crane*.

##### - Material

Material yang digunakan adalah beton *ready mix* K-500 dari PT. Varia Usaha Beton dengan harga

$$\text{Beton K-500} = \text{Rp. } 907.000/\text{m}^3$$

Adapun total volume pengecoran kolom untuk lantai P3 adalah

$$\text{Volume cor kolom} = 215,423 \text{ m}^3$$

Sehingga total biaya untuk material adalah

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= 214,423 \times \text{Rp. } 907.000 \\ &= \text{Rp. } 195.388.790\end{aligned}$$

##### - Upah pekerja

Pengecoran kolom menggunakan grup pengecoran meliputi

1 mandor

1 kepala tukang

7 tukang  
5 pekerja

Dengan masing-masing upah per orang

Grup Pengecoran

1 mandor		= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang		= Rp. 109.200/hari
7 tukang	= 7 x 108.800	= Rp. 761.600/hari
5 pembantu tukang	= 5 x 108.400	= Rp. 542.000/hari
Total		= Rp. 1.522.800/hari

Durasi pengecoran kolom untuk satu lantai P3 adalah 42 jam = 6 hari, sehingga upah total pekerja adalah

$$\begin{aligned}\text{Total upah} &= 6 \times \text{Rp. 1.522.800} \\ &= \text{Rp. 9.136.800}\end{aligned}$$

Untuk operator *tower crane* digaji per bulan Rp. 7.500.000 sehingga untuk 6 hari pengecoran gaji yang didapat adalah

$$\begin{aligned}\text{Gaji operator tc} &= \frac{7.500.000}{30 \text{ hari}} \times 6 \text{ hari} \\ &= \text{Rp. 1.500.000}\end{aligned}$$

- Alat berat

Alat yang digunakan adalah *tower crane* dan *concrete bucket* dengan masing-masing harga adalah sebagai berikut.

Sewa <i>tower crane</i>	= Rp. 325.000/jam
Sewa <i>concrete bucket</i>	= Rp. 12.500/jam

Sehingga total biaya sewa alat berat untuk pengecoran selama 6 hari adalah sebagai berikut.

$$\text{Sewa } \textit{tower crane} = 6 \times 8\text{jam} \times \text{Rp. 325.000}$$

$$= \text{Rp. } 15.600.000$$

$$\begin{aligned} \text{Sewa concrete bucket} &= 6 \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp. } 12.500 \\ &= \text{Rp. } 600.000 \end{aligned}$$

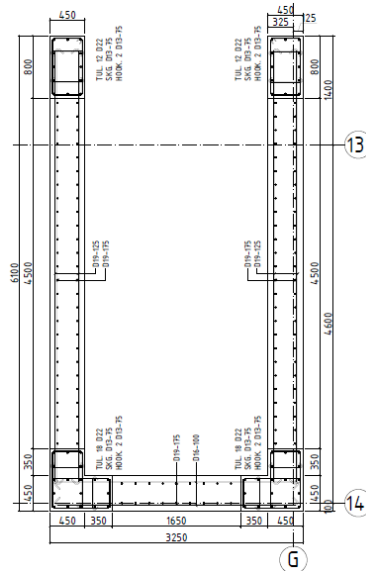
## 6.2 Shearwall

Mirip dengan pekerjaan kolom, *shearwall* diawali dengan perakitan pembesian di bagian fabrikasi tulangan, kemudian pekerjaan bekisting dan diakhiri dengan pengecoran.

### 6.2.1 Pekerjaan Pembesian

#### a. Perhitungan Volume

Sebagai contoh *shearwall* yang digunakan adalah *shearwall* tipe 2 pada lantai P3.



Dimensi <i>shearwall</i>	: Sisi panjang	= 6.100 mm
	: Sisi pendek	= 3.250 mm
	: Tepi SBE	= 450 mm
Tinggi as P3 – P5	: 3,7 m	= 3.700 mm
Tul. Utama vertikal	: D19-175	

Tul. Utama horizontal	: D19-125
Tul. Utama SBE as 13'	: 12 D 22
Tul. Utama SBE as 14'	: 18 D 22
Senggang SBE as 13'	: D13-75
Senggang SBE as 14'	: D13-75
Hook SBE as 13'	: 2 D13-75
Hook SBE as 14'	: 2 D13-75
Panjang lewatan	: 737,50 mm = 0,7375 m

Tulangan *shearwall* disediakan langsung untuk keperluan 2 lantai dalam contoh ini untuk lantai P3 dan P5. Berdasarkan persamaan 2.4 dan 2.5 bahwa panjang total tulangan *shearwall* adalah panjang tulangan utama vertikal dan horizontal ditambah panjang sengkang dan pengekan pada SBE.

-Perhitungan tulangan utama vertikal dan horizontal

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Vertikal} &= (2 \times \text{panjang as antar lantai}) + \text{lewatan} \\
 &= (2 \times 3700) + (737,5) \\
 &= 8.1375 \text{ mm} \\
 &= 0,81 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Horizontal as G} &= 5.472 + (2db) + (2lt) \\
 &= 5.472 + (2 \times 6 \times 19) + (2 \times 6 \times 19) \\
 &= 5.928 \text{ mm} \\
 &= 0,59 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Horizontal as 14'} &= 3.048 + (2db) + (2lt) \\
 &= 5.048 + (2 \times 6 \times 19) + (2 \times 6 \times 19) \\
 &= 3.504 \text{ mm} \\
 &= 0,35 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Panjang total tulangan utama vertikal dan horizontal untuk satu *shearwall*

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total tul. Vertikal} &= n \text{ tul.} \times \text{panjang 1 tul.} \\
 &= 122 \times 0,81 \text{ m} \\
 &= 99,775 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tul. horizontal as G} &= n \text{ tul.} \times 2 \times \text{panjang 1 tul.} \\ &= 122 \times 0,59 \text{ m} \times 2 \\ &= 1.446,432 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tul. horizontal as 14'} &= n \text{ tul.} \times \text{panjang 1 tul.} \\ &= 122 \times 0,35 \text{ m} \\ &= 525,6 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat total tul. Vertikal} &= 992,775 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 2.214 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat total tul. Hor as G} &= 1.446,432 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 3226 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat total tul. Hor as 14'} &= 525,6 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 1172 \text{ kg}\end{aligned}$$

- Perhitungan tulangan SBE as 13'

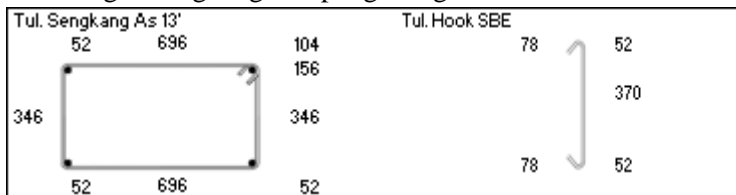
- Tulangan utama

$$\begin{aligned}\text{Panjang tul. Utama} &= (2 \times \text{panjang as antar lantai}) + \text{lewatan} \\ &= (2 \times 3700) + (737,5) \\ &= 8.1375 \text{ mm} \\ &= 0,81 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tul. Utama} &= n \text{ tul} \times \text{panjang 1 tul} \\ &= 12 \times 2 \times 0,81 \\ &= 19,44 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat tul. Utama} &= 19,44 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 581,99 \text{ kg}\end{aligned}$$

- Tulangan sengkang dan pengekan



$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Sengkang} &= (696 \times 2) + (346 \times 2) + (52 \times 5) + (156) \\
 &= 2500 \text{ mm} \\
 &= 2,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Pengekang} &= (370) + (2 \times 52) + (2 \times 78) \\
 &= 630 \text{ mm} \\
 &= 0,63 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Panjang total tulangan sengkang dan pengekang adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total tul. Sengkang} &= n \text{ tul.} \times 2 \times \text{panjang 1 tul.} \\
 &= 100 \times 2 \times 2,5 \text{ m} \\
 &= 500 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total tul. Pengekang} &= n \text{ tul.} \times 2 \times \text{panjang 1 tul.} \\
 &= 200 \times 2 \times 0,63 \text{ m} \\
 &= 252 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat total tul. Sengkang} &= 500 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 520 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat total tul. Pengekang} &= 252 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 263 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

-Perhitugnan tulangan SBE as 14'

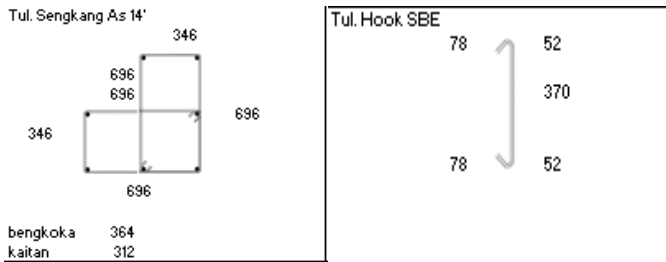
- Tulangan utama

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. Utama} &= (2 \times \text{panjang as antar lantai}) + \text{lewatan} \\
 &= (2 \times 3700) + (737,5) \\
 &= 8.1375 \text{ mm} \\
 &= 0,81 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total tul. Utama} &= n \text{ tul} \times \text{panjang 1 tul} \\
 &= 18 \times 2 \times 0,81 \\
 &= 29,16 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat tul. Utama} &= 29,16 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 872,99 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

### - Tulangan sengkang dan pengeang



$$\begin{aligned}\text{Panjang tul. Sengkang} &= (696 \times 4) + (346 \times 2) + (364) + (312) \\ &= 4.152 \text{ mm} \\ &= 4,152 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang tul. Pengekang} &= (370) + (2 \times 52) + (2 \times 78) \\ &= 630 \text{ mm} \\ &= 0,63 \text{ m}\end{aligned}$$

Panjang total tulangan sengkang dan pengeang adalah

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tul. Sengkang} &= n \text{ tul.} \times 2 \times \text{panjang 1 tul.} \\ &= 100 \times 2 \times 4,152 \text{ m} \\ &= 830,4 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tul. Pengekang} &= n \text{ tul.} \times 2 \times \text{panjang 1 tul.} \\ &= 200 \times 2 \times 0,63 \text{ m} \\ &= 252 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat total tul. Sengkang} &= 830,4 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 865 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat total tul. Pengekang} &= 252 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 263 \text{ kg}\end{aligned}$$

### b. Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi pembesian dibagi menjadi pekerjaan fabrikasi dan pemasangan. Pekerjaan fabrikasi dibagi menjadi pemotongan,

pembengkokan dan pengaitan. Contoh perhitungan untuk *shearwall* lantai P3-P5

- Pemotongan

Durasi pemotongan untuk setiap 100 potongan adalah 2 jam untuk satu orang pekerja. Sedangkan untuk satu grup fabrikasi besi terdiri dari

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 288 \text{ jam/hari}$$

Produktifitas grup tersebut dalam menghasilkan potongan per hari adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ potongan} \\ &= 14.400 \text{ potongan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data potongan tulangan *shearwall* lantai P3-P5

$$\text{Jumlah potongan} = 13.456 \text{ potongan}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pemotongan} &= \frac{13.456 \text{ potongan}}{14.400 \text{ pot/hari}} \\ &= 0,9 \text{ hari} \\ &= 7,08 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Pembengkokan



Durasi pembengkokan untuk setiap 100 bengkokan oleh satu orang pekerja adalah

$$D13 = 1,15 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pembengkokan sebagai berikut.

D13

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \\ &= 25.043 \text{ bengkokan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah bengkokan untuk Lt. P3-P5

$$D13 = 11.000 \text{ bengkokan}$$

Durasi pembengkokan

$$D13 = 11.000/25.043 = 0,416 \text{ hari} = 3,328 \text{ jam}$$

#### - Pengaitan

Durasi pengaitan untuk setiap 100 kaitan oleh satu orang pekerja adalah

$$D16 - D22 = 2,3 \text{ jam}$$

$$D13 = 1,85 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pengaitan sebagai berikut.

D16 – D22

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{2,3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \\ &= 12.521 \text{ kaitan/hari} \end{aligned}$$

D13

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \\ &= 15.567 \text{ kaitan/hari}\end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah kaitan untuk Lt. P3

$$\begin{aligned}\text{D16 - D 22} &= 7.880 \text{ kaitan} \\ \text{D 13} &= 21.600 \text{ kaitan}\end{aligned}$$

Durasi pengaitan

$$\begin{aligned}\text{D16 - D22} &= 7.880/12.521 = 0,506 \text{ hari} \\ \text{D13} &= 21.600/15.567 = 1,388 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Durasi pengaitan total} &= 0,506 + 1,388 \\ &= 1,894 \text{ hari} \\ &= 15,152 \text{ jam}\end{aligned}$$

Sehingga durasi untuk fabrikasi tulangan kolom adalah

$$\begin{aligned}\text{Durasi fabrikasi} &= \text{Durasi pemotongan} + \text{Durasi pembengkokan} \\ &\quad + \text{Durasi pengaitan} \\ &= 0,9 \text{ hari} + 0,416 \text{ hari} + 1,894 \text{ hari} \\ &= 3,21 \text{ hari} = 4 \text{ hari}\end{aligned}$$

#### - Pemasangan

Durasi pemasangan untuk setiap 100 tulangan oleh satu orang pekerja adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{D10 \& D13} &: <3 \text{ m} = 4,75 \text{ jam} \\ &\quad 3-6 \text{ m} = 6 \text{ jam} \\ &\quad >6 \text{ m} = 7 \text{ jam} \\ \text{D16 - D22} &: <3 \text{ m} = 5,75 \text{ jam} \\ &\quad 3-6 \text{ m} = 7,25 \text{ jam} \\ &\quad >6 \text{ m} = 8,25 \text{ jam}\end{aligned}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup pemasangan pembesian terdiri dari.

1 mandor  
 1 kepala tukang  
 17 tukang  
 17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

1 x 8 = 8 jam  
 1 x 8 = 8 jam  
 17 x 8 = 136 jam  
 17 x 8 = 136 jam  
 Total = 288 jam/hari

Sehingga untuk produktifitas pemasangan tulangan adalah sebagai berikut.

D13

Untuk panjang tulangan <3 m

$$\text{Produktifitas} = \frac{288 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ = 6.063 \text{ tulangan/hari}$$

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\text{Produktifitas} = \frac{288 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ = 4.800 \text{ tulangan/hari}$$

Untuk panjang tulangan >6 m

$$\text{Produktifitas} = \frac{288 \text{ jam/hari}}{7 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ = 4.114 \text{ tulangan/hari}$$

D16 - D22

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{7,25 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 3.972 \text{ tulangan/hari}\end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan >6 m

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{8,25 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 3.490 \text{ tulangan/hari}\end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah pemasangan tulangan *shearwall* untuk lantai P3-P5

$$\begin{aligned}\text{D13} : <3\text{m} &= 8.600 \text{ tulangan} \\ &3-6 \text{ m} = 1.000 \text{ tulangan} \\ &>6 \text{ m} = 400 \text{ tulangan} \\ \text{D22} : 3-6 \text{ m} &= 2.120 \text{ tulangan} \\ &>6 \text{ m} = 1.336 \text{ tulangan}\end{aligned}$$

Durasi pemasangan

$$\begin{aligned}\text{D13} <3 \text{ m} \\ \text{Durasi} &= 8.600/6.063 = 1,42 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{D13 } 3-6 \text{ m} \\ \text{Durasi} &= 1.000/4.800 = 0,21 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{D22 } 3-6\text{m} \\ \text{Durasi} &= 2.120/3.972 = 0,44 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{D22 } >6\text{m} \\ \text{Durasi} &= 2.166/3.490 = 0,32 \text{ hari}\end{aligned}$$

Sehingga durasi total pemasangan tulangan *shearwall* untuk lantai P3-P5 adalah.

$$\text{Durasi total} = 1,42+0,21+0,44+0,32$$

$$= 2,49 \text{ hari.}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Biaya material

Harga besi untuk setiap diameternya berbeda-beda. Berikut harga besi ulir untuk diamter 13, 16, 19 dan 22.

Besi ulir D13 = Rp. 108.750/lonjor

Besi ulir D16 = Rp. 166.250/lonjor

Besi ulir D19 = Rp. 234.150/lonjor

Besi ulir D22 = Rp. 315.250/lonjor

Besi dihitung kebutuhan lonjor untuk mendapatkan harga total yang diperlukan. Sebagai contoh total berat besi untuk lantai P3-P5 adalah sebagai berikut.

D13 = 26.442 kg

D16 = 3.506 kg

D19 = 10.846 kg

D22 = 4.232 kg

Berdasarkan tabel 2.3 didapat data bahwa berat nominal/m untuk besi D13, D16, D19 dan D22 adalah sebagai berikut

D13 = 1,04 kg/m

D16 = 1,58 kg/m

D19 = 2,23 kg/m

D22 = 2,98 kg/m

Sehingga dari kedua data tersebut dapat diperoleh total lonjor tulangan dengan membagi berat total dengan angka dari tabel 2.3 kemudian dibagi lagi dengan 12 m (karena satu lonjor tulangan sepanjang 12 m) sebagai berikut.

D13 =  $(26.442/1,04)/12$  = 2.204 lonjor

D16 =  $(3.506/1,58)/12$  = 293 lonjor

D19 =  $(10.846/2,23)/12$  = 904 lonjor

$$D22 = (4.232/2,98)/12 = 353 \text{ lonjor}$$

Kemudian dengan mengalikan jumlah lonjor dengan harga per lonjor tulangan didapat harga total bahan sebagai berikut.

D13	= 2.204 lonjor x Rp. 108.750	= Rp. 292.102.500
D16	= 293 lonjor x Rp. 166.250	= Rp. 48.711.250
D19	= 904 lonjor x Rp. 234.150	= Rp. 211.671.600
D22	= 353 lonjor x Rp. 315.250	= Rp. 111.283.250
	Total	= Rp. 663.768.600

#### - Upah pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

Mandor	= Rp. 110.000/hari
Kep. Tukang besi	= Rp. 109.200/hari
Tukang besi	= Rp. 108.800/hari
Pembantu tukang	= Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 17 tukang dan 17 pembantu tukang sehingga,

#### Grup Fabrikasi

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi	= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800 = Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400 = Rp. 1.842.800/hari
Total	= Rp. 3.911.600/hari

#### Grup Pemasangan

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi	= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800 = Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400 = Rp. 1.842.800/hari
Total	= Rp. 3.911.600/hari

Total durasi untuk fabrikasi adalah 4 hari dan durasi untuk pemasangan adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

$$\begin{aligned}\text{Grup Fabrikasi} &= 4 \text{ hari} \times \text{Rp.} 3.911.600/\text{hari} \\ &= \text{Rp.} 15.646.400\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Grup Pemasangan} &= 3 \text{ hari} \times \text{Rp.} 3.911.600/\text{hari} \\ &= \text{Rp.} 11.734.800\end{aligned}$$

-Sewa alat

Alat yang digunakan dalam pekerjaan pembesian adalah *bar cutter* dan *bar bender*. Di mana harga masing-masing alat seperti berikut.

$$\text{Sewa } \textit{bar cutter} = \text{Rp.} 14.583/\text{jam}$$

$$\text{Sewa } \textit{bar bender} = \text{Rp.} 14.583/\text{jam}$$

Berdasarkan durasi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan maka didapat harga total sewa alat adalah sebagai berikut.

$$\text{Sewa } \textit{bar cutter} = 7,08 \text{ jam} \times \text{Rp.} 14.583/\text{jam}$$

$$= \text{Rp.} 103.248$$

$$\text{Sewa } \textit{bar bender} = (3,328 + 15,152) \text{ jam} \times \text{Rp.} 14.583/\text{jam}$$

$$= \text{Rp.} 269.494$$

## 6.2.2 Pekerjaan Bekisting

### a. Perhitungan Volume

Untuk pekerjaan bekisting *shearwall* digunakan kayu multipleks dilapisi film di dua sisinya dengan dimensi 1,22m x 2,44m dengan ketebalan 18 mm, kayu meranti kaso ukuran 5/7, dan kayu meranti balok 6/12.

- Kayu multipleks

Luas kayu multipleks mengikuti luas permukaan dari *shearwall* yang hendak dipasang bekisting, yakni sebagai contoh digunakan *shearwall* tipe 2 lantai P3 dengan dimensi.

Dimensi *shearwall* : Sisi panjang = 6.100 mm  
 : Sisi pendek = 3.250 mm  
 : Tepi SBE = 450 mm  
 : tinggi = 3.200 mm

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan SW} &= (2 \times (6100 \times 3200)) + (3250 \times 3200) \\ &+ (2 \times (450 \times 3200)) + (2 \times ((6100 - 450) \times 3200)) + (3250 - 450 - 450) \\ &= 76,771 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan multipleks (lembar)} &= \frac{76,771}{(1,22 \times 2,44)} \\ &= 62 \text{ lembar}\end{aligned}$$

- Kayu meranti kaso 5/7

Kayu meranti kaso digunakan sebagai rangka dari multipleks. Dalam satu *shearwall* tipe 2 dibutuhkan total 87 batang kayu. Sehingga untuk menghitung total volume kayu meranti adalah

$$\begin{aligned}\text{Volume kayu} &= n \text{ kayu} \times 5 \times 7 \times \text{tinggi bersih kolom} \\ &= 87 \times 5 \times 7 \times 320 \\ &= 974.400 \text{ cm}^3 \\ &= 0,9744 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah batang (4m)} &= \frac{n \text{ kayu} \times \text{tinggi bersih kolom}}{4} \\ &= \frac{87 \times 3,2}{4} \\ &= 70 \text{ batang}\end{aligned}$$

- Kayu meranti balok 6/12

Kayu meranti balok digunakan sebagai sabuk dalam bekisting *shearwall*. Dalam satu *shearwall* tipe 2 dibutuhkan 4 sabuk di mana masing-masing sabuk terdiri dari 2 batang kayu yang ditumpuk pada masing-masing sisi *shearwall* sehingga dibutuhkan 8 batang kayu untuk satu sabuk atau 64 batang kayu untuk satu *shearwall*. Panjang satu batang kayu untuk sisi SBE adalah 0,5 m,



sisi panjang 6,14 m dan sisi pendek 3,29 m. Sehingga untuk menghitung total volume kayu meranti adalah

$$\begin{aligned}\text{Volume kayu} &= n \text{ kayu} \times 6 \times 12 \times (50 \times 2 + 614 \times 4 + 329 \times 2) \\ &= 64 \times 6 \times 12 \times 3214 \\ &= 14.810.112 \text{ cm}^3 \\ &= 14,8 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah batang (4m)} &= \frac{n \text{ kayu} \times (32,14)}{4} \\ &= \frac{64 \times 32,14}{4} \\ &= 515 \text{ batang}\end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Durasi

Dalam pekerjaan bekisting terdiri dari pekerjaan menyetel, memasang, mengoles minyak, membongkar dan reparasi dengan durasi untuk setiap luas cetakan  $10 \text{ m}^2$  sebagai berikut.

- Menyetel = 7 jam
- Memasang = 4 jam
- Mengoles = 0,5 jam
- Membongkar = 3,5 jam
- Reparasi = 3,5 jam

Sedangkan volume bekisting *shearwall* yang disediakan untuk satu *shearwall* lantai P3 adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume bekisting shearwall} = 184,093 \text{ m}^2$$

Grup fabrikasi bekisting yang disediakan adalah sebagai berikut.

- 1 mandor
- 1 kepala tukang kayu
- 10 tukang kayu
- 20 pembantu tukang

Dengan jumlah kerja grup per harinya adalah.

$$\begin{aligned}
 1 \times 8 &= 8 \text{ jam} \\
 1 \times 8 &= 8 \text{ jam} \\
 10 \times 8 &= 80 \text{ jam} \\
 20 \times 8 &= 160 \text{ jam} \\
 \text{Total} &= 256 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

Sehingga untuk produktifitas pekerjaan bekisting setiap  $10 \text{ m}^2$  sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Menyetel} &= \frac{256 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 426 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Memasang} &= \frac{256 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 853 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Mengoles} &= \frac{256 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 5.120 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Membongkar} &= \frac{256 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 853 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Reparasi} &= \frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Sehingga durasi yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting kolom adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Menyetel} &= 184,093/426 = 0,5 \text{ hari} \\
 \text{Memasang} &= 184,093/853 = 0,5 \text{ hari} \\
 \text{Mengoles} &= 184,093/5.120 = 0,04 \text{ hari} \\
 \text{Membongkar} &= 184,093/853 = 0,25 \text{ hari} \\
 \text{Reparasi} &= 184,093/731 = 0,26 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Sehingga total durasi untuk pekerjaan bekisting *shearwall* adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Fabrikasi} &= \text{menyetel} + \text{reparasi} \\
 &= 0,5 + 0,26 \\
 &= 0,76 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pemasangan \& pembongkaran} &= \text{memasang} + \text{mengoles} \\
 &\quad + \text{membongkar} \\
 &= 0,5 + 0,04 + 0,25
 \end{aligned}$$

$$= 0,79 \text{ hari}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Material

Volume total kayu multipleks untuk *shearwall* lantai P3 adalah 62 lembar

Harga multipleks (1,22x2,44) 18 mm per lembar = Rp. 330.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya multipleks} &= 62 \times \text{Rp. 330.000} \\ &= \text{Rp. 20.460.000} \end{aligned}$$

Volume kayu meranti kaso 5/7 adalah 4 m<sup>3</sup>

Harga kayu meranti kaso 5/7 = Rp. 2.000.000/m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \text{Biaya kayu meranti kaso 5/7} &= 4 \times \text{Rp. 2.000.000} \\ &= \text{Rp. 8.000.000} \end{aligned}$$

Volume kayu meranti balok 6/12 adalah 3,28 m<sup>3</sup>

Harga kayu meranti balok 6/12 = Rp. 2.400.000/m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \text{Biaya kayu meranti balok 6/12} &= 3,28 \times \text{Rp. 2.400.000} \\ &= \text{Rp. 7.879.600} \end{aligned}$$

Bahan lain seperti minyak pelapis dan paku untuk setiap 10 m<sup>2</sup> adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{-Minyak pelapis (2,75 L/10 m}^2\text{)} &= (184,09/10) \times 2,75 \\ &= 51 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga minyak pelapis} &= 51 \text{ L} \times \text{Rp. 38.000/L} \\ &= \text{Rp. 1.938.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{-Paku 5 cm (3,365kg/10m}^2\text{)} &= (184,09/10) \times 3,365 \\ &= 61,95 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga paku 5 cm} &= 61,95 \times \text{Rp. 20.000/kg} \\ &= \text{Rp. 1.239.000} \end{aligned}$$

Biaya perancah untuk bekisting 1 *shearwall* meliputi

$$\begin{aligned} \text{- Pipa support (81 buah )} &= 81 \times \text{Rp. 235.000} \\ &= \text{Rp. 19.035.000} \end{aligned}$$

- <i>Kicker</i> (81 buah)	= 81 x Rp. 375.000
	= Rp. 30.375.000
- <i>Tie rod</i> (44 buah)	= 44 x Rp. 30.000
	= Rp. 13.200.000
- <i>Wing nut</i> (88 buah)	= 88 x Rp. 19.500
	= Rp. 1.716.000

#### - Upah Pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

Mandor	= Rp. 110.000/hari
Kep. Tukang besi	= Rp. 109.200/hari
Tukang besi	= Rp. 108.800/hari
Pembantu tukang	= Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang dan 20 pembantu tukang sehingga,

#### Grup Fabrikasi

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
10 tukang kayu	= 10 x 108.800 = Rp. 1.088.000/hari
20 pembantu tukang	= 20 x 108.400 = Rp. 2.168.000/hari
Total	= Rp. 3.475.200/hari

#### Grup Pemasangan

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
10 tukang kayu	= 10 x 108.800 = Rp. 1.088.000/hari
20 pembantu tukang	= 20 x 108.400 = Rp. 2.168.000/hari
Total	= Rp. 3.475.200/hari

Total durasi untuk fabrikasi bekisting *shearwall* lantai P3 adalah 1 hari dan durasi untuk pemasangan dan pembongkaran bekisting *shearwall* lantai P3 adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

Grup Fabrikasi	= 1 hari x Rp. 3.475.200/hari
	= Rp. 3.475.200
Grup Pemasangan	= 3 hari x Rp. 3.475.200/hari
	= Rp. 10.425.600

### 6.2.3 Pekerjaan Pengecoran

#### a. Perhitungan Volume dan Durasi

Pengecoran *shearwall* dilaksanakan dengan menggunakan *concrete bucket* yang diangkut menggunakan *tower crane*. *Tower crane* yang digunakan adalah tipe XCMG QTZ 160A dengan radius 52,5 m. Beton *ready mix* untuk *shearwall* digunakan K-500 dari PT. Varia Usaha Beton. Data volume pengecoran sebagai berikut.

Volume pengecoran lantai P3	= 133,125 m <sup>3</sup>
Beban maksimum TC	= 10 ton
Panjang radius	= 52,5 m
Kecepatan pergi	
<i>Hoisting</i>	= 40 m/menit
<i>Slewing</i>	= 216°/menit
<i>Trolley</i>	= 27 m/menit
<i>Landing</i>	= 40 m/menit
Kecepatan pergi	
<i>Hoisting</i>	= 80 m/menit
<i>Slewing</i>	= 216°/menit
<i>Trolley</i>	= 55 m/menit
<i>Landing</i>	= 80 m/menit

Durasi pengecoran didapat berdasarkan waktu siklus penggunaan *tower crane* meliputi waktu muat, waktu angkat, waktu bongkar, dan waktu kembali. sebagai berikut. Contoh kolom yang hendak dicor adalah *shearwall* tipe 2 as 1a lantai P3, dengan data koordinat sebagai berikut.

Koordinat *tower crane*

$$\begin{aligned} Y_{tc} &= 3 \\ X_{tc} &= 37,428 \end{aligned}$$

Koordinat kolom SW 2 as 1a

$$\begin{aligned} Y_{k1} &= 34,45 \\ X_{k1} &= 5,113 \end{aligned}$$

Koordinat *concrete bucket*

$$\begin{aligned} Y_{cb} &= 44,047 \\ X_{cb} &= 11,926 \end{aligned}$$

- Jarak segmen terhadap *tower crane*

$$\begin{aligned} D1 &= \sqrt{(Y_{tc} - Y_{k1})^2 + (X_{k1} - X_{tc})^2} \\ D1 &= \sqrt{(3 - 34,45)^2 + (5,113 - 37,428)^2} \\ D1 &= 45,093 \text{ m} \end{aligned}$$

- Jarak *tower crane* terhadap *concrete bucket*

$$\begin{aligned} D2 &= \sqrt{(Y_{tc} - Y_{cb})^2 + (X_{cb} - X_{tc})^2} \\ D2 &= \sqrt{(3 - 44,047)^2 + (11,926 - 37,428)^2} \\ D2 &= 48,324 \text{ m} \end{aligned}$$

- Jarak *trolley*

$$\begin{aligned} d &= D2 - D1 \\ &= 48,324 - 45,093 \\ &= 3,231 \text{ m} \end{aligned}$$

-Sudut *slewing*

$$\begin{aligned} \alpha &= \tan^{-1} \frac{(Y_{tc} - Y_{k1})}{(X_{k1} - X_{tc})} \\ \alpha &= \tan^{-1} \frac{(3 - 34,45)}{(5,113 - 37,428)} \\ \alpha &= 44,22^\circ \end{aligned}$$

- Waktu muat

Waktu muat adalah waktu yang diperlukan untuk memindahkan beton *ready mix* ke dalam *concrete bucket*.

Waktu muat = 3 menit (pengamatan di lapangan)

- Waktu angkat

Waktu angkat terdiri dari waktu *hoisting*, *slewing*, *trolley* dan *landing*.

-Waktu *hoisting*

Kecepatan (v) = 40 m/menit

Ketinggian (h) = 21,45 m

$$\text{Waktu } hoisting = \frac{21,45m}{40m/menit} = 0,54 \text{ menit}$$

-Waktu *slewing*

Kecepatan (v) = 216°/menit

Sudut = 44,23°

$$\text{Waktu } slewing = \frac{44,23^\circ}{216^\circ/menit} = 0,2 \text{ menit}$$

-Waktu *trolley*

Kecepatan (v) = 27 m/menit

Jarak (h) = 3,231 m

$$\text{Waktu } trolley = \frac{3,231m}{27m/menit} = 0,12 \text{ menit}$$

-Waktu *landing*

Kecepatan (v) = 40 m/menit

Ketinggian (h) = 3,7 m

$$\text{Waktu } landing = \frac{3,7m}{40m/menit} = 0,09 \text{ menit}$$

Sehingga, total waktu pengangkatan adalah

Waktu *hoisting* = 0,54 menit

Waktu *slewing* = 0,2 menit  
 Waktu *trolley* = 0,12 menit  
 Waktu *landing* = 0,09 menit  
 Total = 0,95 menit

- Waktu bongkar

Waktu bongkar adalah waktu untuk memindahkan beton basah dari *concrete bucket* ke dalam kolom.

Waktu bongkar = 3 menit (pengamatan di lapangan)

- Waktu kembali

Waktu kembali terdiri dari waktu *hoisting*, *slewing*, *trolley* dan *landing*.

-Waktu *hoisting*

Kecepatan (v) = 80 m/menit

Ketinggian (h) = 3,7 m

$$\text{Waktu } hoisting = \frac{3,7m}{80m/menit} = 0,05 \text{ menit}$$

-Waktu *slewing*

Kecepatan (v) = 216°/menit

Sudut = 44,22°

$$\text{Waktu } slewing = \frac{44,22^\circ}{216^\circ/menit} = 0,2 \text{ menit}$$

-Waktu *trolley*

Kecepatan (v) = 55 m/menit

Jarak (h) = 3,321 m

$$\text{Waktu } trolley = \frac{3,321m}{55m/menit} = 0,06 \text{ menit}$$

-Waktu *landing*

Kecepatan (v) = 80 m/menit

Ketinggian (h) = 21,45 m



$$\text{Waktu landing} = \frac{21,45m}{80m/menit} = 0,27 \text{ menit}$$

Sehingga, total waktu kembali adalah

$$\text{Waktu hoisting} = 0,05 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu slewing} = 0,2 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu trolley} = 0,06 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu landing} = 0,27 \text{ menit}$$

$$\text{Total} = 0,58 \text{ menit}$$

Sehingga waktu siklus *tower crane* diperoleh

$$\begin{aligned} \text{CT} &= \text{waktu muat} + \text{waktu angkat} + \text{waktu bongkar} \\ &\quad + \text{waktu kembali} \\ &= 3 + 0,95 + 3 + 0,58 \\ &= 7,53 \text{ menit} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan waktu siklus *tower crane* dapat dicari produktifitas *tower crane* perjamnya sebagai berikut. *Tower crane* dianggap dalam kondisi yang baik sehingga faktor efisiensi = 0,75.

$$\text{Volume cor SW tipe 2} = 24,226 \text{ m}^3$$

$$\text{Produksi per siklus} = 1 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu siklus} = 7,53 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi per jam} &= 1 \times \frac{60}{7,53} \times 0,75 \\ &= 5,97 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Sehingga waktu pelaksanaan pengecoran kolom K1 adalah

$$\begin{aligned} \text{Waktu pelaksanaan} &= \frac{24,226 \text{ m}^3}{5,97 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= 4 \text{ jam} \end{aligned}$$

### b. Perhitungan Biaya

Biaya pengecoran meliputi biaya bahan yakni beton *ready mix*, upah pekerja serta sewa *tower crane*.

#### - Material

Material yang digunakan adalah beton *ready mix* K-500 dari PT. Varia Usaha Beton dengan harga

$$\text{Beton K-500} = \text{Rp. } 907.000/\text{m}^3$$

Adapun total volume pengecoran *shearwall* untuk lantai P3 adalah

$$\text{Volume cor } \textit{shearwall} = 133,125 \text{ m}^3$$

Sehingga total biaya untuk material adalah

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= 133,125 \times \text{Rp. } 907.000 \\ &= \text{Rp. } 120.744.375 \end{aligned}$$

#### - Upah pekerja

Pengecoran kolom menggunakan grup pengecoran meliputi

1 mandor

1 kepala tukang

7 tukang

5 pekerja

Dengan masing-masing upah per orang

#### Grup Pengecoran

1 mandor		= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang		= Rp. 109.200/hari
7 tukang	= 7 x 108.800	= Rp. 761.600/hari
5 pembantu tukang	= 5 x 108.400	= Rp. 542.000/hari
	Total	= Rp. 1.522.800/hari

Durasi pengecoran kolom untuk *shearwall* P3 adalah 52 jam = 7 hari, sehingga upah total pekerja adalah

$$\begin{aligned}\text{Total upah} &= 7 \times \text{Rp. 1.522.800} \\ &= \text{Rp. 10.659.600}\end{aligned}$$

Untuk operator *tower crane* digaji per bulan Rp. 7.500.000 sehingga untuk 7 hari pengecoran gaji yang didapat adalah

$$\begin{aligned}\text{Gaji operator tc} &= \frac{7.500.000}{30 \text{ hari}} \times 7 \text{ hari} \\ &= \text{Rp. 1.750.000}\end{aligned}$$

- Alat berat

Alat yang digunakan adalah *tower crane* dan *concrete bucket* dengan masing-masing harga adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Sewa } \textit{tower crane} &= \text{Rp. 325.000/jam} \\ \text{Sewa } \textit{concrete bucket} &= \text{Rp. 12.500/jam}\end{aligned}$$

Sehingga total biaya sewa alat berat untuk pengecoran selama 7 hari adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Sewa } \textit{tower crane} &= 7 \times 8\text{jam} \times \text{Rp. 325.000} \\ &= \text{Rp. 18.200.000}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sewa } \textit{concrete bucket} &= 7 \times 8\text{jam} \times \text{Rp. 12.500} \\ &= \text{Rp. 700.000}\end{aligned}$$

### 6.3 Balok

Berbeda dengan pekerjaan kolom dan *shearwall*, pekerjaan balok diawali dengan pekerjaan bekisting lalu pembesian dan diakhiri dengan pengecoran.

#### 6.3.1 Pekerjaan Bekisting

##### a. Perhitungan Volume

Untuk pekerjaan bekisting balok digunakan kayu multipleks dilapisi film di dua sisinya dengan dimensi 1,22m x 2,44m dengan ketebalan 18 mm dan besi *hollow* 40x40x2

- Kayu multipleks

Luas kayu multipleks mengikuti luas permukaan dari balok yang hendak dipasang bekisting, yakni sebagai contoh digunakan balok G-4 as A 7-8 lantai P3 dengan dimensi b = 250 mm, h = 500 mm, L<sub>n</sub> = 4400 mm dengan tebal pelat lantai 13 cm.

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan balok} &= (2 \times ((h - t_p) \times L)) + (b \times L) \\ &= (2 \times ((500 - 130) \times 4400)) + (250 \times 4400) \\ &= 4.346.000 \text{ mm}^2 \\ &= 4,35 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan multipleks (lembar)} &= \frac{4,35}{(1,22 \times 2,44)} \\ &= 1,5 \text{ lembar}\end{aligned}$$

- Besi *hollow* 40x40x2

Besi *hollow* digunakan sebagai rangka dari multipleks. Dalam satu kolom dibutuhkan 3 batang *hollow* untuk sisi tembereng balok dan 2 batang *hollow* untuk sisi bodemen balok sehingga butuh total 8 batang *hollow* untuk satu balok. Sehingga untuk menghitung total besi *hollow* adalah

$$\begin{aligned}\text{Panjang hollow} &= n \text{ besi hollow} \times L_n \text{ balok} \\ &= 8 \times 4,4 \\ &= 35,2 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah batang (2m)} &= \frac{35,2}{2} \\ &= 18 \text{ batang}\end{aligned}$$

b. Perhitungan Durasi

Dalam pekerjaan bekisting terdiri dari pekerjaan menyetel, memasang, mengoles minyak, membongkar dan reparasi dengan durasi untuk setiap luas cetakan 10 m<sup>2</sup> sebagai berikut.

- Menyetel = 8 jam
- Memasang = 3,5 jam
- Mengoles = 0,5 jam
- Membongkar = 3,5 jam
- Reparasi = 3,5 jam

Sedangkan volume bekisting balok yang disediakan untuk satu lantai P3 adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume bekisting balok} = 868,28 \text{ m}^2$$

Grup fabrikasi bekisting yang disediakan adalah sebagai berikut.

1 mandor

1 kepala tukang kayu

10 tukang kayu

20 pembantu tukang

Dengan jumlah kerja grup per harinya adalah.

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$10 \times 8 = 80 \text{ jam}$$

$$20 \times 8 = 160 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 256 \text{ jam/hari}$$

Sehingga untuk produktifitas pekerjaan bekisting setiap  $10 \text{ m}^2$  sebagai berikut.

$$\text{Menyetel} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 320 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Memasang} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Mengoles} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 5.120 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Membongkar} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Sehingga durasi yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting kolom adalah sebagai berikut

Menyetel	= $868,28/320$	= 2,7 hari
Memasang	= $868,28/731$	= 1,19 hari
Mengoles	= $868,28/5.120$	= 0,17 hari
Membongkar	= $868,28/731$	= 1,19 hari
Reparasi	= $868,28/731$	= 1,19 hari

Sehingga total durasi untuk pekerjaan bekisting kolom adalah

$$\begin{aligned}\text{Fabrikasi} &= \text{menyetel} + \text{reparasi} \\ &= 2,7 + 1,19 \\ &= 3,89 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan \& pembongkaran} &= \text{memasang} + \text{mengoles} \\ &\quad + \text{membongkar} \\ &= 1,19 + 0,17 + 1,19 \\ &= 2,55 \text{ hari}\end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Material

Volume total kayu multipleks untuk balok lantai P3 adalah 292 lembar.

Harga multipleks (1,22x2,44) 18 mm per lembar = Rp. 330.000

$$\begin{aligned}\text{Biaya multipleks} &= 292 \times \text{Rp. 330.000} \\ &= \text{Rp. 96.360.000}\end{aligned}$$

Kebutuhan besi *hollow* = 2.527 batang

Harga besi *hollow* 40x40x2 = Rp. 101.000/batang

$$\begin{aligned}\text{Biaya besi hollow} &= 2.527 \times \text{Rp. 101.000} \\ &= \text{Rp. 255.227.000}\end{aligned}$$

Bahan lain seperti minyak pelapis dan paku untuk setiap 10 m<sup>2</sup> adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{-Minyak pelapis (2,75 L/10 m}^2\text{)} &= (868,284/10) \times 2,75 \\ &= 239 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga minyak pelapis} &= 239 \times \text{Rp. 38.000} \\ &= \text{Rp. 9.082.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{-Paku 5 cm (5,455kg/10m}^2\text{)} &= (868,284/10) \times 5,455 \\ &= 473,65 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga paku 5 cm} &= 473,65 \times \text{Rp. 20.000/kg} \\ &= \text{Rp. 9.473.000} \end{aligned}$$

Biaya perancah untuk bekisting balok P3 meliputi

$$\begin{aligned} \text{- Gelagar } hollow \text{ (632 buah )} &= 632 \times \text{Rp. 205.000} \\ &= \text{Rp. 129.560.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Suri-suri 1,5 m (794 buah)} &= 794 \times \text{Rp. 254.000} \\ &= \text{Rp. 201.676.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Beam clamp tipe c (2024 buah)} &= 2.024 \times \text{Rp. 126.500} \\ &= \text{Rp. 256.036.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Jack base (1616 buah)} &= 1.616 \times \text{Rp. 71.000} \\ &= \text{Rp. 114.736.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kwikstage (2024 buah)} &= 2.024 \times \text{Rp. 205.000} \\ &= \text{Rp. 414.920.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Ledger (2518 buah)} &= 2.518 \times \text{Rp. 96.000} \\ &= \text{Rp. 241.728.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- U-Head (1616 buah)} &= 1.616 \times \text{Rp. 73.000} \\ &= \text{Rp. 117.968.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Tie rod (2024 buah)} &= 2.024 \times \text{Rp. 30.000} \\ &= \text{Rp. 6.072.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Wing nut (2024 buah)} &= 2.024 \times \text{Rp. 19.500} \\ &= \text{Rp. 39.468.000} \end{aligned}$$

- Upah Pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

$$\text{Mandor} = \text{Rp. 110.000/hari}$$

Kep. Tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
Tukang kayu	= Rp. 108.800/hari
Pembantu tukang	= Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang dan 20 pembantu tukang sehingga,

#### Grup Fabrikasi

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
10 tukang kayu	= 10 x 108.800 = Rp. 1.088.000/hari
20 pembantu tukang	= 20 x 108.400 = Rp. 2.168.000/hari
Total	= Rp. 3.475.200/hari

#### Grup Pemasangan

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
10 tukang kayu	= 10 x 108.800 = Rp. 1.088.000/hari
20 pembantu tukang	= 20 x 108.400 = Rp. 2.168.000/hari
Total	= Rp. 3.475.200/hari

Total durasi untuk fabrikasi bekisting balok lantai P3 adalah 3 hari dan durasi untuk pemasangan dan pembongkaran bekisting balok lantai P3 adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

Grup Fabrikasi	= 3 hari x Rp. 3.475.200/hari
	= Rp. 10.425.600

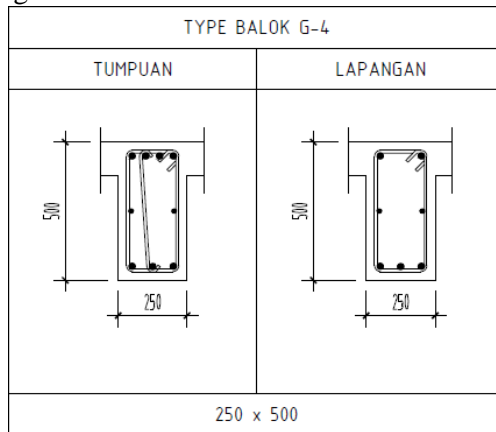
Grup Pemasangan	= 3 hari x Rp. 3.475.200/hari
	= Rp. 10.425.600

### 6.3.2 Pekerjaan Pembesian

#### a. Perhitungan Volume



Sebagai contoh digunakan balok G-4 as A 7-8 lantai P3 dengan dimensi sebagai berikut.



Lebar (b)	= 250 mm
Tinggi (h)	= 500 mm
Ln	= 4400 mm
Tul. Tump. Atas	: 4 D19
Tul. Tump. Bawah	: 3 D19
Tul. Lap. Atas	: 2 D19
Tul. Lap. Bawah	: 3 D19
Tul. Torsi	: 2 D10
Senggang Tump.	: D10-100
Senggang Lap.	: D10-150
Pengekang tump.	: D10-100
Lewatan D19	: 830 mm
Penjangkaran D 19	: 250 mm

-Perhitungan panjang tulangan utama atas

n tul tumpuan atas	= 4 buah
n tul lapangan atas	= 2 buah
Tulangan menerus	= 2 buah

Tulangan non menerus : Kiri = 2 buah  
: Kanan = 2 buah

Panjang tul. menerus =  $n \times (L_n + 2 \times \text{penjangkaran})$   
=  $2 \times (4400 + (2 \times 250))$   
=  $2 \times 4900 \text{ mm}$   
=  $9800 \text{ mm}$   
=  $9,8 \text{ m}$

Panj. tul. non menerus =  $4 \times (1/4 L_n + \text{lewatan} + \text{penjangkaran})$   
=  $4 \times (1100 + 380 + 250)$   
=  $6920 \text{ mm}$   
=  $6,92 \text{ m}$

Berat tul. menerus =  $9,8 \times D^2 \times 0,006165$   
=  $21,8 \text{ kg}$

Berat tul. non menerus =  $6,92 \times D^2 \times 0,006165$   
=  $15,4 \text{ kg}$

-Perhitungan panjang tulangan utama bawah

n tul tumpuan bawah = 3 buah

n tul lapangan bawah = 3 buah

Tulangan menerus = 3 buah

Panjang tul. menerus =  $n \times (L_n + 2 \times \text{penjangkaran})$   
=  $3 \times (4400 + (2 \times 250))$   
=  $14700 \text{ mm}$   
=  $14,7 \text{ m}$

Berat tul. menerus =  $14,7 \times D^2 \times 0,006165$   
=  $32,7 \text{ kg}$

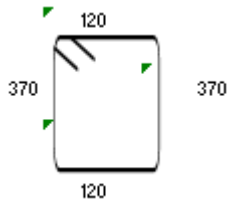
-Perhitungan panjang tulangan torsi

n tulangan torsi = 2 buah

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang tul. menerus} &= n \times (Ln + 2 \times \text{penjangkaran}) \\
 &= 2 \times (4400 + (2 \times 250)) \\
 &= 2 \times 4900 \text{ mm} \\
 &= 9800 \text{ mm} \\
 &= 9,8 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat tul. menerus} &= 9,8 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 6 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

-Perhitungan panjang sengkang dan pengeang



$$\begin{aligned}
 n \text{ sengkang tump. kanan} &= \frac{1/4 \ Ln}{100} \\
 &= 1100/100 \\
 &= 11 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n \text{ sengkang tump. kiri} &= \frac{1/4 \ Ln}{100} \\
 &= 1100/100 \\
 &= 11 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n \text{ sengkang lapangan} &= \frac{1/2 \ Ln}{150} \\
 &= 2200/150 \\
 &= 15 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n \text{ pengeang tump.} &= \frac{1/4 \ Ln}{100} \\
 &= 1100/100 \\
 &= 11 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 sengkang} = (2 \times 370) + (2 \times 120) + (5 \times \text{db}) + (2 \times \text{lt})$$

$$\begin{aligned}
 &= 740+240+(5 \times 4 \times 10)+(2 \times 75) \\
 &= 1.330 \text{ mm} \\
 &= 1,33 \text{ m} \\
 \text{Panjang 1 pengeang} &= (370) + (2 \times d_b) + (2 \times l_t) \\
 &= 370+(2 \times 4 \times 10)+(2 \times 75) \\
 &= 600 \text{ mm} \\
 &= 0,6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Panjang total sengkang \& pengeang} \\
 \text{Tumpuan kanan} &= 11 \times 1,33 \text{ m} \\
 &= 14,64 \text{ m} \\
 \text{Tumpuan kiri} &= 11 \times 1,33 \text{ m} \\
 &= 14,64 \text{ m} \\
 \text{Lapangan} &= 15 \times 1,33 \text{ m} \\
 &= 19,95 \text{ m} \\
 \text{Pengeang tump} &= 11 \times 0,6 \text{ m} \\
 &= 6,6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Berat sengkang \& pengeang} \\
 \text{Tumpuan kanan} &= 14,64 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 9 \text{ kg} \\
 \text{Tumpuan kiri} &= 14,64 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 9 \text{ kg} \\
 \text{Lapangan} &= 19,95 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 12,3 \text{ kg} \\
 \text{Pengeang tump.} &= 6,6 \times D^2 \times 0,006165 \\
 &= 4,1 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Sehingga total berat untuk satu balok G-4 adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Total berat} &= 21,8+15,4+32,7+6+9+9+12,3+4,1 \\
 &= 110,3 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

### b. Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi pembesian dibagi menjadi pekerjaan fabrikasi dan pemasangan. Pekerjaan fabrikasi dibagi menjadi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan. Contoh perhitungan untuk balok lantai P3.

#### - Pemotongan

Durasi pemotongan untuk setiap 100 potongan adalah 2 jam untuk satu orang pekerja. Sedangkan untuk satu grup fabrikasi besi terdiri dari

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 288 \text{ jam/hari}$$

Produktifitas grup tersebut dalam menghasilkan potongan per hari adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ potongan} \\ &= 14.400 \text{ potongan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data potongan tulangan balok lantai P3.

D19 = 1.165 potongan

D10 = 14.189 potongan

Durasi pemotongan

$$D19 = 1.165/14.400 = 0,08 \text{ hari}$$

$$D10 = 14.189/14.400 = 0,98 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi pemotongan total} = 0,08 + 0,98$$

$$= 1,06 \text{ hari}$$

$$= 8,48 \text{ jam}$$

- Pembengkokan

Durasi pembengkokan untuk setiap 100 bengkakan oleh satu orang pekerja adalah

$$D19 = 1,5 \text{ jam}$$

$$D10 = 1,15 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pembengkokan sebagai berikut.

D19

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkakan} \\ &= 19.200 \text{ bengkakan/hari} \end{aligned}$$

D10

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkakan} \\ &= 25.043 \text{ bengkakan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah bengkakan untuk Lt. P3

$$D19 = 1.288 \text{ bengkakan}$$

$$D10 = 29.989 \text{ bengkakan}$$

Durasi pembengkokan

$$D19 = 1.288/19.200 = 0,07 \text{ hari}$$

$$D10 = 29.989/25.043 = 1,19 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi pembengkokan total} = 0,07 + 1,19$$

$$= 1,89 \text{ hari}$$

$$= 15,12 \text{ jam}$$

- Pengaitan

Durasi pengaitan untuk setiap 100 kaitan oleh satu orang pekerja adalah

$$D_{10} = 1,85 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pengaitan sebagai berikut.

D10

$$\text{Produktifitas} = \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan}$$

$$= 15.567 \text{ kaitan/hari}$$

Berikut adalah data jumlah kaitan untuk Lt. P3

$$D_{10} = 20.624 \text{ kaitan}$$

Durasi pengaitan

$$D_{10} = 20.624 / 15.567 = 1,32 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi pengaitan total} = 1,32 \text{ hari} = 10,56 \text{ jam}$$

Sehingga durasi untuk fabrikasi tulangan kolom adalah

$$\begin{aligned} \text{Durasi fabrikasi} &= \text{Durasi pemotongan} + \text{Durasi pembengkokan} \\ &\quad + \text{Durasi pengaitan} \\ &= 1,06 \text{ hari} + 1,89 \text{ hari} + 1,32 \text{ hari} \\ &= 4,27 \text{ hari} = 5 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Pemasangan

Durasi pemasangan untuk setiap 100 tulangan oleh satu orang pekerja adalah sebagai berikut

D10 & D13	: <3 m	= 4,75 jam
	3-6 m	= 6 jam
	>6 m	= 7 jam
D16 - 22	: <3 m	= 5,75 jam
	3-6 m	= 7,25 jam
	>6 m	= 8,25 jam

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup pemasangan pembesian terdiri dari.

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 288 \text{ jam/hari}$$

Sehingga untuk produktifitas pemasangan tulangan adalah sebagai berikut.

D10

Untuk panjang tulangan <3 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 6.063 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 4.800 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$



Untuk panjang tulangan  $>6$  m

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{7 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 4.114 \text{ tulangan/hari}\end{aligned}$$

D19

Untuk panjang tulangan  $<3$  m

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{5,75 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 5.008 \text{ tulangan/hari}\end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{7,25 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 3.972 \text{ tulangan/hari}\end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan  $>6$  m

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{8,25 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 3.490 \text{ tulangan/hari}\end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah pemasangan tulangan kolom untuk lantai P3

D10 :  $<3$  m = 9.227 tulangan

3-6 m = 52 tulangan

$>6$  m = 100 tulangan

D19 :  $<3$  m = 682 tulangan

3-6 m = 338 tulangan

$>6$  m = 321 tulangan

Durasi pemasangan

D10

$<3$  m

Durasi =  $9.227/6.063 = 1,52$  hari

3-6 m

$$\begin{aligned}\text{Durasi} &= 52/4.800 = 0,01 \text{ hari} \\ >6 \text{ m} \\ \text{Durasi} &= 100/4.114 = 0,02 \text{ hari}\end{aligned}$$

D19

&lt;3m

$$\text{Durasi} = 682/5.008 = 0,14 \text{ hari}$$

3 – 6 m

$$\text{Durasi} = 338/3.972 = 0,09 \text{ hari}$$

&gt;6m

$$\text{Durasi} = 321/3.490 = 0,09 \text{ hari}$$

Sehingga durasi total pemasangan tulangan balok untuk lantai P3 adalah

$$\begin{aligned}\text{Durasi total} &= 1,52+0,01+0,02+0,14+0,09+0,09 \\ &= 1,87 \text{ hari} = 2 \text{ hari}\end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Biaya material

Harga besi untuk setiap diameternya berbeda-beda. Berikut harga besi ulir untuk diamter 10 dan 19.

$$\begin{aligned}\text{Besi ulir D10} &= \text{Rp. } 69.250/\text{lonjor} \\ \text{Besi ulir D19} &= \text{Rp. } 234.150/\text{lonjor}\end{aligned}$$

Besi dihitung kebutuhan lonjor untuk mendapatkan harga total yang diperlukan. Sebagai contoh total berat besi untuk lantai P3 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{D10} &= 8.683 \text{ kg} \\ \text{D19} &= 18.716 \text{ kg}\end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2.3 didapat data bahwa berat nominal/m untuk besi D10 dan D22 adalah sebagai berikut

$$\text{D10} = 0,617 \text{ kg/m}$$

$$D19 = 2,23 \text{ kg/m}$$

Sehingga dari kedua data tersebut dapat diperoleh total lonjor tulangan dengan membagi berat total dengan angka dari tabel 2.3 kemudian dibagi lagi dengan 12 m (karena satu lonjor tulangan sepanjang 12 m) sebagai berikut.

$$D10 = (8.683/0,617)/12 = 1.173 \text{ lonjor}$$

$$D19 = (18.716/2,23)/12 = 1.024 \text{ lonjor}$$

Kemudian dengan mengalikan jumlah lonjor dengan harga per lonjor tulangan didapat harga total bahan sebagai berikut.

$$D10 = 1.173 \text{ lonjor} \times \text{Rp. } 69.250 = \text{Rp. } 81.230.250$$

$$D19 = 1.024 \text{ lonjor} \times \text{Rp. } 234.150 = \text{Rp. } 239.769.600$$

$$\text{Total} = \text{Rp. } 320.999.850$$

- Upah pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

$$\text{Mandor} = \text{Rp. } 110.000/\text{hari}$$

$$\text{Kep. Tukang besi} = \text{Rp. } 109.200/\text{hari}$$

$$\text{Tukang besi} = \text{Rp. } 108.800/\text{hari}$$

$$\text{Pembantu tukang} = \text{Rp. } 108.400/\text{hari}$$

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 17 tukang dan 17 pembantu tukang sehingga,

Grup Fabrikasi

$$1 \text{ mandor} = \text{Rp. } 110.000/\text{hari}$$

$$1 \text{ kepala tukang besi} = \text{Rp. } 109.200/\text{hari}$$

$$17 \text{ tukang besi} = 17 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.849.600/\text{hari}$$

$$17 \text{ pembantu tukang} = 17 \times 108.400 = \text{Rp. } 1.842.800/\text{hari}$$

$$\text{Total} = \text{Rp. } 3.911.600/\text{hari}$$

**Grup Pemasangan**

1 mandor		= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi		= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800	= Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400	= Rp. 1.842.800/hari
	<b>Total</b>	<b>= Rp. 3.911.600/hari</b>

Total durasi untuk fabrikasi adalah 4 hari dan durasi untuk pemasangan adalah 4 hari sehingga diperoleh upah total

Grup Fabrikasi = 4 hari x Rp.3.911.600/hari

= Rp. 15.646.400

Grup Pemasangan = 3 hari x Rp. 3.911.600/hari

= Rp. 15.646.800

**-Sewa alat**

Alat yang digunakan dalam pekerjaan pembesian adalah *bar cutter* dan *bar bender*. Di mana harga masing-masing alat seperti berikut.

Sewa *bar cutter* = Rp. 14.583/jam

Sewa *bar bender* = Rp. 14.583/jam

Berdasarkan durasi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan maka didapat harga total sewa alat adalah sebagai berikut.

Sewa *bar cutter* = 8,48 jam x Rp. 14.583/jam

= Rp. 123.664

Sewa *bar bender* = (15,12+10,56)jam x Rp. 14.583/jam

= Rp. 374.491

**6.3.3 Pekerjaan Pengecoran****a. Perhitungan Volume dan Durasi**

Pengecoran balok dilaksanakan dengan menggunakan *concrete pump* yang disambung menggunakan pipa besi menuju lantai yang hendak dicor. *Concrete pump* yang digunakan berasal dari Reach

dengan kemampuan *output piston side* 80 m<sup>3</sup>/jam. Pengecoran balok bersamaan dengan pengecoran pelat lantai serta tangga. Sehingga untuk menghitung waktu pengecoran berdasarkan volume pengecoran balok, pelat lantai dan tangga. Beton *ready mix* yang digunakan untuk pengecoran pelat, balok, tangga adalah K-350 dari PT. Varia Usaha Beton. Data volume pengecoran sebagai berikut.

Volume pengecoran lantai P5	=
Balok	= 15,177 m <sup>3</sup>
Pelat	= 276,680 m <sup>3</sup>
Tangga	= 7,847 m <sup>3</sup>
Total	= 396,35 m <sup>3</sup>
Kebutuhan <i>mixer truck</i> (7m <sup>3</sup> )	= 396,35/7
	= 57 truk
Kemampuan cor alat	= 80 m <sup>3</sup> /jam
Kondisi operasi alat & mesin	= 0,75 (baik)
Faktor cuaca	= 1 (cerah)
Faktor keterampilan kerja	= 0,75 (cerah)

$$\begin{aligned}\text{Kemampuan produksi alat} &= 80 \times 0,75 \times 1 \times 0,75 \\ &= 45 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Perhitungan durasi menggunakan *concrete pump* berdasarkan waktu operasional, waktu persiapan, waktu tambah serta waktu pasca pelaksanaan sebagaimana dijelaskan dalam subbab 2.4.2. Berikut perhitungan durasi *concrete pump*.

$$\begin{aligned}\text{-Waktu operasional} &= \frac{\text{volume pengecoran}}{\text{kemampuan alat}} \\ &= \frac{396,35}{45} \\ &= 8,808 \text{ jam} \\ &= 529 \text{ menit} \\ \text{-Waktu persiapan} &: \\ \text{Pemasangan pipa} &= 50 \text{ menit} \\ \text{Pemanasan mesin} &= 60 \text{ menit}\end{aligned}$$

Total = 110 menit

-Waktu tambah :  
 Pergantian truk = 15 menit  
 Uji slump = 10 menit  
 Total = 25 menit

-Waktu pasca-pelaksanaan :  
 Pembersihan pompa = 60 menit  
 Pembongkaran pipa = 60 menit  
 Persiapan kembali = 10 menit  
 Total = 130 menit

Waktu total = waktu operasional + waktu persiapan + waktu tambah + waktu pasca-pelaksanaan  
 $= 529 + 110 + 25 + 130$   
 $= 794$  menit  
 $= 13,2$  jam

#### b. Perhitungan Biaya

Biaya pengecoran meliputi biaya bahan yakni beton *ready mix*, upah pekerja serta sewa *concrete pump*.

##### - Material

Material yang digunakan adalah beton *ready mix* K-500 dari PT. Varia Usaha Beton dengan harga

Beton K-500 = Rp. 907.000/m<sup>3</sup>

Adapun total volume pengecoran pelat, balok, tangga untuk lantai P5 adalah

Volume cor pelat, balok, tangga = 396,35 m<sup>3</sup>

Sehingga total biaya untuk material adalah

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= 396,35 \times \text{Rp. } 907.000 \\ &= \text{Rp. } 359.489.450\end{aligned}$$

- Upah pekerja

Pengecoran kolom menggunakan grup pengecoran meliputi

1 mandor

1 kepala tukang

7 tukang

5 pekerja

Dengan masing-masing upah per orang

Grup Pengecoran

1 mandor		= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang		= Rp. 109.200/hari
7 tukang	= 7 x 108.800	= Rp. 761.600/hari
5 pembantu tukang	= 5 x 108.400	= Rp. 542.000/hari
	Total	= Rp. 1.522.800/hari

Durasi pengecoran kolom untuk pelat, balok, tangga P5 adalah 13,2 jam = 2 hari, sehingga upah total pekerja adalah

$$\begin{aligned}\text{Total upah} &= 2 \times \text{Rp. } 1.522.800 \\ &= \text{Rp. } 3.045.600\end{aligned}$$

- Alat berat

Alat yang digunakan adalah *concrete pump* harga sebagai berikut.

$$\text{Sewa concrete pump} = \text{Rp. } 562.500/\text{jam}$$

Sehingga total biaya sewa alat berat untuk pengecoran selama 2 hari adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Sewa concrete pump} &= 2 \times 8\text{jam} \times \text{Rp. } 562.500 \\ &= \text{Rp. } 9.000.000\end{aligned}$$





## 6.4 Pelat

Pekerjaan pelat dimulai dengan pekerjaan bekisting, kemudian pekerjaan tulangan diakhiri dengan pengecoran. Berikut adalah perhitungan untuk pekerjaan pelat.

### 6.4.1 Pekerjaan Bekisting

#### a. Perhitungan Volume

Untuk pekerjaan bekisting pelat digunakan kayu multipleks dilapisi film di dua sisinya dengan dimensi 1,22m x 2,44m dengan ketebalan 18 mm.

- Kayu multipleks

Luas kayu multipleks mengikuti luas permukaan dari permukaan pelat yang hendak dipasang bekisting, yakni sebagai contoh digunakan pelat lantai 1 dengan luas permukaan pelat sebagai berikut. Dengan bantuan *software* autocad didapat.

$$\text{Luas pelat} = 1.376,129 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan multipleks (lembar)} &= \frac{1,376}{(1,22 \times 2,44)} \\ &= 465 \text{ lembar} \end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Durasi

Dalam pekerjaan bekisting terdiri dari pekerjaan menyetel, memasang, mengoles minyak, membongkar dan reparasi dengan durasi untuk setiap luas cetakan 10 m<sup>2</sup> sebagai berikut.

- Menyetel = 5,5 jam
- Memasang = 3 jam
- Mengoles = 0,5 jam
- Membongkar = 3 jam
- Reparasi = 3,5 jam

Sedangkan volume bekisting pelat yang disediakan untuk satu lantai 1 adalah sebagai berikut.

Volume bekisting pelat = 1.376,129 m<sup>2</sup>

Grup fabrikasi bekisting yang disediakan adalah sebagai berikut.

1 mandor

1 kepala tukang kayu

10 tukang kayu

20 pembantu tukang

Dengan jumlah kerja grup per harinya adalah.

1 x 8 = 8 jam

1 x 8 = 8 jam

10 x 8 = 80 jam

20 x 8 = 160 jam

Total = 256 jam/hari

Sehingga untuk produktifitas pekerjaan bekisting setiap 10 m<sup>2</sup> sebagai berikut.

$$\text{Menyetel} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{5,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 465 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Memasang} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 853 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Mengoles} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 5.120 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Membongkar} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 853 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Sehingga durasi yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting kolom adalah sebagai berikut

$$\text{Menyetel} = 1.376,129/465 = 2,95 \text{ hari}$$

$$\text{Memasang} = 1.376,129/853 = 1,61 \text{ hari}$$

$$\text{Mengoles} = 1.376,129/5.120 = 0,29 \text{ hari}$$

$$\text{Membongkar} = 1.376,129/853 = 1,61 \text{ hari}$$

$$\text{Reparasi} = 1.376,129/731 = 1,88 \text{ hari}$$

Sehingga total durasi untuk pekerjaan bekisting kolom adalah

$$\begin{aligned} \text{Fabrikasi} &= \text{menyetel} + \text{reparasi} \\ &= 2,95 + 1,88 \\ &= 4.83 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan \& pembongkaran} &= \text{memasang} + \text{mengoles} \\ &\quad + \text{membongkar} \\ &= 1,61 + 0,29 + 1,61 \\ &= 3,51 \text{ hari} \end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Material

Volume total kayu multipleks untuk pelat lantai 1 adalah 465 lembar.

Harga multipleks (1,22x2,44) 18 mm per lembar = Rp. 330.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya multipleks} &= 465 \times \text{Rp. 330.000} \\ &= \text{Rp. 153.450.000} \end{aligned}$$

Bahan lain seperti minyak pelapis dan paku untuk setiap 10 m<sup>2</sup> adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{-Minyak pelapis (2,75 L/10 m}^2\text{)} &= (1.376,129/10) \times 2,75 \\ &= 378 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga minyak pelapis} &= 378 \times \text{Rp. 38.000} \\ &= \text{Rp. 14.360.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{-Paku 5 cm (3,365kg/10m}^2\text{)} &= (1.376,129/10) \times 3,365 \\ &= 463,07 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga paku 5 cm} &= 463,07 \times \text{Rp. 20.000/kg} \\ &= \text{Rp. 9.261.400} \end{aligned}$$

Biaya perancah untuk bekisting pelat lantai 1 meliputi

$$\begin{aligned} \text{- Gelagar } hollow \text{ (244 buah )} &= 244 \times \text{Rp. 205.000} \\ &= \text{Rp. 50.020.000} \end{aligned}$$

$$\text{- Horrie beam (442 buah)} = 442 \times \text{Rp. 101.000}$$

	= Rp. 44.642.000
- <i>Jack base</i> (77 buah)	= 1.616 x Rp. 71.000
	= Rp. 114.736.000
- <i>Pipa support</i> (77 buah)	= 77 x Rp. 38.500
	= Rp. 2.964.500
- <i>Kwikstage</i> (2024 buah)	= 2.024 x Rp. 205.000
	= Rp. 414.920.000
- <i>U-Head</i> (488 buah)	= 488 x Rp. 73.000
	= Rp. 35.624.000

#### - Upah Pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

Mandor	= Rp. 110.000/hari
Kep. Tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
Tukang kayu	= Rp. 108.800/hari
Pembantu tukang	= Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan kayu dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang dan 20 pembantu tukang sehingga,

#### Grup Fabrikasi

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
10 tukang kayu	= 10 x 108.800 = Rp. 1.088.000/hari
20 pembantu tukang	= 20 x 108.400 = Rp. 2.168.000/hari
Total	= Rp. 3.475.200/hari

#### Grup Pemasangan

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang kayu	= Rp. 109.200/hari
10 tukang kayu	= 10 x 108.800 = Rp. 1.088.000/hari
20 pembantu tukang	= 20 x 108.400 = Rp. 2.168.000/hari
Total	= Rp. 3.475.200/hari

Total durasi untuk fabrikasi bekisting pelat lantai 1 adalah 3 hari dan durasi untuk pemasangan dan pembongkaran bekisting balok lantai P3 adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

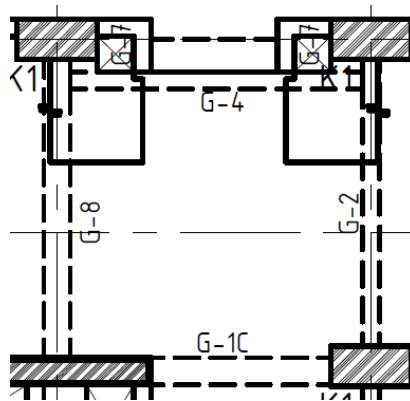
Grup Fabrikasi = 0 hari x Rp. 3.475.200/hari  
 = Rp. 0 (karena menggunakan bekisting bekas lantai P3)

Grup Pemasangan = 2 hari x Rp. 3.475.200/hari  
 = Rp. 6.950.400

#### 6.4.2 Pekerjaan Pembesian

##### a. Perhitungan Volume

Sebagai contoh dalam perhitungan tulangan pelat adalah pelat as HI-1'2' lantai 1 berikut.



$L_n = 4.375 \text{ mm}$

$S_n = 4.035 \text{ mm}$

Tul. Atas memanjang menerus : D10-300

Tul. Atas memendek menerus : D10-300

Tul. Atas memanjang tumpuan : D10-300

Tul. Atas memendek tumpuan : D10-300

Tul. Bawah memanjang menerus	: D10-400
Tul. Bawah memendek menerus	: D10-400
Tul. Bawah memanjang tumpuan	: D10-400
Tul. Bawah memendek tumpuan	: D10-400
Tul. Susut atas memanjang	: D10-300
Tul. Susut atas memendek	: D10-300
Tul. Susut bawah memanjang	: D10-400
Tul. Susut bawah memendek	: D10-400

-Jumlah tulangan

Tul. Atas memanjang menerus

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Sn - (2 \times 0,25Sn)}{300} \\
 &= \frac{4035 - (2 \times 0,25 \times 4035)}{300} \\
 &= 7 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Tul. Atas memendek menerus

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Ln - (2 \times 0,25Ln)}{300} \\
 &= \frac{4375 - (2 \times 0,25 \times 4375)}{300} \\
 &= 8 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Tul. Atas memanjang tumpuan

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Sn - (2 \times 0,25Sn)}{300} \times 2 \\
 &= \frac{4035 - (2 \times 0,25 \times 4035)}{300} \times 2 \\
 &= 14 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Tul. Atas memendek tumpuan

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Ln - (2 \times 0,25Ln)}{300} \times 2 \\
 &= \frac{4375 - (2 \times 0,25 \times 4375)}{300} \times 2
 \end{aligned}$$

$$= 16 \text{ buah}$$

Tul. Bawah memanjang menerus

$$\begin{aligned} n &= \frac{Sn - (2 \times 0,25Sn)}{400} \\ &= \frac{4035 - (2 \times 0,25 \times 4035)}{400} \\ &= 7 \text{ buah} \end{aligned}$$

Tul. Bawah memendek menerus

$$\begin{aligned} n &= \frac{Ln - (2 \times 0,25Ln)}{400} \\ &= \frac{4375 - (2 \times 0,25 \times 4375)}{400} \\ &= 7 \text{ buah} \end{aligned}$$

Tul. Bawah memanjang tumpuan

$$\begin{aligned} n &= \frac{Sn - (2 \times 0,25Sn)}{400} \\ &= \frac{4035 - (2 \times 0,25 \times 4035)}{400} \\ &= 7 \text{ buah} \end{aligned}$$

Tul. Bawah memendek tumpuan

$$\begin{aligned} n &= \frac{Ln - (2 \times 0,25Ln)}{400} \\ &= \frac{4375 - (2 \times 0,25 \times 4375)}{400} \\ &= 7 \text{ buah} \end{aligned}$$

Tul. Susut atas memanjang

$$\begin{aligned} n &= \frac{0,25Sn}{300} \times 2 \\ &= \frac{0,25 \times 4035}{300} \times 2 \\ &= 6 \text{ buah} \end{aligned}$$

Tul. Susut atas memendek

$$n = \frac{0,25Ln}{300} \times 2$$

$$= \frac{0,25 \ 4375}{300} \times 2$$

$$= 6 \text{ buah}$$

Tul. Susut bawah memanjang

$$n = \frac{0,25Sn}{400} \times 2$$

$$= \frac{0,25 \ 4035}{400} \times 2$$

$$= 4 \text{ buah}$$

Tul. Susut bawah memendek

$$n = \frac{0,25Ln}{400} \times 2$$

$$= \frac{0,25 \ 4375}{400} \times 2$$

$$= 4 \text{ buah}$$

-Panjang tulangan

Tul. Atas memanjang menerus

$$\text{Panjang 1 tul} = Ln + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri})$$

$$= 4.375 + 200 + 125$$

$$= 4.700 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang total} = n \times 4700$$

$$= 7 \times 4700$$

$$= 32.900 \text{ mm}$$

Tul. Atas memendek menerus

$$\text{Panjang 1 tul} = Sn + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri})$$

$$= 4.035 + 200 + 125$$

$$= 4.360 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang total} = n \times 4360$$

$$= 8 \times 4360$$

$$= 34.880 \text{ mm}$$

Tul. Atas memanjang tumpuan

$$\text{Panjang 1 tul} = 0,25Sn + (4db) + (6db) + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri})$$



$$\begin{aligned}
 &= 1008,75 + (40) + (60) + 200 + 200 \\
 &= 1.508,75 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 1.508 \\
 &= 14 \times 1.508 \\
 &= 21.112 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Atas memendek tumpuan

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= 0,25L_n + (4db) + (6db) + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 1093,75 + (40) + (60) + 200 + 200 \\
 &= 1.593,75 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 1.593 \\
 &= 16 \times 1.593 \\
 &= 25.488 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Bawah memanjang menerus

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= L_n + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 4.375 + 200 + 125 \\
 &= 4.700 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 4700 \\
 &= 7 \times 4700 \\
 &= 32.900 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Bawah memendek menerus

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= S_n + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 4.035 + 200 + 125 \\
 &= 4.360 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 4360 \\
 &= 7 \times 4360 \\
 &= 30.520 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Bawah memanjang tumpuan

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= 0,25S_n + (4db) + (6db) + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 1008,75 + (40) + (60) + 200 + 200
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1.508,75 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 1.508 \\
 &= 7 \times 1.508 \\
 &= 10.556 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Bawah memendek tumpuan

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= 0,25L_n + (4db) + (6db) + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \\
 &\quad \text{b balok kiri}) \\
 &= 1093,75 + (40) + (60) + 200 + 200 \\
 &= 1.593,75 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 1.593 \\
 &= 7 \times 1.593 \\
 &= 11.151 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Susut atas memanjang

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= L_n + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 4.375 + 200 + 125 \\
 &= 4.700 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 4700 \\
 &= 6 \times 4700 \\
 &= 28.200 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Susut atas memendek

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= S_n + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 4.035 + 200 + 125 \\
 &= 4.360 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 4360 \\
 &= 6 \times 4360 \\
 &= 26.160 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Tul. Susut bawah memanjang

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tul} &= L_n + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri}) \\
 &= 4.375 + 200 + 125 \\
 &= 4.700 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 4700
 \end{aligned}$$

$$= 4 \times 4700$$

$$= 18.800 \text{ mm}$$

Tul. Susut bawah memendek

$$\text{Panjang 1 tul} = S_n + (0,5 \text{ b balok kanan}) + (0,5 \text{ b balok kiri})$$

$$= 4.035 + 200 + 125$$

$$= 4.360 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang total} = n \times 4360$$

$$= 4 \times 4360$$

$$= 17.440 \text{ mm}$$

- Berat tulangan pelat

Tul. Atas memanjang menerus

$$\text{Berat} = 32,9 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 20,28 \text{ kg}$$

Tul. Atas memendek menerus

$$\text{Berat} = 34,88 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 21,5 \text{ kg}$$

Tul. Atas memanjang tumpuan

$$\text{Berat} = 21,12 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 13 \text{ kg}$$

Tul. Atas memendek tumpuan

$$\text{Berat} = 25,49 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 15,7 \text{ kg}$$

Tul. Bawah memanjang menerus

$$\text{Berat} = 32,9 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 20,28 \text{ kg}$$

Tul. Bawah memendek menerus

$$\text{Berat} = 30,52 \times D^2 \times 0,006165$$

$$= 18,8 \text{ kg}$$

Tul. Bawah memanjang tumpuan

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 10,56 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 6,5 \text{ kg}\end{aligned}$$

Tul. Bawah memendek tumpuan

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 11,15 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 6,87 \text{ kg}\end{aligned}$$

Tul. Susut atas memanjang

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 28,2 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 17,39 \text{ kg}\end{aligned}$$

Tul. Susut atas memendek

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 26,16 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 16,14 \text{ kg}\end{aligned}$$

Tul. Susut bawah memanjang

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 18,8 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 11,59 \text{ kg}\end{aligned}$$

Tul. Susut bawah memendek

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 17,44 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 10,75 \text{ kg}\end{aligned}$$

Sehingga total tulangan pelat adalah

$$\begin{aligned}\text{Berat total} &= 20,28 + 21,5 + 13 + 15,7 + 20,28 + 18,8 + 6,5 \\ &\quad + 6,87 + 17,39 + 16,14 + 11,59 + 10,75 \\ &= 178,8 \text{ kg}\end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi pembesian dibagi menjadi pekerjaan fabrikasi dan pemasangan. Pekerjaan fabrikasi dibagi menjadi pemotongan,

pembengkokan dan pengaitan. Contoh perhitungan untuk pelat lantai 1.

- Pemotongan

Durasi pemotongan untuk setiap 100 potongan adalah 2 jam untuk satu orang pekerja. Sedangkan untuk satu grup fabrikasi besi terdiri dari

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 288 \text{ jam/hari}$$

Produktifitas grup tersebut dalam menghasilkan potongan per hari adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ potongan} \\ &= 14.400 \text{ potongan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data potongan tulangan pelat lantai 1.

D10 = 5.150 potongan

Durasi pemotongan

$$D10 = 5.150/14.400 = 0,36 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pemotongan total} &= 0,36 \text{ hari} \\ &= 2,86 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Pembengkokan

Durasi pembengkokan untuk setiap 100 bengkakan oleh satu orang pekerja adalah

$$D_{10} = 1,15 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pembengkokan sebagai berikut.

D10

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkakan} \\ &= 25.043 \text{ bengkakan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah bengkakan untuk Lt. 1

$$D_{10} = 1.399 \text{ bengkakan}$$

Durasi pembengkokan

$$D_{10} = 1.399/25.043 = 0,06 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pembengkokan total} &= 0,06 \text{ hari} \\ &= 0,45 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Pengaitan

Durasi pengaitan untuk setiap 100 kaitan oleh satu orang pekerja adalah

$$D_{10} = 1,85 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pengaitan sebagai berikut.

D10

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \\ &= 15.567 \text{ kaitan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah kaitan untuk Lt. 1

D10 = 3.840 kaitan

Durasi pengaitan

$D\ 10 = 3.840/15.567 = 0,25$  hari

Durasi pengaitan total = 0,25 hari  
= 1,97 jam

Sehingga durasi untuk fabrikasi tulangan pelat adalah

Durasi fabrikasi = Durasi pemotongan + Durasi pembengkokan  
+ Durasi pengaitan  
= 0,36 hari + 0,06 hari + 0,25 hari  
= 0,67 hari = 1 hari

- Pemasangan

Durasi pemasangan untuk setiap 100 tulangan oleh satu orang pekerja adalah sebagai berikut

D10 & D13 : <3 m = 4,75 jam  
3-6 m = 6 jam  
>6 m = 7 jam  
D16 - 22 : <3 m = 5,75 jam  
3-6 m = 7,25 jam  
>6 m = 8,25 jam

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup pemasangan pembesian terdiri dari.

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 288 \text{ jam/hari}$$

Sehingga untuk produktifitas pemasangan tulangan adalah sebagai berikut.

D10

Untuk panjang tulangan <3 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 6.063 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 4.800 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan >6 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{7 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 4.114 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah pemasangan tulangan kolom untuk lantai P3

$$\text{D10} : <3 \text{ m} = 1.555 \text{ tulangan}$$

$$3-6 \text{ m} = 729 \text{ tulangan}$$

$$>6 \text{ m} = 1.005 \text{ tulangan}$$

Durasi pemasangan



D10

<3 m

Durasi =  $1.555/6.063 = 0,26$  hari

3-6 m

Durasi =  $729/4.800 = 0,15$  hari

>6 m

Durasi =  $1.005/4.114 = 0,24$  hari

Sehingga durasi total pemasangan tulangan pelat untuk lantai 1 adalah

Durasi total =  $0,26+0,15+0,24$   
 =  $0,65$  hari = 1 hari

### c. Perhitungan Biaya

#### - Biaya material

Harga besi untuk setiap diameternya berbeda-beda. Berikut harga besi ulir untuk diamter 10 dan 19.

Besi ulir D10 = Rp. 69.250/lonjor

Besi dihitung kebutuhan lonjor untuk mendapatkan harga total yang diperlukan. Sebagai contoh total berat besi untuk lantai P3 adalah sebagai berikut.

D10 = 12.981 kg

Berdasarkan tabel 2.3 didapat data bahwa berat nominal/m untuk besi D10 dan D22 adalah sebagai berikut

D10 = 0,617 kg/m

Sehingga dari kedua data tersebut dapat diperoleh total lonjor tulangan dengan membagi berat total dengan angka dari tabel 2.3 kemudian dibagi lagi dengan 12 m (karena satu lonjor tulangan sepanjang 12 m) sebagai berikut.

$$D10 = (12.981/0,617)/12 = 1.754 \text{ lonjor}$$

Kemudian dengan mengalikan jumlah lonjor dengan harga per lonjor tulangan didapat harga total bahan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} D10 &= 1.754 \text{ lonjor} \times \text{Rp. } 69.250 &= \text{Rp. } 121.464.500 \\ \text{Total} &&= \text{Rp. } 121.464.500 \end{aligned}$$

#### - Upah pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

Mandor	= Rp. 110.000/hari
Kep. Tukang besi	= Rp. 109.200/hari
Tukang besi	= Rp. 108.800/hari
Pembantu tukang	= Rp. 108.400/hari

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 17 tukang dan 17 pembantu tukang sehingga,

#### Grup Fabrikasi

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi	= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800 = Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400 = Rp. 1.842.800/hari
Total	= Rp. 3.911.600/hari

#### Grup Pemasangan

1 mandor	= Rp. 110.000/hari
1 kepala tukang besi	= Rp. 109.200/hari
17 tukang besi	= 17 x 108.800 = Rp. 1.849.600/hari
17 pembantu tukang	= 17 x 108.400 = Rp. 1.842.800/hari
Total	= Rp. 3.911.600/hari

Total durasi untuk fabrikasi adalah 6 hari dan durasi untuk pemasangan adalah 6 hari sehingga diperoleh upah total

Grup Fabrikasi = 6 hari x Rp.3.911.600/hari

= Rp. 23.469.600

Grup Pemasangan = 6 hari x Rp. 3.911.600/hari

= Rp. 23.469.600

-Sewa alat

Alat yang digunakan dalam pekerjaan pembesian adalah *bar cutter* dan *bar bender*. Di mana harga masing-masing alat seperti berikut.

Sewa *bar cutter* = Rp. 14.583/jam

Sewa *bar bender* = Rp. 14.583/jam

Berdasarkan durasi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan maka didapat harga total sewa alat adalah sebagai berikut.

Sewa *bar cutter* = 2,86 jam x Rp. 14.583/jam

= Rp. 41.707

Sewa *bar bender* = (0,45+5,36) jam x Rp. 14.583/jam

= Rp. 84.727

### 6.4.3 Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran pelat sebagaimana yang telah dijelaskan pada subbab 6.3.3.

## 6.5 Tangga

Pekerjaan tangga dimulai dengan pekerjaan bekisting, kemudian pekerjaan pembesian dan diakhiri dengan pengecoran. Berikut perhitungannya.

### 6.4.1 Pekerjaan Bekisting

#### a. Perhitungan Volume

Untuk pekerjaan bekisting pelat digunakan kayu multipleks dilapisi film di dua sisinya dengan dimensi 1,22m x 2,44m dengan ketebalan 18 mm.

- Kayu multipleks

Luas kayu multipleks mengikuti luas permukaan dari permukaan pelat yang hendak dipasang bekisting, yakni sebagai contoh digunakan tangga lantai 1 dengan luas permukaan pelat sebagai berikut.

Luas pelat tangga	= 7 m <sup>2</sup>
Luas pelat bordes	= 2,74 m <sup>2</sup>
Luas anak tangga	= 2,88 m <sup>2</sup>
Balok tangga	= 1,76 m <sup>2</sup>
Total	= 14,4 m <sup>2</sup>

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan multipleks (lembar)} &= \frac{14,44}{(1,22 \times 2,44)} \\ &= 4,84 \text{ lembar}\end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Durasi

Dalam pekerjaan bekisting terdiri dari pekerjaan menyetel, memasang, mengoles minyak, membongkar dan reparasi dengan durasi untuk setiap luas cetakan 10 m<sup>2</sup> sebagai berikut.

- Menyetel = 9 jam

- Memasang = 6 jam
- Mengoles = 0,5 jam
- Membongkar = 4 jam
- Reparasi = 3,5 jam

Sedangkan volume bekisting tangga yang disediakan untuk satu lantai 1 adalah sebagai berikut.

Volume bekisting pelat = 57,66 m<sup>2</sup>

Grup fabrikasi bekisting yang disediakan adalah sebagai berikut.

1 mandor

1 kepala tukang kayu

10 tukang kayu

20 pembantu tukang

Dengan jumlah kerja grup per harinya adalah.

1 x 8 = 8 jam

1 x 8 = 8 jam

10 x 8 = 80 jam

20 x 8 = 160 jam

Total = 256 jam/hari

Sehingga untuk produktifitas pekerjaan bekisting setiap 10 m<sup>2</sup> sebagai berikut.

$$\text{Menyetel} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{9 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 284 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Memasang} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 426 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Mengoles} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{0,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 5.120 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Membongkar} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{4 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 640 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{256 \text{ jam/hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 731 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Sehingga durasi yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting kolom adalah sebagai berikut

Menyetel	$= 57,66 / 284$	$= 0,2$ hari
Memasang	$= 57,66 / 426$	$= 0,14$ hari
Mengoles	$= 57,66 / 5.120$	$= 0,01$ hari
Membongkar	$= 57,66 / 640$	$= 0,09$ hari
Reparasi	$= 57,66 / 731$	$= 0,01$ hari

Sehingga total durasi untuk pekerjaan bekisting kolom adalah

$$\begin{aligned}\text{Fabrikasi} &= \text{menyetel} + \text{reparasi} \\ &= 0,2 + 0,01 \\ &= 0,21 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pemasangan \& pembongkaran} &= \text{memasang} + \text{mengoles} \\ &\quad + \text{membongkar} \\ &= 0,14 + 0,01 + 0,09 \\ &= 0,24 \text{ hari}\end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Material

Volume total kayu multipleks untuk tangga lantai 1 adalah 20 lembar.

Harga multipleks (1,22x2,44) 18 mm per lembar = Rp. 330.000

$$\begin{aligned}\text{Biaya multipleks} &= 20 \times \text{Rp. 330.000} \\ &= \text{Rp. 6.600.000}\end{aligned}$$

Bahan lain seperti minyak pelapis dan paku untuk setiap 10 m<sup>2</sup> adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{-Minyak pelapis (2,75 L/10 m}^2\text{)} &= (57,66 / 10) \times 2,75 \\ &= 16 \text{ L}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga minyak pelapis} &= 16 \times \text{Rp. 38.000} \\ &= \text{Rp. 608.000}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{-Paku 5 cm (3,365kg/10m}^2\text{)} &= (57,66 / 10) \times 3,365 \\ &= 19,4 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga paku 5 cm} &= 19,4 \times \text{Rp. } 20.000/\text{kg} \\ &= \text{Rp. } 388.000\end{aligned}$$

- Upah Pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\ \text{Kep. Tukang kayu} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\ \text{Tukang kayu} &= \text{Rp. } 108.800/\text{hari} \\ \text{Pembantu tukang} &= \text{Rp. } 108.400/\text{hari}\end{aligned}$$

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan kayu dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang dan 20 pembantu tukang sehingga,

Grup Fabrikasi

$$\begin{aligned}1 \text{ mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\ 1 \text{ kepala tukang kayu} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\ 10 \text{ tukang kayu} &= 10 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.088.000/\text{hari} \\ 20 \text{ pembantu tukang} &= 20 \times 108.400 = \text{Rp. } 2.168.000/\text{hari} \\ \text{Total} &= \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari}\end{aligned}$$

Grup Pemasangan

$$\begin{aligned}1 \text{ mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\ 1 \text{ kepala tukang kayu} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\ 10 \text{ tukang kayu} &= 10 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.088.000/\text{hari} \\ 20 \text{ pembantu tukang} &= 20 \times 108.400 = \text{Rp. } 2.168.000/\text{hari} \\ \text{Total} &= \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari}\end{aligned}$$

Total durasi untuk fabrikasi bekisting pelat lantai 1 adalah 3 hari dan durasi untuk pemasangan dan pembongkaran bekisting balok lantai P3 adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

$$\text{Grup Fabrikasi} = 0 \text{ hari} \times \text{Rp. } 3.475.200/\text{hari}$$

= Rp. 0 (karena menggunakan bekisting bekas lantai P3)

Grup Pemasangan = 1 hari x Rp. 3.475.200/hari  
= Rp. 3.475.200

### 6.4.2 Pekerjaan Pembesian

#### a. Perhitungan Volume

Perhitungan volume tangga terdiri dari perhitungan untuk pelat tangga, pelat bordes, serta anak tangga. Sebagai contoh tangga lantai 1 – 2 sebagai berikut.

-Pelat tangga lantai 1 – bordes

-Tulangan sisi bawah memanjang D13-100

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Lebar}}{100} + 1 \\ &= \frac{1100}{100} + 1 \\ &= 12 \text{ buah} \end{aligned}$$

Panjang 1 tulangan = 5.476 mm (autocad)

Panjang total = n x 5.476  
= 12 x 5.476  
= 64.512 mm  
= 64,5 m

-Tulangan sisi atas memanjang D13-100

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Lebar}}{100} + 1 \\ &= \frac{1100}{100} + 1 \\ &= 12 \text{ buah} \end{aligned}$$

Panjang 1 tulangan = 3.946 mm (autocad)

Panjang total = n x 3.946



$$\begin{aligned}
 &= 12 \times 3.946 \\
 &= 47.352 \text{ mm} \\
 &= 47,35 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tulangan ekstra memanjang D13-100

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Lebar}{100} + 1 \\
 &= \frac{1100}{100} + 1 \\
 &= 12 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 4.132 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 4.132 \\
 &= 12 \times 4.132 \\
 &= 49.584 \text{ mm} \\
 &= 49,58 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tulangan sisi bawah memendek D10-200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Panjang}{200} + 1 \\
 &= \frac{2655}{200} + 1 \\
 &= 15 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 2.680 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 2.680 \\
 &= 15 \times 2.680 \\
 &= 40.200 \text{ mm} \\
 &= 40,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tulangan sisi atas memendek D10-200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Panjang}{200} + 1 \\
 &= \frac{2655}{200} + 1 \\
 &= 15 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 2.680 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 2.680 \\
 &= 15 \times 2.680 \\
 &= 40.200 \text{ mm} \\
 &= 40,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Pelat bordes

-Tul sisi bawah memanjang D10-200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{\text{Lebar}}{200} + 1 \\
 &= \frac{1120}{200} + 1 \\
 &= 7 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 5.380 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 5.380 \\
 &= 7 \times 5.380 \\
 &= 37.660 \text{ mm} \\
 &= 37,66 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tul sisi atas memanjang D10-200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{\text{Lebar}}{200} + 1 \\
 &= \frac{1120}{200} + 1 \\
 &= 7 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 5.380 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 5.380 \\
 &= 7 \times 5.380 \\
 &= 37.660 \text{ mm} \\
 &= 37,66 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Pelat tangga bordes – lantai 2

-Tulangan sisi bawah memanjang D13-100

$$n = \frac{\text{Lebar}}{100} + 1$$

$$= \frac{1100}{100} + 1$$

$$= 12 \text{ buah}$$

Panjang 1 tulangan = 4.335 mm (autocad)

Panjang total =  $n \times 4.335$   
 =  $12 \times 4.335$   
 = 52.020 mm  
 = 52.02 m

-Tulangan sisi atas memanjang D13-100

$$n = \frac{\text{Lebar}}{100} + 1$$

$$= \frac{1100}{100} + 1$$

$$= 12 \text{ buah}$$

Panjang 1 tulangan = 5.036 mm (autocad)

Panjang total =  $n \times 5.036$   
 =  $12 \times 5.036$   
 = 60.432 mm  
 = 60,43 m

-Tuangan ekstra memanjang D13-100

$$n = \frac{\text{Lebar}}{100} + 1$$

$$= \frac{1100}{100} + 1$$

$$= 12 \text{ buah}$$

Panjang 1 tulangan = 3.983 mm (autocad)

Panjang total =  $n \times 3.983$   
 =  $12 \times 3.983$   
 = 47.796 mm  
 = 47,79 m

-Tulangan sisi bawah memendek D10-200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Panjang}{200} + 1 \\
 &= \frac{2655}{200} + 1 \\
 &= 15 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 2.680 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 2.680 \\
 &= 15 \times 2.680 \\
 &= 40.200 \text{ mm} \\
 &= 40,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tulangan sisi atas memendek D10-200

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Panjang}{200} + 1 \\
 &= \frac{2655}{200} + 1 \\
 &= 15 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang 1 tulangan} = 2.680 \text{ mm (autocad)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total} &= n \times 2.680 \\
 &= 15 \times 2.680 \\
 &= 40.200 \text{ mm} \\
 &= 40,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tulangan anak tangga lantai 1 – bordes Ø8-150

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Lebar}{150} + 1 \\
 &= \frac{1120}{150} + 1 \\
 &= 9 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$n \text{ anak tangga} = 8 \text{ buah}$$

$$\begin{aligned}
 n \text{ total} &= 8 \times 9 \\
 &= 78 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tulangan} &= 850 \text{ mm (autocad)} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 850 \\
 &= 78 \times 850 \\
 &= 61.200 \text{ mm} \\
 &= 61,2 \text{ m} \\
 \text{Panjang 1 tul. Extra} &= 1.292 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 1292 \\
 &= 8 \times 1292 \\
 &= 11.628 \text{ mm} \\
 &= 11,63 \text{ m} \\
 \text{Total} &= 61,2 + 11,63 \\
 &= 72,83 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Tulangan anak tangga bordes – lt 2 Ø8-150

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{\text{Lebar}}{150} + 1 \\
 &= \frac{1120}{150} + 1 \\
 &= 9 \text{ buah} \\
 n \text{ anak tangga} &= 8 \text{ buah} \\
 n \text{ total} &= 8 \times 9 \\
 &= 78 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang 1 tulangan} &= 850 \text{ mm (autocad)} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 850 \\
 &= 78 \times 850 \\
 &= 61.200 \text{ mm} \\
 &= 61,2 \text{ m} \\
 \text{Panjang 1 tul. Extra} &= 1.292 \text{ mm} \\
 \text{Panjang total} &= n \times 1292 \\
 &= 8 \times 1292 \\
 &= 11.628 \text{ mm} \\
 &= 11,63 \text{ m} \\
 \text{Total} &= 61,2 + 11,63 \\
 &= 72,83 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned}\text{Panjang total } \varnothing 8 &= 72,83 + 72,83 \\ &= 145,66 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 145,66 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 57,47 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\text{Panjang total D10} = 236,12 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 236,12 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 146 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\text{Panjang total D13} = 321,82 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat} &= 321,82 \times D^2 \times 0,006165 \\ &= 335 \text{ kg}\end{aligned}$$

#### b. Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi pembesian dibagi menjadi pekerjaan fabrikasi dan pemasangan. Pekerjaan fabrikasi dibagi menjadi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan. Contoh perhitungan untuk tangga lantai 1.

##### - Pemotongan

Durasi pemotongan untuk setiap 100 potongan adalah 2 jam untuk satu orang pekerja. Sedangkan untuk satu grup fabrikasi besi terdiri dari

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang

Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned}
 17 \times 8 &= 136 \text{ jam} \\
 \text{Total} &= 288 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

Produktifitas grup tersebut dalam menghasilkan potongan per hari adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ potongan} \\
 &= 14.400 \text{ potongan/hari}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah data potongan tulangan tangga lantai 1.

Ø8 = 144 potongan

D10 = 208 potongan

D13 = 96 potongan

Durasi pemotongan

$$\begin{aligned}
 \text{Ø8} &= 144/14.400 = 0,01 \text{ hari} \\
 \text{D10} &= 208/14.400 = 0,014 \text{ hari} \\
 \text{D13} &= 96/14.400 = 0,007 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pemotongan total} &= 0,06 \text{ hari} \\
 &= 0,45 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- Pembengkokan

Durasi pembengkokan untuk setiap 100 bengkokan oleh satu orang pekerja adalah

$$\text{Ø8 – D13} = 1,15 \text{ jam}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup fabrikasi pembesian yakni 288 jam/hari maka didapat produktifitas untuk pembengkokan sebagai berikut.

Ø8 – D13

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{1,15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \\
 &= 25.043 \text{ bengkokan/hari}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah bengkokan untuk Lt. 1  
 $\varnothing 8 - D13 = 3.184$  bengkokan

Durasi pembengkokan

$$\varnothing 8 - D13 = 3.184/25.043 = 0,23 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pembengkokan total} &= 0,23 \text{ hari} \\ &= 1,83 \text{ jam} \end{aligned}$$

Sehingga durasi untuk fabrikasi tulangan tangga adalah

$$\begin{aligned} \text{Durasi fabrikasi} &= \text{Durasi pemotongan} + \text{Durasi pembengkokan} \\ &= 0,06 \text{ hari} + 0,23 \text{ hari} \\ &= 0,67 \text{ hari} = 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

#### - Pemasangan

Durasi pemasangan untuk setiap 100 tulangan oleh satu orang pekerja adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \varnothing 8 - D13 &: <3 \text{ m} = 4,75 \text{ jam} \\ &3-6 \text{ m} = 6 \text{ jam} \\ &>6 \text{ m} = 7 \text{ jam} \\ D16 - 22 &: <3 \text{ m} = 5,75 \text{ jam} \\ &3-6 \text{ m} = 7,25 \text{ jam} \\ &>6 \text{ m} = 8,25 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan produktifitas untuk 1 grup pemasangan pembesian terdiri dari.

1 mandor

1 kepala tukang

17 tukang

17 pembantu tukang



Di mana durasi pekerjaan masing-masing adalah 8 jam/hari sehingga didapat durasi total bekerja perhari untuk satu grup

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$1 \times 8 = 8 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$17 \times 8 = 136 \text{ jam}$$

$$\text{Total} = 288 \text{ jam/hari}$$

Sehingga untuk produktifitas pemasangan tulangan adalah sebagai berikut.

Ø8 – D13

Untuk panjang tulangan <3 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{4,75 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 6.063 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$

Untuk panjang tulangan 3-6 m

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{288 \text{ jam/hari}}{6 \text{ jam}} \times 100 \text{ tulangan} \\ &= 4.800 \text{ tulangan/hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah data jumlah pemasangan tulangan kolom untuk lantai P3

$$\text{Ø8 – D13} : <3 \text{ m} = 444 \text{ tulangan}$$

$$3-6 \text{ m} = 344 \text{ tulangan}$$

Durasi pemasangan

D10

<3 m

$$\text{Durasi} = 444/6.063 = 0,15 \text{ hari}$$

3-6 m

$$\text{Durasi} = 344/4.800 = 0,14 \text{ hari}$$

Sehingga durasi total pemasangan tulangan tangga untuk lantai 1 adalah

$$\begin{aligned}\text{Durasi total} &= 0,15 + 0,14 \\ &= 0,29 \text{ hari} = 1 \text{ hari}\end{aligned}$$

### c. Perhitungan Biaya

#### - Biaya material

Harga besi untuk setiap diameternya berbeda-beda. Berikut harga besi untuk diamter Ø8, D10 dan D13.

$$\begin{aligned}\text{Besi polos } \varnothing 8 &= \text{Rp. } 42.900/\text{lonjor} \\ \text{Besi ulir D10} &= \text{Rp. } 69.250/\text{lonjor} \\ \text{Besi ulir D13} &= \text{Rp. } 108.750/\text{lonjor}\end{aligned}$$

Besi dihitung kebutuhan lonjor untuk mendapatkan harga total yang diperlukan. Sebagai contoh total berat besi untuk lantai 1 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\varnothing 8 &= 231 \text{ kg} \\ \text{D10} &= 384 \text{ kg} \\ \text{D13} &= 1.338 \text{ kg}\end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2.3 didapat data bahwa berat nominal/m untuk besi D10 dan D22 adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}\varnothing 8 &= 0,395 \text{ kg/m} \\ \text{D10} &= 0,617 \text{ kg/m} \\ \text{D13} &= 1,04 \text{ kg/m}\end{aligned}$$

Sehingga dari kedua data tersebut dapat diperoleh total lonjor tulangan dengan membagi berat total dengan angka dari tabel 2.3 kemudian dibagi lagi dengan 12 m (karena satu lonjor tulangan sepanjang 12 m) sebagai berikut.

$$\varnothing 8 = (231/0,395)/12 = 49 \text{ lonjor}$$

$$\begin{aligned} D10 &= (384/0,617)/12 &= 52 \text{ lonjor} \\ D13 &= (1.338/1,04)/12 &= 108 \text{ lonjor} \end{aligned}$$

Kemudian dengan mengalikan jumlah lonjor dengan harga per lonjor tulangan didapat harga total bahan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \emptyset 8 &= 49 \text{ lonjor} \times \text{Rp. } 42.900 &= \text{Rp. } 2.102.100 \\ D10 &= 52 \text{ lonjor} \times \text{Rp. } 69.250 &= \text{Rp. } 3.601.000 \\ D13 &= 108 \text{ lonjor} \times \text{Rp. } 108.750 &= \text{Rp. } 11.745.000 \\ &\text{Total} &= \text{Rp. } 17.448.100 \end{aligned}$$

#### - Upah pekerja

Upah pekerja dihitung harian dengan 8 jam kerja per hari. Untuk upah pekerja adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\ \text{Kep. Tukang besi} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\ \text{Tukang besi} &= \text{Rp. } 108.800/\text{hari} \\ \text{Pembantu tukang} &= \text{Rp. } 108.400/\text{hari} \end{aligned}$$

Untuk grup pekerja disediakan dua grup, yakni grup fabrikasi besi dan grup pemasangan besi dengan masing-masing 1 mandor, 1 kepala tukang, 17 tukang dan 17 pembantu tukang sehingga,

#### Grup Fabrikasi

$$\begin{aligned} 1 \text{ mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\ 1 \text{ kepala tukang besi} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\ 17 \text{ tukang besi} &= 17 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.849.600/\text{hari} \\ 17 \text{ pembantu tukang} &= 17 \times 108.400 = \text{Rp. } 1.842.800/\text{hari} \\ &\text{Total} = \text{Rp. } 3.911.600/\text{hari} \end{aligned}$$

#### Grup Pemasangan

$$\begin{aligned} 1 \text{ mandor} &= \text{Rp. } 110.000/\text{hari} \\ 1 \text{ kepala tukang besi} &= \text{Rp. } 109.200/\text{hari} \\ 17 \text{ tukang besi} &= 17 \times 108.800 = \text{Rp. } 1.849.600/\text{hari} \\ 17 \text{ pembantu tukang} &= 17 \times 108.400 = \text{Rp. } 1.842.800/\text{hari} \\ &\text{Total} = \text{Rp. } 3.911.600/\text{hari} \end{aligned}$$

Total durasi untuk fabrikasi adalah 3 hari dan durasi untuk pemasangan adalah 3 hari sehingga diperoleh upah total

$$\begin{aligned}\text{Grup Fabrikasi} &= 3 \text{ hari} \times \text{Rp.} 3.911.600/\text{hari} \\ &= \text{Rp.} 11.734.800\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Grup Pemasangan} &= 3 \text{ hari} \times \text{Rp.} 3.911.600/\text{hari} \\ &= \text{Rp.} 11.734.800\end{aligned}$$

-Sewa alat

Alat yang digunakan dalam pekerjaan pembesian adalah *bar cutter* dan *bar bender*. Di mana harga masing-masing alat seperti berikut.

$$\begin{aligned}\text{Sewa } \textit{bar cutter} &= \text{Rp.} 14.583/\text{jam} \\ \text{Sewa } \textit{bar bender} &= \text{Rp.} 14.583/\text{jam}\end{aligned}$$

Berdasarkan durasi pemotongan, pembengkokan dan pengaitan maka didapat harga total sewa alat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Sewa } \textit{bar cutter} &= 1 \text{ jam} \times \text{Rp.} 14.583/\text{jam} \\ &= \text{Rp.} 14.583 \\ \text{Sewa } \textit{bar bender} &= 1,83 \text{ jam} \times \text{Rp.} 14.583/\text{jam} \\ &= \text{Rp.} 26.687\end{aligned}$$

### 6.4.3 Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran tangga bersamaan dengan pengecoran pelat dan balok sebagaimana dapat dilihat pada subabb 6.3.3.

## 6.6 Hasil Perhitungan Volume

### 6.6.1 Pekerjaan Bekisting

Berikut hasil perhitungan volume bekisting untuk masing-masing pekerjaan

**Tabel 6.2** Volume Bekisting Total Kolom

No	Lantai	Volume	Multipleks
		m <sup>2</sup>	Lembar
1	P3	972,8	389
2	P5	972,8	389
3	1	670,32	228
4	2	670,32	228
5	3	670,32	228
6	5	670,32	228
7	6	670,32	228
1	7	670,32	228
Total		33286,24	1.234

**Tabel 6.3** Volume Bekisting Total *Shearwall*

No	Lantai	Volume	Multipleks
		m <sup>2</sup>	Lembar
1	P3	482,21	162
2	P5	482,21	162
3	1	412,04	140
4	2	412,04	140
5	3	412,04	140
6	5	412,04	140
7	6	412,04	140
1	7	412,04	140
Total		3.436,7	1.168

**Tabel 6.4** Volume Bekisting Total Balok

No	Lantai	Volume	Multipleks
		m <sup>2</sup>	Lembar
1	P3	868,28	294
2	P5	861,36	292
3	1	493	179

4	2	493	179
5	3	493	179
6	5	493	179
7	6	493	179
1	7	493	179
Total		4.684,8	1.660

**Tabel 6.5** Volume Bekisting Total Pelat

No	Lantai	Volume	Multipleks
		m <sup>2</sup>	Lembar
1	P3	2.163,43	730
2	P5	2.159,07	730
3	1	1.376,13	465
4	2	1.376,13	465
5	3	1.376,13	465
6	5	1.376,13	465
7	6	1.376,13	465
1	7	1.376,13	465
Total		12.579	4.250

**Tabel 6.6** Volume Bekisting Total Tangga

No	Lantai	Volume	Multipleks
		m <sup>2</sup>	Lembar
1	P3	-	-
2	P3 P5	61,8	21
3	P5-1	61,8	21
4	1-2	57,64	20
5	2-3	57,64	20
6	3-5	57,64	20
7	5-6	57,64	20
1	6-7	57,64	20

Total	469,44	162
-------	--------	-----

### 6.6.2 Pekerjaan Pembesian

Berikut hasil perhitungan volume besi untuk masing-masing pekerjaan.

**Tabel 6.7** Volume Besi Total Kolom

No	Lantai	Volume			Lonjor		
		D10	D13	D22	D10	D13	D22
		Kg			Lonjor		
1	P3-P5	4.255	26.505	32.865	715	2.686	1.136
2	1-2	5.313	27.547	28.162	877	2.698	956
3	3-5	5.313	27.547	28.162	877	2.698	956
4	6-7	5.313	27.547	28.162	877	2.698	956
Total		20.194	100.146	117.351	3.346	10.780	4.004

**Tabel 6.8** Volume Besi Total *Shearwall*

No	Lantai	Volume				Lonjor			
		D13	D16	D19	D22	D13	D16	D19	D22
		Kg				Lonjor			
1	P3-P5	25.255	5.537	26.641	12.610	2.204	293	904	353
2	1-2	26.856	26.510	-	9.720	2.152	1.279	-	272
3	3-5	26.856	26.510	-	9.720	2.152	1.279	-	272

4	6-7	26.856	26.510	-	9.720	2.152	1.279	-	272
Total		105.823	85.067	26.641	41.770	8.660	4.130		1.16 9

**Tabel 6.9** Volume Besi Total Balok

No	Lantai	Volume		Lonjor	
		D10	D19	D10	D19
		Kg		Lonjor	
1	P3	8.683	18.716	1.173	1.024
2	P5	8.646	18.552	1.173	1.016
3	1	6.447	10.680	979	510
4	2	6.447	10.680	979	510
5	3	6.447	10.680	979	510
6	5	6.447	10.680	979	510
7	6	6.447	10.680	979	510
8	7	6.447	10.680	979	510
Total		56.011	101.348	8.220	5.100

**Tabel 6.10** Volume Besi Total Pelat

No	Lantai	Volume	Lonjor
		D10	
		kg	
1	P3	30.573	4.130
2	P5	31.354	4.235
3	1	12.981	1.754
4	2	12.981	1.754
5	3	12.981	1.754
6	5	12.981	1.754
7	6	12.981	1.754
1	7	12.981	1.754
Total		139.813	18.889



**Tabel 6.11** Volume Besi Total Tangga

No	Lantai	Volume			Lonjor		
		Ø8	D10	D13	Ø8	D10	D13
		Kg			Lonjor		
1	P3-P5	245	268	1.062	52	37	86
2	P5-1	245	268	1.062	52	37	86
3	1-2	230	384	1.338	49	52	108
4	2-3	230	384	1.338	49	52	108
5	3-5	230	384	1.338	49	52	108
6	5-6	230	384	1.338	49	52	108
7	6-7	230	384	1.338	49	52	108
Total		1.870	2.840	10.152	398	386	820

### 6.6.3 Pekerjaan Pengecoran

Berikut hasil perhitungan volume pengecoran untuk masing-masing pekerjaan.

**Tabel 6.12** Volume Pengecoran Total Kolom

No	Lantai	Volume
		m <sup>3</sup>
1	P3	222,98
2	P5	222,98
3	1	135,828
4	2	135,828
5	3	135,828
6	5	135,828
7	6	135,828
1	7	135,828
Total		1.261

**Tabel 6.13** Volume Bekisting Total *Shearwall*

No	Lantai	Volume
		m <sup>3</sup>
1	P3	142,43
2	P5	142,43
3	1	101,48
4	2	101,48
5	3	101,48
6	5	101,48
7	6	101,48
1	7	101,48
Total		893,74

**Tabel 6.14** Volume Pengecoran Total Kepala Kolom

No	Lantai	Volume
		m <sup>3</sup>
1	P2	34,92
2	P3	34,92
3	P5	34,92
4	1	27,44
5	2	27,44
6	3	27,44
7	5	27,44
1	6	27,44
Total		269,4

**Tabel 6.15** Volume Pengecoran Total Balok

No	Lantai	Volume
		m <sup>3</sup>
1	P3	115,76
2	P5	115,57
3	1	58,22

4	2	58,22
5	3	58,22
6	5	58,22
7	6	58,22
1	7	58,22
Total		580,65

**Tabel 6.16** Volume Pengecoran Total Pelat

No	Lantai	Volume
		m <sup>3</sup>
1	P3	277,35
2	P5	276,68
3	1	177,227
4	2	177,227
5	3	177,227
6	5	177,227
7	6	177,227
1	7	177,227
Total		1.617,4

**Tabel 6.17** Volume Pengecoran Total Tangga

No	Lantai	Volume
		m <sup>3</sup>
1	P3	-
2	P3 P5	7,85
3	P5-1	7,85
4	1-2	8,15
5	2-3	8,15
6	3-5	8,15
7	5-6	8,15
1	6-7	8,15

Total	64,6
-------	------

## BAB VII KESIMPULAN

### 7.1 Rekapitulasi Volume & Biaya

Berdasarkan perhitungan maka rekapitulasi total biaya adalah sebagai berikut.

**Tabel 6.18** Rekapitulasi Biaya

No	Pekerjaan	Satuan	Volume	Biaya Total
				Rp.
A.	Parkir 3			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	2.163	277.937.251
	b.Balok	m <sup>2</sup>	868	123.225.104
	c.Kolom	m <sup>2</sup>	205	36.642.099
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	482	60.275.660
	e.Minyak pelapis	L	1.282	48.692.038
	f.Paku	Kg	1.443	28.861.247
2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	30.573	286.508.462
	b.Balok	Kg	27.398	349.895.174
	c.Kolom	Kg	31.812	569.499.579
	d. <i>Shearwall</i>	Kg	35.022	443.866.350
	e.Bendrat	Kg	18.271	327.614.288
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok	m <sup>3</sup>	393,11	482.255.502
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	215,423	294.633.783
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	34,492	41.412.663
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	133,125	192.284.447
B.	Parkir 5			

1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	2163,43	277.861.953
	b.Balok	m <sup>2</sup>	861,365	122.393.337
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	1,742	2.093.089
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	204,8	36.567.332
	e.Kepala kolom	m <sup>2</sup>	276	5.869.229
	f. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	0	9.605.819
	g.Minyak pelapis	L	1.398	53.127.248
	h.Paku	Kg	1.180	23.604.371
2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	31.354	301.592.573
	b.Balok	Kg	27.197	348.134.017
	c.Tangga	Kg	1,575	20.540.251
	d.Kolom	Kg	31.812	518.282.325
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	35.022	443.866.350
	f.Bendrat	Kg	19.044	333.272.472
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	400,1	566.552.777
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	215,423	244.304.739
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	34,492	41.483.491
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	133,125	174.865.253
C.	Lantai 1			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	0	13.389.674
	b.Balok	m <sup>2</sup>	0	9.572.762
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	0	36.099.279
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	0	83.131.
	e.Kepala kolom	m <sup>2</sup>	0	5.816.626
	f. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	141	25.240.292
	g.Minyak pelapis	L	928,85	35.296.292
	h.Paku	Kg	306,51	5.181.574

2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	12.981	294.397.818
	b.Balok	Kg	17.217	207.395.280
	c.Tangga	Kg	1.576	17.448.100
	d.Kolom	Kg	30.511	496.923.975
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	18.115	401.136.275
	f.Bendrat	Kg	14.060	246.063.054
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	243,29	313.113.835
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	131,087	176.968.023
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	27.443	36.528.105
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93.727	149.928.571
D.	Lantai 2			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	0	13.389.674
	b.Balok	m <sup>2</sup>	0	0.572.761
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	0	18.062.454.
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	123,48	7.545.946
	e.Kepala kolom	m <sup>2</sup>	0	5.006.854
	f. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	0	6.716.440
	g.Minyak pelapis	L	927,698	35.252.508
	h.Paku	Kg	47,725	954.500
2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	12.981	292.494.398
	b.Balok	Kg	17.127	207.395.279
	c.Tangga	Kg	1.952	19.821.948
	d.Kolom	Kg	30.511	496.923.975
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	31.543	401.136.275
	f.Bendrat	Kg	14.117	247.053.168

3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	243,6	325.309.356
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	131,087	147.968.354
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	27,443	34.578.215
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727	125.376.344
E.	Lantai 3			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	0	13.956.898
	b.Balok	m <sup>2</sup>	0	9.008.859
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	0	17.188.335
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	0	7.531.355
	e.Kepala kolom	m <sup>2</sup>	0	5.006.854
	f. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	141	27.230.061
	g.Minyak pelapis	L	927,69	35.252.508
	h.Paku	Kg	47,428	948.566
2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	12.981	292.494.398
	b.Balok	Kg	17.127	207.395.279
	c.Tangga	Kg	1.952	19.821.948
	d.Kolom	Kg	30.511	496.923.975
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	31.543	401.136.275
	f.Bendrat	Kg	14.117	247.053.168
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	243,6	325.309.356
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	131,087	147.968.354
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	27,443	34.578.215
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727	125.376.344
F.	Lantai 5			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	0	20.430.433



	b.Balok	m <sup>2</sup>	0	9.574.374
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	0	17.188.335
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	123,48	8.604.675
	e.Kepala kolom	m <sup>2</sup>	0	5.006.854
	f. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	0	6.723.085
	g.Minyak pelapis	L	927,69	35.252.508
	h.Paku	Kg	47,725	954.500
2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	12.981	292.494.398
	b.Balok	Kg	17.127	207.395.279
	c.Tangga	Kg	1.952	19.821.948
	d.Kolom	Kg	30.511	496.923.975
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	31.543	401.136.275
	f.Bendrat	Kg	14.117	247.053.168
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	243,6	325.309.356
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	131,087	147.968.354
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	27,443	34.578.215
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727	125.376.344
G.	Lantai 6			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	0	13.392.883
	b.Balok	m <sup>2</sup>	0	12.150.000
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	0	17.188.335
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	123,48	7.553.885
	e.Kepala kolom	m <sup>2</sup>	0	5.006.854
	f. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	141	9.414.045
	g.Minyak pelapis	L	927,69	35.252.508
	h.Paku	Kg	95,15	1.903.067
2	Pekerjaan Pembesian			

	a.Pelat	Kg	12.981	292.494.398
	b.Balok	Kg	17.127	207.395.279
	c.Tangga	Kg	1.952	19.821.948
	d.Kolom	Kg	30.511	496.923.975
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	31.543	401.136.275
	f.Bendrat	Kg	14.117	247.053.168
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	243,6	325.309.356
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	131,087	147.968.354
	c.Kepala kolom	m <sup>3</sup>	27,443	34.578.215
	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727	125.376.344
H.	Lantai 7			
1	Pekerjaan Bekisting			
	a.Pelat	m <sup>2</sup>	0	13.392.883
	b.Balok	m <sup>2</sup>	0	12.150.000
	c.Tangga	m <sup>2</sup>	0	17.188.335
	d.Kolom	m <sup>2</sup>	0	7.540.536
	e. <i>Shearwall</i>	m <sup>2</sup>	0	6.730.300
	f.Minyak pelapis	L	827,378	31.440.3348
	g.Paku	Kg	278,413	5.568.251
2	Pekerjaan Pembesian			
	a.Pelat	Kg	12.981	292.494.398
	b.Balok	Kg	17.127	207.395.279
	c.Tangga	Kg	1.952	19.821.948
	d.Kolom	Kg	30.511	496.923.975
	e. <i>Shearwall</i>	Kg	31.543	401.136.275
	f.Bendrat	Kg	14.117	247.053.168
3	Pekerjaan Pengecoran			
	a.Pelat,balok,tangga	m <sup>3</sup>	243,6	325.309.356
	b.Kolom	m <sup>3</sup>	131,087	147.968.354

	d. <i>Shearwall</i>	m <sup>3</sup>	93,727	125.376.344
I.	Kelengkapan Perancah			
	a.Pelat			399.290.000
	b.Balok			3.112.820.000
	c.Kolom			165.503.840
	d.Kepala kolom			38.296.000
	e. <i>Shearwall</i>			194.745.600

## 7.2 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan biaya dan waktu yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Biaya pelaksanaan pekerjaan pembangunan Apartemen Puncak *Central Business District* tower B lantai P3 sampai dengan lantai 7 sebesar Rp. 25.851.255.821 atau terbilang sebanyak *dua puluh lima milyar delapan ratus lima puluh satu juga dua ratus lima puluh lima ribu delapan ratus dua puluh satu* rupiah.
2. Waktu pelaksanaan pekerjaan pembangunan Apartemen Puncak *Central Business District* tower B lantai P3 sampai dengan lantai 7 adalah 144 hari kalender.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR PUSTAKA

- Hayati, Diana Wahyu. 2017. *Manajemen Waktu Ms. Project*.  
Rostiyanti. 2008. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*.  
Jakarta: PT. Rineke Cipta.  
*Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan  
Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 tentang Analisa Harga  
Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Depdiknas.
- Ridha, Muhammad. 2011. *Perbandingan Biaya dan Waktu  
Pemakaian Alat Berat Tower Crane dan Mobil Crane  
pada Proyek Rumah Sakit Haji Surabaya*. Surabaya.
- Rostiyanti, Susi Fatena. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*.  
Jakarta: Rineka Cipta.
- Soedrajat. 1984. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung:  
Nova.
- Widiasanti, Irika et Lenggogeni. *Manajemen Konstruksi*. Bandung:  
PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Rostiyanti, Susi Fatena. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*.  
Jakarta: Rineka Cipta.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## **LAMPIRAN**



## PRAMANA Baja

Jl. Raya Bungkal Gg. Sumur No. 50C RT. 5 RW. 3, Sambikerep - Surabaya  
Telp. : (031) 720.430.93 - 081.233.744.374 Fax. (031) 740.9634  
Email : supplierbesibaja@yahoo.com

Surabaya, 08 Juni 2018

Kepada :  
Bp. Muhammad Riyan  
Di tempat

### Penawaran Harga

Dengan Hormat

Bersama ini kami sampaikan penawaran material besi beton yang Bapak butuhkan :

- Besi 8 polos SNI harga Rp. 42.900/lonjor
- Besi 10 ulir SNI harga Rp. 69.250/lonjor
- Besi 13 ulir SNI harga Rp. 108.750/lonjor
- Besi 16 ulir SNI harga Rp. 166.250/lonjor
- Besi 19 Uliir SNI harga Rp. 234.150/lonjor
- Besi 22 ulir SNI harga Rp. 315.250/lonjor
- Besi 25 ulir SNI harga Rp. 407.000/lonjor

Demikian penawaran harga dari kami, atas perhatiannya kami sampaikan terimakasih.

NB : Harga tunai non PPN

Harga dan stock tidak mengikat

Harga loco surabaya

Hormat Saya,

  
Rinanti

PRAMANA Baja



PRAMANA  
Baja





**PT. VARIA USAHA BETON**

*Your Concrete Partner*



BY BETON INDONESIA

## DAFTAR HARGA BETON READY MIX PLANT KARANG PILANG - SURABAYA

NO	MUTU	SLUMP (CM)	MAX SIZE (MM)	HARGA JUAL (Rp/m <sup>3</sup> )
1	B - 0	10 ± 2 cm	30	710.000
2	K - 100	10 ± 2 cm	30	714.500
3	K - 125	10 ± 2 cm	30	719.000
4	K - 150	10 ± 2 cm	30	727.500
5	K - 175	10 ± 2 cm	30	736.000
6	K - 200	10 ± 2 cm	30	751.500
7	K - 225	10 ± 2 cm	30	767.000
8	K - 250	10 ± 2 cm	30	784.000
9	K - 275	10 ± 2 cm	30	794.000
10	K - 300	10 ± 2 cm	30	797.000
11	K - 350	10 ± 2 cm	30	831.000
12	K - 400	10 ± 2 cm	30	862.000
13	K 450	10 ± 2 cm	30	885.000
14	K - 500	10 ± 2 cm	30	907.000

**NOTE :**

1. Harga tersebut belum termasuk PPN 10%
2. Harga diatas untuk jarak maksimal pengiriman 40 km
3. Pembelian minimal 4m<sup>3</sup>
4. Harga berlaku mulai 1 Januari 2018

**PLANT :**

JL. MASTRIP NO. 70 KAWASAN INDUSTRI KARANG PILANG SURABAYA

**KANTOR PUSAT :**

THE ROYAL BUSINESS PARK BLOK. F.02 – F.03

JL. H. ANWAR HAMZAH TAMBAK OSO, WARU, SIDOARJO – JAWA TIMUR

CP : Bpk. HENDRO (Kaplant)  
0821-4123-6823

CP : Bpk. EDE (Sales Force)  
0852-3255-2195



# TANGGA MAS JAYA MAKMUR PT.

## SCAFFOLDING MANUFACTURER

Jl. Bangkungan No. 16, RT. 01 / RW.01, Desa Gadung - Kecamatan Driyorejo  
GRESIK - JAWA TIMUR

Phone : +6231-7532760, +6231-511 60 588 Fax : +6231-7532761

Email : tanggamasjayamakmur@yahoo.com

Surabaya, 16 Juli 2018

Kepada Yth :  
Sdr. Riyan  
ITS Surabaya

Telp : 089619952887

Dengan hormat,

Bersama dengan ini kami lampirkan daftar harga dari PT. TANGGA MAS JAYA MAKMUR :

NO	ITEM	SATUAN	HARGA
1	MAIN FRAME T.170	PCS	Rp 173,000
2	LEDDER FRAME T90	PCS	Rp 116,000
3	CROSS BRACE 220	PCS	Rp 50,000
4	JOIN PIN	PCS	Rp 6,000
5	U - HEAD T60	PCS	Rp 83,500
6	JACK BASE T60	PCS	Rp 82,500
7	TIE ROD 15/17/M	PCS	Rp 31,500
8	WING NUT	PCS	Rp 22,500
9	KWIKSTAGE 2M	PCS	Rp 205,000
10	KWIKSTAGE 0.5M	PCS	Rp 87,500
11	LEDGER KWISTAGE	PCS	Rp 96,000
12	UH T.60 M38	PCS	Rp 89,500
13	JB T.60 M38	PCS	Rp 87,500
14	BEAM CLAMP TYPE C	PCS	Rp 126,500
15	HOLLOW 47X47X2MM 1M	PCS	Rp 57,000
16	HOLLOW 47X47X2MM 2M	PCS	Rp 101,000
17	SURI - SURI 1,5M	PCS	Rp 254,000
18	PIPE SUPPORT TS 90	PCS	Rp 250,000

Hormat kami,



( KURNIAWAN )

Tahun 2017

No : 01/PL/MP/WA/XI/2017

Penhal : Price List Produk

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan pengerjaan proyek yang Bapak kerjakan, kami dengan ini menyampaikan Daftar Harga *rental project equipment* sebagai berikut.

No	PRODUK	DESKRIPSI	SAT	HARGA
1	Lift Barang Kapasitas 1 Ton, 1,5 Ton dan 2 Ton Bucket, uk. 125 x 90 x 185 Power 10 KW - 3 phase	1 Unit Lift Barang Tinggi Sesuai Kebutuhan + Operator	Unit	( Harga Sesuai Ketinggian )
2	Scaffolding	T. 170 cm	set	Rp. 35.000,00/ Bulan
		T. 90 cm	set	Rp. 30.000,00/ Bulan
3	Bar Bending Multifungsi	Besi 8 ulir s/d 22 ulir	unit	Rp. 3.500.000,00/ Bulan
4	Bar Bending Begel	Besi 8 ulir s/d 16 ulir	unit	Rp. 3.300.000,00/ Bulan
5	Bar Cutting	Besi 8 ulir s/d 32 ulir	unit	Rp. 3.500.000,00/ Bulan
6	Bar Bending Pelkep	Besi 16 ulir s/d 32 ulir	unit	Rp. 3.500.000,00/ Bulan
7	Bucket Cor	Kapasitas 0,8 m3	unit	Rp. 3.000.000,00/ Bulan
8	Kompresor Air Man	10 bar, 175 Cm <sup>3</sup> , 7KW, 3 phase	unit	Rp. 7.500.000,00/ Bulan

**Syarat & Ketentuan :**

1. Khusus Lift Barang Harga Belum Termasuk Instal dan Uninstal
2. Harga belum termasuk biaya mobilisasi dan demobilisasi
3. DP / Uang Muka 50% dari nilai kontrak dibayarkan saat diterbitkan Invoice
4. Pelunasan nilai kontrak dilakukan sebelum barang dikirim
5. Kontrak sewa minimal 1 bulan
6. Penurunan & Pengangkatan barang dilokasi proyek Dibantu / dilakukan pihak penyewa
7. Perawatan alat dilakukan setiap satu bulan sekali
8. Sewa terhitung sejak diterimanya barang
9. Semua harga bisa (Nego)

Demikian surat penawaran ini kami buat, semoga dapat menjalin kerjasama dengan baik.

  
**Mulya Perkasa**  
 ROZAK, SE  
 Manager

Office : Jalan DRS, Moch Hatta 117, Caru, Pendem, Malang  
 Telp & Fax : 0341-5052958 ( 082229055411 )  
 Email : [ptmuliakaryaprima@mulyaperkasa.com](mailto:ptmuliakaryaprima@mulyaperkasa.com)  
 Web : [www.mulyaperkasa.com](http://www.mulyaperkasa.com)



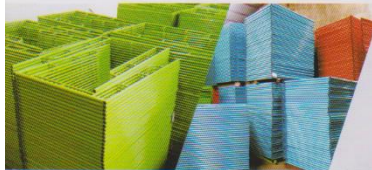
**Tangga Mas Jaya Makmur PT.**

**SCAFFOLDING MANUFACTURER**

**WWW.SCAFFOLDINGTM.COM**



memproduksi scaffolding  
bermerk dan berkualitas



  
Scaffolding Murah

**TM**  
**Tangga Mas**

**SG**  
Scaffolding Galvanised

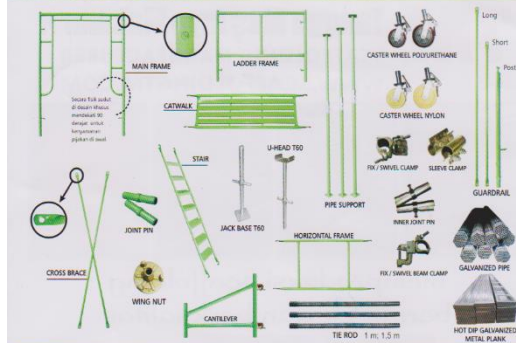
Kami melayani kebutuhan scaffolding  
skala besar maupun kecil

**Head Office**

PT. Tangga Mas Jaya Makmur  
Jl. Bangkungan No.16  
Surabaya 60186 - Indonesia  
Email : tanggamasjayamakmur@yahoo.com  
Telp : 031 753 2760 / 031 511 60 588  
Fax : 031 753 2761  
WA : 0813 3359 7787

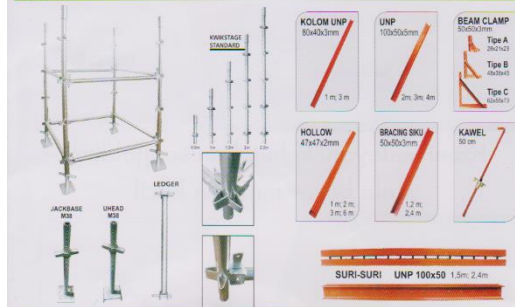


## frame scaffolding



## kwikstage scaffolding

## konstruksi bekisting



## Rental Alat Proyek



Jl. Drs. Moh. Hatta No. 117 Caru, Desa Pendem, Kec. Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur 65324  
No.Telp : (0341) 5052958 Email : [marketing@mulyaperkasa.com](mailto:marketing@mulyaperkasa.com) / [info@mulyaperkasa.com](mailto:info@mulyaperkasa.com)

<https://www.mulyaperkasa.com>



# BAR CUTTER

Besi 19 / 32



Bar Cutter merupakan sebuah alat pemotong besi/baja tulangan sesuai ukuran yang diinginkan. Keuntungan dari Bar Cutter Listrik dibandingkan Bar Cutter Manual adalah Bar Cutter Listrik dapat memotong besi tulangan dengan diameter besar dan dengan mutu baja cukup tinggi, disamping itu juga dapat mempersingkat waktu pengerjaan.

Sementara itu Bar cutter manual harus menggunakan beberapa tenaga para pekerja dalam pemotongan besinya dan sangat membuang waktu dalam pengerjaannya. Untuk Bar Cutter yang menggunakan tenaga listrik besi / baja tulangan yang dapat dipotong maksimal diameter ukuran besi 32mm.

## Spesifikasi Teknis Alat

Max Steel Bar	: D 40 mm
TMT Steel Bar	: D 32 mm
Motor	: 3 HP / 415 V
Strokes / Min	: 32
Blade Thicknes	: 16 mm
Berat	: 330 Kg
Ukuran	: 1190 x 450 x 680 mm
Untuk Besi	: 19 / 32

# BAR BENDING MULTIFUNGSI

Besi 19 / 32



Bar Bending Begel merupakan alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan baja/besi dalam berbagai macam bentuk ukuran yang dibutuhkan dalam suatu perencanaan sebuah pembangunan. Disamping itu Bar Bending Begel digunakan untuk menekuk besi ulir / beton dengan diameter yang disesuaikan dengan alat tersebut.

## Spesifikasi Teknis Alat

Bending Dia	: D 20 mm / D 32 mm
Bending Dia Screw	: D 16 mm / D 32 mm
Motor	: 1.5Kw 415 v / 4Kw 380 v
Bending Speed	: 8 - 12 r/min
Ukuran	: 800x550x850 / 800x900x780
Berat	: 120 Kg / 330 Kg
Untuk Besi	: 8 - 13 / 16 - 32

Bar bender ada dua macam :

- Bar Bender Listrik, adalah Bar Bender yang digerakkan dengan tenaga listrik untuk membengkokkan baja tulangan, yang digunakan untuk membengkokkan seluruh baja

tulangan utama.

- Bar Bender Manual, adalah Bar Bender yang dioperasikan secara manual oleh pekerja untuk membengkokkan baja tulangan tambahan di lokasi pemasangan tulangan apabila besi tulangan tidak dapat dipasang karena ukurannya tidak tepat.



## BUCKET COR

0.8 , 1.0 , 1.2 L/m<sup>3</sup>



Bucket Cor / Concrete Bucket adalah tempat pengangkutan adukan cor beton dari truck mixer concrete sampai ke tempat pengecoran dengan cepat dan efisien sehingga dapat mepercepat proses pengecoran yang tempatnya berlantai – lantai dan tinggi.

### Spesifikasi Teknis Alat

Ukuran	: 0.8 m <sup>3</sup> / 1 m <sup>3</sup> / 1.2 m <sup>3</sup>
Dimensi	: 2,23 x 1,58 x 1,82 / 1,5x1,5 X1,5 / 2,23 x 1,88 x 1,72
Open System	: Stick Push
Kapasitas	: 800 l/m <sup>3</sup> / 1000 l/m <sup>3</sup> / 1200 l/m <sup>3</sup>
Output	: 18 cm

## QTZ160A(6516)



### 技术参数 Main parameters

學名 Species	QT21663591
學名漢語 (Latin length)	52.1m
學名英文 (Latin length)	1.62m
學名日文 (Latin length)	66m00m52.5m47.2m
學名英文 (Latin length)	10
學名日文 (Latin length)	1.62m7.2m10.2m
學名英文 (Latin length)	2000×3000×3000
學名日文 (Latin length)	3000×3000×3000

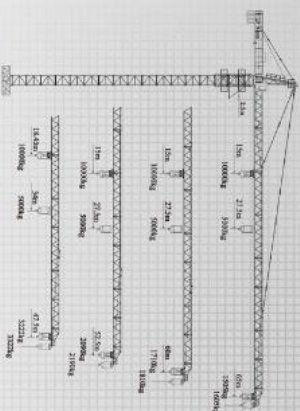
起重特性 Load diagrams

[illegible]

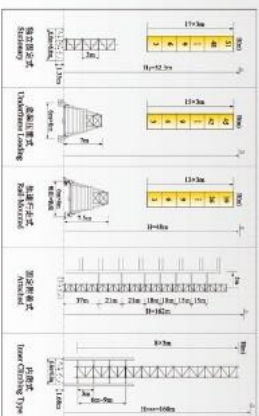
## Mechanisms 传动机构

Accessories	配件	Illustration	Image	Part Number	Electrical
17	17		0-80 0-40 0-40 0-20 10	2.5 5 5 5 10	Y220P220M-48 37057
18	18		0-27.8 0-40 0-40 0-20 10	4-0-26 2-0-53 7-5 3-6-4	Y220P1804-48 Y220P1804-6 Y220P1804-6 Y220P1804-6

### 外形尺寸 DIMENSIONS



## STATUS



Estimasi Harga Sewa TC per 1 Bulan

Type TC : XCMG 6516 Jib 65M/60M/52.5M/47.5M

Waktu Pekerjaan : 6 Bulan

No.	URAIAN	HARGA SEWA	WAKTU	SAT	JUMLAH
1	SEWA	78,000,000	6	Bln	468,000,000
2	MOBILISASI + DEMOBILISASI	130,000,000	1	LS	130,000,000
3	ERECTION + DISMANTLING (Pemasangan + Pembongkaran TC)	100,000,000	1	LS	100,000,000
4	OPERATOR TC 7,500,000 x 2 Org	15,000,000	6	Bln	90,000,000
	~ Uang Makan Operator 75,000 x 2 Org x 30 Hari	4,500,000	6	Bln	27,000,000
5	Ongkos Pasang Angkur 2,500,000 x 4 Bh	10,000,000	1	LS	10,000,000
	~ Uang Jaminan ANGKUR	50,000,000	1	LS	50,000,000
	* Uang Jaminan akan dikembalikan sebesar 80% apabila ANGKUR DIBONGKAR setelah Pekerjaan Tower Crane selesai				
6	Crane Service (Mobil Crane) 7,500,000 x 6 x 2 Ls (Pasang+Bongkar)	90,000,000	1	LS	90,000,000
	~ Uang Makan Operator 400,000 x 6 x 2 Ls (Pasang+Bongkar)	4,800,000	1	LS	4,800,000
7	Perijinan (DISNAKER)	10,000,000	1	LS	10,000,000
8	Sewa Genset (200Kva)	32,000,000	6	Bln	192,000,000
	~ Solar Industri 16 Ltr x 14 x 30 x 7,600 /ltr	51,072,000	6	Bln	306,432,000
	~ Gaji Operator Genset	3,000,000	6	Bln	18,000,000
9	Pondasi Beton +/- 58M3		1	LS	0
JUMLAH					1,496,232,000

\* Jadi Estimasi Biaya Sewa Tower Crane dlm Jangka Waktu 6 Bulan :  
1,496,232,000 : 6 = 249,372,000 /Bulan

\* Belum termasuk BIAYA Pondasi



#### PLYWOOD FILM FACE/PHENOLIC

TEBAL	UKURAN	SEMI MERANTI	KETERANGAN
9 mm	4 X 8	190.000	1 SISI, MEREK DURAROC
9 mm	4 X 8	240.000	2 SISI, MEREK DURAROC
12 mm	4 X 8	215.000	1 SISI, MEREK DURAROC
12 mm	4 X 8	265.000	2 SISI, MEREK DURAROC
15 mm	4 X 8	265.000	1 SISI, MEREK DURAROC
15 mm	4 X 8	315.000	2 SISI, MEREK DURAROC
18 mm	4 X 8	280.000	1 SISI, MEREK DURAROC
18 mm	4 X 8	330.000	2 SISI, MEREK DURAROC

## LAMPIRAN GAMBAR

TUGAS AKHIR TERAPAN – RC145501

# **PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PADA PROYEK APARTEMEN PUNCAK *CENTRAL BUSINESS DISTRICT* (CBD), SURABAYA**

MUHAMAD RIYAN SWANDANA  
NRP 10111410000065

DOSEN PEMBIMBING  
Ir. Sukobar, M.T.  
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM STUDI DIPOMA IV TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018

DAFTAR ISI

*Site Plan Tower B* ..... 1

Denah Balok & Kolom Lt. P3 ..... 2

Denah Balok Parsial 1 Lt. P3 ..... 3

Denah Balok Parsial 2 Lt. P3 ..... 4

Denah Balok Parsial 3 Lt. P3 ..... 5

Denah Balok Parsial 4 Lt. P3 ..... 6

Denah Balok Parsial 5 Lt. P3 ..... 7

Denah Balok Parsial 6 Lt. P3 ..... 8

Potongan A-A Parsial 1&2 Lt. P3 ..... 9

Potongan A-A Parsial 3,4&5 Lt. P3 ..... 10

Potongan B-B Parsial 1&2 Lt. P3 ..... 11

Potongan B-B Parsial 3,4&5 Lt. P3 ..... 12

Potongan C-C Parsial 1&2 Lt. P3 ..... 12

Potongan D-D Parsial 1&2 Lt. P3 ..... 13

Denah Balok & Kolom Lt. P5 ..... 14

Denah Balok Parsial 1 Lt. P5 ..... 15

Denah Balok Parsial 2 Lt. P5 ..... 16

Denah Balok Parsial 3 Lt. P5 ..... 17

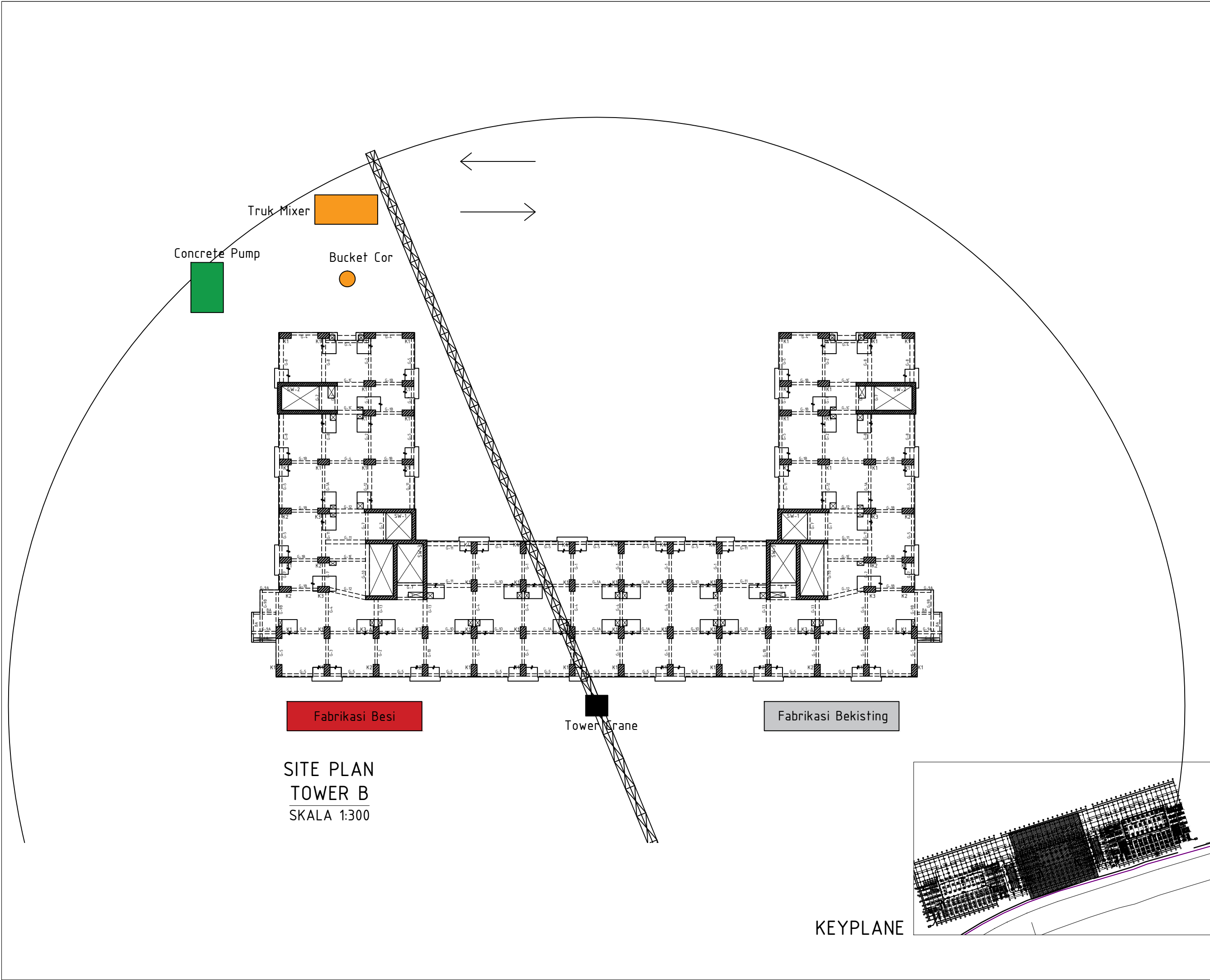
Denah Balok Parsial 4 Lt. P5 .....	18
Denah Balok Parsial 5 Lt. P5 .....	19
Denah Balok Parsial 6 Lt. P5 .....	20
Denah Balok & Kolom Lt. 1 .....	21
Denah Balok Parsial 1 Lt. 1 .....	22
Denah Balok Parsial 2 Lt. 1 .....	23
Denah Balok Parsial 3 Lt. 1 .....	24
Denah Balok Parsial 4 Lt. 1 .....	25
Denah Balok Parsial 5 Lt. 1 .....	26
Potongan A-A Lt. 1 Parsial 1&2 .....	27
Potongan A-A Lt. 1 Parsial 3&4 .....	28
Potongan B-B Lt. 1 Parsial 1&2 .....	29
Potongan B-B Lt. 1 Parsial 3&4 .....	30
Potongan C-C Lt. 1 Parsial 1&2 .....	31
Potongan D-D Lt. 1 Parsial 1&2 .....	32
Potongan E-E F-F Lt. 1 Parsial 1&2 .....	33
Denah Balok & Kolom Lt. 2 .....	34
Denah Balok Parsial 1 Lt. 2 .....	35
Denah Balok Parsial 2 Lt. 2 .....	36

Denah Balok Parsial 3 Lt. 2.....	37
Denah Balok Parsial 4 Lt. 2.....	38
Denah Balok Parsial 5 Lt. 2.....	39
Denah Balok & Kolom Lt. 3.....	40
Denah Balok Parsial 1 Lt. 3.....	41
Denah Balok Parsial 2 Lt. 3.....	42
Denah Balok Parsial 3 Lt. 3.....	43
Denah Balok Parsial 4 Lt. 3.....	44
Denah Balok Parsial 5 Lt. 3.....	45
Denah Balok & Kolom Lt. 5.....	46
Denah Balok Parsial 1 Lt. 5.....	47
Denah Balok Parsial 2 Lt. 5.....	48
Denah Balok Parsial 3 Lt. 5.....	49
Denah Balok Parsial 4 Lt. 5.....	50
Denah Balok Parsial 5 Lt. 5.....	51
Denah Balok & Kolom Lt. 6.....	52
Denah Balok Parsial 1 Lt. 6.....	53
Denah Balok Parsial 2 Lt. 6.....	54
Denah Balok Parsial 3 Lt. 6.....	55

Denah Balok Parsial 4 Lt. 6	56
Denah Balok Parsial 5 Lt. 16	57
Denah Balok & Kolom Lt. 7	58
Denah Balok Parsial 1 Lt. 7	59
Denah Balok Parsial 2 Lt. 7	60
Denah Balok Parsial 3 Lt. 7	61
Denah Balok Parsial 4 Lt. 7	62
Denah Balok Parsial 5 Lt. 7	63
<i>Resume</i> Penulangan Kolom Lt. Parkir	64
<i>Resume</i> Penulangan Kolom Lt. Hunian	65
<i>Resume</i> Penulangan <i>Shearwall-2</i> Lt. Parkir	66
<i>Resume</i> Penulangan <i>Shearwall-1</i> Sisi Kiri Lt. Pakrir	67
<i>Resume</i> Penulangan <i>Shearwall-1</i> Sisi Kanan Lt. Pakrir	68
<i>Resume</i> Penulangan <i>Shearwall-2</i> Lt. Hunian	69
<i>Resume</i> Penulangan <i>Shearwall-1</i> Sisi Kiri Lt. Hunian	70
<i>Resume</i> Penulangan <i>Shearwall-1</i> Sisi Kanan Lt. Hunian	71
<i>Resume</i> Penulangan Balok Lt. Parkir	72
<i>Resume</i> Penulangan Balok Lt. Parkir	73
<i>Resume</i> Penulangan Balok Lt. Hunian	74

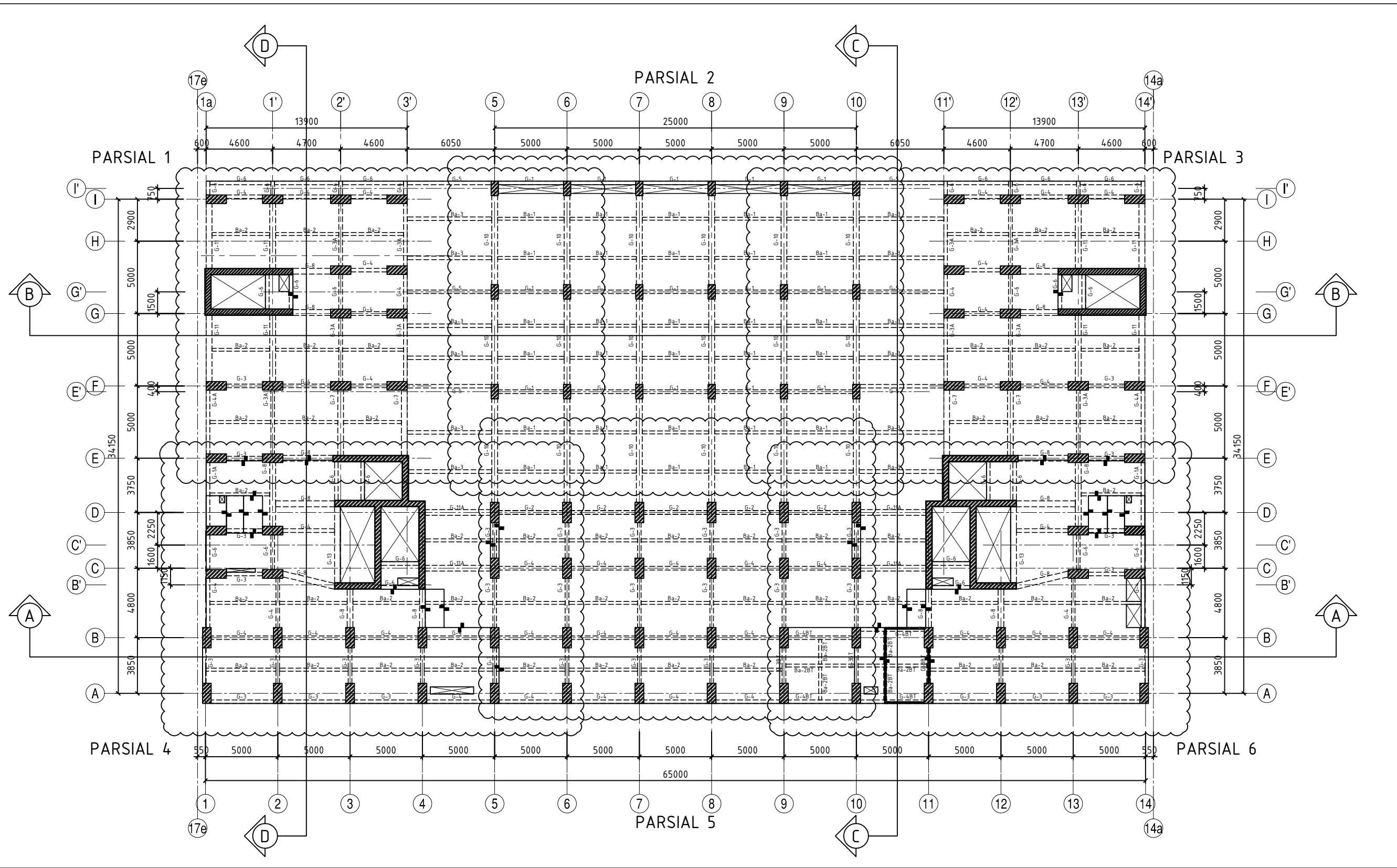


<i>Resume</i> Penulangan Balok Lt. Hunian.....	75
<i>Resume</i> Penulangan Pelat Lt. Parkir.....	76
<i>Resume</i> Penulangan Pelat Lt. Hunian.....	77
Denah Tangga Lt. Parkir.....	78
Detail Penulangan Tangga Lt. Parkir.....	79
Denah Tangga Lt. Hunian.....	80
Detail Penulangan Tangga Lt. Hunian.....	81
Potongan Tangga A-A.....	82
Potongan Tangga B-B.....	83
Potongan Tangga C-C.....	84



REMARKS			
1. MUTU BETON : TOWER B			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
 J.LASDA ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESON, BUKU - JAWA 11225			
Structural Design Consultants :			
 PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG PONDOK MENDAK L.T. 95-1, JKT MARYONO KAW. 23 JAKARTA 12052 TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG PONDOK MENDAK L.T. 95-1, JKT MARYONO KAW. 23 JAKARTA 12052 TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG PONDOK MENDAK L.T. 95-1, JKT MARYONO KAW. 23 JAKARTA 12052 TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
SITE PLAN As 1a-14' / A-I LT.1			
TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-07-01		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	It01.dwg	00	





DENAH BALOK LT. P3  
TOWER B As 1-14 / A-1'  
SKALA 1:350

KEYPLANE

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**  
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :  
  
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JENDRAL AHMAD SOEHI 20/9  
THAN KEDIRI, KEDIRI - JAWA 62132

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PETA BALOK LT. G-1, MT. HARTONO KAYES  
JAWA 62132  
TLP. 021-8392141, FAKS 021-8392140

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PETA BALOK LT. G-1, MT. HARTONO KAYES  
JAWA 62132  
TLP. 021-8392141, FAKS 021-8392140

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PETA BALOK LT. G-1, MT. HARTONO KAYES  
JAWA 62132  
TLP. 021-8392141, FAKS 021-8392140

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

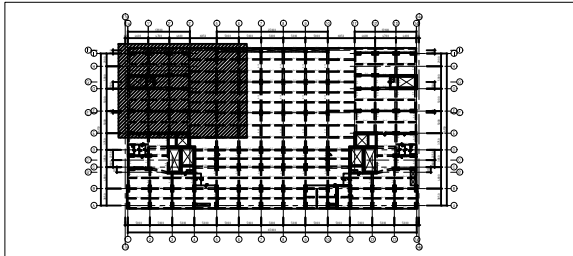
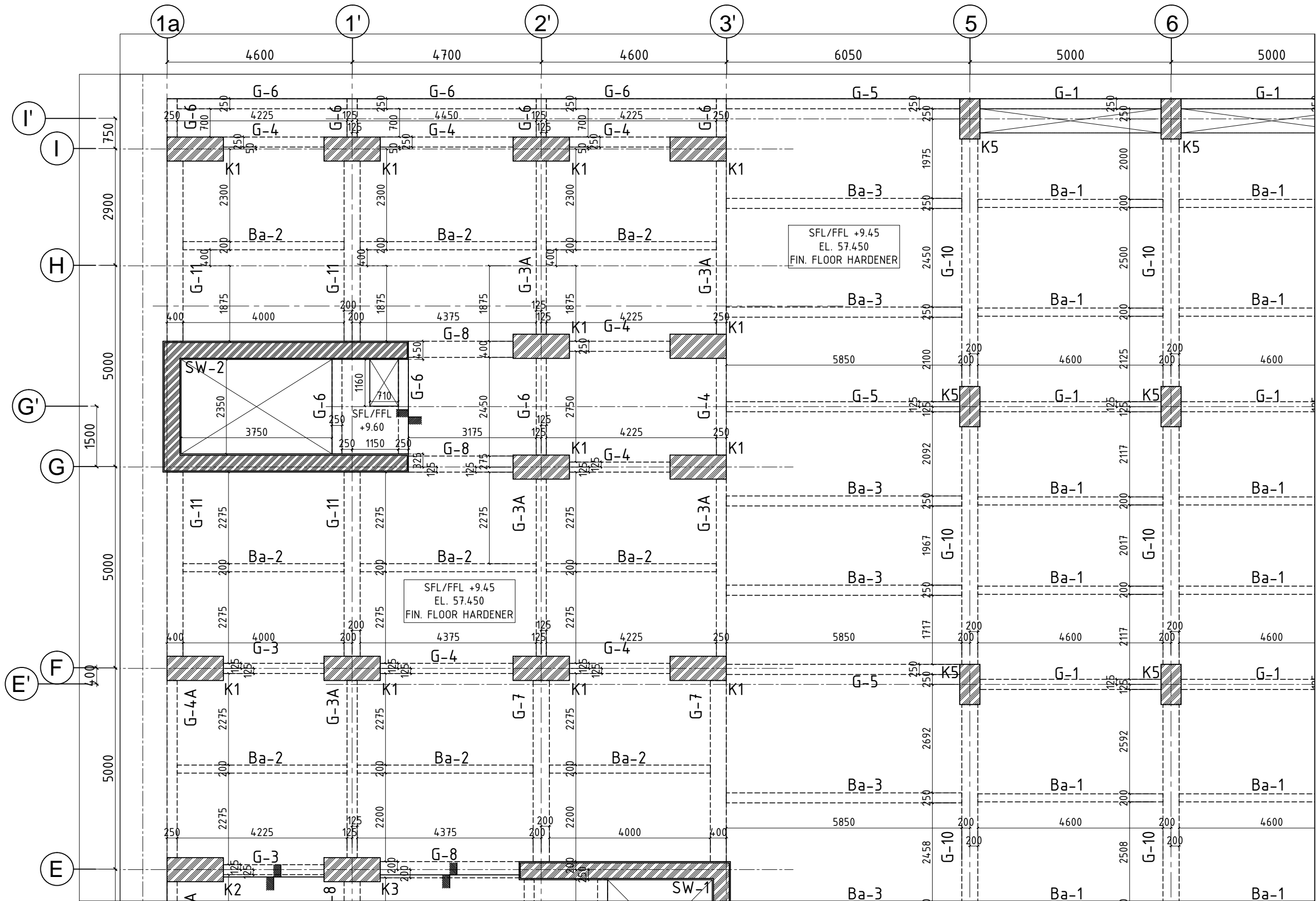
Drawing title :  
DENAH BALOK  
LANTAI P3  
AS 1-14 / A-1'  
TOWER B

Scale : 1:350

Drawing Status :  
**SHOP DRAWING**

Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	SD / WG -CBD <b>STR-TB-01-05-01</b>
REFER DWG	ST-III-01
CAD FILE	lt.p3.dwg

REVISI NO.  
00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 1  
TOWER B As 1a-6 / E-I'  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JODON ARJUNA BLK D/9  
TAMAN KEDUN BAYU - JODON 11225

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASAL MTN LT. 6-A MTN ARJUNA KAYU  
JABAR 11001  
TLP. 021-8250111 FAX 021-8250110

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASAL MTN LT. 6-A MTN ARJUNA KAYU  
JABAR 11001  
TLP. 021-8250111 FAX 021-8250110

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASAL MTN LT. 6-A MTN ARJUNA KAYU  
JABAR 11001  
TLP. 021-8250111 FAX 021-8250110

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

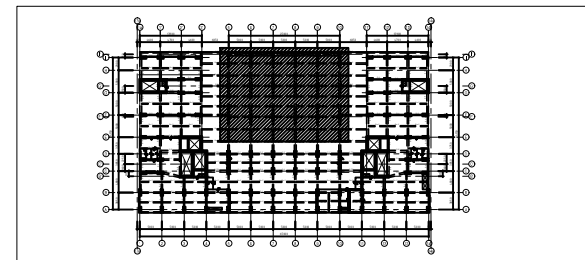
Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 1  
LANTAI P3  
AS 1a-6 / E-I'  
TOWER B

Scale : 1:100

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-05-01A
REFER DWG	ST-III-01
CAD FILE	Itap3.dwg

REVISI NO.	00
------------	----



# KEYPLANE

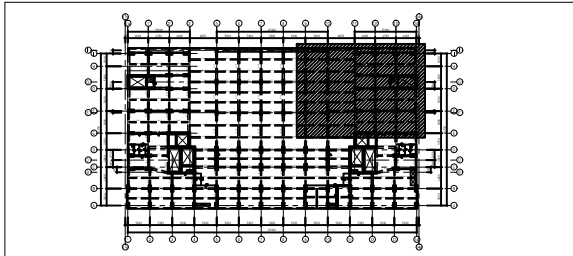
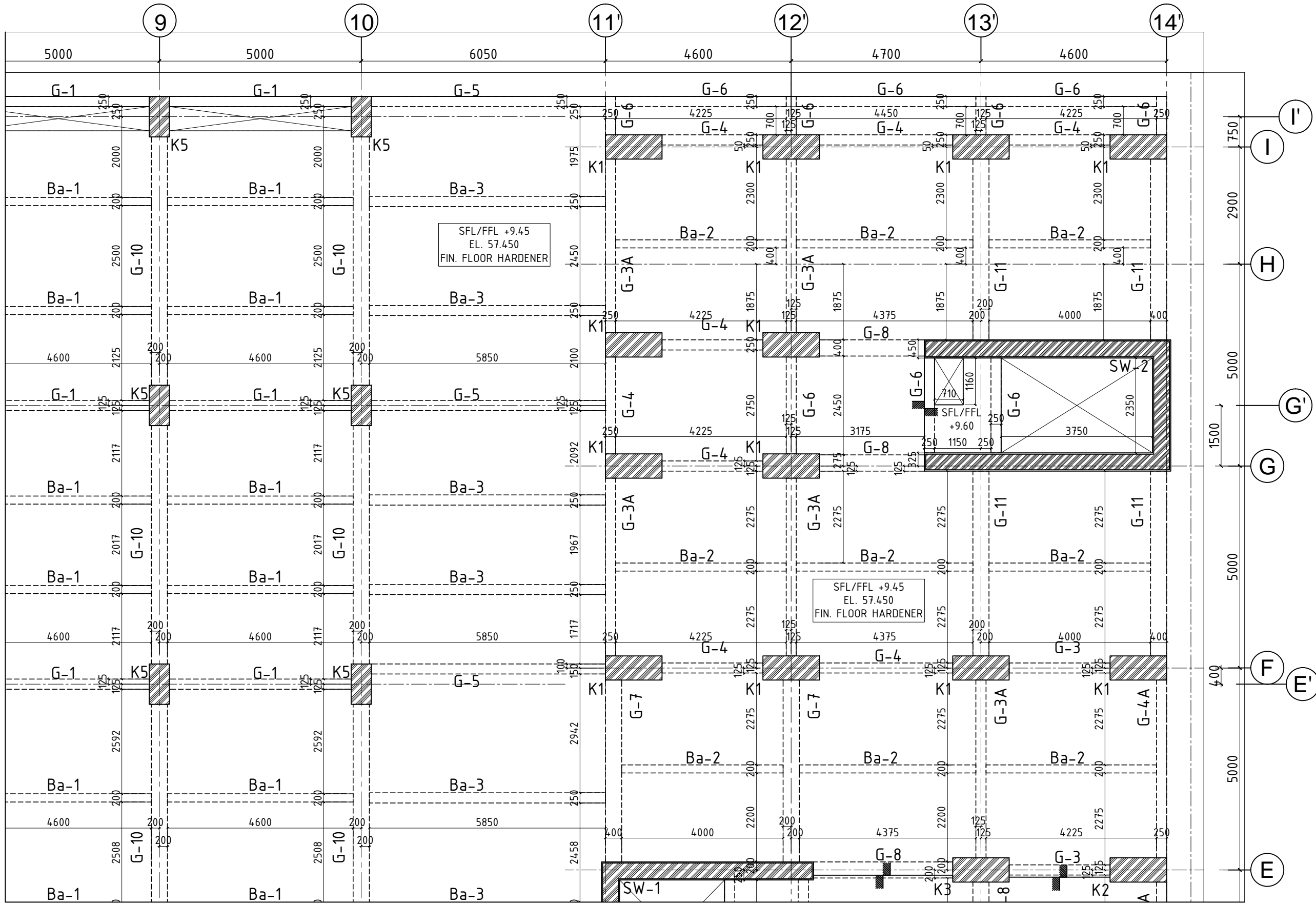
DENAH BALOK PARSIAL 2  
TOWER B As 5-10 / E-I'

---

SKALA 1:100

REMARKS			
<b>1. MUTU BETON : TOWER B</b> – TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa – SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa – PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa – KOLON & SHEARWALL : LT.BSM – LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa LT.19 – LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa LT.31 – LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa – BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa – PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa – TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
– <D10: fy=240Mpa(BJTP)		– <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
– >D10: fy=390Mpa(BJTD)		– >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
<b>PROJECT :</b>			
<b>PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA</b> <b>JL. KERAMAT KALI – WIYUNG – SURABAYA</b>			
<b>Owner :</b> <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b>			
<b>Construction Management :</b> <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b> <b>IN HOUSE</b>			
<b>Architectural Design Consultants :</b> <div style="text-align: center;">   <b>RENEK</b>  <small>PLANNING ARCHITECTURE DESIGN &amp; INTERIOR</small>  <small>J. KEDONDONGAN BLK D/9 TAMAN KEDONDONGAN – JAWARA 11020</small> </div>			
<b>Structural Design Consultants :</b> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b> </div> </div>			
<b>Mechanical &amp; Electrical Design Consultants :</b> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b> </div> </div>			
<b>Quantity Surveyors :</b> <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b>			
<b>Main Contractor :</b> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b> </div> </div>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
<b>Drawing title :</b> <b>DENAH BALOK PARSIAL 2</b> <b>LANTAI P3</b> <b>AS 5-10 / E-I'</b> <b>TOWER B</b>			
<b>Scale :</b> 1:100			
<b>Drawing Status :</b> <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold; margin-top: 10px;">SHOP DRAWING</div>			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-05-01B</b>		
REFER DWG	<b>ST-II-01</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	<i>h.p3.dwg</i>	00	





KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 3  
TOWER B As 9-14 / E-I'  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :  
  
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JEND. SOEDIRMO NO. 100/1  
SURABAYA 60119

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
JL. JEND. SOEDIRMO NO. 100/1  
SURABAYA 60119

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
JL. JEND. SOEDIRMO NO. 100/1  
SURABAYA 60119

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
JL. JEND. SOEDIRMO NO. 100/1  
SURABAYA 60119

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

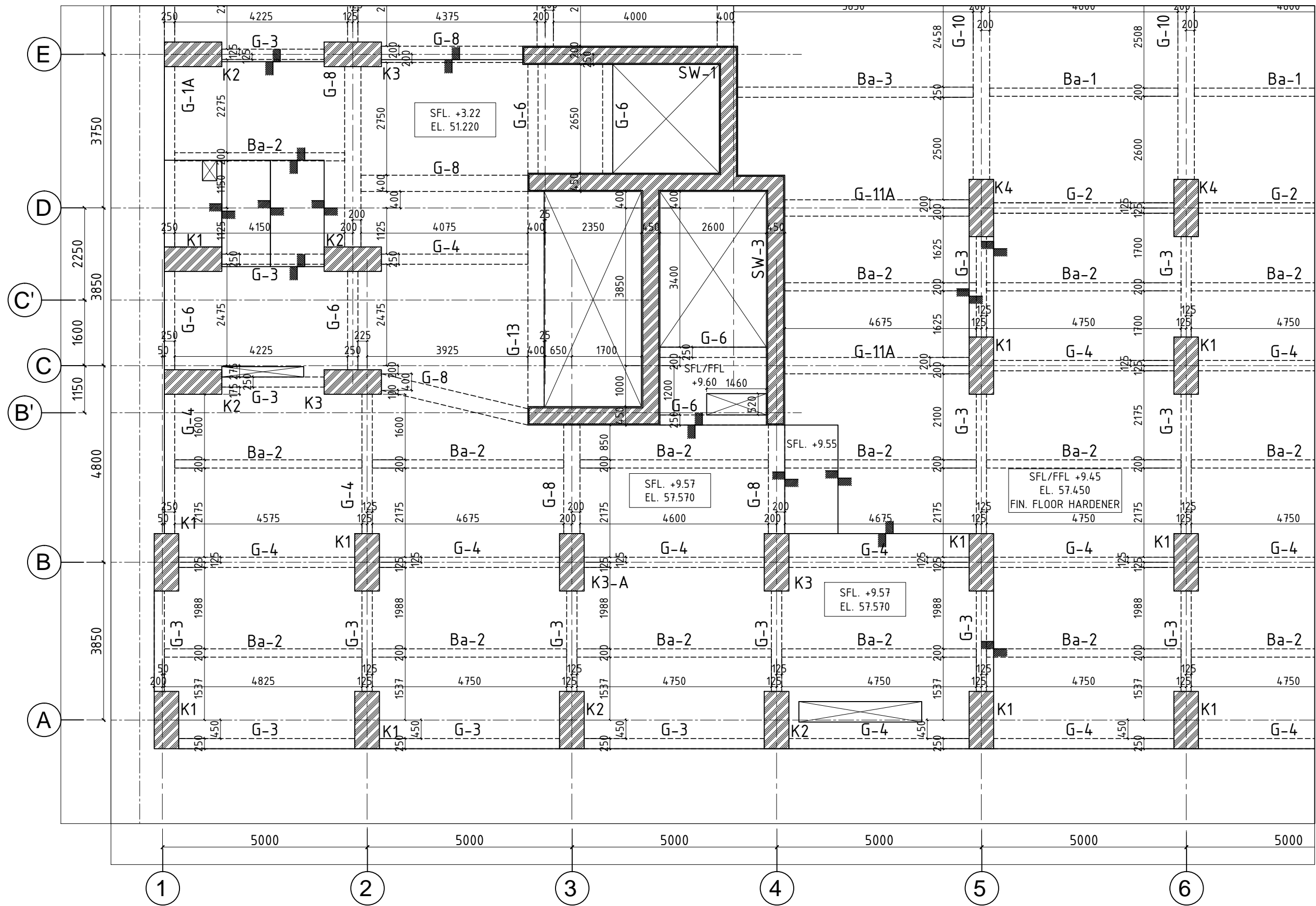
Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 2  
LANTAI P3  
AS 9-14 / E-I'  
TOWER B

Scale : 1:100

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-05-01C

REFER DWG	ST-III-01	REVISI NO.
CAD FILE	It.p3.dwg	00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 4  
TOWER B As 1-6 / A-E  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa

- LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa

- LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  


**RENIK**  
RUMAH KUNYAS  
JALAN ANJAN RUMAH KUNYAS  
TAMBAH KEDIRI 001 - JAWA 11220

Structural Design Consultants :  


**Gedung** BIRO ENGINEERING  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASURTA LT. 6-A MT. HARJONO KAYU  
JAWA 11220  
TLP. 021-8330111 FAX 021-8330110

Mechanical & Electrical Design Consultants :  


**Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASURTA LT. 6-A MT. HARJONO KAYU  
JAWA 11220  
TLP. 021-8330111 FAX 021-8330110

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  


**Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASURTA LT. 6-A MT. HARJONO KAYU  
JAWA 11220  
TLP. 021-8330111 FAX 021-8330110

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 1  
LANTAI P3  
AS 1-6 / A-E  
TOWER B

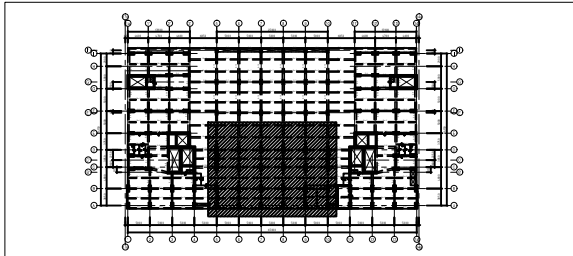
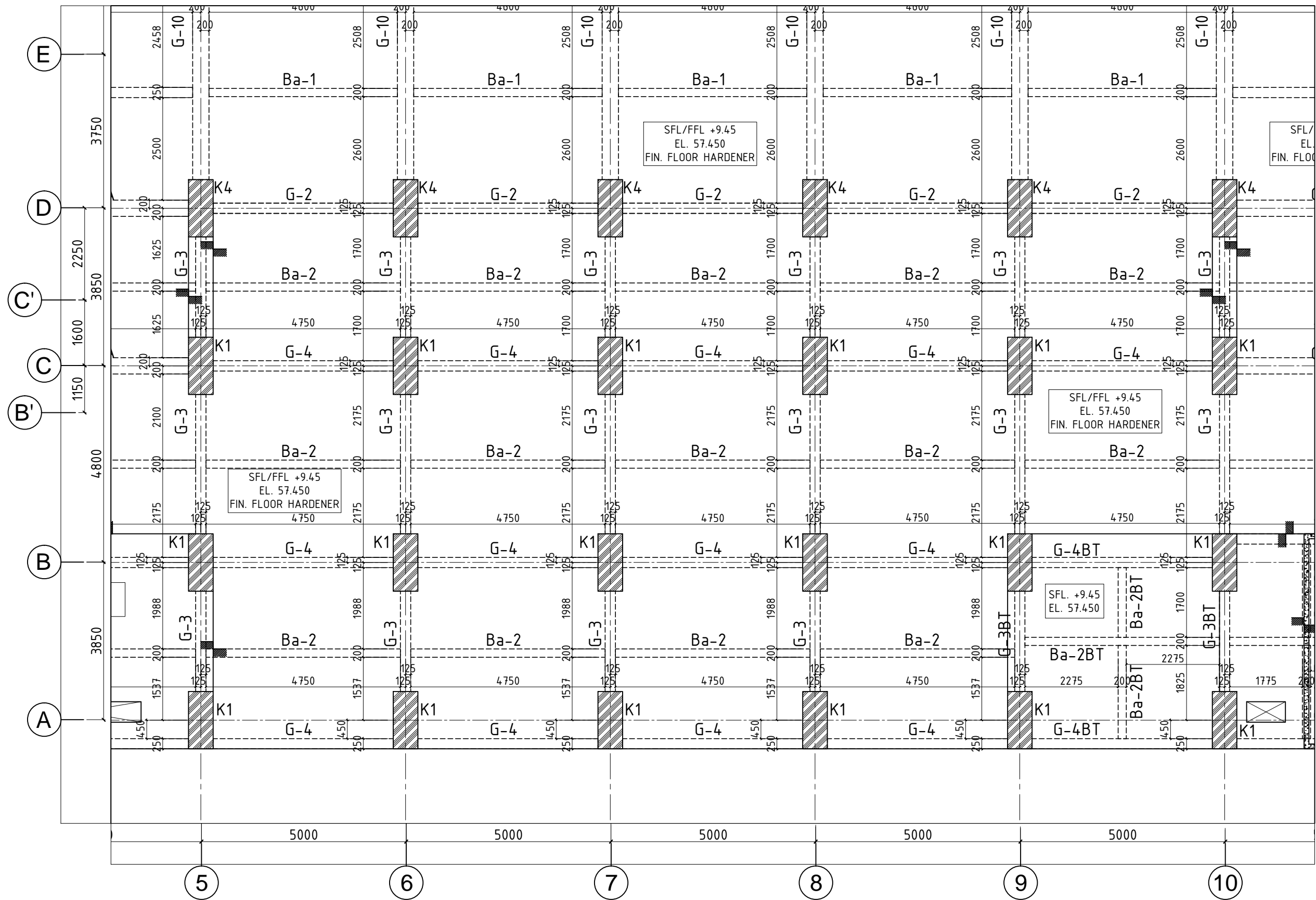
Scale : 1:100

Drawing Status :  
**SHOP DRAWING**

Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-05-01D</b>
REFER DWG	ST-III-01
CAD FILE	It.p3.dwg

REVISI NO.	00
------------	----





KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 5  
TOWER B As 5-10 / A-E  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa

- LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa

- LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

RENIK KAWIRAN SURABAYA  
JALAN ANJUMAN BLK D/9  
TAMAN KEDUN BAYU - JOMBANG 61125

Structural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JALAN KEMUNING KAYU  
JAKARTTA 13013  
TLP. 021-62911111 FAX 021-62911110

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JALAN KEMUNING KAYU  
JAKARTTA 13013  
TLP. 021-62911111 FAX 021-62911110

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JALAN KEMUNING KAYU  
JAKARTTA 13013  
TLP. 021-62911111 FAX 021-62911110

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK PARSIAL 2  
LANTAI P3  
AS 5-10 / A-E  
TOWER B

Scale :

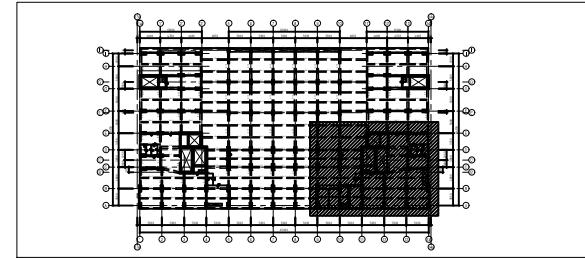
1:100

Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-05-01E

REFER DWG	ST-III-01	REVISI NO.
CAD FILE	It.p3.dwg	00



# KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 6  
TOWER B As 9-14 / A-E  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON :		<b>TOWER B</b>	
- TIANG PANGCANG :		K-600 fc' = 41.50 Mpa	
- SLOOF :		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- PILE CAP :		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- KOLOM & SHEARWALL :		LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa	
		LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa	
		LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- BALOK :		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- PELAT :		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- TANGKA :		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy=390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b>			
Construction Management : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b> IN HOUSE			
Architectural Design Consultants : <div style="text-align: center;">   <b>RENIK</b>  <small>REKREASI ARCHITECTURE &amp; ENGINEERING</small>  <small>JL.KECILI JEMURAN BLAK 50/9 TAMAN KESON DHU - JEMURAN 11020</small> </div>			
Structural Design Consultants : <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <b>BIRO ENGINEERING</b>  <b>PT. WIJAYA KARYA</b>  <b>BANGUNAN GEDUNG</b> </div> </div>			
Mechanical & Electrical Design Consultants : <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <b>PT. WIJAYA KARYA</b>  <b>BANGUNAN GEDUNG</b> </div> </div>			
Quantity Surveyors : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b>			
Main Contractor : <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <b>PT. WIJAYA KARYA</b>  <b>BANGUNAN GEDUNG</b> </div> </div>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : <b>DENAH BALOK PARSIAL 2</b> <b>LANTAI P3</b> <b>AS 9-14 / A-E</b> <b>TOWER B</b>			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold; padding: 10px 0;">SHOP DRAWING</div>			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-01-05-01F</b>		
REFER DWG	<b>ST-III-01</b>		REVISYI NO.
CAD FILE	It.p3.dwg		00



Skala 1:200



Skala 1:50

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM

- KOLOM : LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa
- SHEARWALL : LT.19 : K-400 fc' = 33.20 Mpa
- LT.31 : LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

REVISION

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

PROJECT :

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Architectural Design Consultants :  
**RENİK**  
 PLANNING ARCHITECTURE  
 DRAFTING & PRESENTATION  
 J.LEDYA ANGANA BLOK D2/9  
 TRAM KEDUYA BIRU - JAWARA 11520

**Mechanical & Electrical Design Consultants :**

**Wika Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
CONSTRUCTIONS PROPERTY BANGUNAN GEDUNG

WIKAGEDUNG@TELKOM-LT-LS-LMT.HARYONO.KAV.23  
JAKARTA 12020  
TLP. 021-83792474 FAX:021-83792470

Main Contractor :  
**Wika Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
CONSTRUCTION PROPERTY BANGUNAN GEDUNG  
 MENARA-NTH L7.15-1.MT/HARYONO KAV.23  
 JAKARTA 12030  
 TLP. 021-83982471 FAX.021-83982470

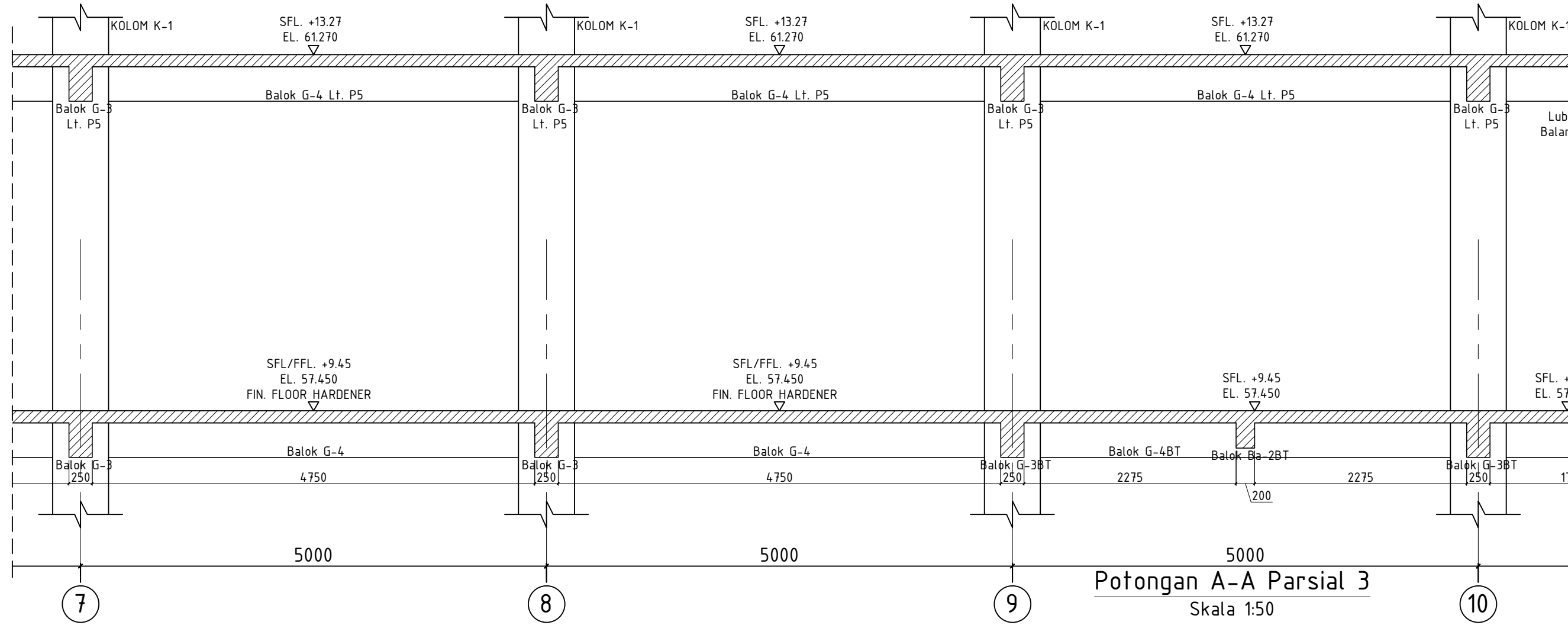
Submit By	Checked By
Date :.....	Date :.....

S c a l e : 1:200 ; 1:50

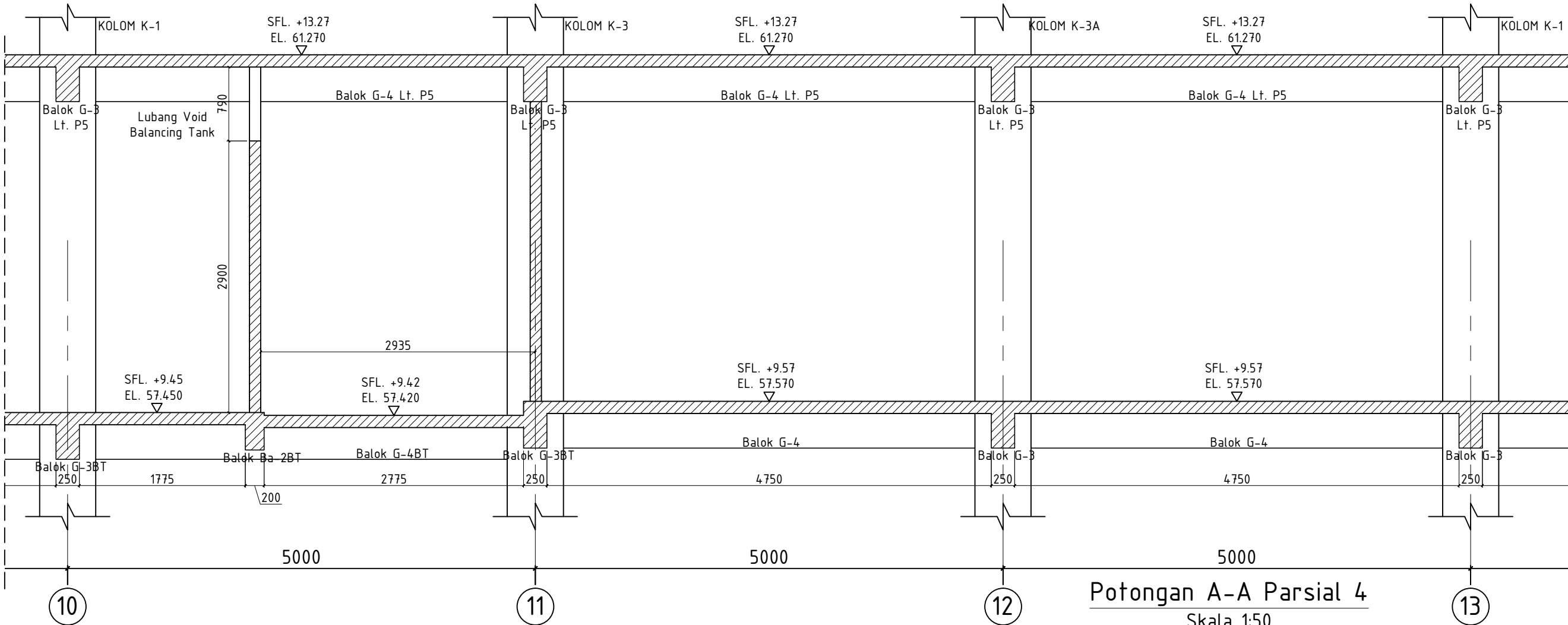
Dwg Code	Drawing No.
----------	-------------

REFER DWG	<b>ST-IV-01</b>	REVISI N
-----------	-----------------	----------

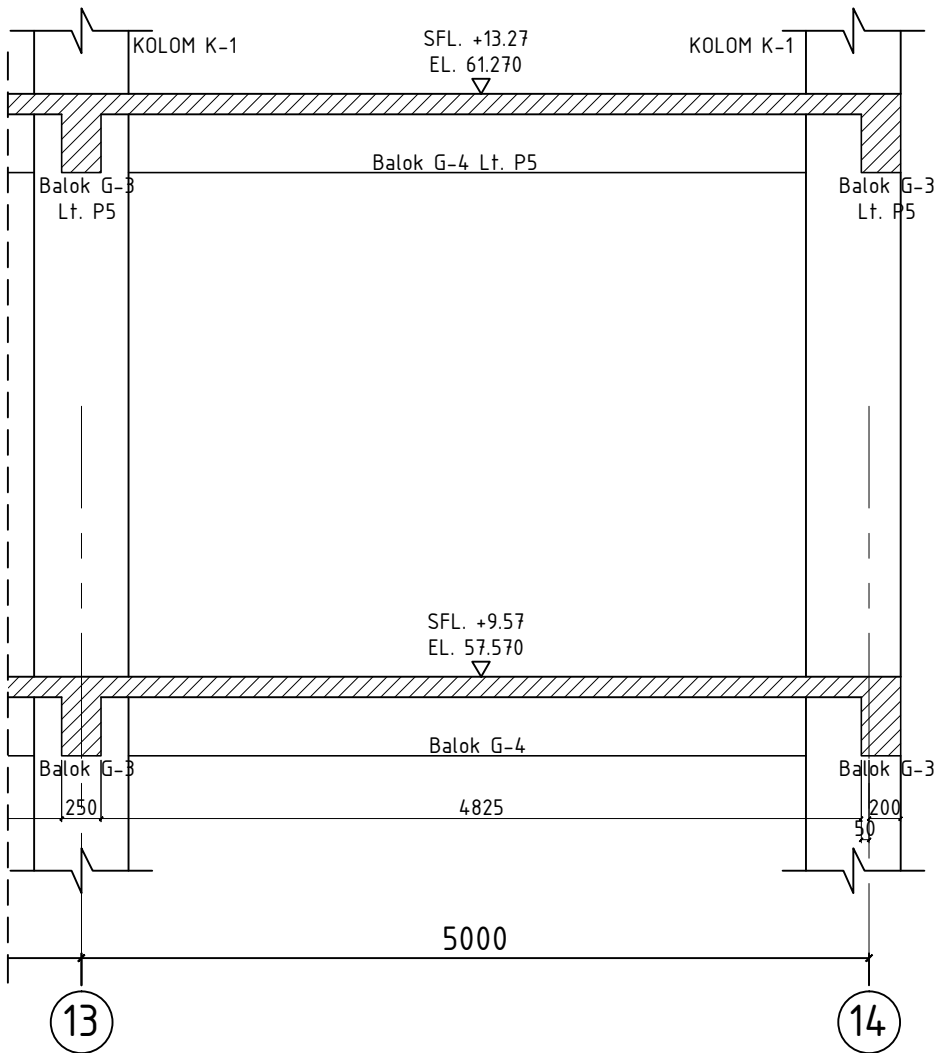
--	--	--	--



<b>R E M A R K S</b>			
<b>1. MUTU BETON : TOWER B</b> – TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa – SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa – PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa  – KOLOW & SHEARWALL LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa LT.31 - LT.35: K-350 fc' = 29.05 Mpa – BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa – PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa – TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENKANG :	
>D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy=390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
 <p><b>PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA</b></p> <p>JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA</p>			
Owner : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b>			
Construction Management : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE</b>			
Architectural Design Consultants :			
 <b>RENIK</b> <small>PLANNING ARCHITECTURE ENGINEERING &amp; INTERIOR DESIGNERS</small> <small>AL. JEND. AGUSRIAN NO. 25/A TEMEN KEDUA BRU - JAWARA 11020</small>			
Structural Design Consultants :			
 <b>Gedung</b> <small>CONSTRUCTION PROPERTY</small> <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b> <small>PEMALANG, LT. 16-B, LANTAI 10 RT. 10/25 JAGATIKA 41020 TLP. 021-52510471 FAX 021-52510470</small>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>Gedung</b> <small>CONSTRUCTION PROPERTY</small> <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b> <small>PEMALANG, LT. 16-B, LANTAI 10 RT. 10/25 JAGATIKA 41020 TLP. 021-52510471 FAX 021-52510470</small>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>Gedung</b> <small>CONSTRUCTION PROPERTY</small> <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b> <small>PEMALANG, LT. 16-B, LANTAI 10 RT. 10/25 JAGATIKA 41020 TLP. 021-52510471 FAX 021-52510470</small>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
<b>POTONGAN A-A PARSIAL 3, 4 &amp; 5 LANTAI P3 TOWER B</b>			
Scale :         1:50			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	<b>SD / WG-CBD STR-TB-07-05-02</b>		
REFER DWG	ST-IV-01	REVISI NO.	
CAD FILE	It.p3.dwg	00	

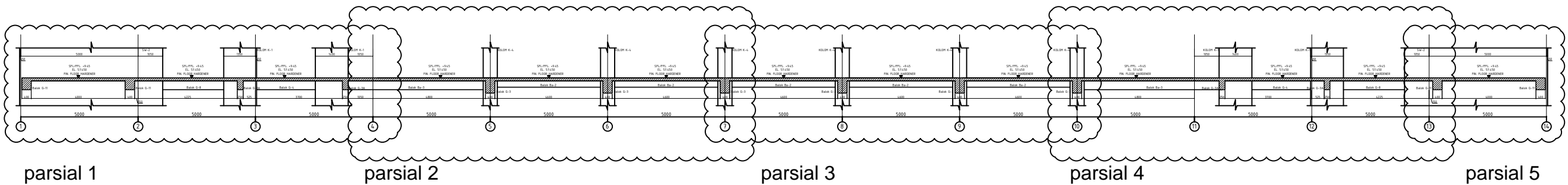


Potongan A-A Parsial 4  
Skala 1:50

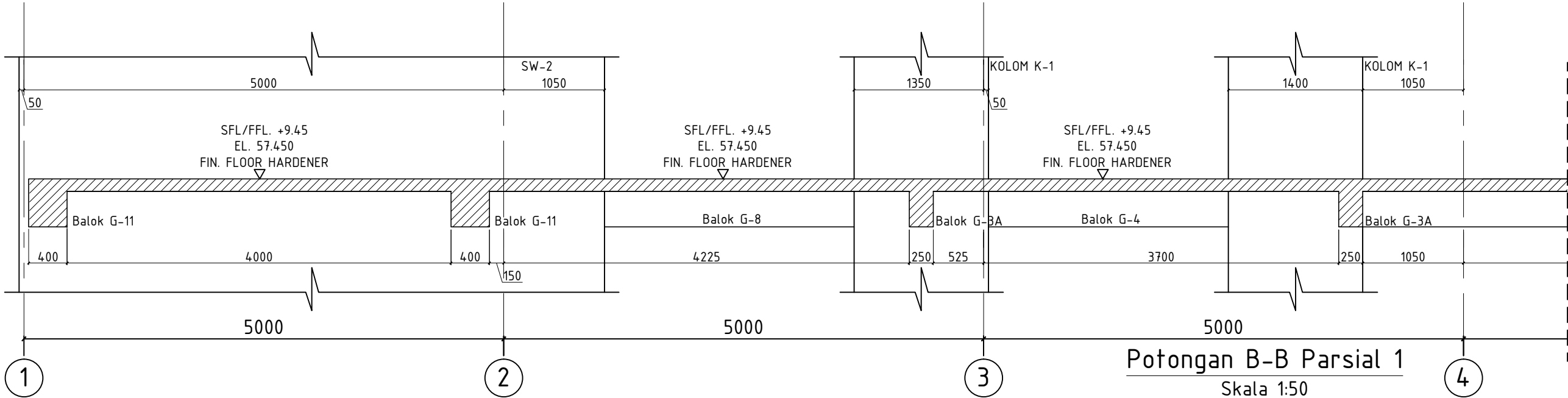


Potongan A-A Parsial 5  
Skala 1:50

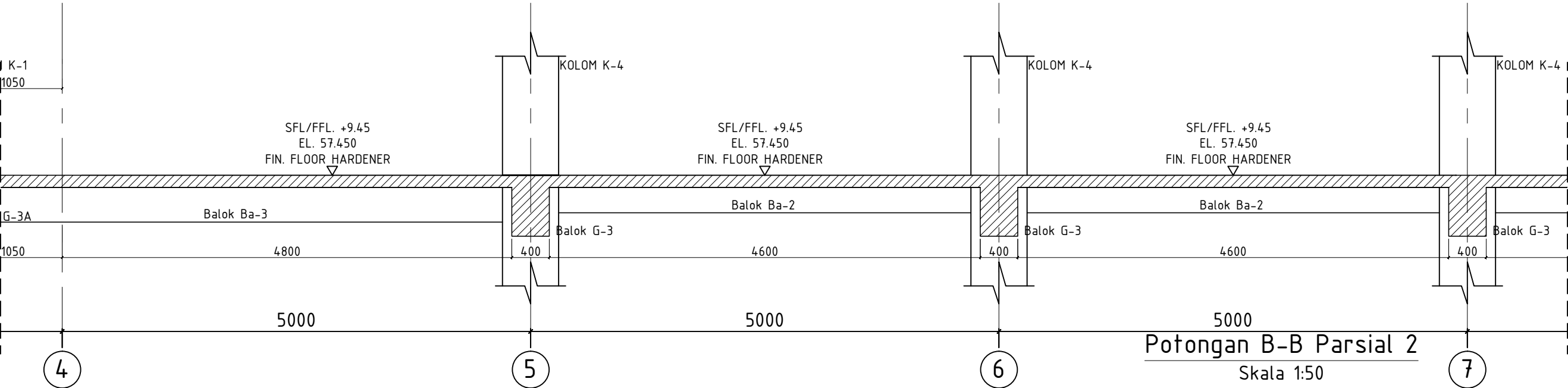
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
POTONGAN A-A PARSIAL 3, 4 & 5 LANTAI P3 TOWER B			
Scale : 1:50			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG -CBD STR-TB-07-05-03		
REFER DWG	ST-IV-01	REVISI NO.	
CAD FILE	Itap3.dwg	00	



Potongan B-B  
Skala 1:200



Potongan B-B Parsial 1  
Skala 1:50



Potongan B-B Parsial 2  
Skala 1:50

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
**RENİK**  
PLANNING ARCHITECTURE  
CONSTRUCTION & INTERIOR DESIGN  
JL. JENDARA ANGGUN BLK D/9  
TAMAN KECIL BUKU - JAWARA 11250

Structural Design Consultants :  
**Gedung** BIRO ENGINEERING  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MATH L.T. 6-A, MT. HARJONO KAYU  
JAKARTA 13002  
TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
**Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MATH L.T. 6-A, MT. HARJONO KAYU  
JAKARTA 13002  
TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
**Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MATH L.T. 6-A, MT. HARJONO KAYU  
JAKARTA 13002  
TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

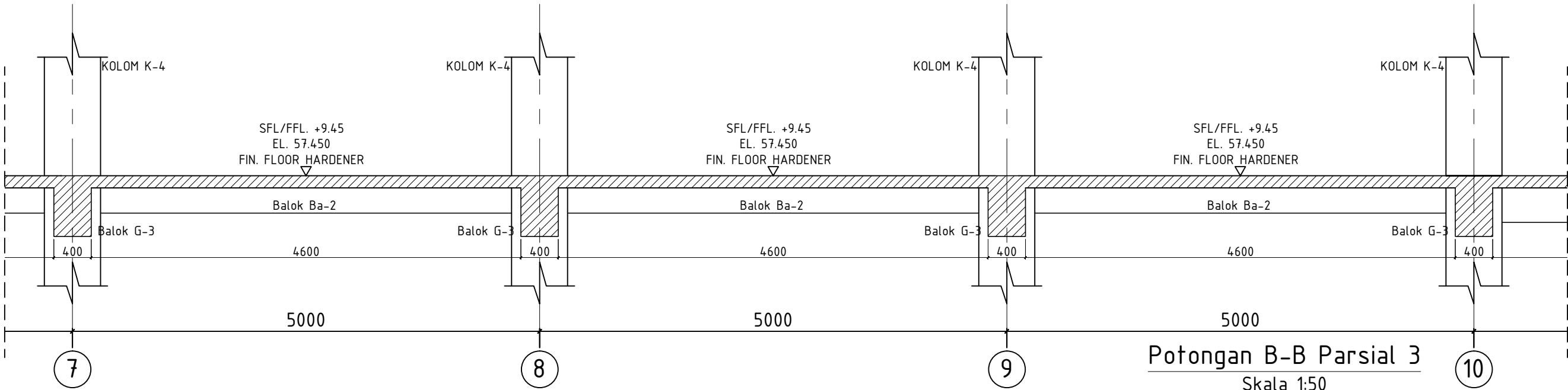
Drawing title :  
POTONGAN B-B  
PARSIAL 1 & 2  
LANTAI P3  
TOWER B

Scale : 1:200 ; 1:50

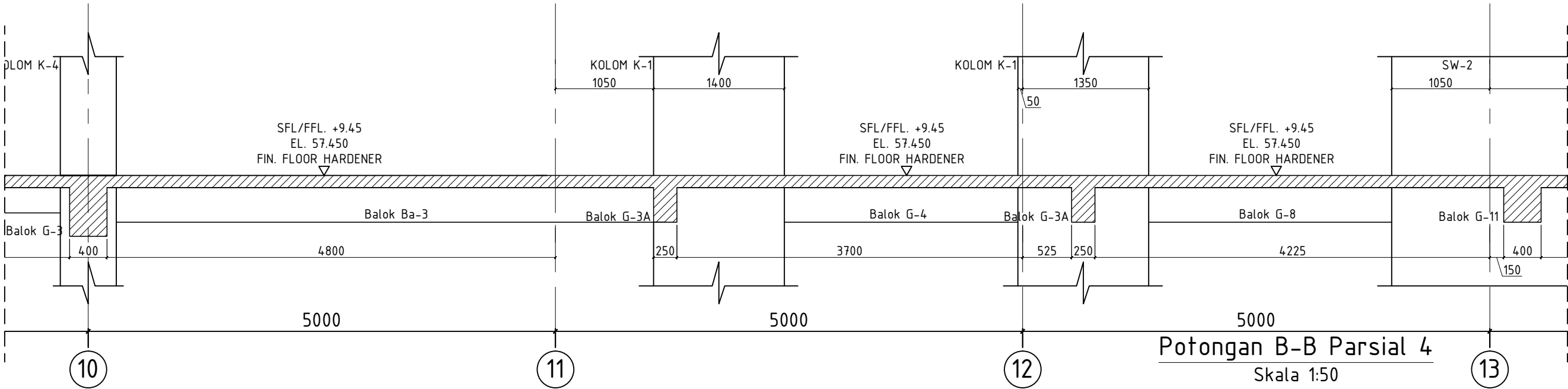
Drawing Status :  
**SHOP DRAWING**

Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-07-05-04</b>
REFER DWG	ST-IV-01
CAD FILE	Itap3.dwg

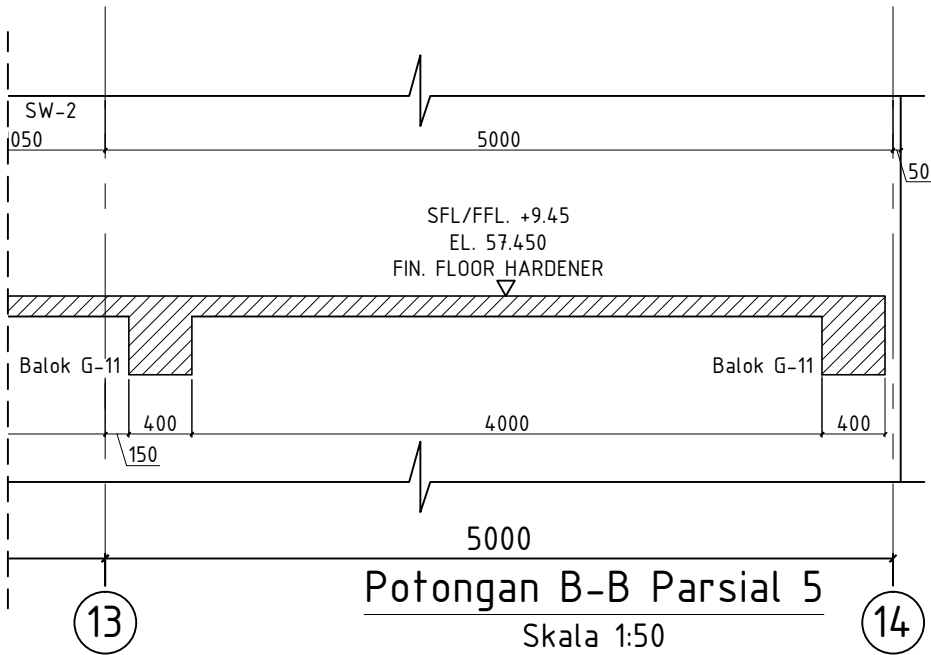
REVISI NO.	
00	



Potongan B-B Parsial 3  
Skala 1:50

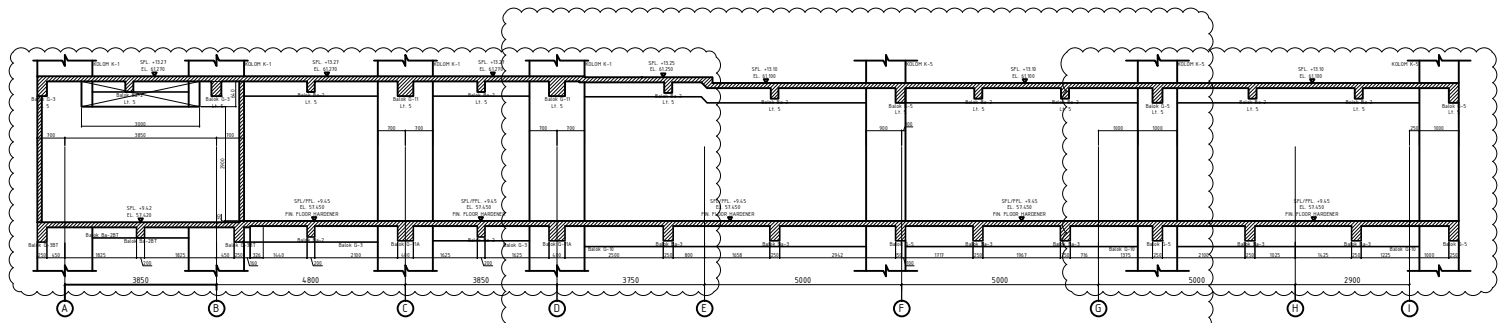


Potongan B-B Parsial 4  
Skala 1:50



Potongan B-B Parsial 5  
Skala 1:50

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  ALFEDORA INDAH BLAK DA/9 THAN KESIDA BNU - JAWARA 11550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN B-B PARSIAL 3, 4 & 5 LANTAI P3 TOWER B			
Scale : 1:50			
Drawing Status :  <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code		Drawing No.	
<b>STR</b>		SD / WG -CBD <b>STR-TB-07-05-05</b>	
REFER DWG	ST-IV-01		REVISI NO.
CAD FILE	It.p3.dwg		00

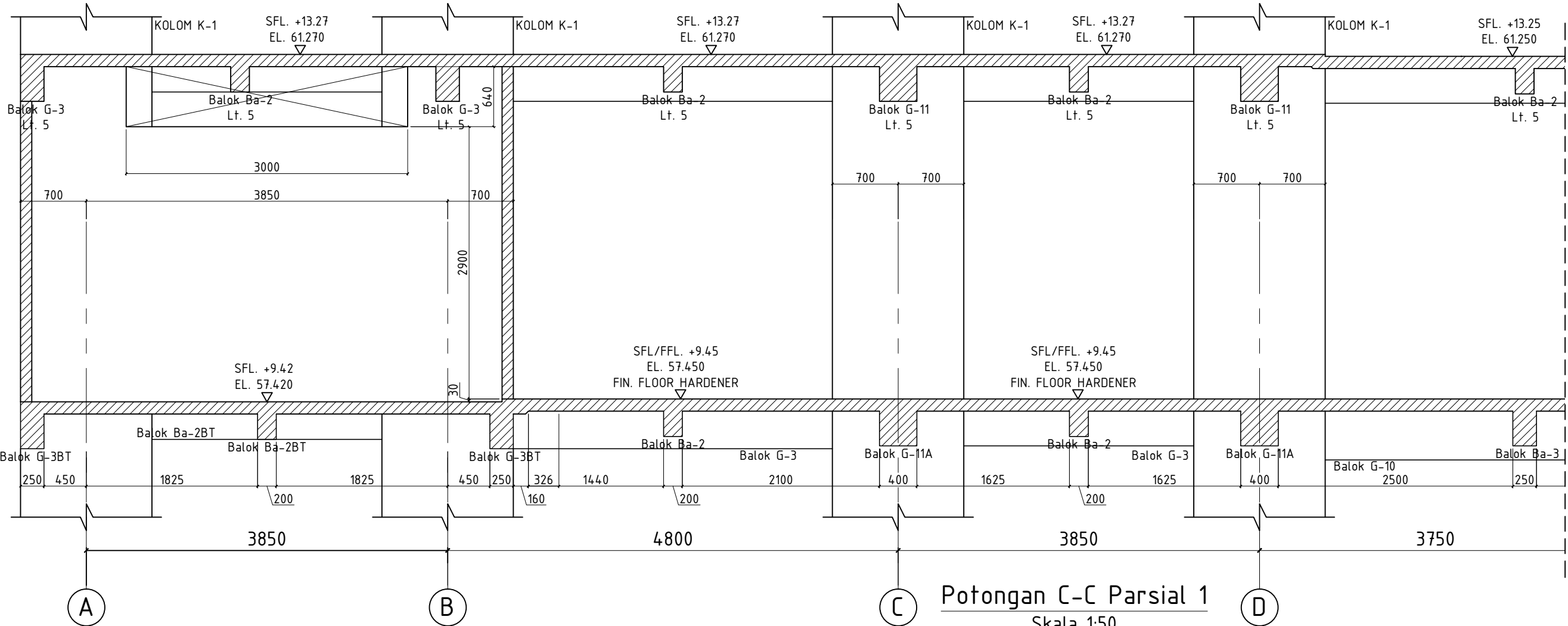


parsial 1

parsial 2

parsial 3

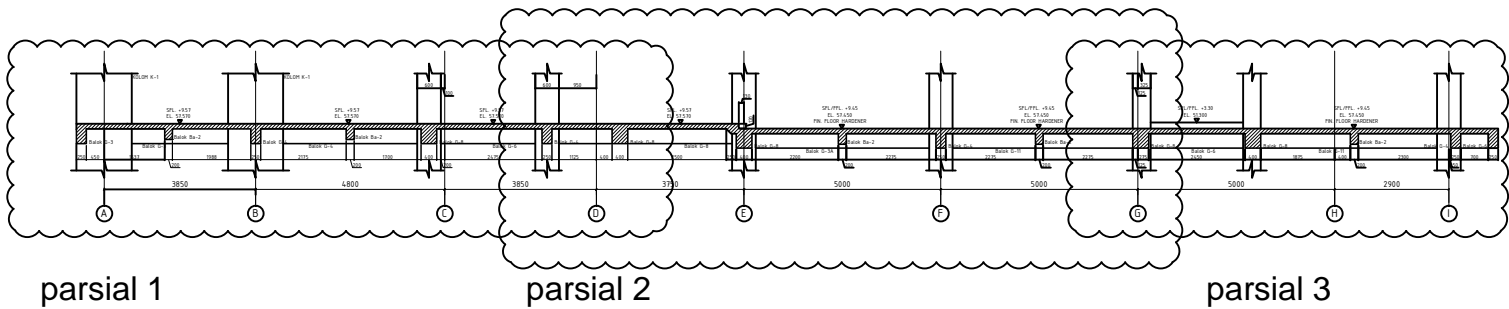
Potongan C-C  
Skala 1:200



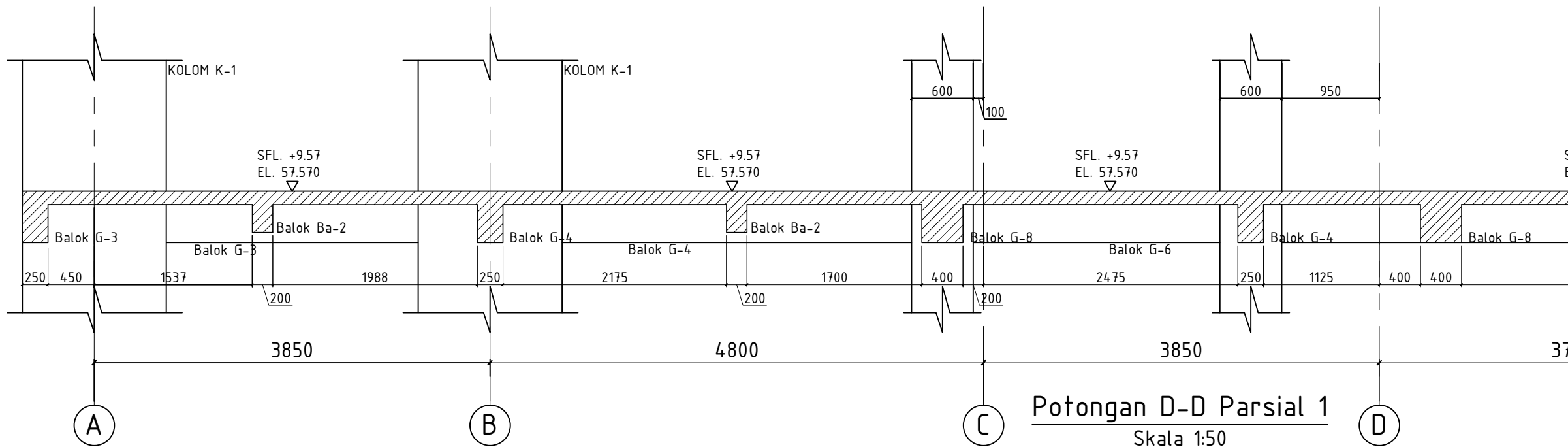
Potongan C-C Parsial 1  
Skala 1:50

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
J.LISSA ANINDA RIZKI D/9 TAMU KEDIRI, KEDIRI - JAWA 11020			
Structural Design Consultants :			
			
BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
POTONGAN C-C			
PARSIAL 1 & 2			
LANTAI P3			
TOWER B			
Scale : 1:200 ; 1:50			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG -CBD		
	STR-TB-07-05-06		
REFER DWG	ST-IV-01	REVISI NO.	
CAD FILE	It.p3.dwg	00	

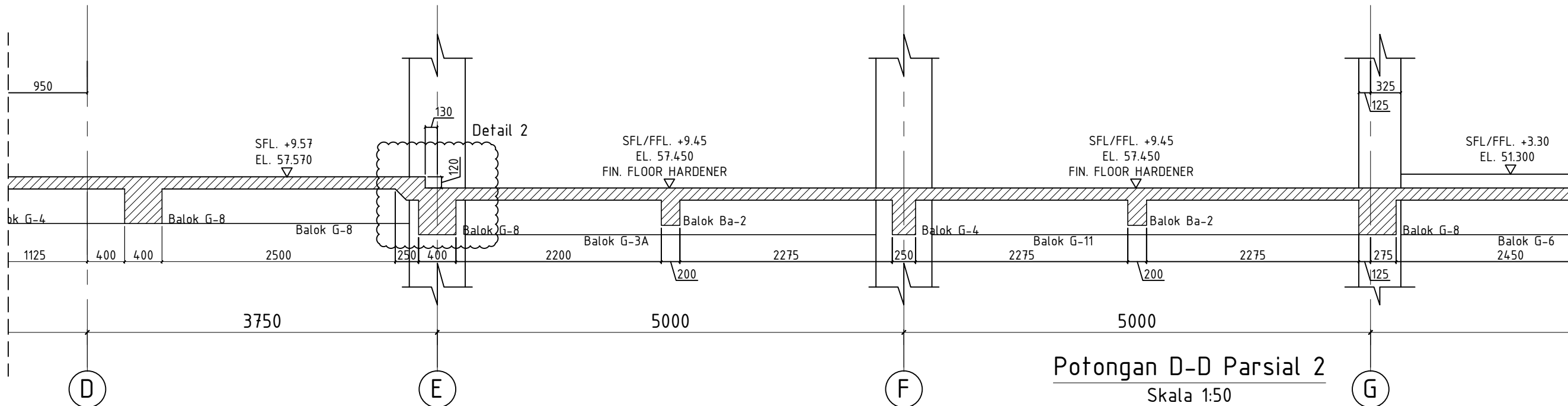




Potongan C-C  
Skala 1:200

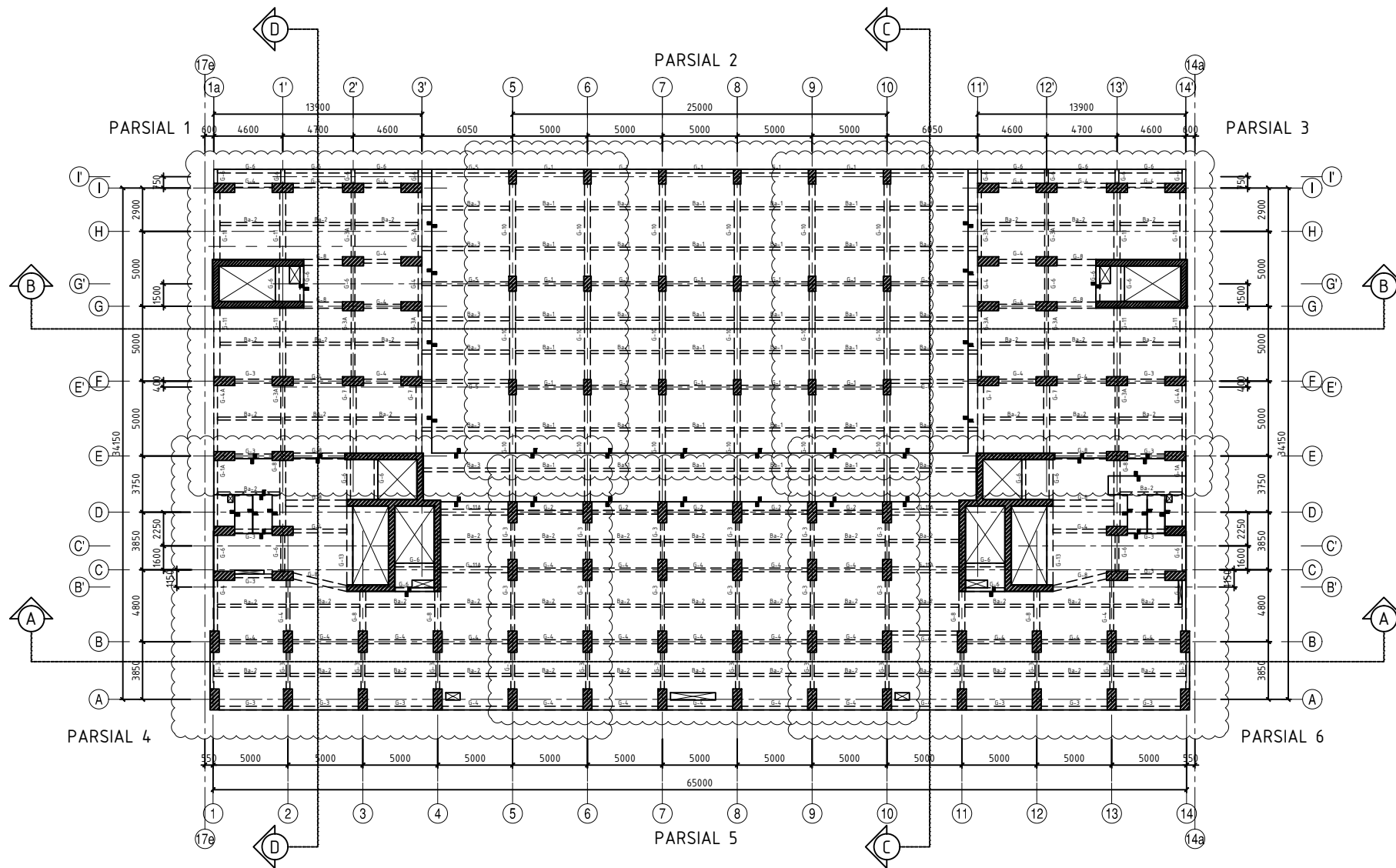


Potongan D-D Parsial 1  
Skala 1:50



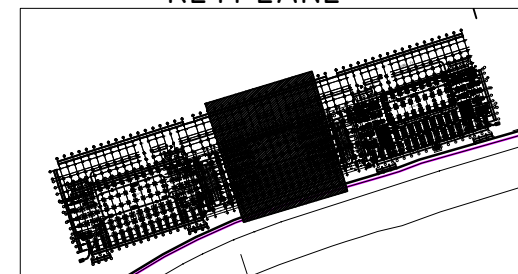
Potongan D-D Parsial 2  
Skala 1:50

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL.KEDON NGRUM BLAK DA/9 TEMAN KEDON NGRU - JAWARA 11550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN D-D PARSIAL 1 & 2 LANTAI P3 TOWER B			
Scale : 1:200 ; 1:50			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code		Drawing No.	
<b>STR</b>		<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-07-05-08</b>	
REFER DWG		<b>ST-IV-01</b>	REVISI NO.
CAD FILE		It.p3.dwg	<b>00</b>

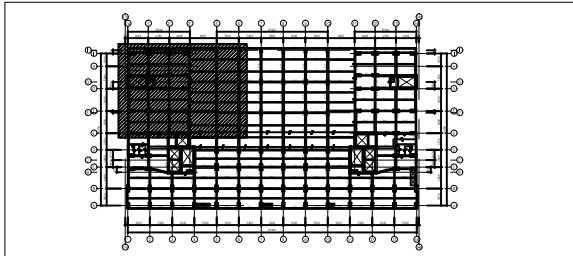
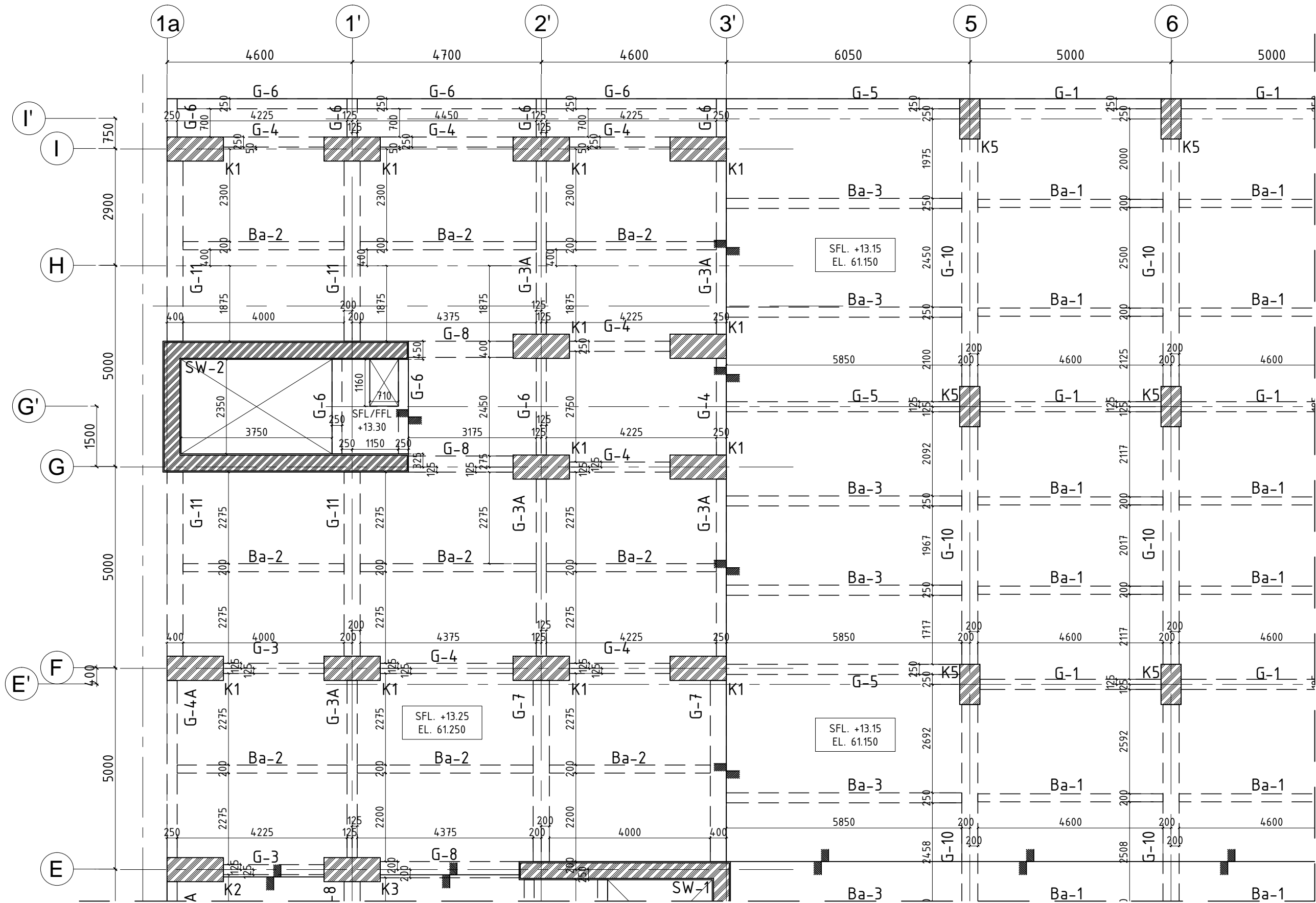


DENAH SETTINGOUT KOLOM & PLAT  
LT. P5 TOWER B As 1-14 / A-I'  
SKALA 1:350

KEYPLANE



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 $f_c' = 41.50$ Mpa			
- SLOOF : K-350 $f_c' = 29.05$ Mpa			
- PILE CAP : K-350 $f_c' = 29.05$ Mpa			
- KOLOM & LT.BSM : LT.18: K-500 $f_c' = 41.50$ Mpa			
- LT.19 : K-400 $f_c' = 33.20$ Mpa			
- SHEARWALL : LT.31 : K-350 $f_c' = 29.05$ Mpa			
- BALOK : K-350 $f_c' = 29.05$ Mpa			
- PELAT : K-350 $f_c' = 29.05$ Mpa			
- TANGGA : K-350 $f_c' = 29.05$ Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: $f_y = 240$ Mpa(BJTP)		- <D10: $f_y = 240$ Mpa(BJTP)	
- >D10: $f_y = 390$ Mpa(BJTD)		- >D10: $f_y = 390$ Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY			
IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA			
BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA			
BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyers :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA			
BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL.ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH SETTINGOUT KOLOM			
DAN PLAT LT. P5			
AS 1-14 / A-I'			
TOWER B			
Scale : 1:350			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code		Drawing No.	
STR		SD / WG -CBD	
		STR-TB-01-06-02	
REFER DWG	00	REVISI NO.	
CAD FILE	h.pd rev 4.dwg	01	



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 1  
TOWER B As 1a-6 / E-I'  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JEND. SOEDIRMO NO. 82 D/9  
TAMAN KEDUNGAN - SURABAYA 60115

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASAL.MTH L.T. 6-A MT. HARYONO KAYU  
JAKARTTA 13010  
TLP. 021-42310211 FAX 021-42310210

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASAL.MTH L.T. 6-A MT. HARYONO KAYU  
JAKARTTA 13010  
TLP. 021-42310211 FAX 021-42310210

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASAL.MTH L.T. 6-A MT. HARYONO KAYU  
JAKARTTA 13010  
TLP. 021-42310211 FAX 021-42310210

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

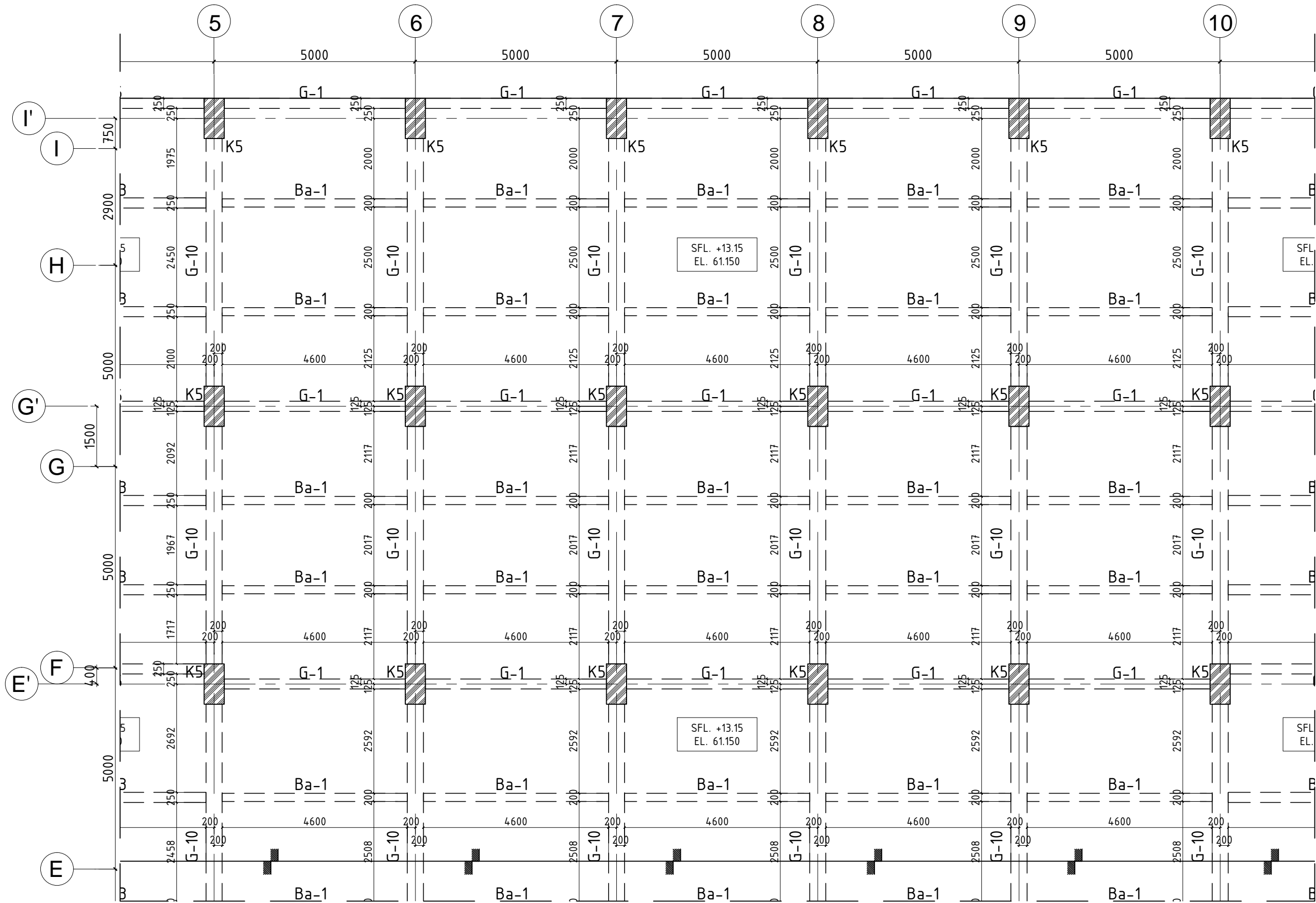
Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 1  
LANTAI P3  
AS 1a-6 / E-I'  
TOWER B

Scale : 1:100

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-04-01A

REFER DWG	01	REVISI NO.
CAD FILE	Itg5.dwg	00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 2  
TOWER B As 5-10 / E-I'  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa

LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa

LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT

WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100 / 101

WYUNG - SURABAYA - 60132

Structural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100 / 101

WYUNG - SURABAYA - 60132

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100 / 101

WYUNG - SURABAYA - 60132

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100 / 101

WYUNG - SURABAYA - 60132

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK PARSIAL 2

LANTAI P3

AS 5-10 / E-I'

TOWER B

Scale :

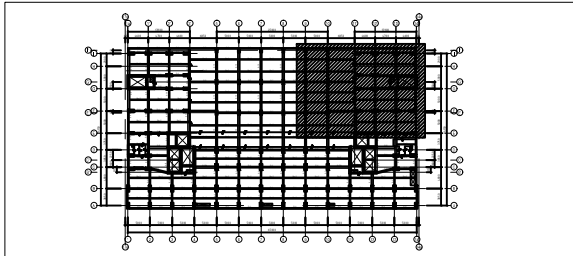
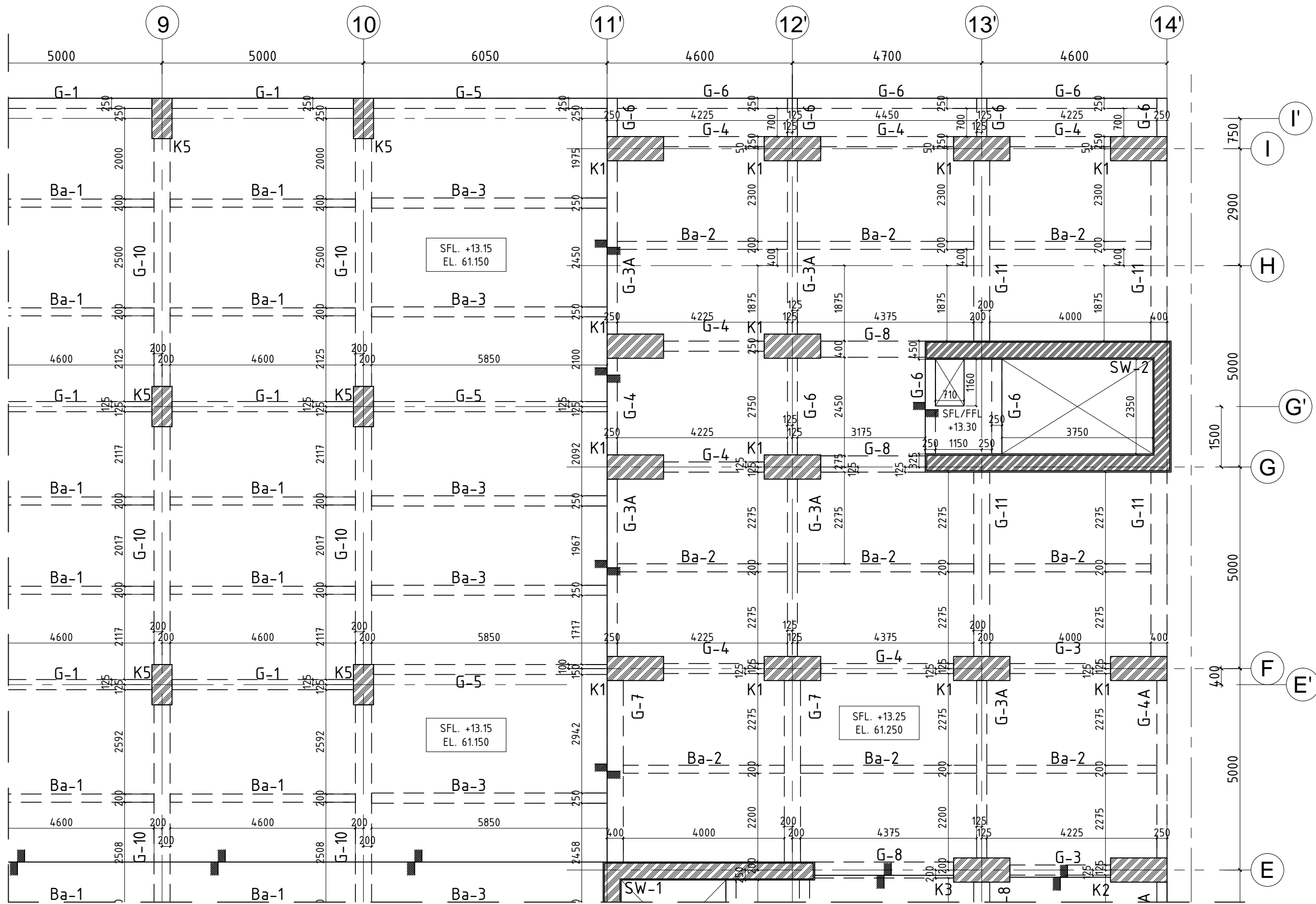
1:100

Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD
	STR-TB-01-04-01B

REFER DWG	01	REVISI NO.
CAD FILE	Itg5.dwg	00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 3  
TOWER B As 9-14 / E-I'  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :  
  
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JORONG ANJUNG BLK D/9  
TAMAN KEDUN BAYU - JORONG 11220

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JL. JORONG ANJUNG BLK D/9  
TAMAN KEDUN BAYU - JORONG 11220

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JL. JORONG ANJUNG BLK D/9  
TAMAN KEDUN BAYU - JORONG 11220

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JL. JORONG ANJUNG BLK D/9  
TAMAN KEDUN BAYU - JORONG 11220

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

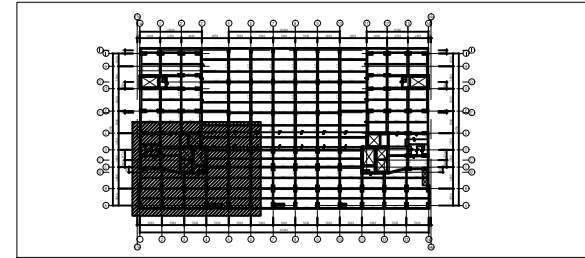
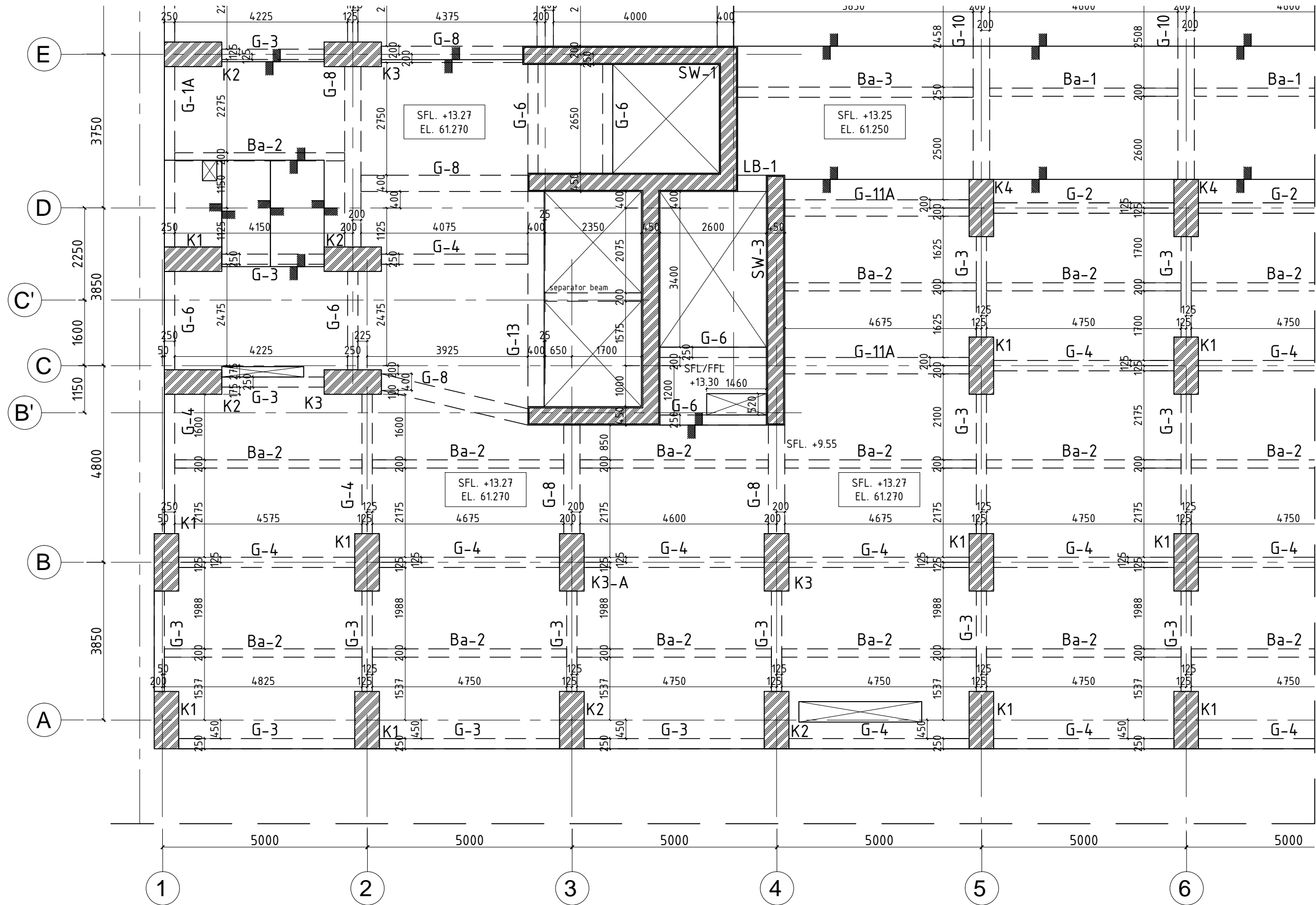
Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 2  
LANTAI P3  
AS 9-14 / E-I'  
TOWER B

Scale : 1:100

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-04-01C

REFER DWG	01	REVISI NO.
CAD FILE	It.p5.dwg	00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 4  
TOWER B As 1-6 / A-E  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**  
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  


**RENEK**  
RUMAH KUNYAS  
JALAN ANJAN RUMAH KUNYAS  
TAMBAKREJO SURABAYA - JAWA 60132

Structural Design Consultants :  


**Gedung** BIRO ENGINEERING  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSAT KAWASAN L.T. 6-A, MT. HARJONO KAWASAN KAWASAN KAWASAN  
JAWA 60132  
T.P. 02-42302111 FAX 02-42302111

Mechanical & Electrical Design Consultants :  


**Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSAT KAWASAN L.T. 6-A, MT. HARJONO KAWASAN KAWASAN KAWASAN  
JAWA 60132  
T.P. 02-42302111 FAX 02-42302111

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  


**Gedung** PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSAT KAWASAN L.T. 6-A, MT. HARJONO KAWASAN KAWASAN KAWASAN  
JAWA 60132  
T.P. 02-42302111 FAX 02-42302111

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

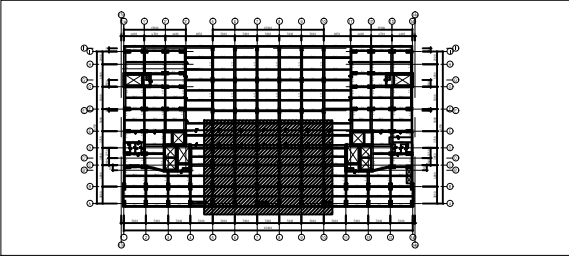
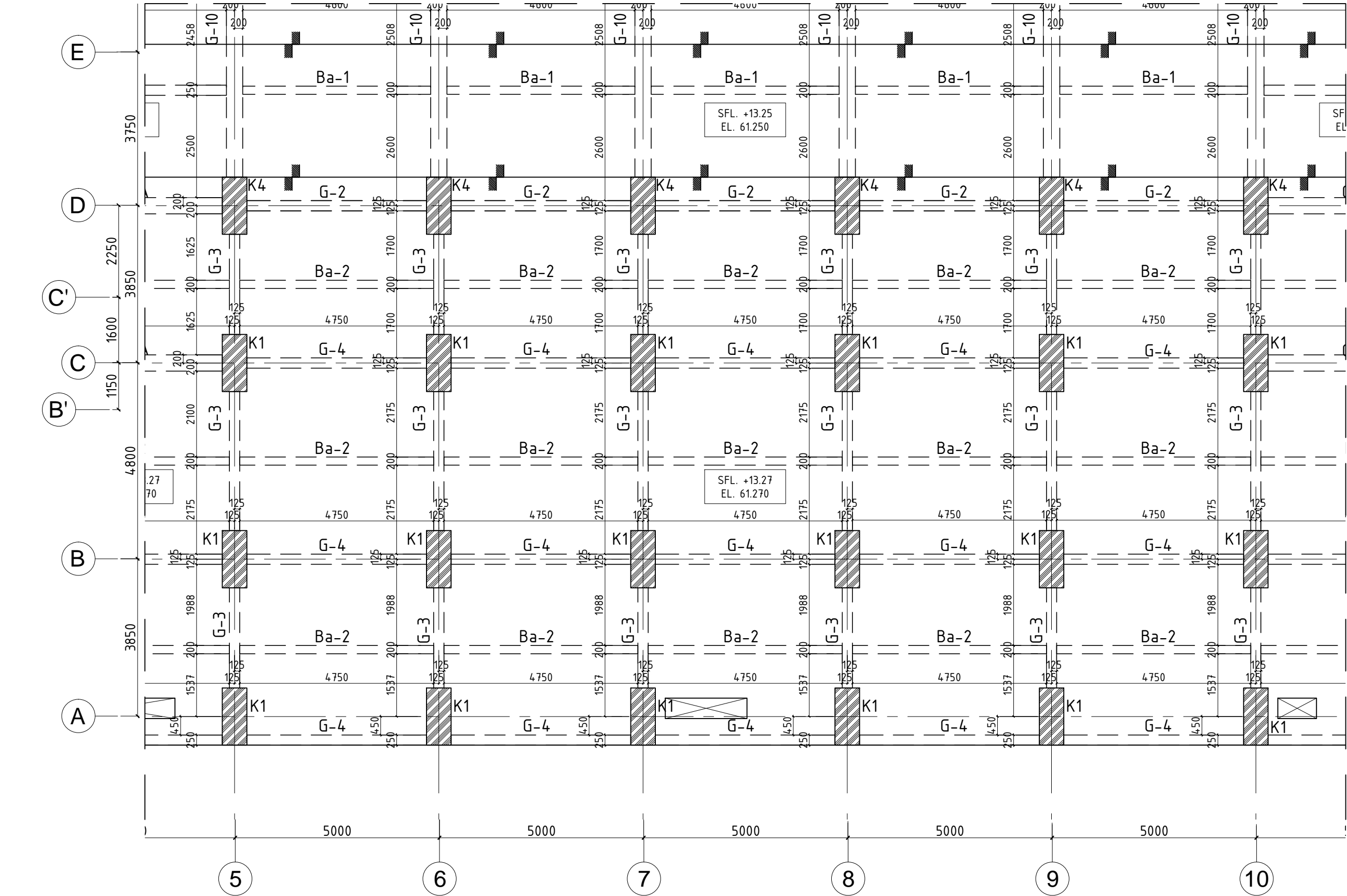
Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 1  
LANTAI P3  
AS 1-6 / A-E  
TOWER B

Scale : 1:100

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-04-01D</b>

REFER DWG	01	REVISI NO.
CAD FILE	It.p5.dwg	00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 5  
TOWER B As 5-10 / A-E  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JOROK ANJAN BLK D/9  
TAM KEDUN BAYU - JOROK 11225

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

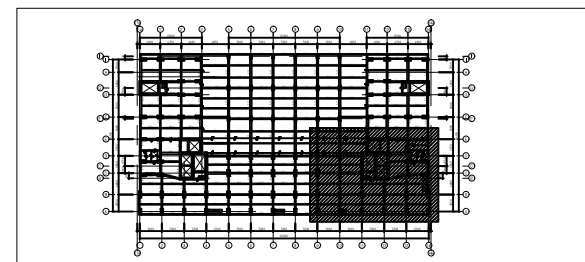
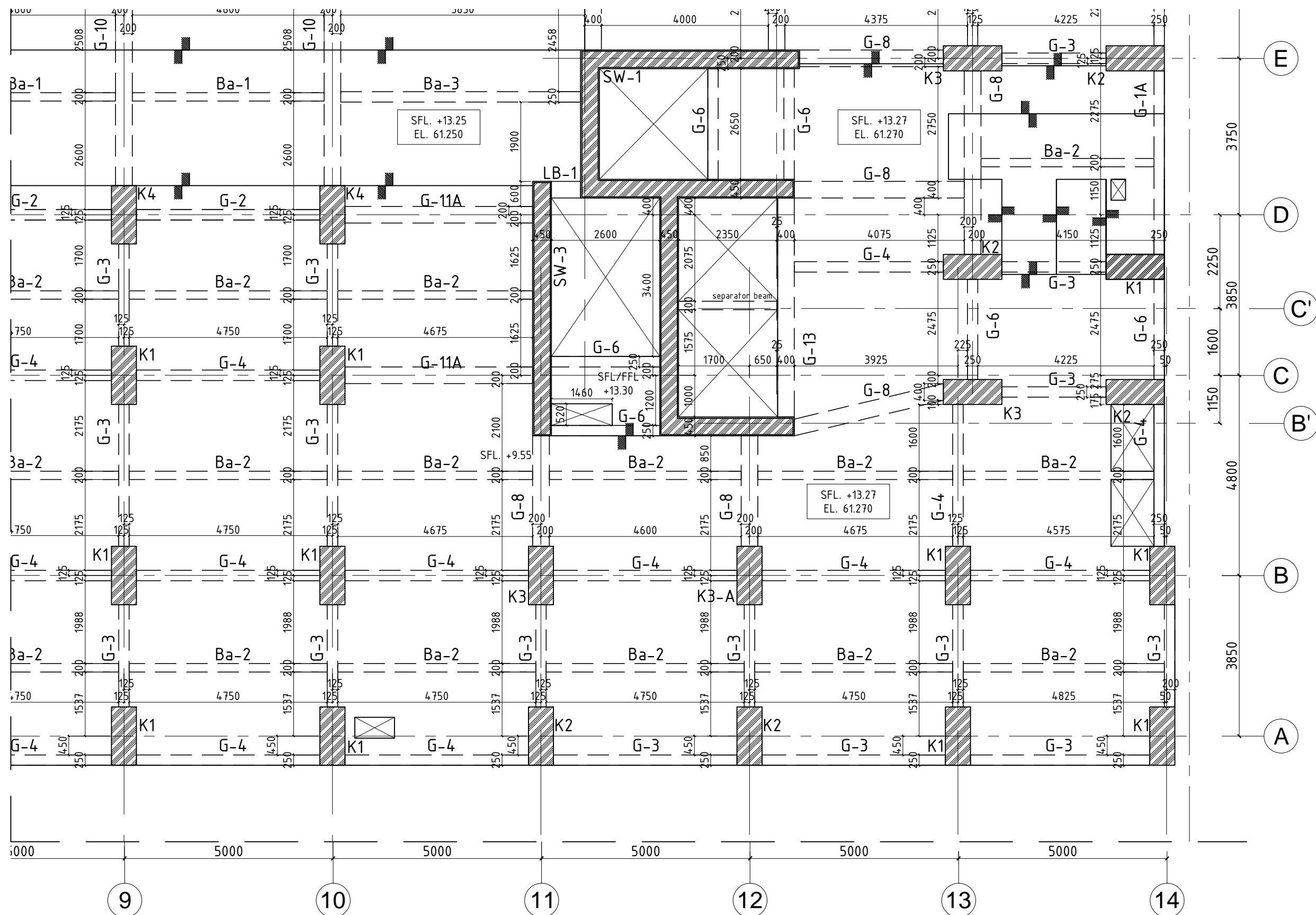
Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 2  
LANTAI P3  
AS 5-10 / A-E  
TOWER B

Scale : 1:100

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-04-01E

REFER DWG	01	REVISI NO.
CAD FILE	It.p5.dwg	00



KEYPLANE

DENAH BALOK PARSIAL 6  
TOWER B As 9-14 / A-E  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa

- LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa

- LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

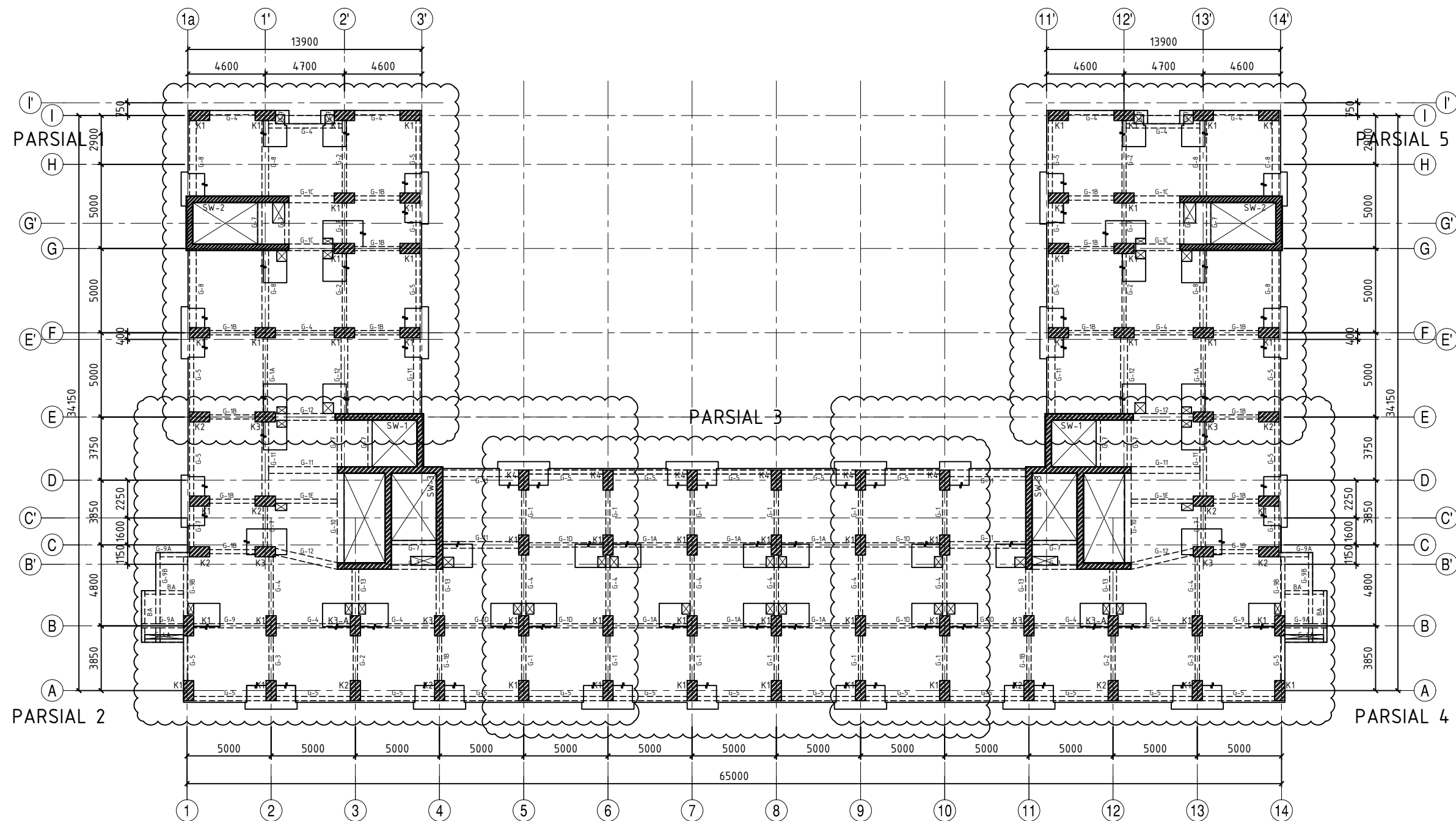
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERAConstruction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSEArchitectural Design Consultants :  
  
RENIK ENGINEERING  
JL. JENDRAL AHMAD SOE HAT 10/9  
TAMAN KEDUN BUKU - JEMUR 11525Structural Design Consultants :  
  
BIRO ENGINEERING  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASATI L.T. 6-A, MT. HARJONO KAYU  
JAKARTA 13013  
TLP. 021-62592171 FAX 021-62592170Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASATI L.T. 6-A, MT. HARJONO KAYU  
JAKARTA 13013  
TLP. 021-62592171 FAX 021-62592170Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERAMain Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PUSKASATI L.T. 6-A, MT. HARJONO KAYU  
JAKARTA 13013  
TLP. 021-62592171 FAX 021-62592170Drawing title :  
DENAH BALOK PARSIAL 2  
LANTAI P3  
AS 9-14 / A-E  
TOWER B

Scale : 1:100

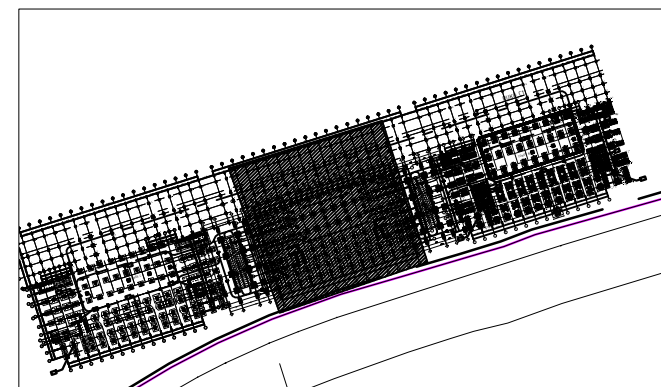
Drawing Status :  
SHOP DRAWING



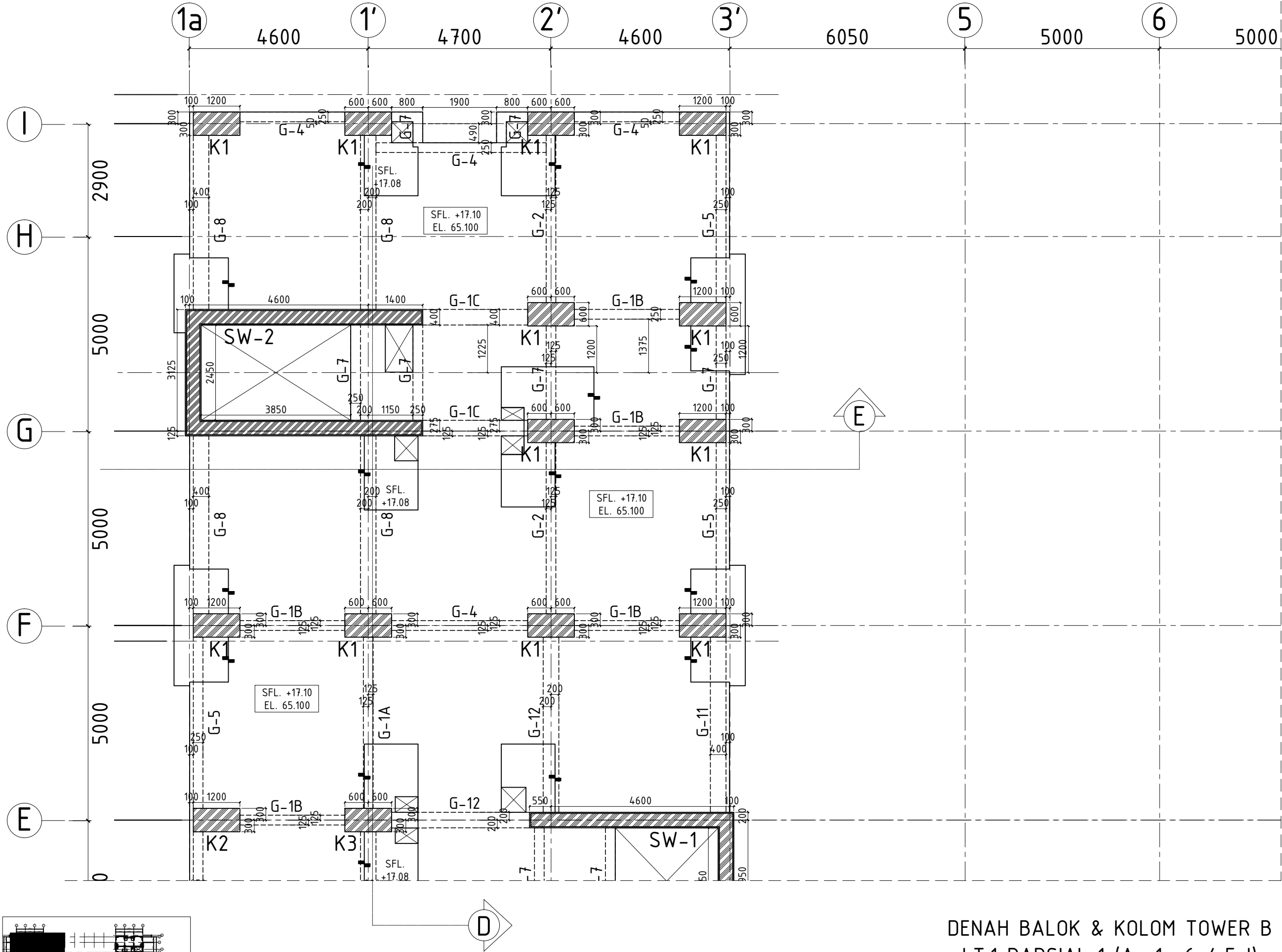


DENAH BALOK & KOLOM  
TOWER B LT. 1 (As 1a-14' / A-I)  
SKALA 1:300

KEYPLANE



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL. JEND. ANGGUN SUDISMAN NO. 10 TAMAN KEDIRI, SURABAYA - JAWA 60132			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-14' / A-I LT.1			
TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-07-01</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.01.dwg	00	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.1 PARSIAL 1 (As 1a-6 / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

  
JL. JEND. ANGGUN SUDHODNORO NO. 115  
TAMBIK, KEC. KEMAYUKAN, JAKARTA 10110

Structural Design Consultants :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK & KOLOM

As 1a-6 / E-I LT.1

PARSIAL 1

TOWER B

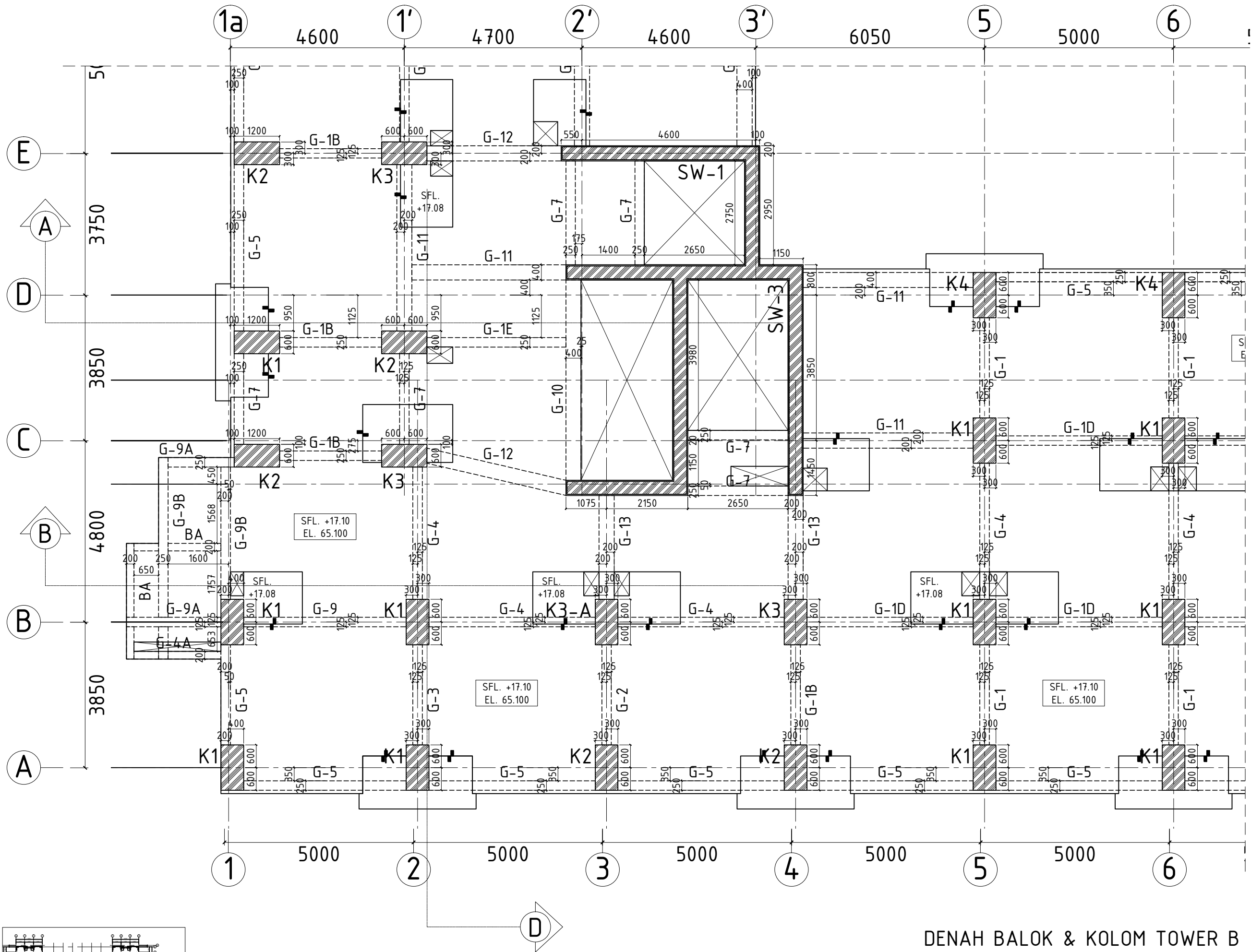
Scale :

1:100

Drawing Status :

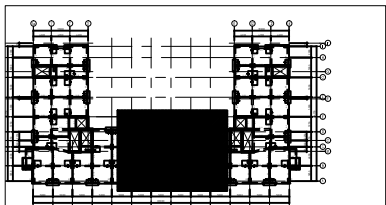
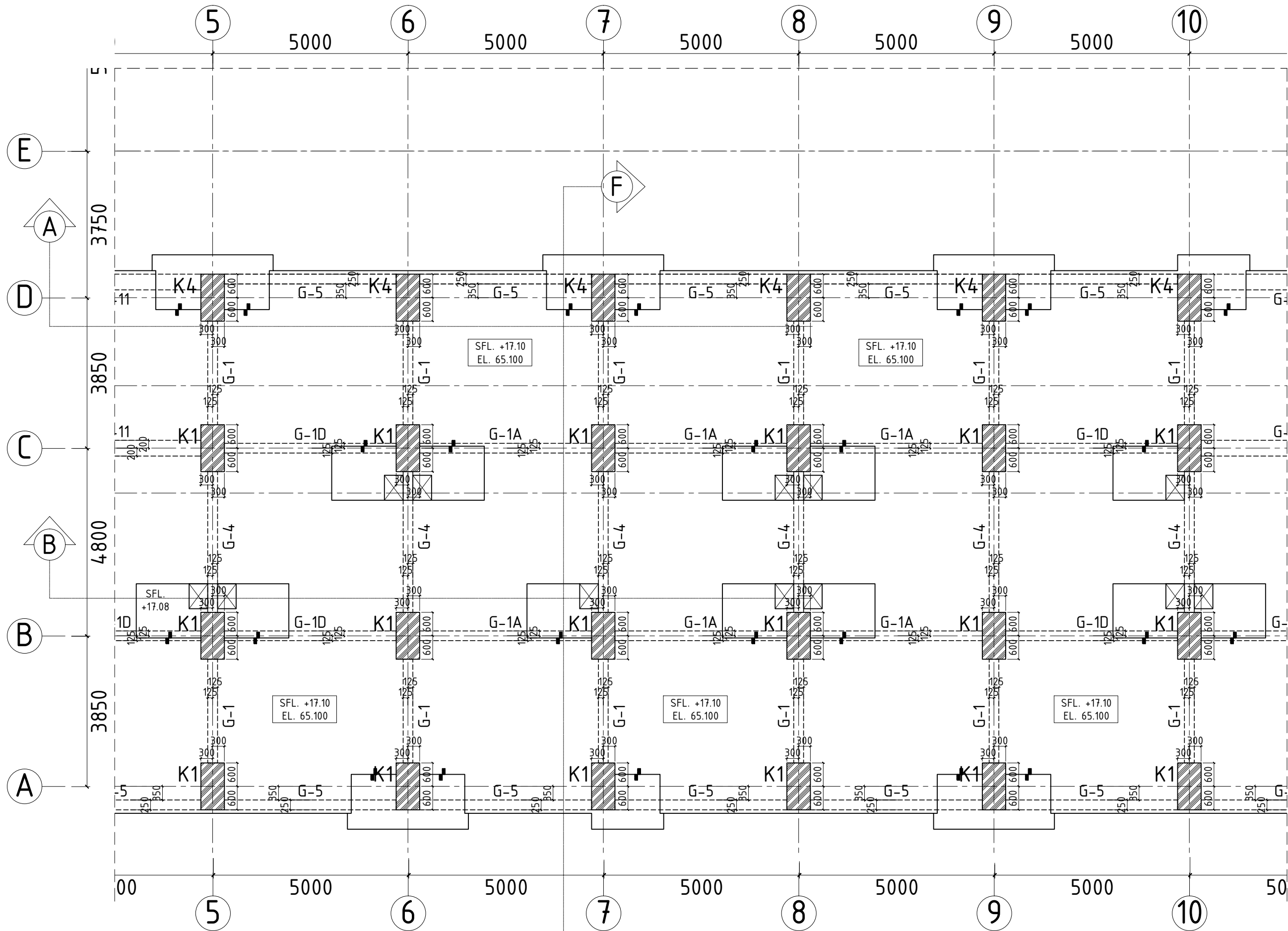
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-07-01A</b>	
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.
CAD FILE	lt01.dwg	00




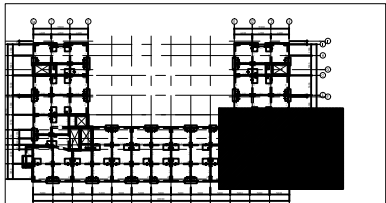
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.1 PARSIAL 2 (As 1a-6 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Structural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / A-E LT.1 PARSIAL 2 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-07-01B</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt01.dwg	00	

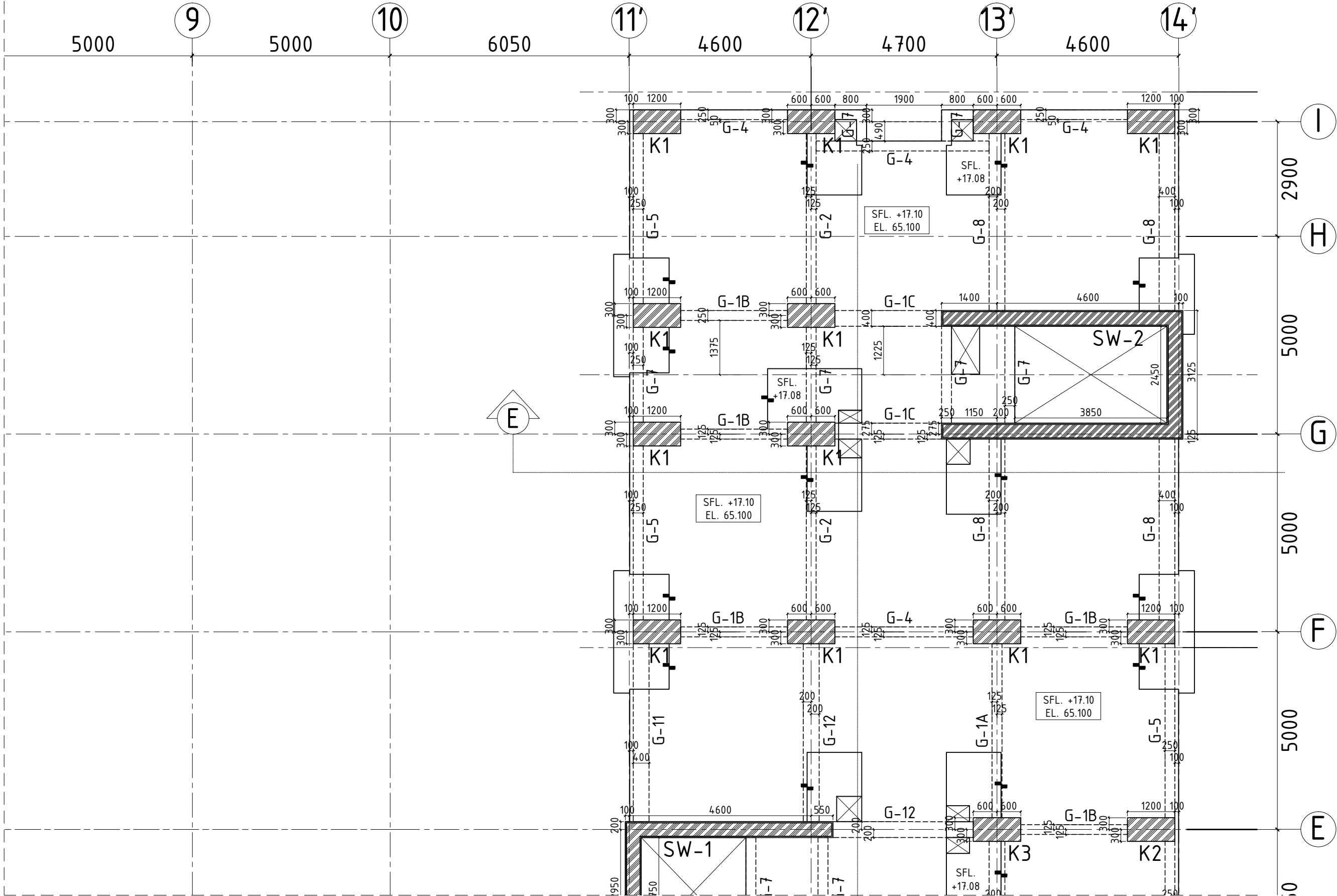


DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.1 PARSIAL 3 (As 5-10 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : TOWER B			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 5-10 / A-E LT.1			
PARSIAL 3			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD		
	STR-TB-01-07-01C		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	tb01.dwg	00	



CAD FILE	lt.01.dwg	00
----------	-----------	----



**DENAH BALOK & KOLOM TOWER B**  
**LT.1 PARSIAL 5 (As 9-14' / E-I)**  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

  
J.LASDA ARSANA BLOK D2/9  
TAMAN KESDAH BUKU - JOMBANG 61125

Structural Design Consultants :

  
PESIRAN MTH LT.19-21, MT. HAYDENE KAYU  
JAKARTTA 13002  
TLP. 021-62502171 FAX 021-62502170

Mechanical & Electrical Design Consultants :

  
PESIRAN MTH LT.19-21, MT. HAYDENE KAYU  
JAKARTTA 13002  
TLP. 021-62502171 FAX 021-62502170

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

  
PESIRAN MTH LT.19-21, MT. HAYDENE KAYU  
JAKARTTA 13002  
TLP. 021-62502171 FAX 021-62502170

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK & KOLOM

As 9-14' / E-I LT.1

PARSIAL 5

TOWER B

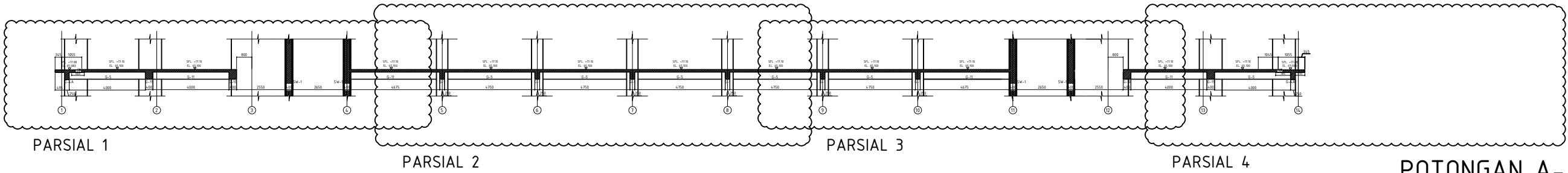
Scale :

1:100

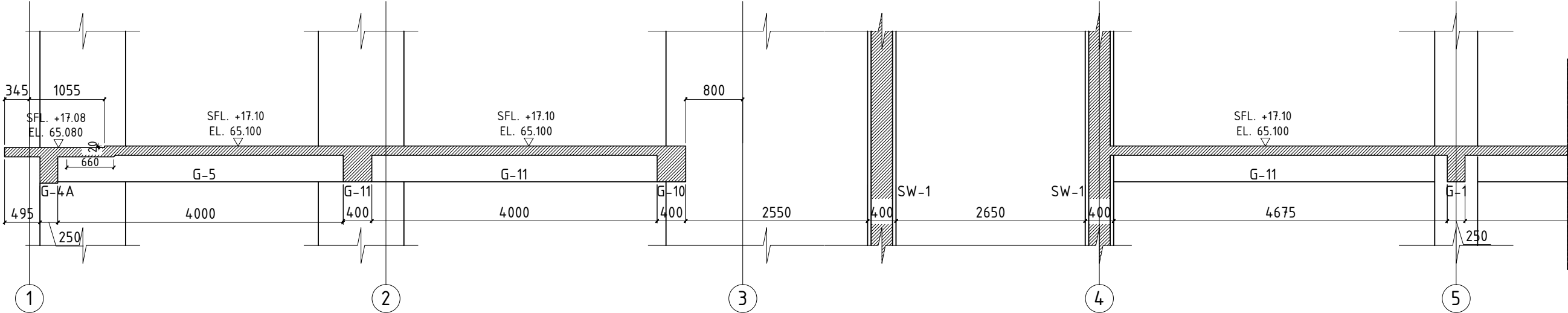
Drawing Status :

SHOP DRAWING

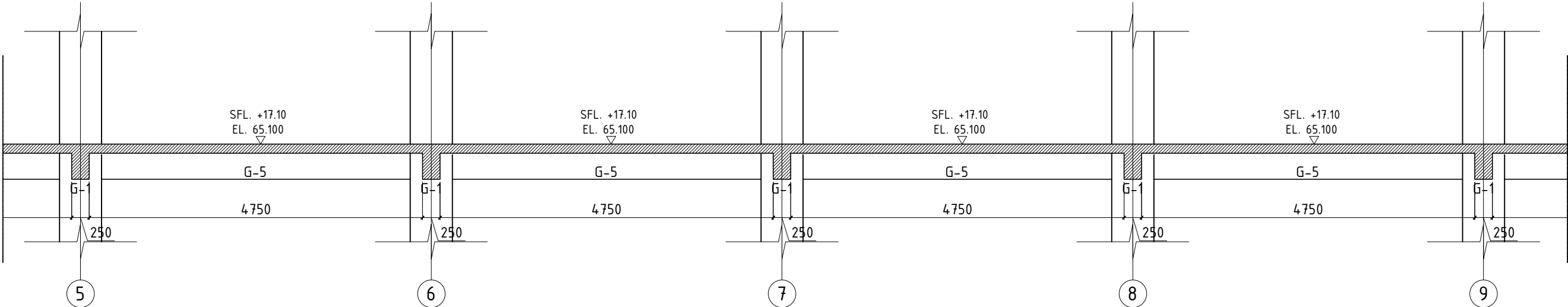
Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-07-01E</b>	
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.
CAD FILE	lt01.dwg	<b>00</b>



POTONGAN A-A  
SKALA 1:150



POTONGAN A-A (PARSIAL 1)  
SKALA 1:60



POTONGAN A-A (PARSIAL 2)  
SKALA 1:60

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- KOLOM & SHEARWALL : LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

TOWER B

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  


RENIK  
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Structural Design Consultants :  


BIRO ENGINEERING  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :  


PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  


PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

Drawing title :  
POTONGAN A-A LT. 1  
PARSIAL 1 DAN 2

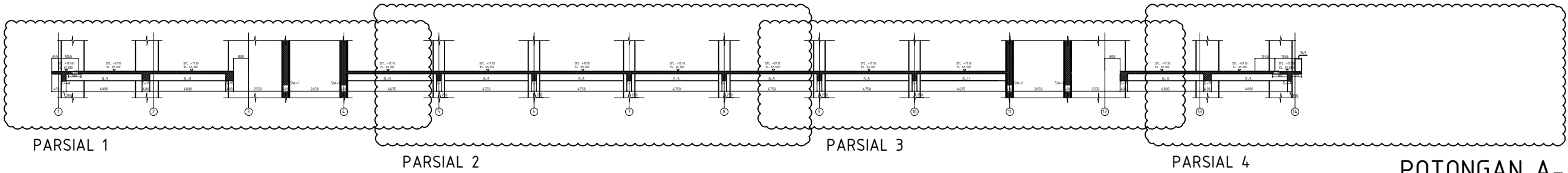
TOWER B

Scale : 1:150 ; 1:60

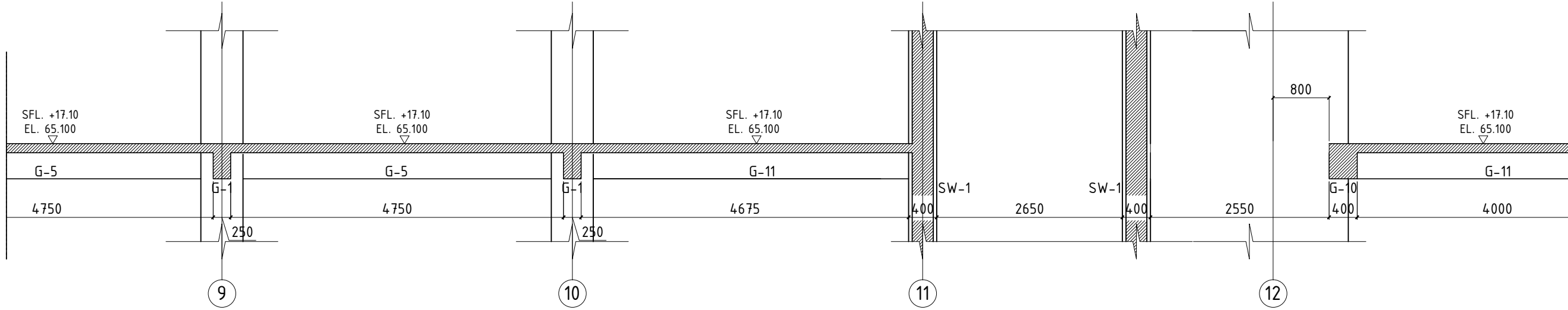
Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG -CBD STR-TB-07-07-01

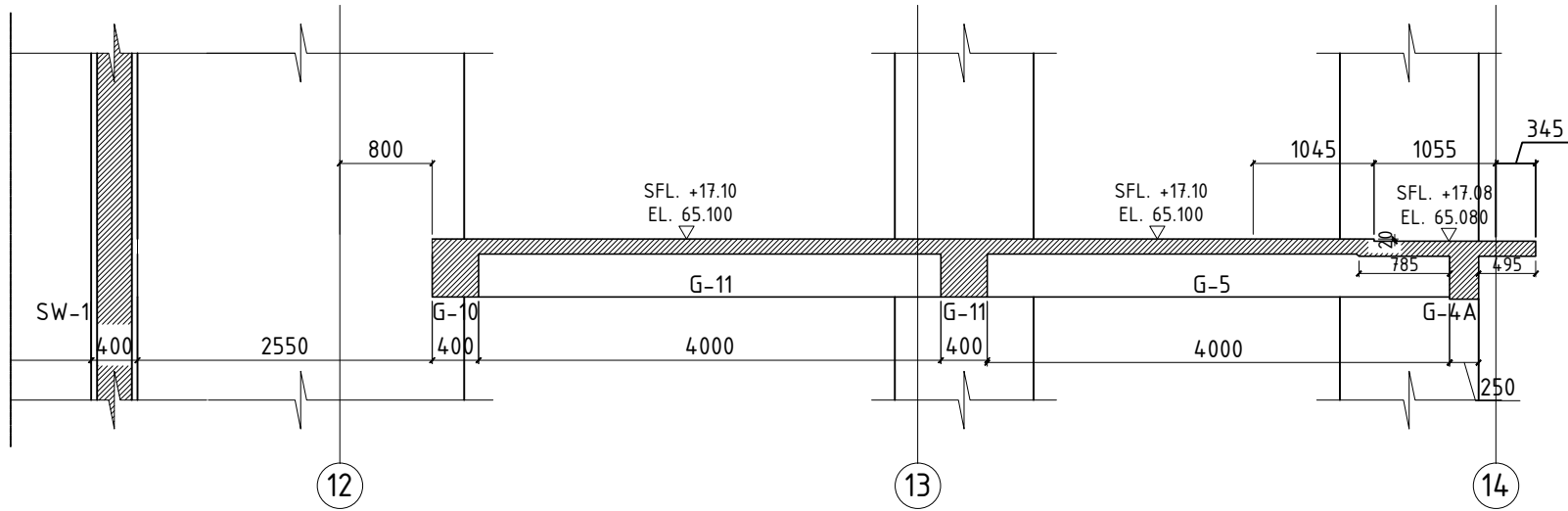
REFER DWG	ST-IV-03	REVISI NO.
CAD FILE	lt.01.dwg	00



POTONGAN A-A  
SKALA 1:150



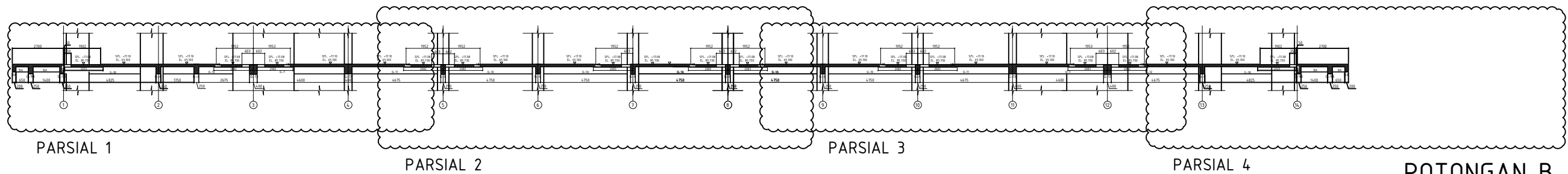
POTONGAN A-A (PARSIAL 3)  
SKALA 1:60



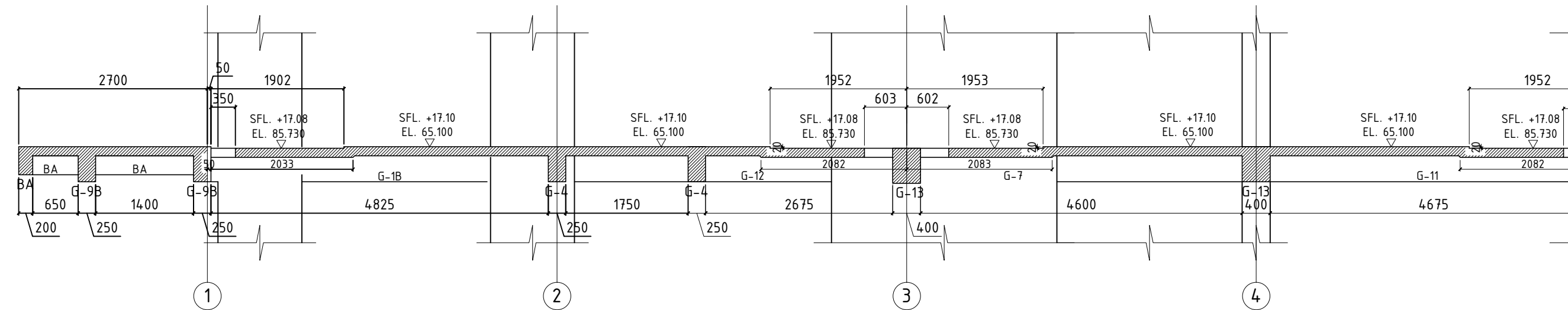
POTONGAN A-A (PARSIAL 4)  
SKALA 1:60

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  ALBERTA INDIAN BLK 04/9 TOWN KESDA BNU - JAWAR 11550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN A-A LT. 1 PARSIAL 3 DAN 4  TOWER B			
Scale : 1:150 ; 1:60			
Drawing Status :  SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD STR-TB-07-07-02</b>		
REFER DWG	ST-IV-03	REVISI NO.	
CAD FILE	It01.dwg	00	

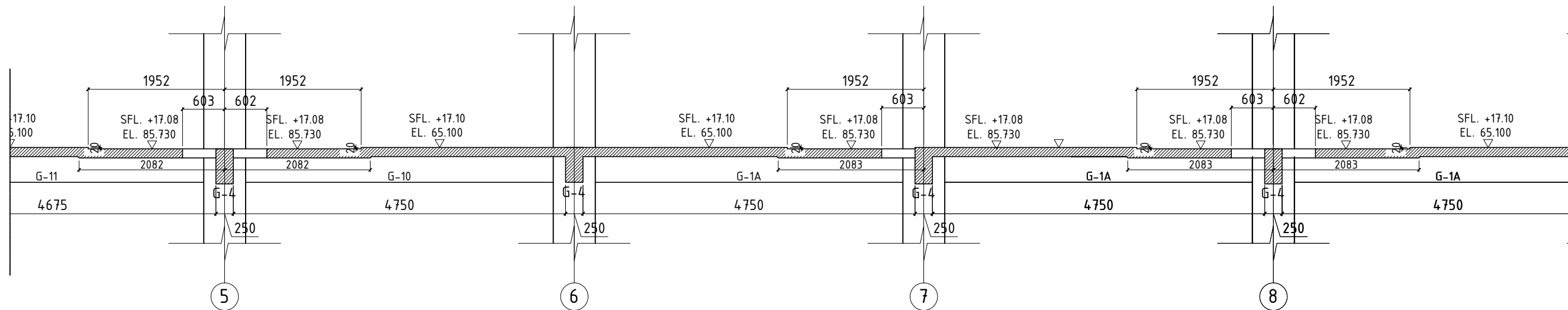




POTONGAN B-B  
SKALA 1:150



POTONGAN B-B (PARSIAL 1)  
SKALA 1:60



POTONGAN B-B (PARSIAL 2)  
SKALA 1:60

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :  
  
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
J.LISSA ANINDA RIZKI D/3  
TAMU KEDIRI, BNU - JAWA 11255

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MTH LT. 95-1, MT. HAYDENG KAY 23  
JAKARTA 1305  
TLP. 021-62502171 FAX 021-62502170

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MTH LT. 95-1, MT. HAYDENG KAY 23  
JAKARTA 1305  
TLP. 021-62502171 FAX 021-62502170

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MTH LT. 95-1, MT. HAYDENG KAY 23  
JAKARTA 1305  
TLP. 021-62502171 FAX 021-62502170

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

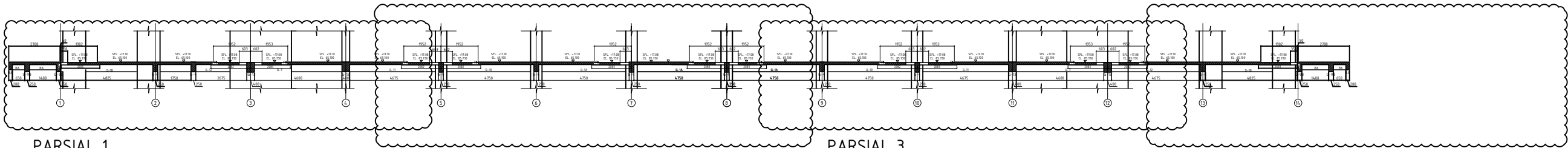
Drawing title :  
POTONGAN B-B LT. 1  
PARSIAL 1 DAN 2  
  
TOWER B

Scale : 1:150 ; 1:60

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG -CBD STR-TB-07-07-03
REFER DWG	ST-IV-03
CAD FILE	tb01.dwg

REVISI NO.	
00	



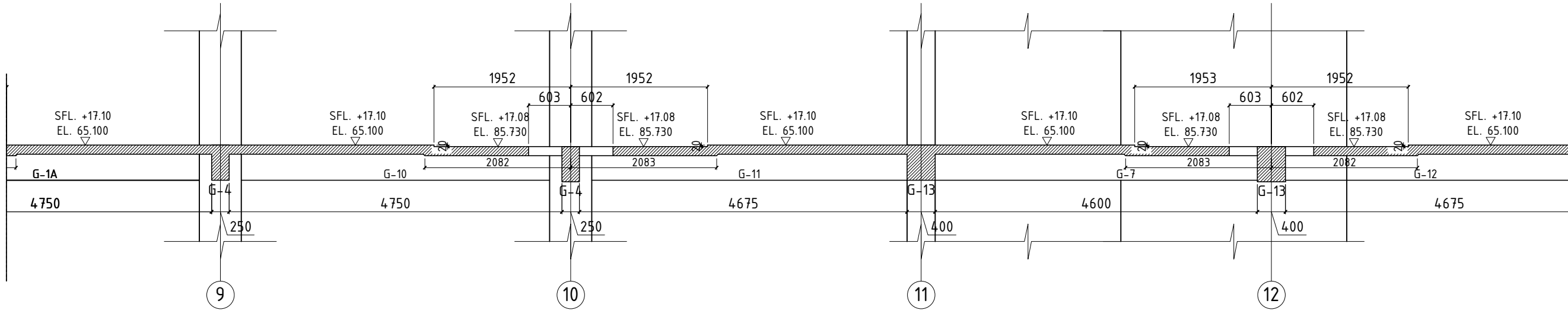
PARSIAL 1

PARSIAL 2

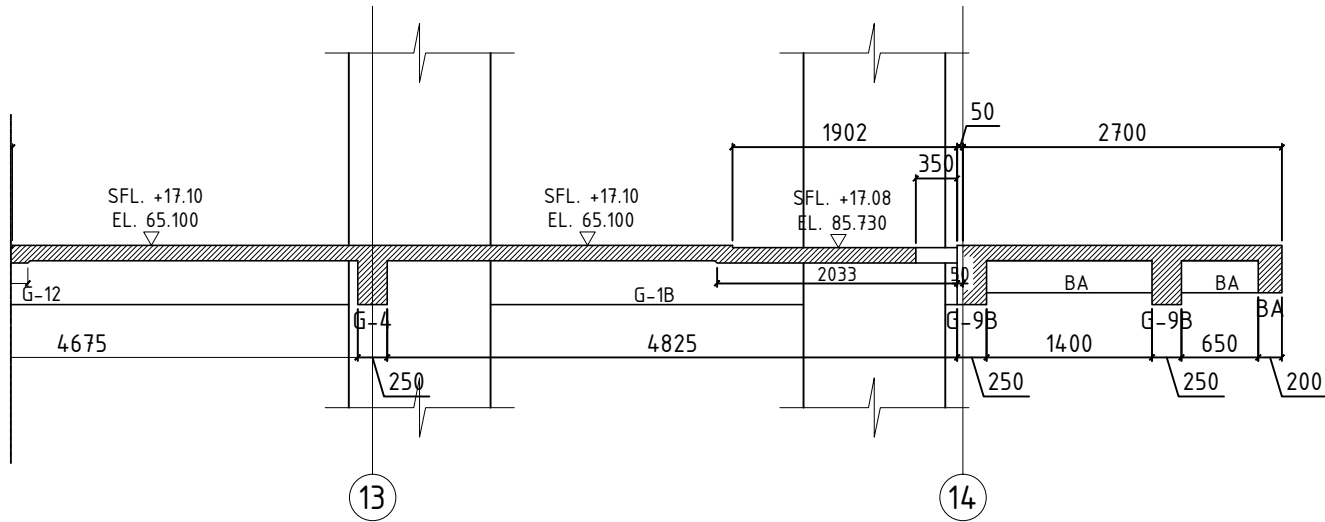
PARSIAL 3

PARSIAL 4

POTONGAN B-B  
SKALA 1:150

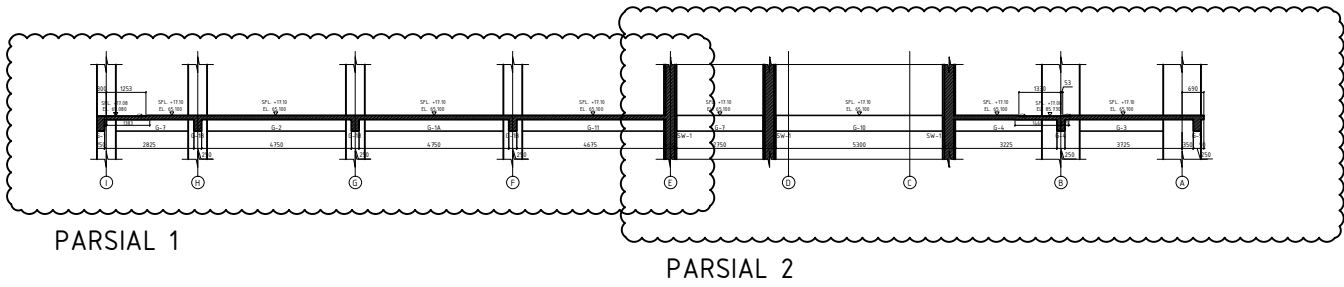


POTONGAN B-B (PARSIAL 3)  
SKALA 1:60

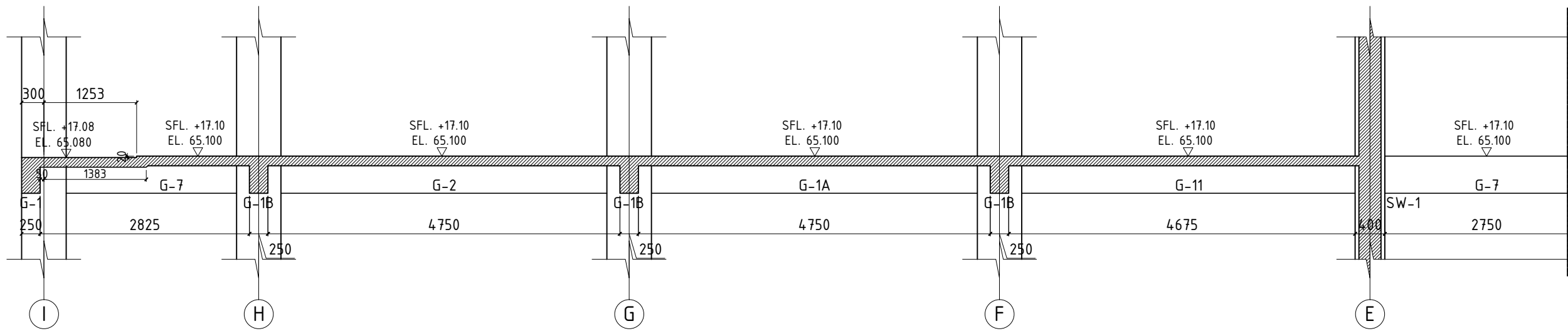


POTONGAN B-B (PARSIAL 4)  
SKALA 1:60

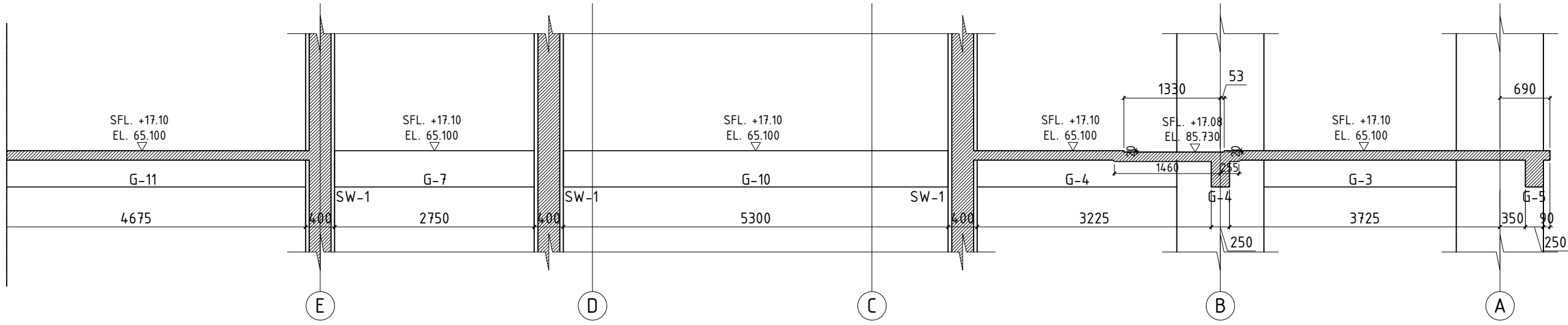
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  J.LISSA ANINDA RIZKI D/3 TAMBAKREJO, SURABAYA - JAWA 60132			
Structural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JAWA 60132 TAMBAKREJO, SURABAYA - JAWA 60132			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JAWA 60132 TAMBAKREJO, SURABAYA - JAWA 60132			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JAWA 60132 TAMBAKREJO, SURABAYA - JAWA 60132			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN B-B LT. 1 PARSIAL 3 DAN 4			
TOWER B			
Scale : 1:150 ; 1:60			
Drawing Status : SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG -CBD STR-TB-07-07-04		
REFER DWG	ST-IV-03	REVISI NO.	
CAD FILE	tb01.dwg	00	



POTONGAN C-C  
SKALA 1:150



POTONGAN C-C (PARSIAL 1)  
SKALA 1:60



POTONGAN C-C (PARSIAL 2)  
SKALA 1:60

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANCANG : K-600  $f_c' = 41.50$  Mpa  
- SLOOF : K-350  $f_c' = 29.05$  Mpa  
- PILE CAP : K-350  $f_c' = 29.05$  Mpa  
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500  $f_c' = 41.50$  Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400  $f_c' = 33.20$  Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350  $f_c' = 29.05$  Mpa  
- BALOK : K-350  $f_c' = 29.05$  Mpa  
- PELAT : K-350  $f_c' = 29.05$  Mpa  
- TANGGA : K-350  $f_c' = 29.05$  Mpa

**TOWER B**

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10:  $f_y=240$ Mpa(BJTP)  
- >D10:  $f_y=390$ Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10:  $f_y=240$ Mpa(BJTP)  
- >D10:  $f_y=390$ Mpa(BJTD)

NO.

ITEM

BY

DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.

DESCRIPTION

DATE

SIGN

AAPPROVED

BAPPROVED WITH NOTE

CREVISED & RESUBMITTAL

DREJECTED

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

J.LASDA ARSANA BLOK D/9  
TAMAN KESDA BUNU - JAWEN 11225

Structural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MTH LT. 9G-3, JKT MARYONO RAY 23  
JAKARTA 13035  
TLP. 021-62916111 FAKS 021-62916110

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MTH LT. 9G-3, JKT MARYONO RAY 23  
JAKARTA 13035  
TLP. 021-62916111 FAKS 021-62916110

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
PONDOK MTH LT. 9G-3, JKT MARYONO RAY 23  
JAKARTA 13035  
TLP. 021-62916111 FAKS 021-62916110

MP

IR.M.YUSUF

CO. ENGINEER

FERRY,ST

ENGINEER

RIZAL,ST

DRAFTER

DAYAT,ST

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

POTONGAN C-C LT. 1  
PARSIAL 1 DAN 2

TOWER B

Scale :

1:150 ; 1:60

Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code

Drawing No.

STR

SD / WG -CBD  
STR-TB-07-07-05

REFER DWG

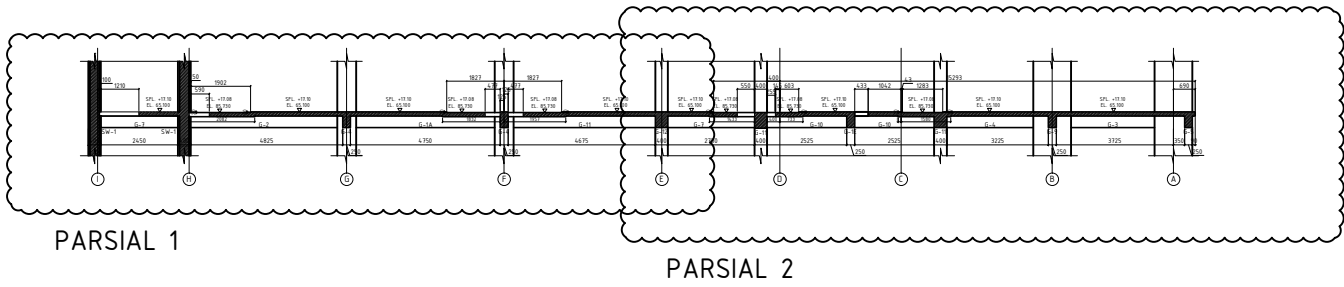
ST-IV-03

REVISI NO.

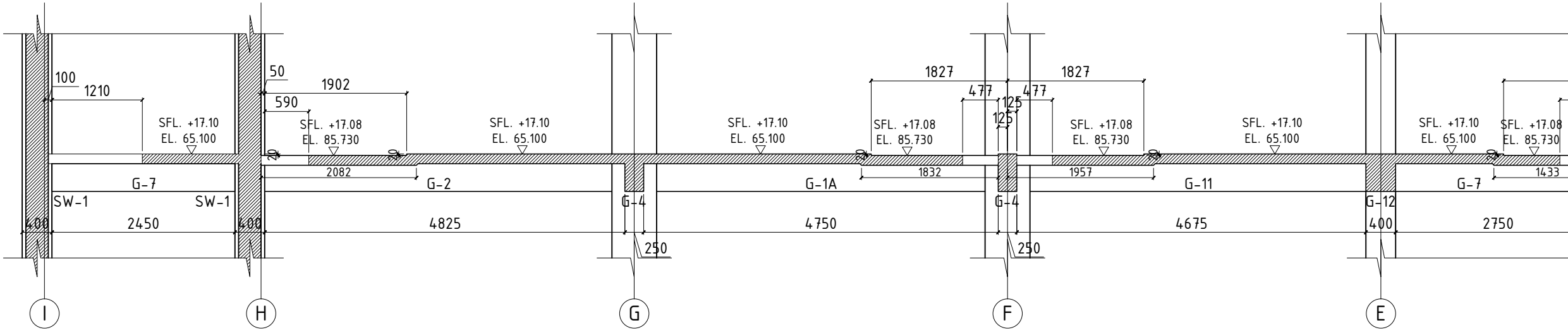
CAD FILE

tb01.dwg

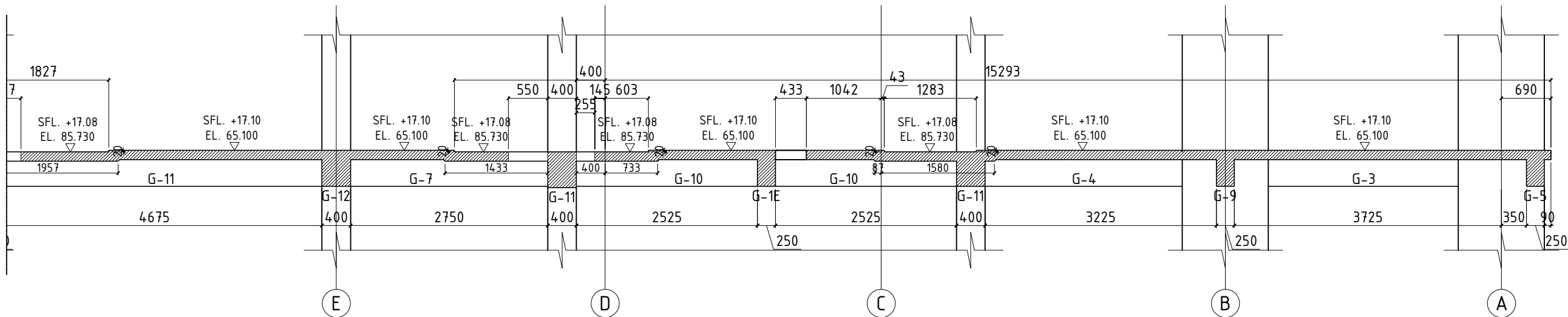
00



POTONGAN D-D  
SKALA 1:150



POTONGAN D-D (PARSIAL 1)  
SKALA 1:60



POTONGAN D-D (PARSIAL 2)  
SKALA 1:60

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

**TOWER B**

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

Structural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

POTONGAN D-D LT. 1  
PARSIAL 1 DAN 2

TOWER B

Scale :

1:150 ; 1:60

Drawing Status :

SHOP DRAWING

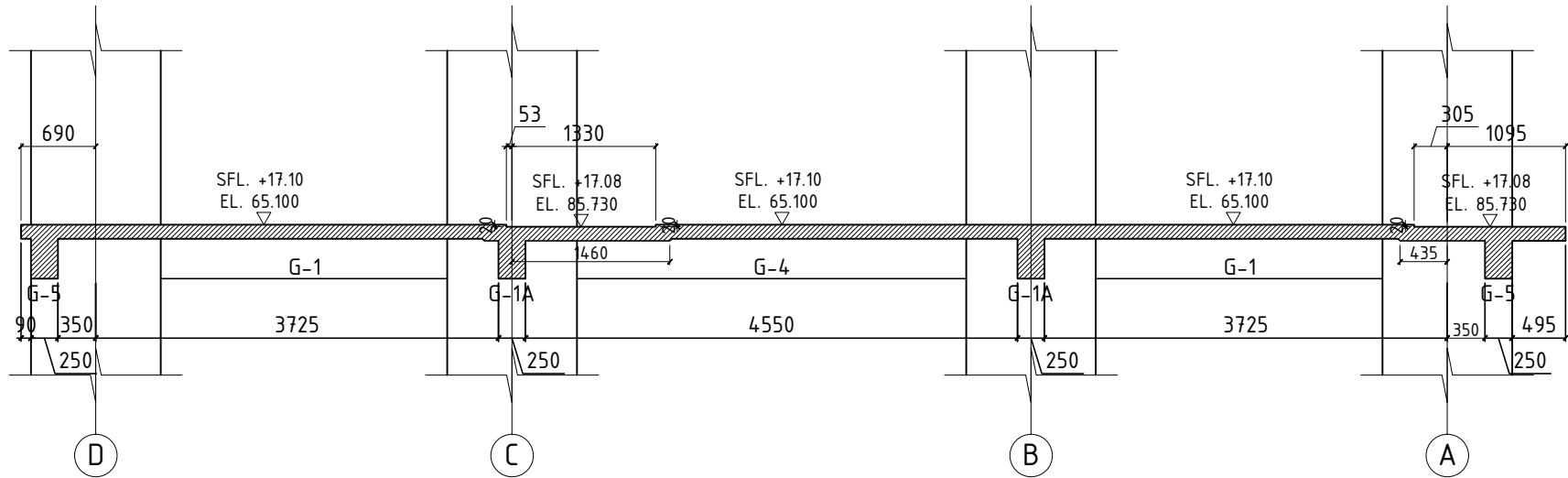
Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD STR-TB-07-07-06</b>
REFER DWG	<b>ST-IV-03</b>
CAD FILE	<i>tb01.dwg</i>

REFER DWG

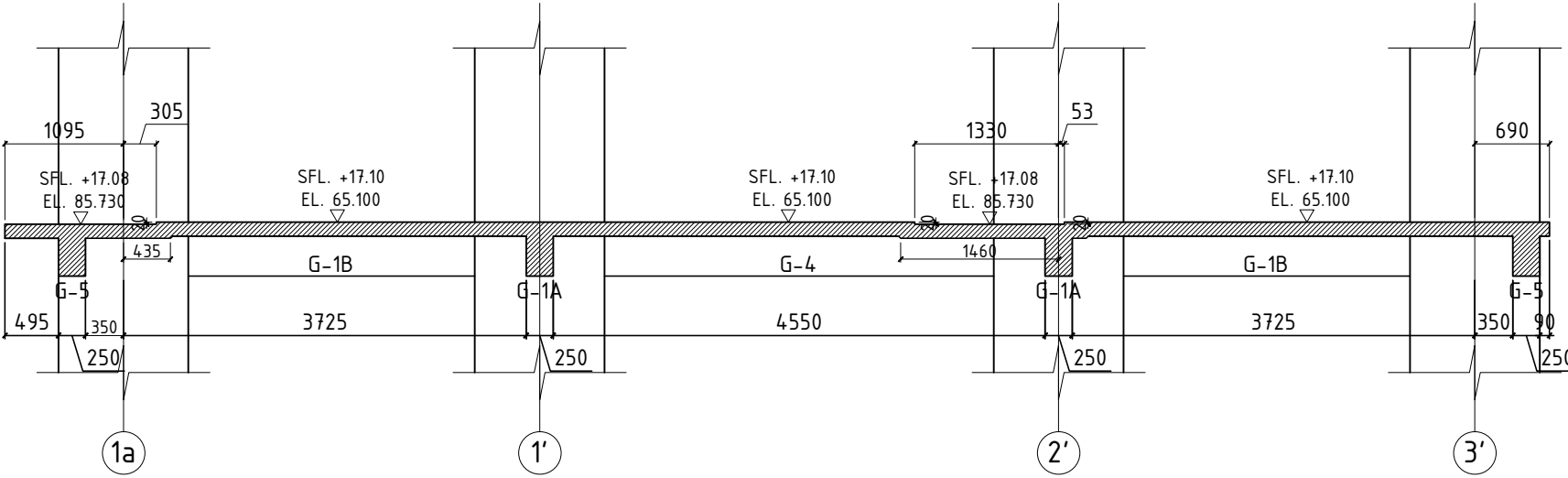
ST-IV-03

REVISI NO.

00

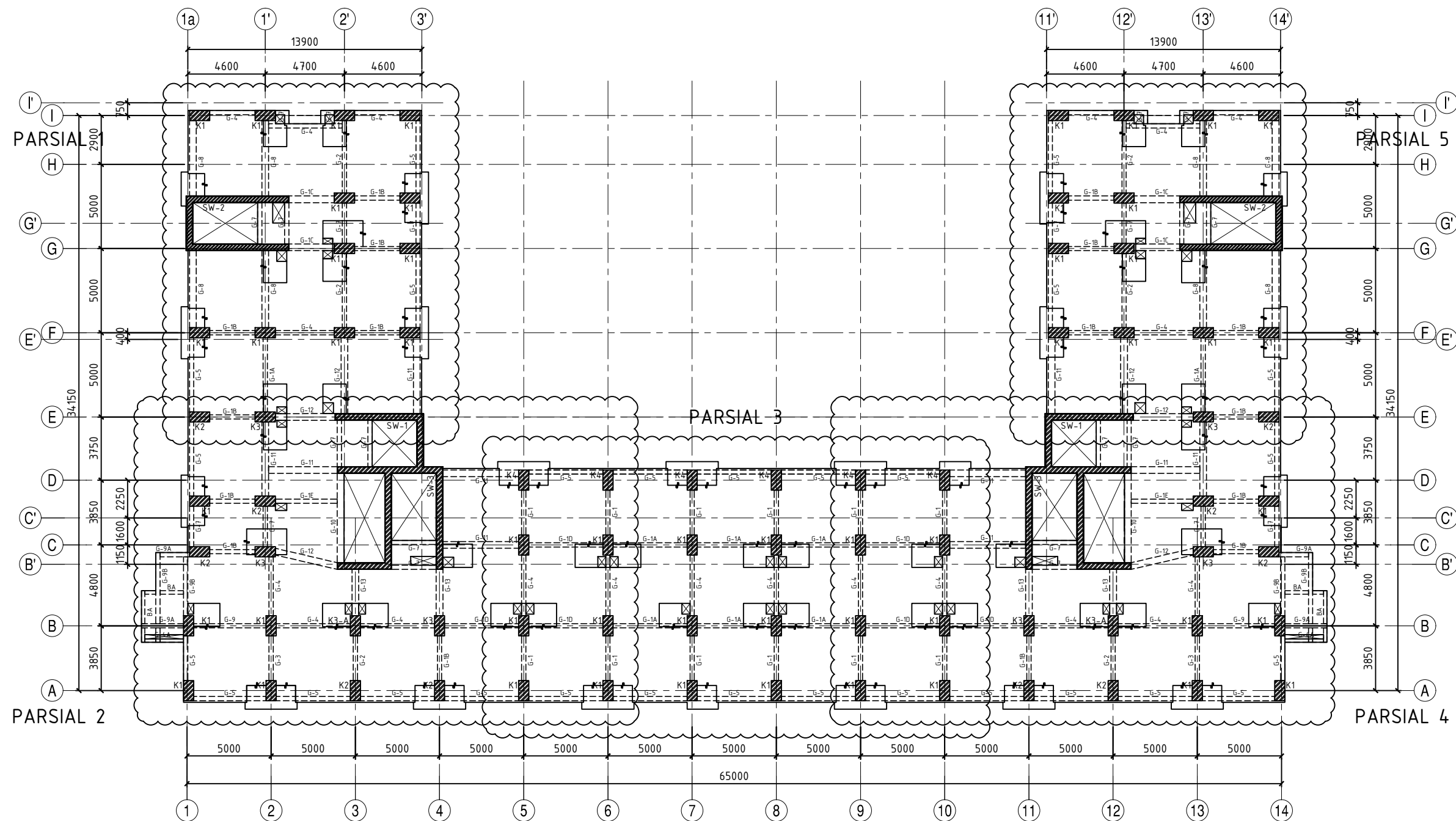


POTONGAN F-F  
SKALA 1:60



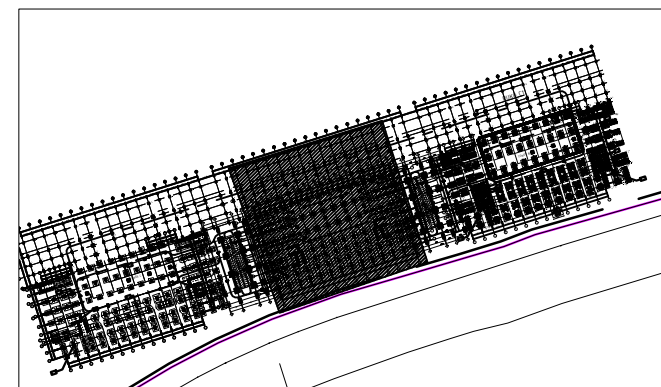
POTONGAN E-E  
SKALA 1:60

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  J.LISSON ARSANA BAKI D/9 TAMAN KEDUN BAKI - JOMBANG 61125			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG CONSTRUCTIONS PROPERTY PONDOK MOTO LT. 95-1, MT. HARTONO KAW. 23 JAKARTA 13005 TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170</small>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG CONSTRUCTIONS PROPERTY PONDOK MOTO LT. 95-1, MT. HARTONO KAW. 23 JAKARTA 13005 TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170</small>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG CONSTRUCTIONS PROPERTY PONDOK MOTO LT. 95-1, MT. HARTONO KAW. 23 JAKARTA 13005 TLP. 021-62392171 FAX 021-62392170</small>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN E-E POTONGAN F-F LT. 1 TOWER B			
Scale : 1:60			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-07-07-07</b>		
REFER DWG	<b>ST-IV-03</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	<i>It01.dwg</i>	<b>00</b>	

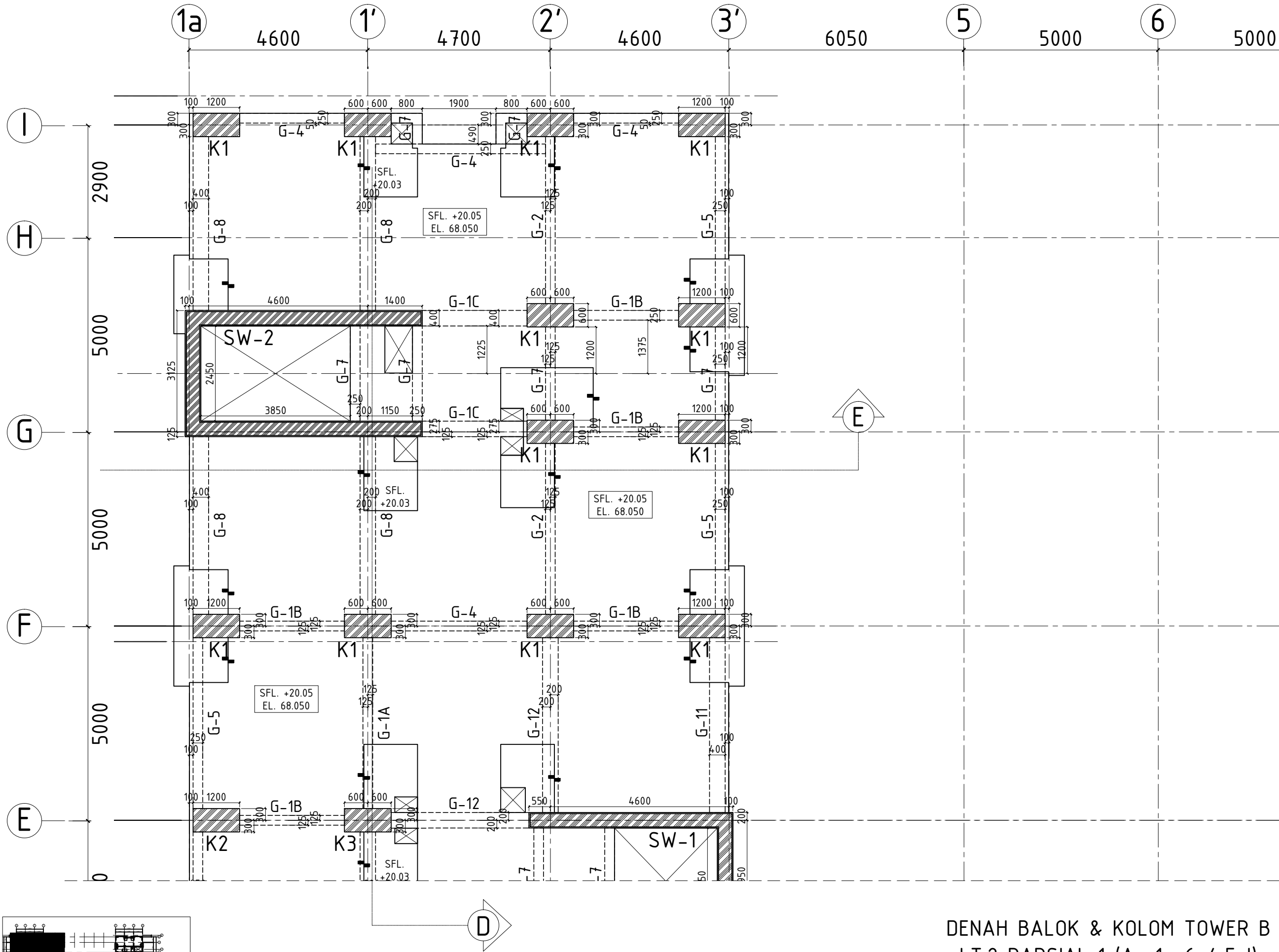


DENAH BALOK & KOLOM  
TOWER B LT. 2 (As 1a-14' / A-I)  
SKALA 1:300

KEYPLANE



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG	: K-600 fc' = 41.50 Mpa		
- SLOOF	: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- PILE CAP	: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- KOLOM & SHEARWALL	LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa		
	LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa		
	LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- BALOK	: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- PELAT	: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- TANGGA	: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
-<D10: fy=240Mpa(BJTP)		-<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
->D10: fy =390Mpa(BJTD)		->D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  PT. RENIK PLANNING ARCHITECTURE CONSULTING & ENGINEERING J.LEDON ANGGAL BLOK D2/9 TAMAN KEDONDOW BUKU - JAKARTEN 11520			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA KAW-23 JAKARTEN 1002 TLP. 021-43782515 FAX 021-40761510</small>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA KAW-23 JAKARTEN 1002 TLP. 021-43782515 FAX 021-40761510</small>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA KAW-23 JAKARTEN 1002 TLP. 021-43782515 FAX 021-40761510</small>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-14' / A-I LT.2  TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status :  <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-08-01</b>		
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	<b>lt.02.dwg</b>	<b>00</b>	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.2 PARSIAL 1 (As 1a-6 / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

  
JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 10/9  
TAMAN KESATRA, SURABAYA - JAWA 60132

Structural Design Consultants :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK & KOLOM  
As 1a-6 / E-I LT.2  
PARSIAL 1  
TOWER B

Scale :

1:100

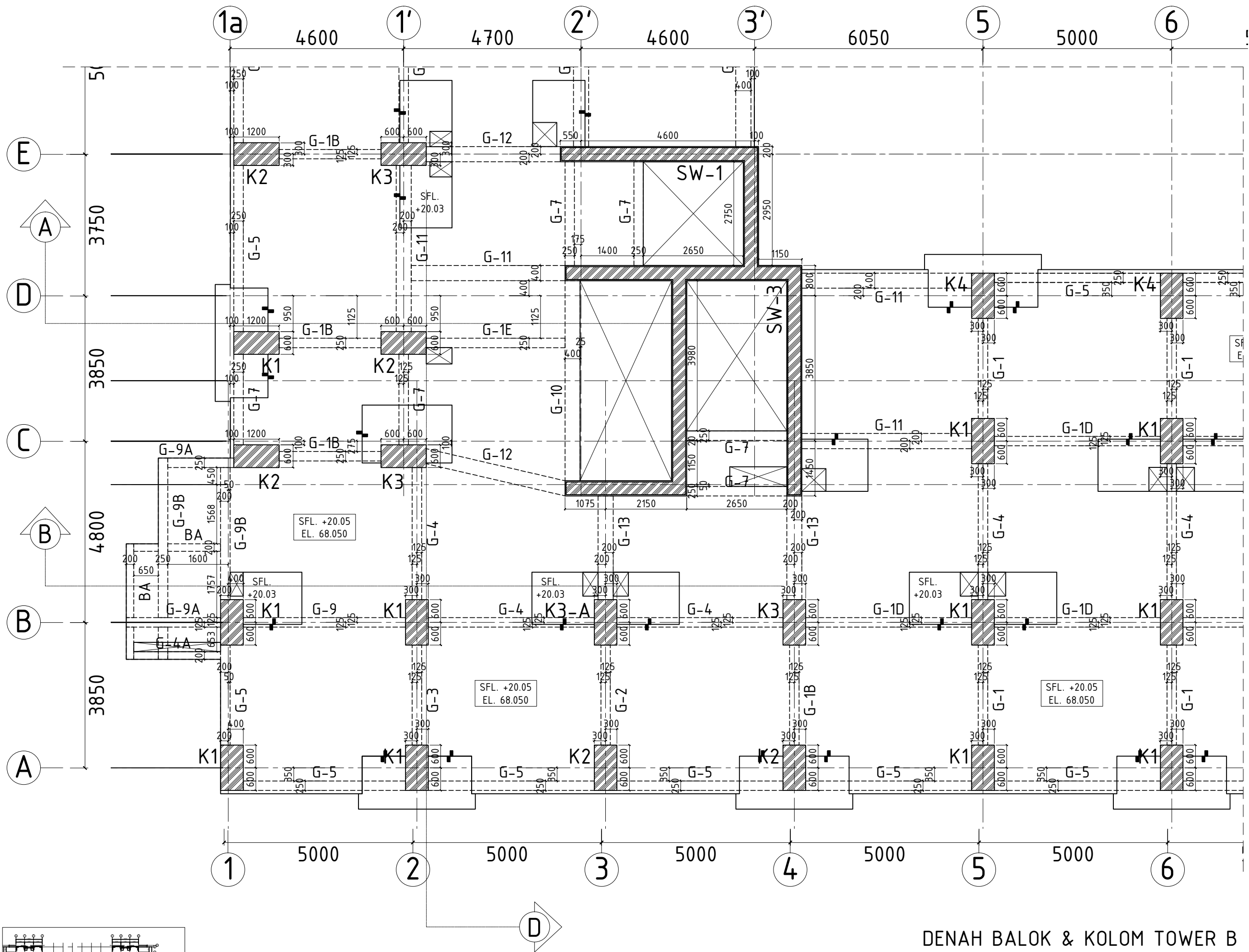
Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-08-01A</b>
REFER DWG	ST-III-05
CAD FILE	lt02.dwg

REVISI NO.

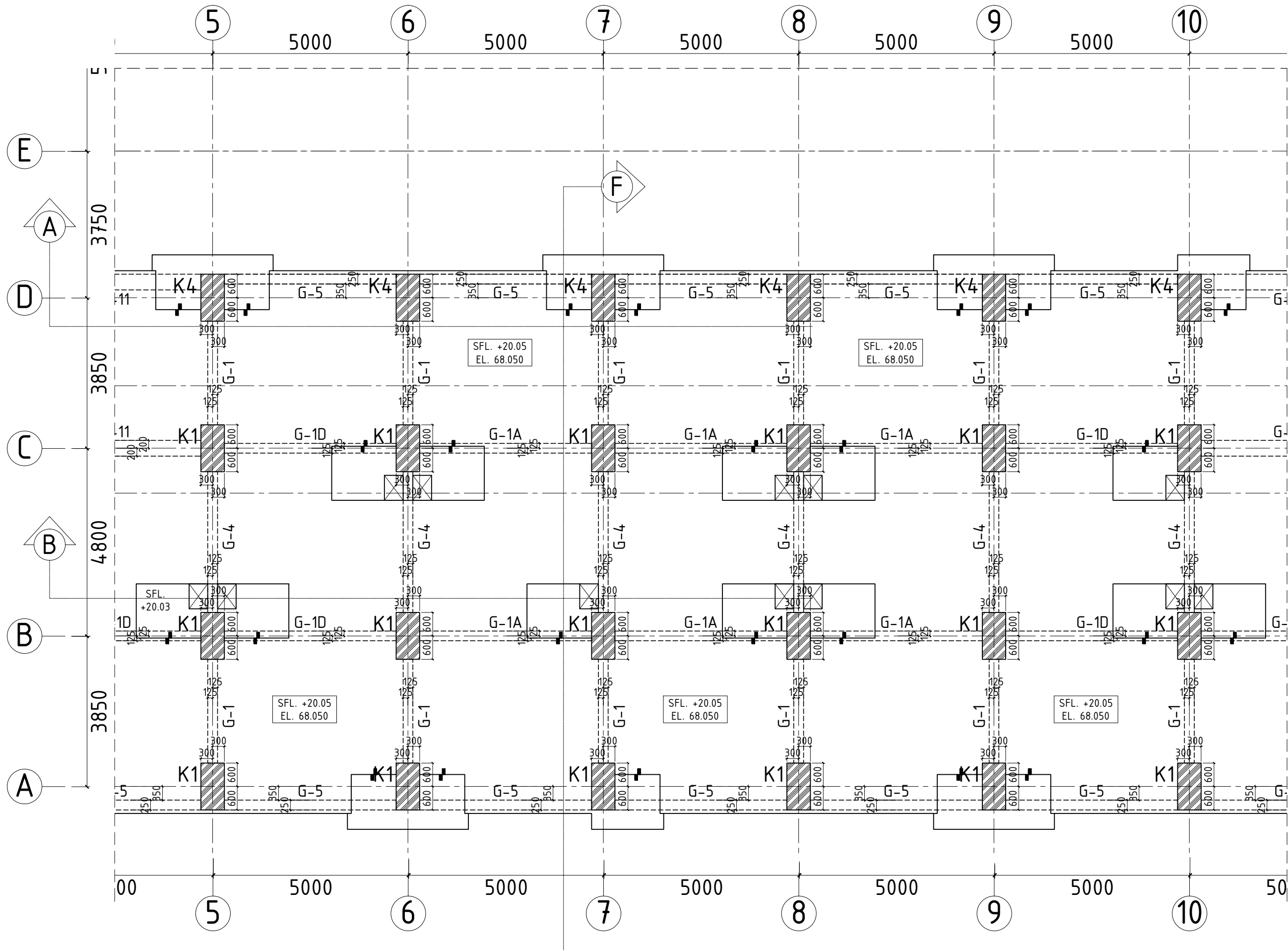
00



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.2 PARSIAL 2 (As 1a-6 / A-E)  
SKALA 1:100

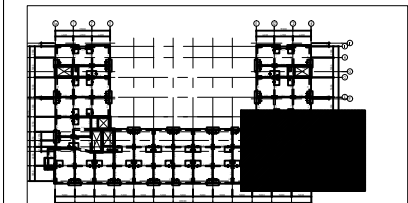
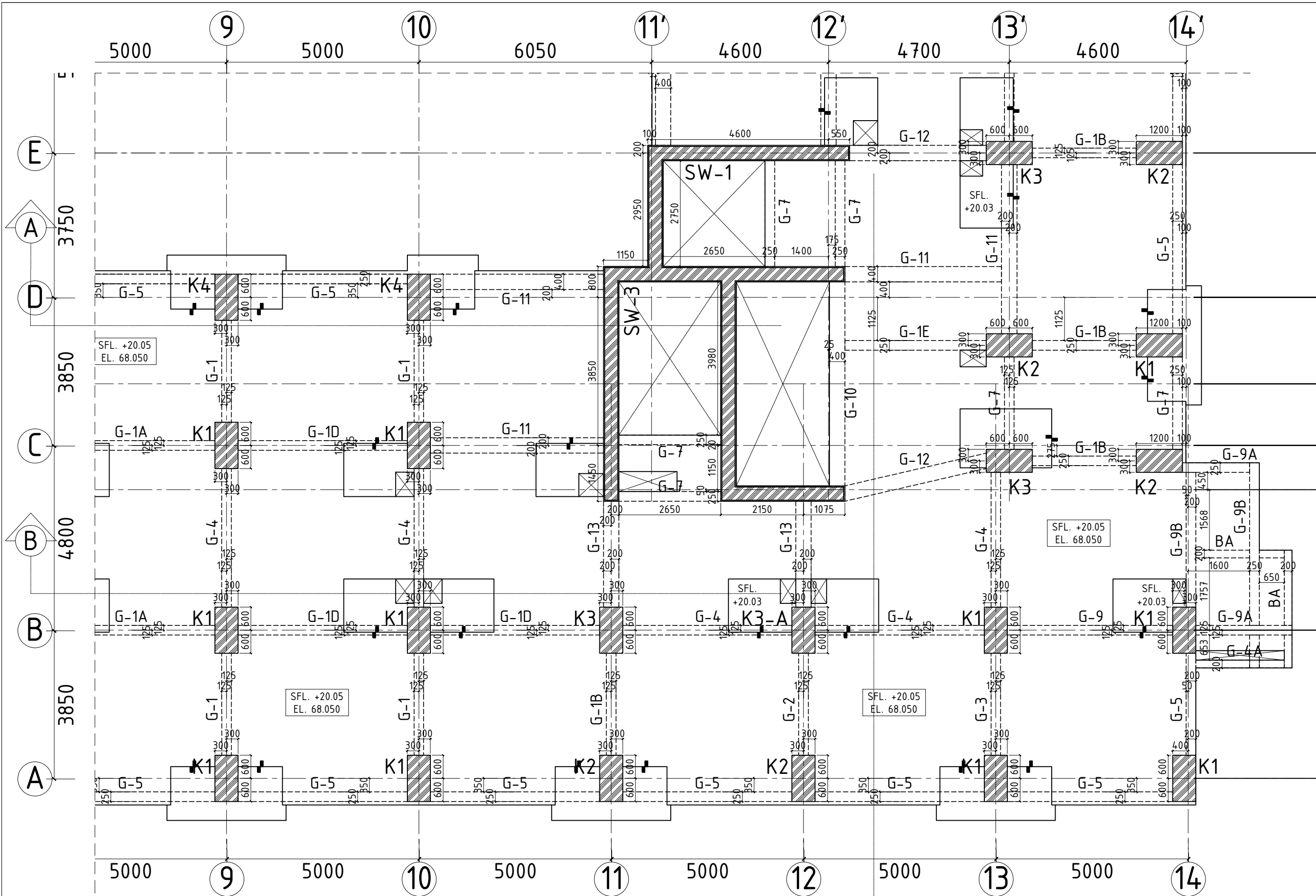
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  ALABONA MEDIAN BLK 02/9 TAMAN MEDIAN BNU - JAWARA 11550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / A-E LT.2 PARSIAL 2 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-08-01B</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt02.dwg	00	





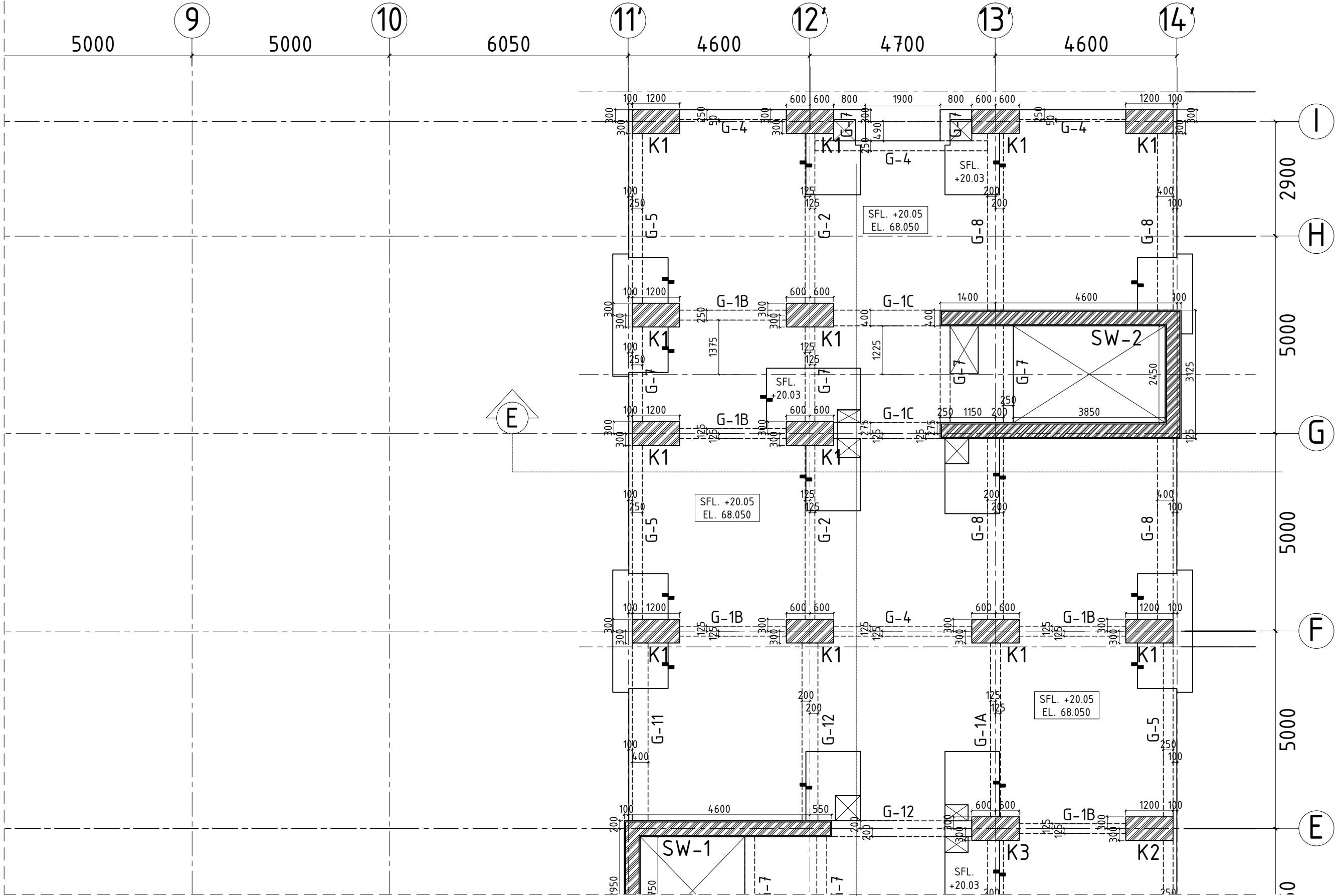
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.2 PARSIAL 3 (As 5-10 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 5-10 / A-E LT.2			
PARSIAL 3			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-08-01C</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt02.dwg	00	



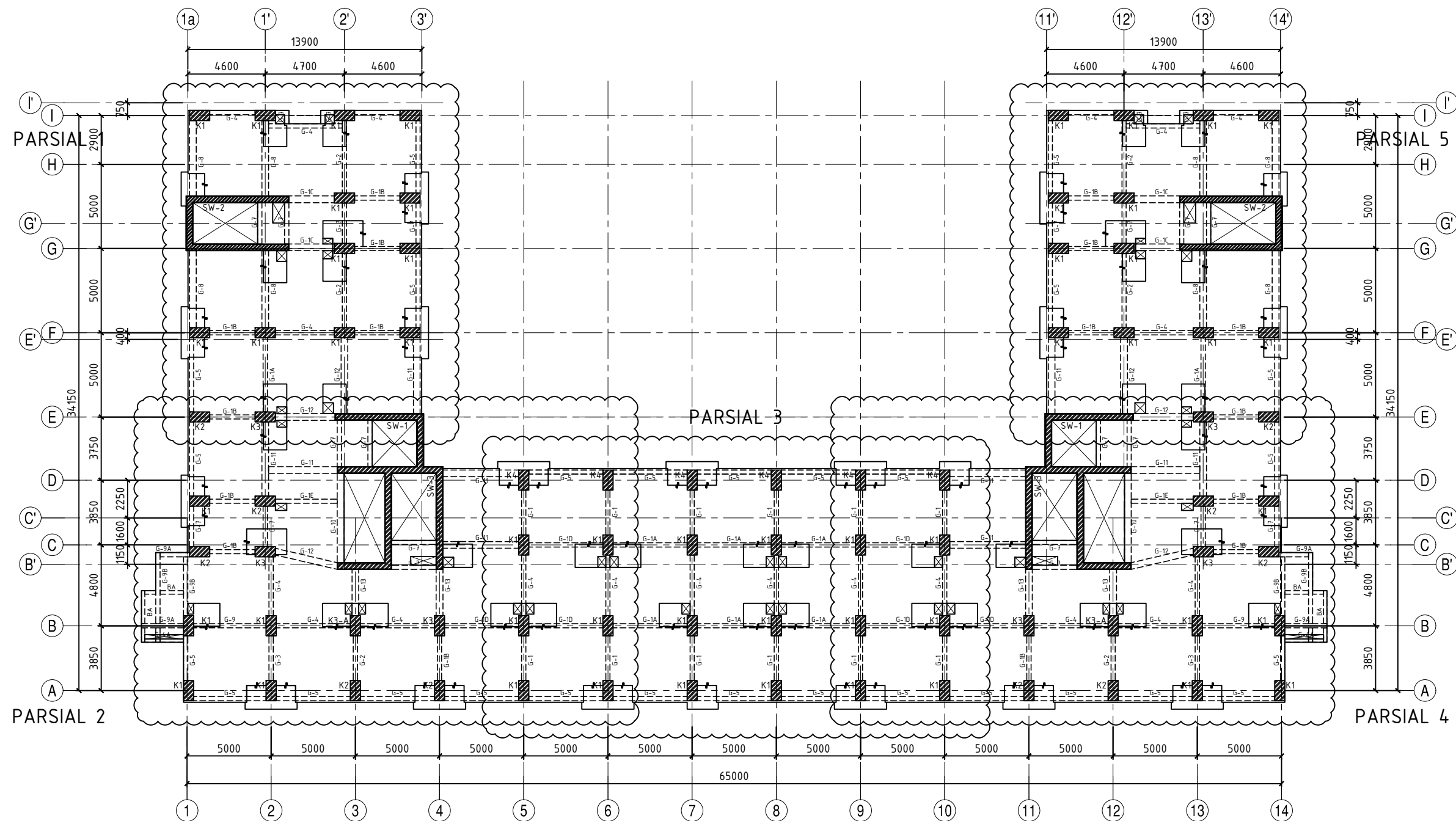
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.2 PARSIAL 4 (As 9-14' / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 9-14' / A-E LT.2			
PARSIAL 4			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
<b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD		
<b>STR-TB-01-08-01D</b>			
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	lt02.dwg	00	



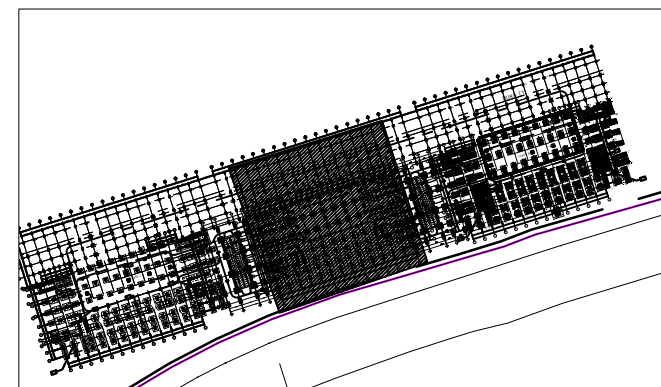
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.2 PARSIAL 5 (As 9-14' / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  RENIK PLANNING, ARCHITECTURE, ENGINEERING & INTERIORS J.LASDA ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESDA BUNU - JOMBANG 61125			
Structural Design Consultants :  BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JALAN KEMUNING 100 JOMBANG 61125</small>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JALAN KEMUNING 100 JOMBANG 61125</small>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JALAN KEMUNING 100 JOMBANG 61125</small>			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 9-14' / E-I LT.2 PARSIAL 5 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code		Drawing No.	
<b>STR</b>		SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-08-01E</b>	
REFER DWG		<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.
CAD FILE		lt02.dwg	<b>00</b>

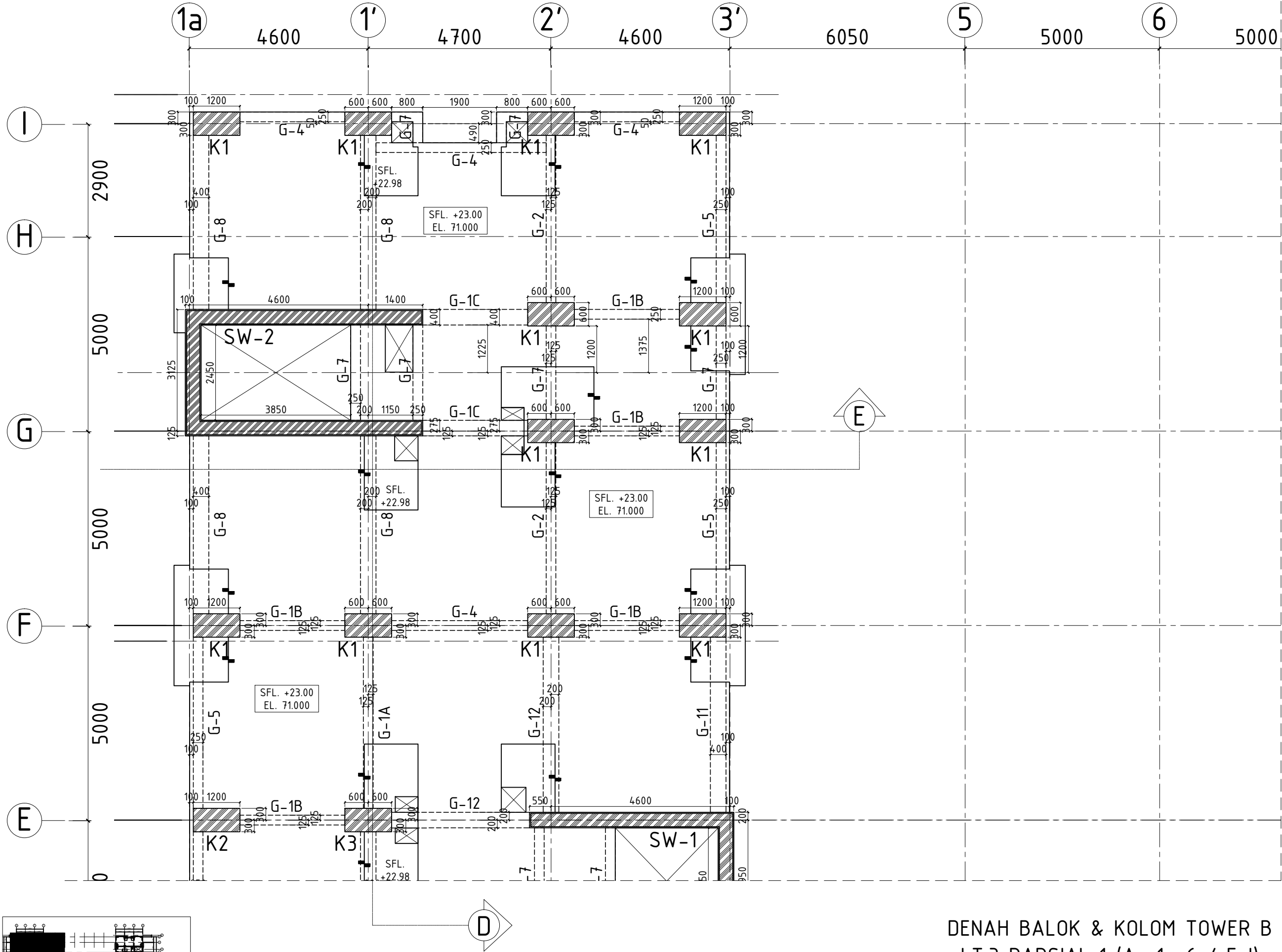


DENAH BALOK & KOLOM  
TOWER B LT. 3 (As 1a-14' / A-I)  
SKALA 1:300

KEYPLANE

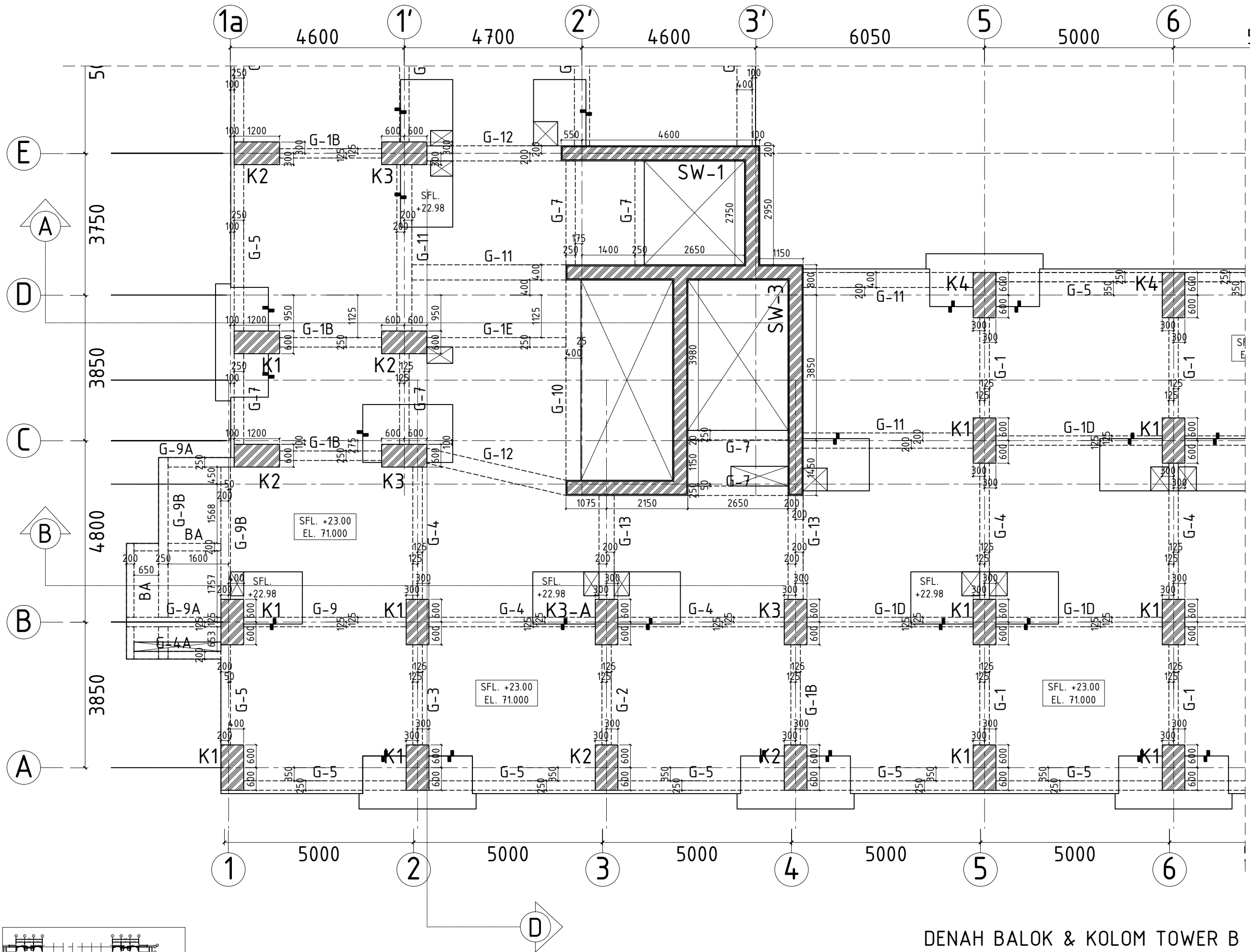


REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL.JEND. SOEDIRMAN BLOK D2/9 TAMAN KEDIRI BARU - JAWA 60132			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-14' / A-I LT.3			
TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-09-01</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.03.dwg	00	



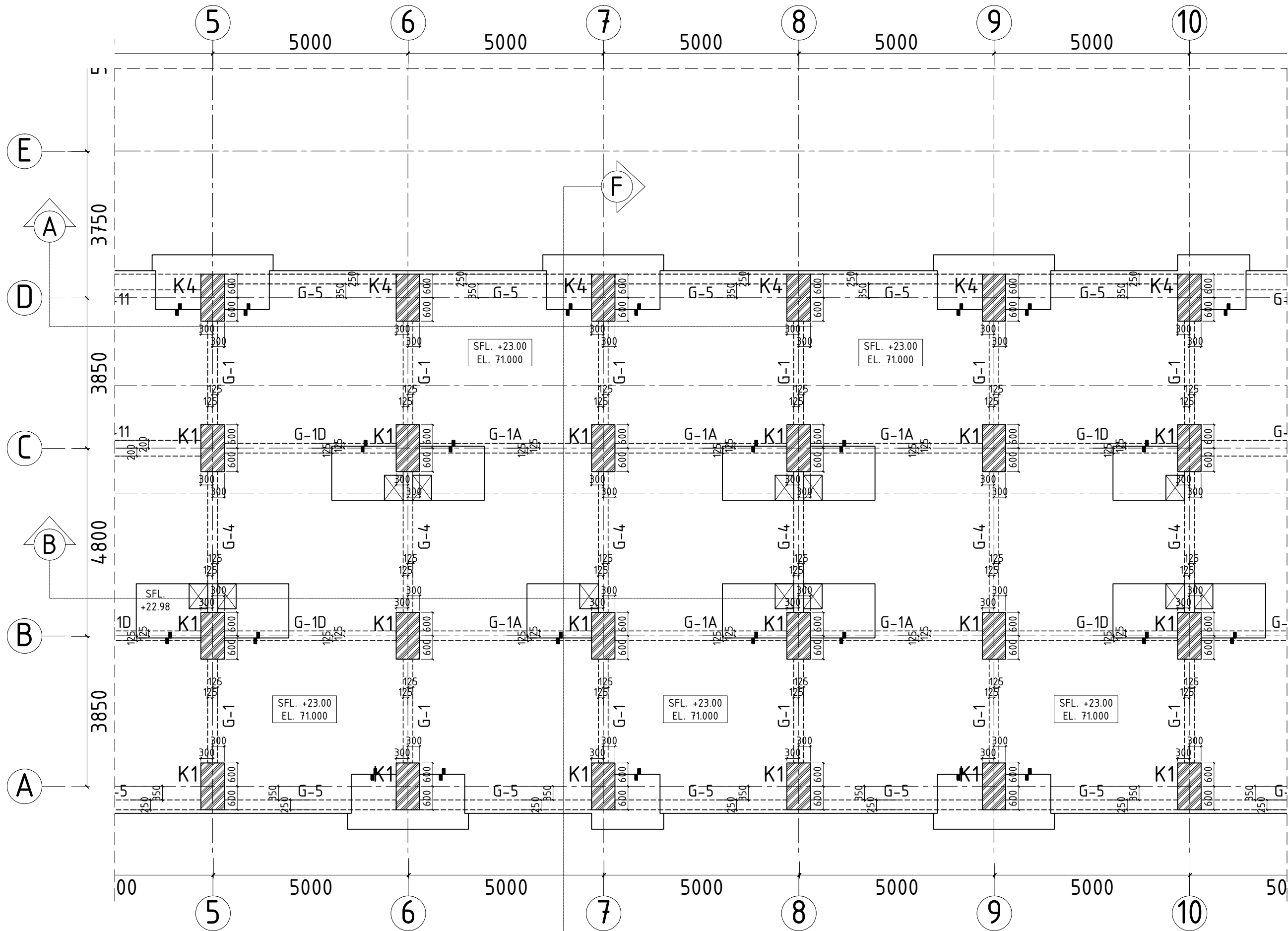
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.3 PARSIAL 1 (As 1a-6 / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  ALABONA MEDIAN BLK 10/9 TAMAN MEDIAN BNU - JAWARA 11550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / E-I LT.3 PARSIAL 1 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD		
	STR-TB-01-09-01A		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.03.dwg	00	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.3 PARSIAL 2 (As 1a-6 / A-E)  
SKALA 1:100

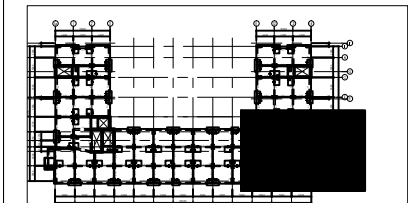
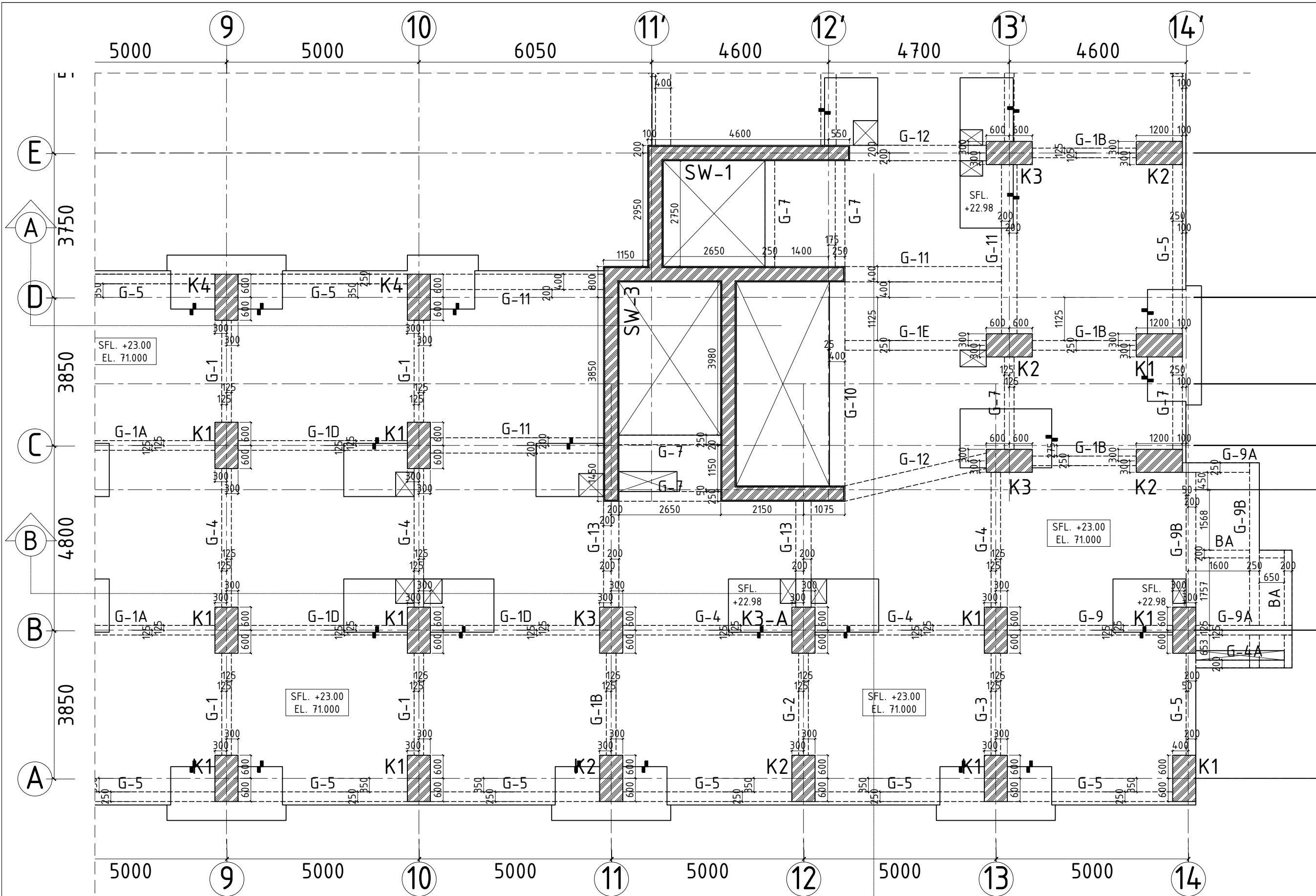
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Structural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / A-E LT.3 PARSIAL 2 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-09-01B</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.03.dwg	00	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.3 PARSIAL 3 (As 5-10 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : TOWER B			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants : 			
Structural Design Consultants : 			
Mechanical & Electrical Design Consultants : 			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor : 			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 5-10 / A-E LT.3 PARSIAL 3 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-09-01C		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.03.dwg	00	

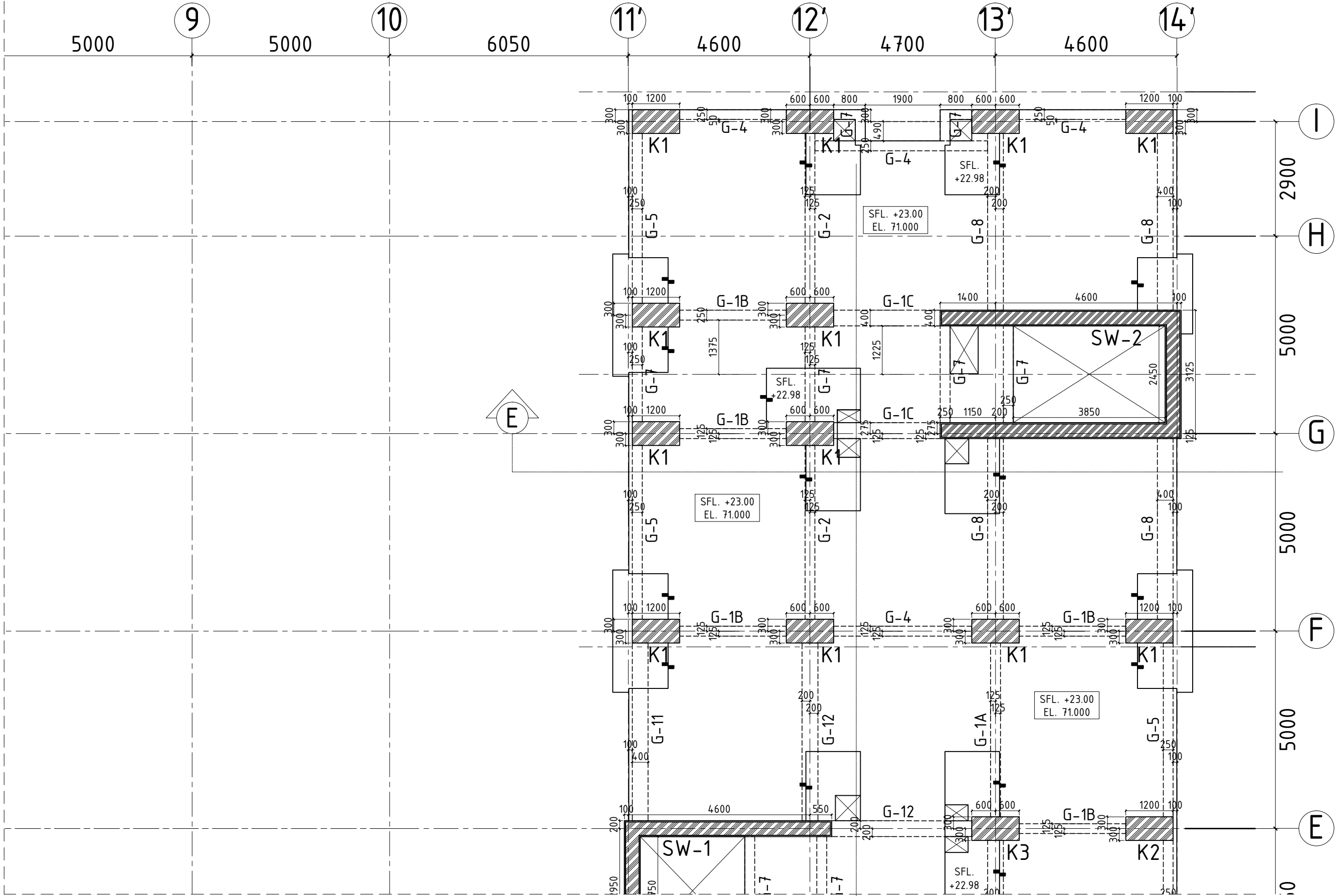




DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.3 PARSIAL 4 (As 9-14' / A-E)  
SKALA 1:100

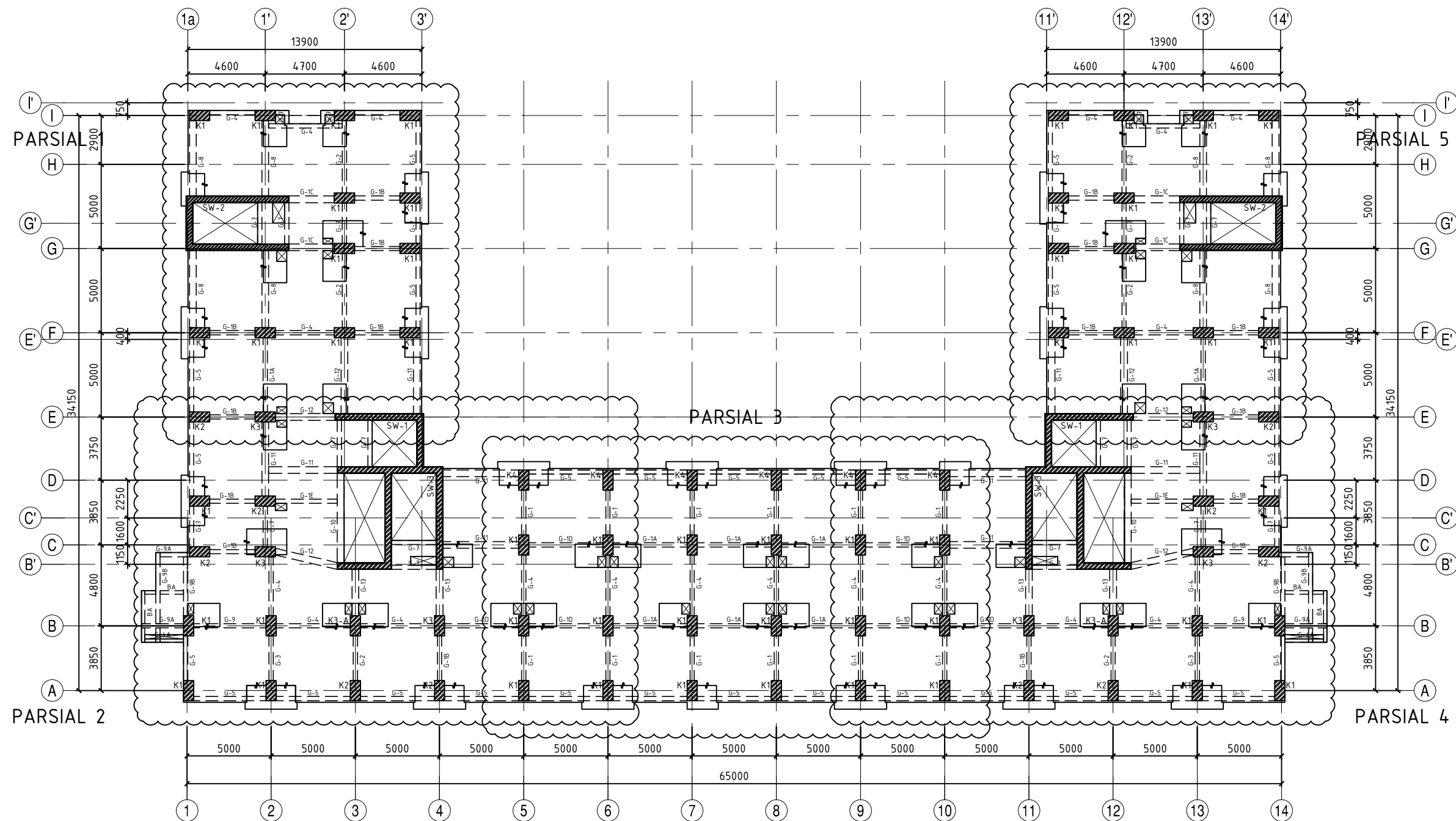
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA			
BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA			
BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA			
BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 9-14' / A-E LT.3			
PARSIAL 4			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD		
STR-TB-01-09-01D			
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.03.dwg	00	





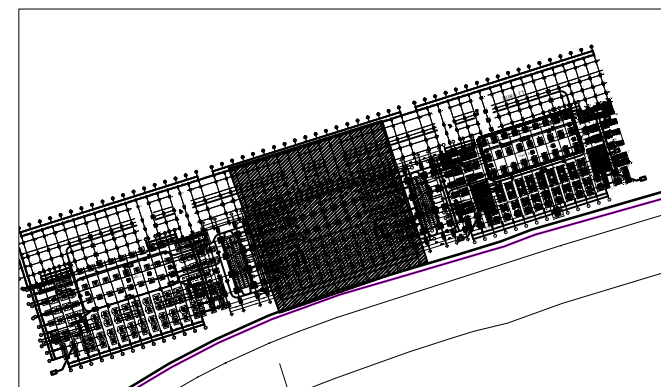
**DENAH BALOK & KOLOM TOWER B**  
**LT.3 PARSIAL 5 (As 9-14' / E-I)**  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  J.LISSA ANINDA RIZKI D/3 TAMBAKREJO, SURABAYA - JAWA 60132			
Structural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG PONDOK DUTEN, LT. 9B-1, MT.MAYORANE KAW.23 JAKARTA 12050 TLP. 021-62592171 FAX.021-62592170			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG PONDOK DUTEN, LT. 9B-1, MT.MAYORANE KAW.23 JAKARTA 12050 TLP. 021-62592171 FAX.021-62592170			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG PONDOK DUTEN, LT. 9B-1, MT.MAYORANE KAW.23 JAKARTA 12050 TLP. 021-62592171 FAX.021-62592170			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 9-14' / E-I LT.3 PARSIAL 5 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-09-01E</b>		
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.03.dwg	<b>00</b>	

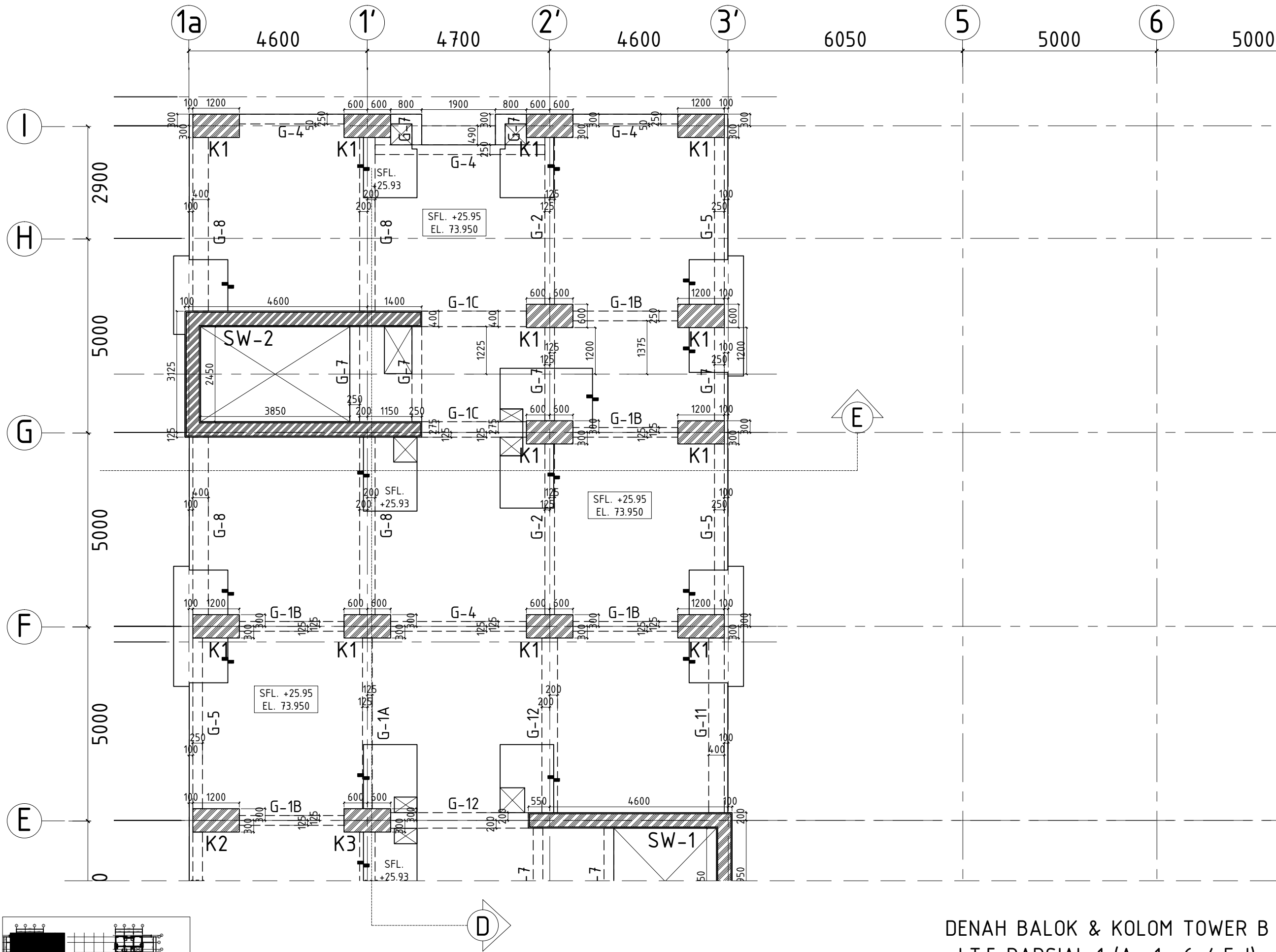


DENAH BALOK & KOLOM  
TOWER B LT. 5 (As 1a-14' / A-I)  
SKALA 1:300

KEYPLANE

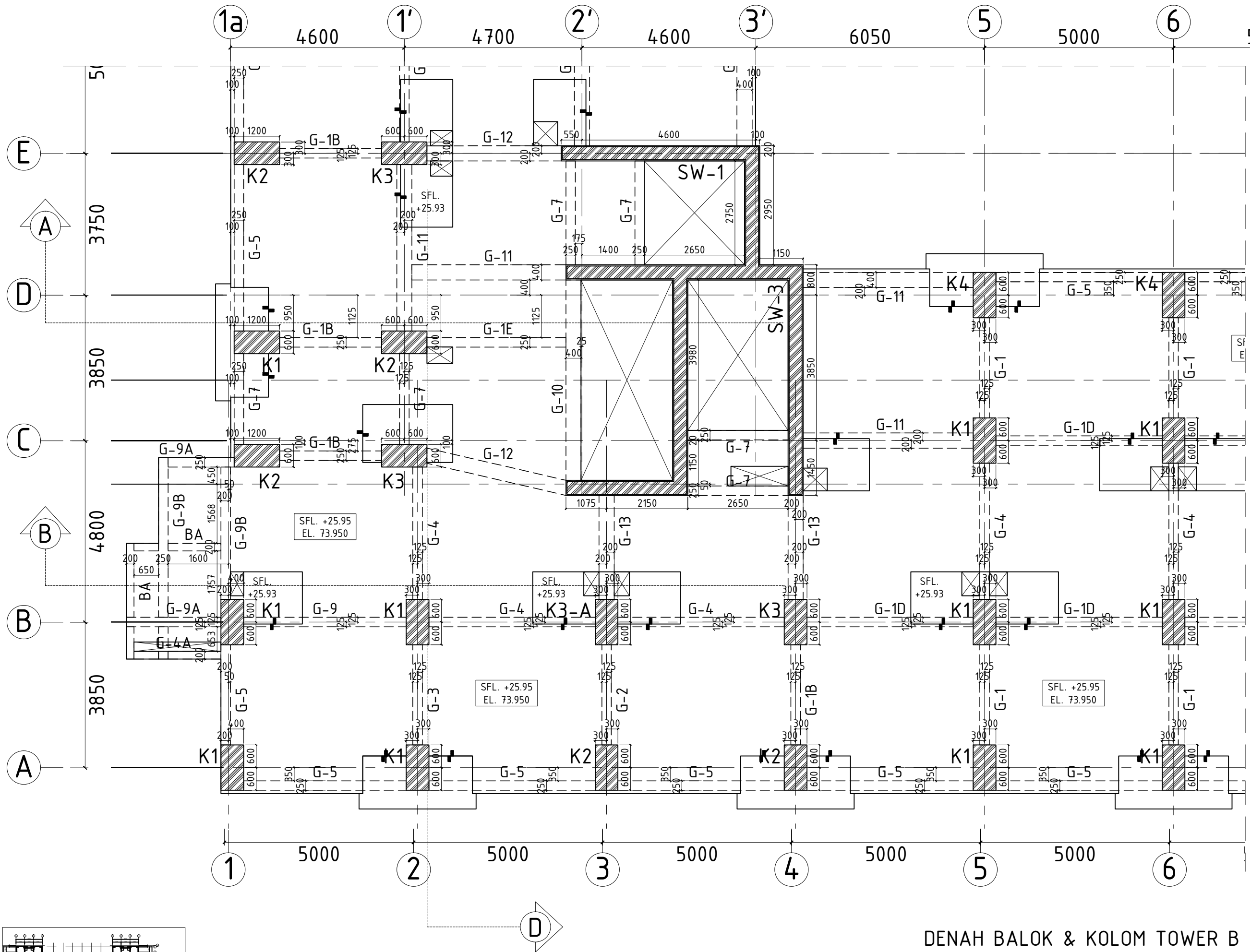


REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL.JEND. ANGGUN SURJO NO. 10 TAMAN KEDIRI SURU - JAWAB 11020			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-14' / A-I LT.5			
TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-01-10-01</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.05.dwg	00	



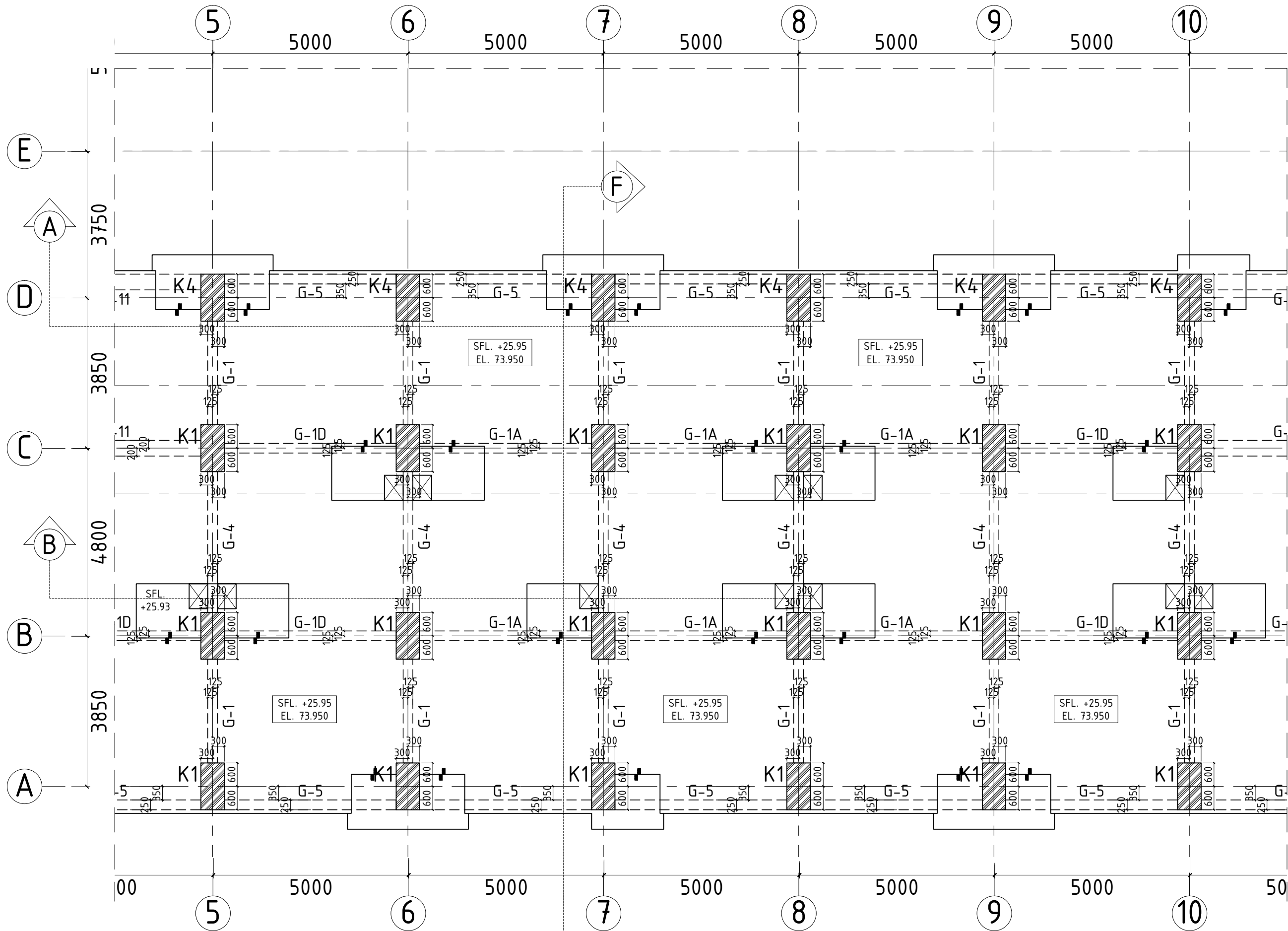
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.5 PARSIAL 1 (As 1a-6 / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
 PT. RENIK PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA JL. KEDONDONG KALI NO. 10 SURABAYA 60132			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 1a-6 / E-I LT.5			
PARSIAL 1			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD STR-TB-01-10-01A		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.05.dwg	00	



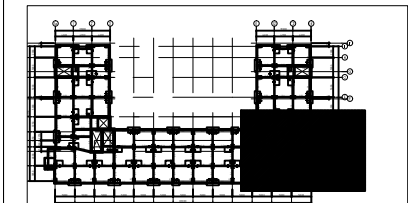
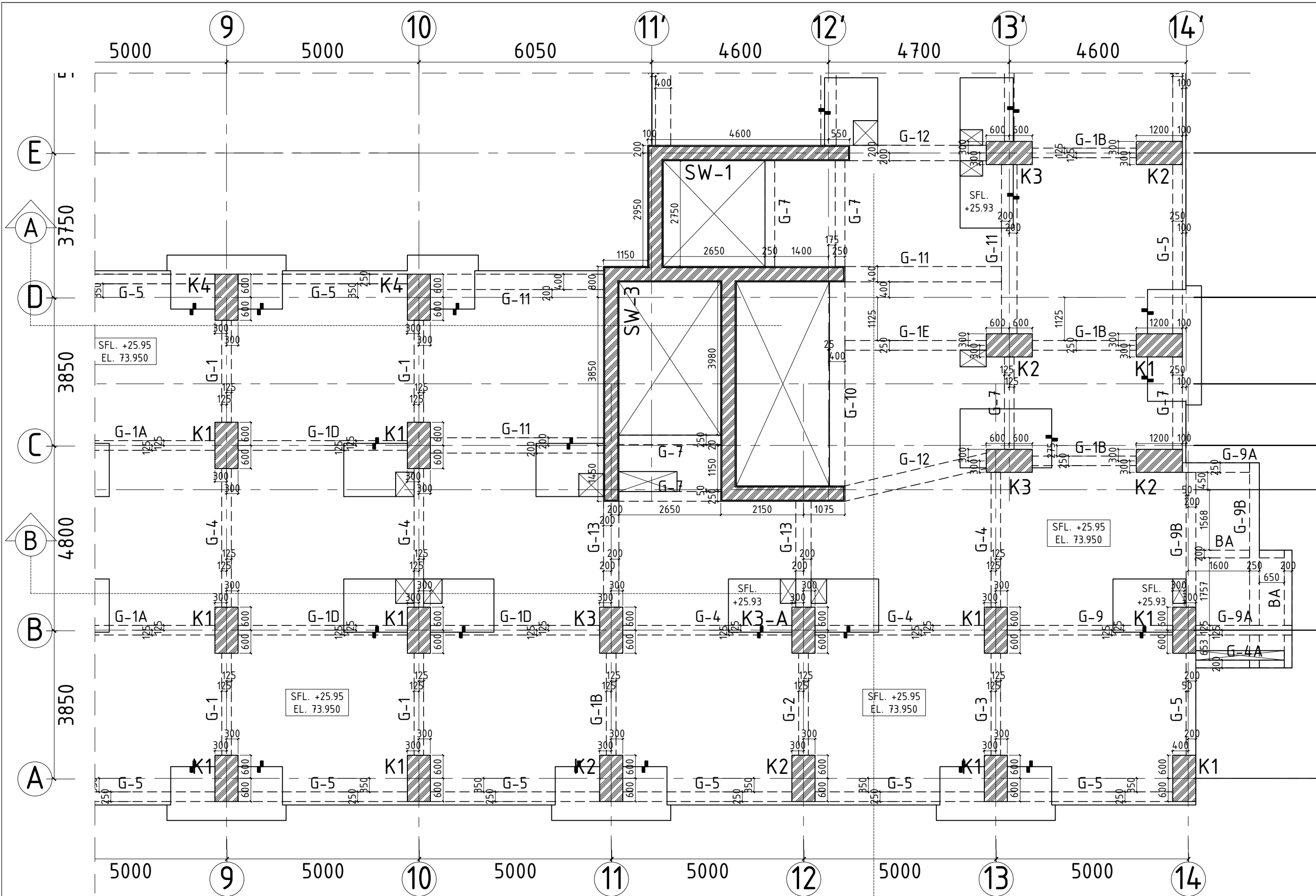
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.5 PARSIAL 2 (As 1a-6 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants : 			
Structural Design Consultants : 			
Mechanical & Electrical Design Consultants : 			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor : 			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / A-E LT.5 PARSIAL 2 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD STR-TB-01-10-01B</b>		
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	<i>lt.05.dwg</i>	<b>00</b>	



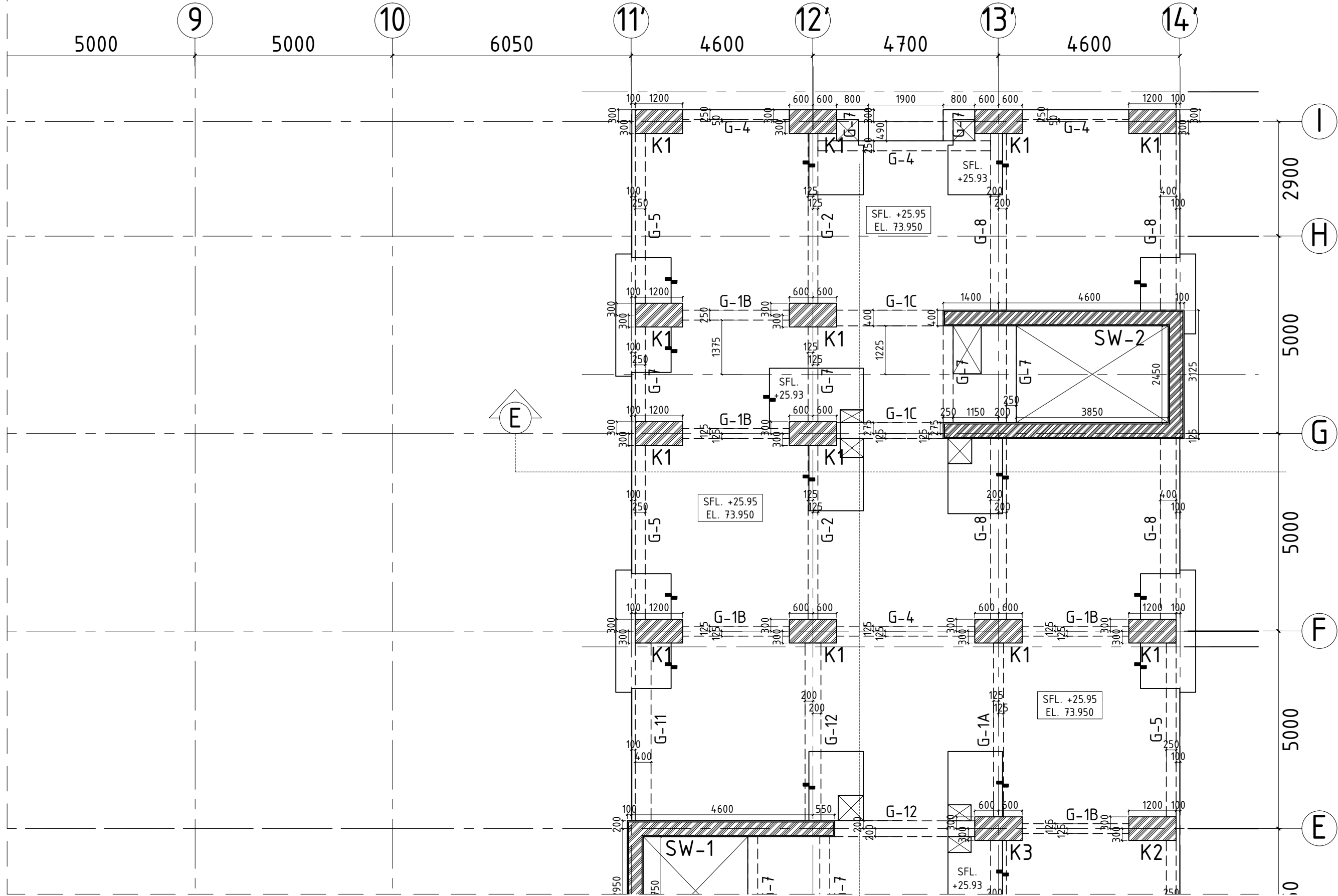
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.5 PARSIAL 3 (As 5-10 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 5-10 / A-E LT.5			
PARSIAL 3			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-10-01C</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.05.dwg	00	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.5 PARSIAL 4 (As 9-14' / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants : 			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 9-14' / A-E LT.5 PARSIAL 4 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code		Drawing No.	
<b>STR</b>		<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-10-01D</b>	
REFER DWG		<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.
CAD FILE		<i>lt.05.dwg</i>	<b>00</b>



**DENAH BALOK & KOLOM TOWER B**  
**LT.5 PARSIAL 5 (As 9-14' / E-I)**  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

  
J.LASDA ARSANA BLOK D2/9  
TAMAN KESDA BUNU - JOMBANG 61125

Structural Design Consultants :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK & KOLOM

As 9-14' / E-I LT.5

PARSIAL 5

TOWER B

Scale : 1:100

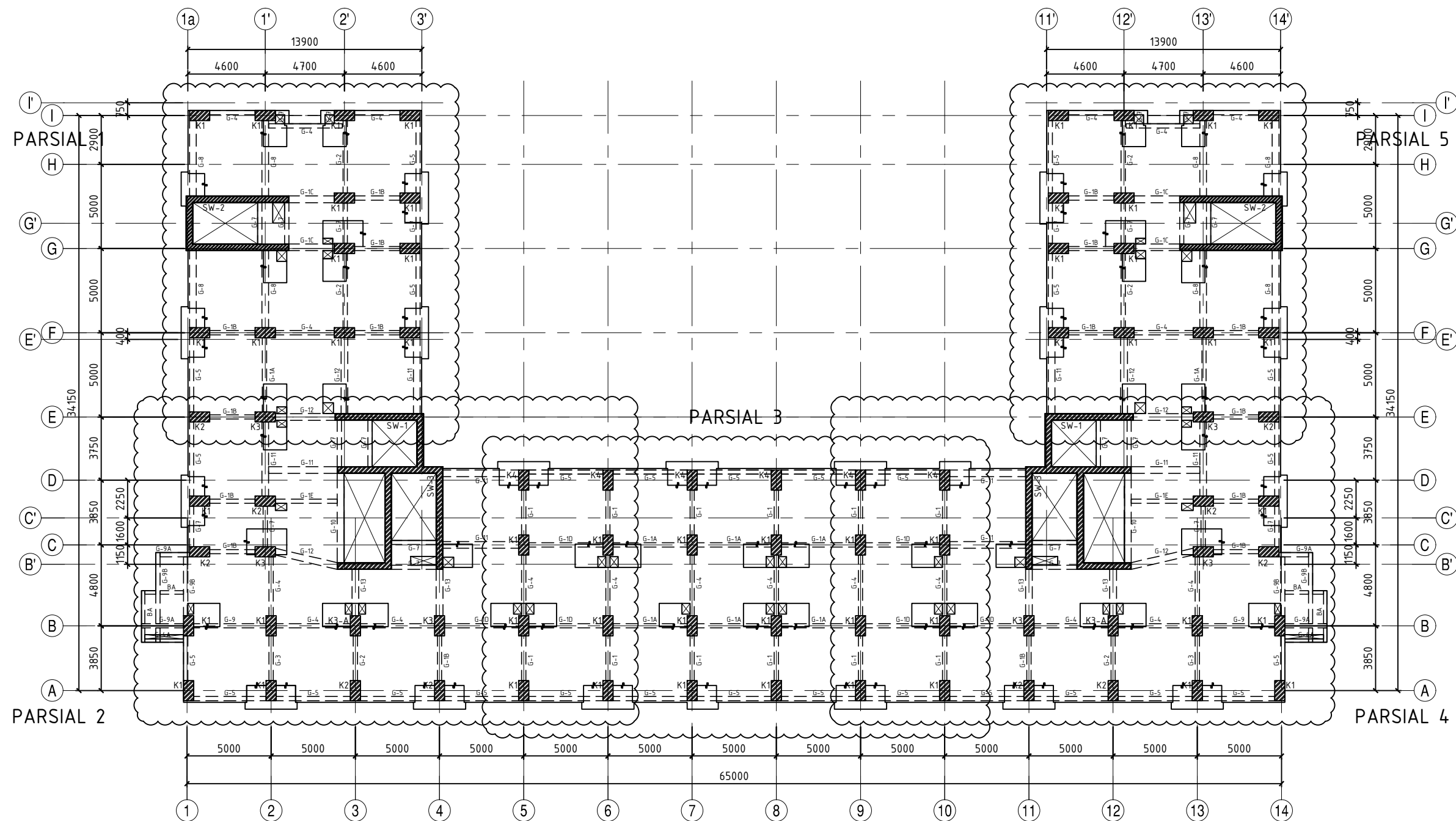
Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-10-01E</b>

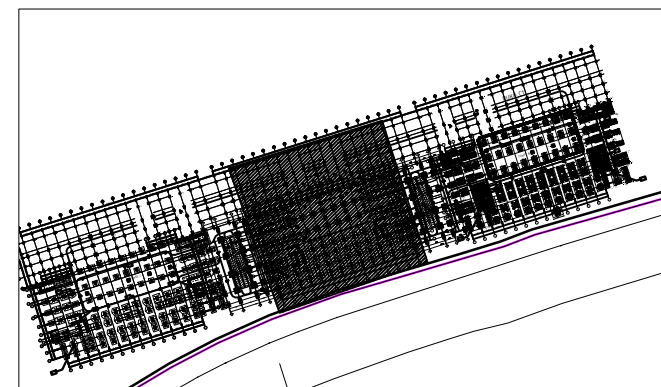
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.
CAD FILE	lt.05.dwg	00





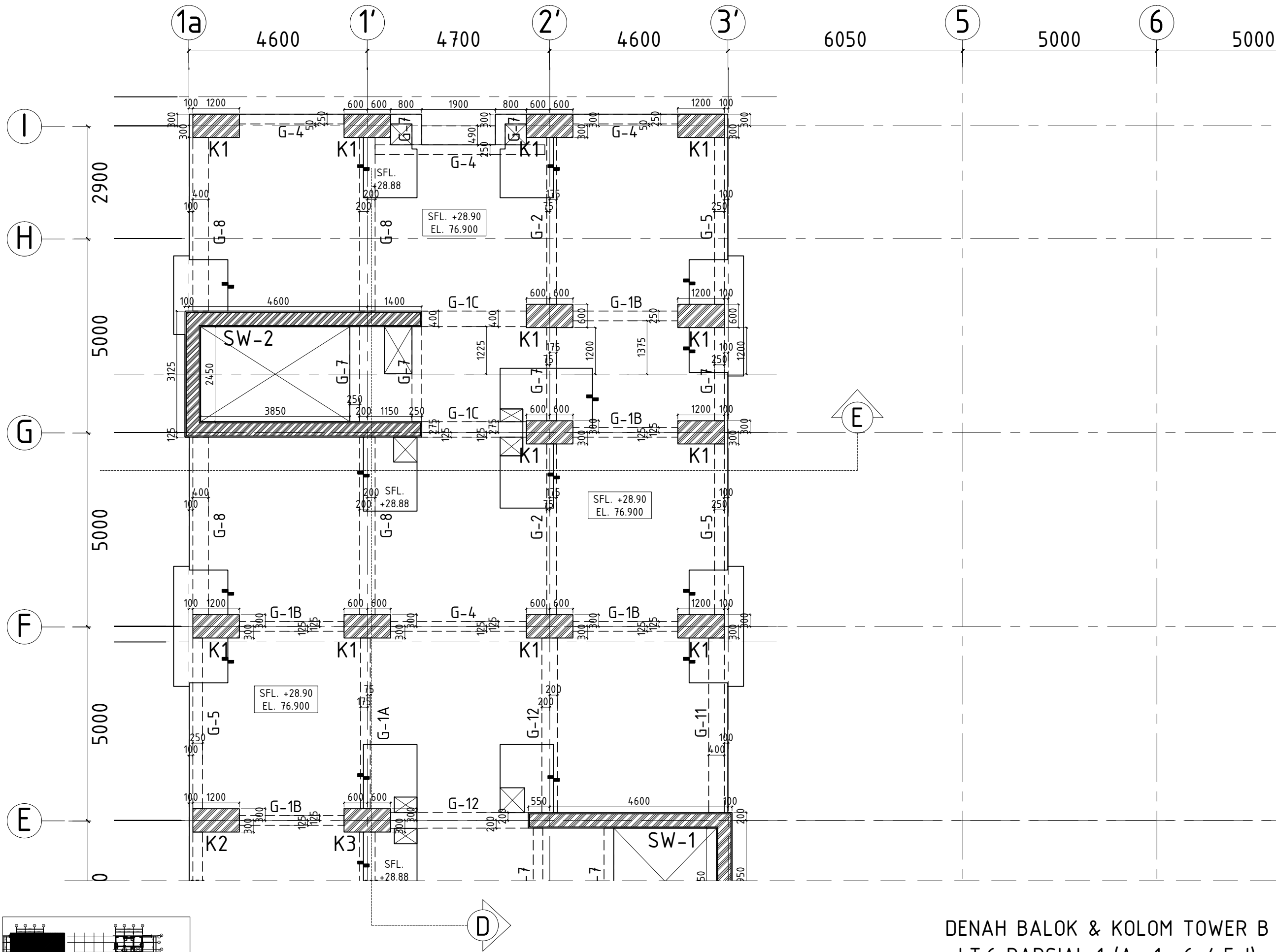
DENAH BALOK & KOLOM  
TOWER B LT. 6 (As 1a-14' / A-I)  
SKALA 1:300

KEYPLANE



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.65: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL.JEND. ANGGUN SUDISMAN NO. 10 KEMAYORAN JAKARTA 10110			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-14' / A-I LT.6			
TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-11-01</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.06.dwg	00	





DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.6 PARTIAL 1 (As 1a-6 / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa

- LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa

- LT.31 - LT.65: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :



PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT

WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

IN HOUSE

Architectural Design Consultants :



REKREASI ARCHITECTURE

DESIGN & CONSTRUCTION

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100/1

70131 SURABAYA

Structural Design Consultants :



PT. WIJAYA KARYA

BANGUNAN GEDUNG

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100/1

70131 SURABAYA

Mechanical & Electrical Design Consultants :



PT. WIJAYA KARYA

BANGUNAN GEDUNG

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100/1

70131 SURABAYA

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :



PT. WIJAYA KARYA

BANGUNAN GEDUNG

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

JL. JEND. SOEDIRMAN NO. 100/1

70131 SURABAYA

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

DENAH BALOK & KOLOM

As 1a-6 / E-I LT.6

PARSIAL 1

TOWER B

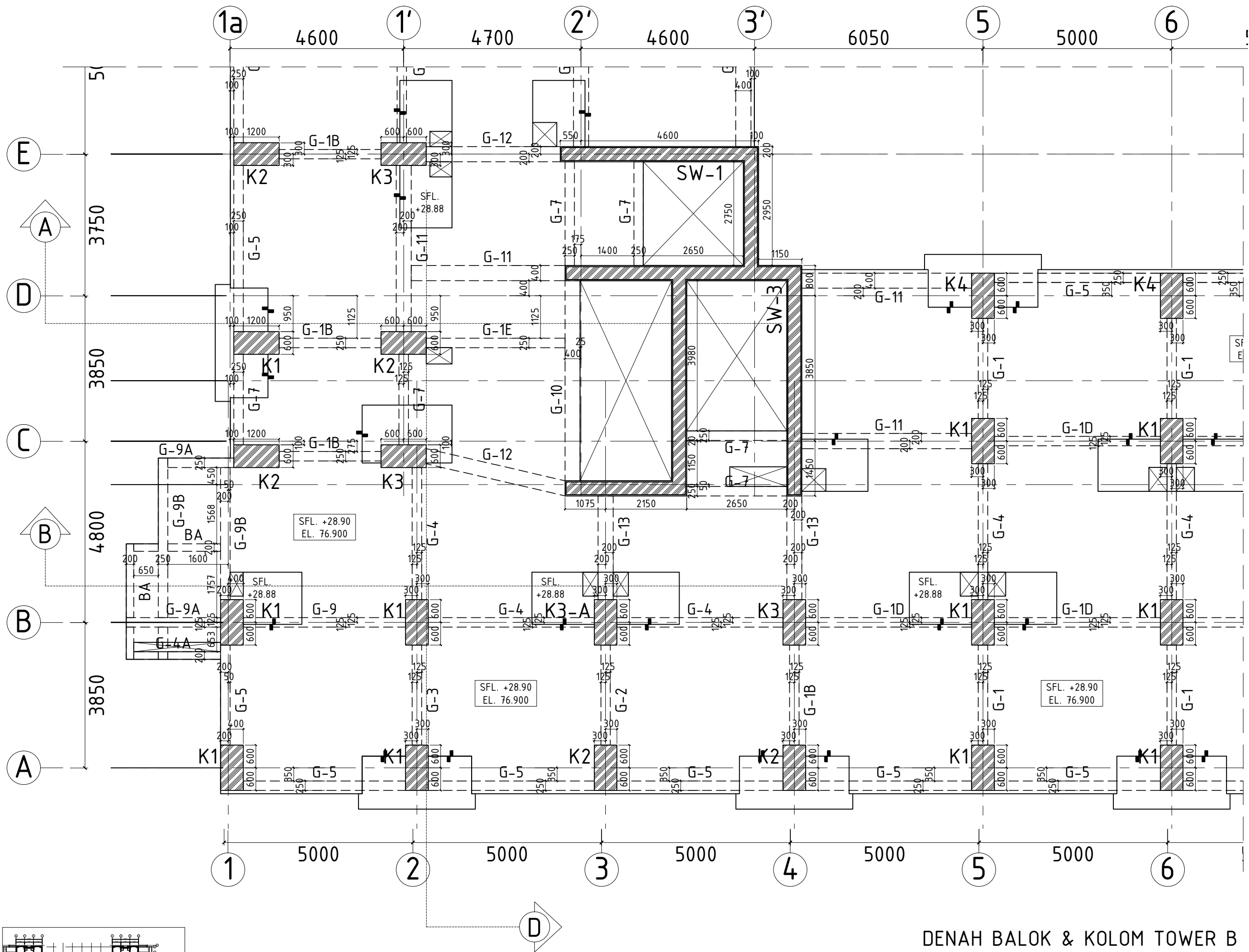
Scale :

1:100

Drawing Status :

SHOP DRAWING

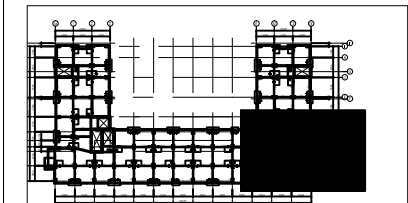
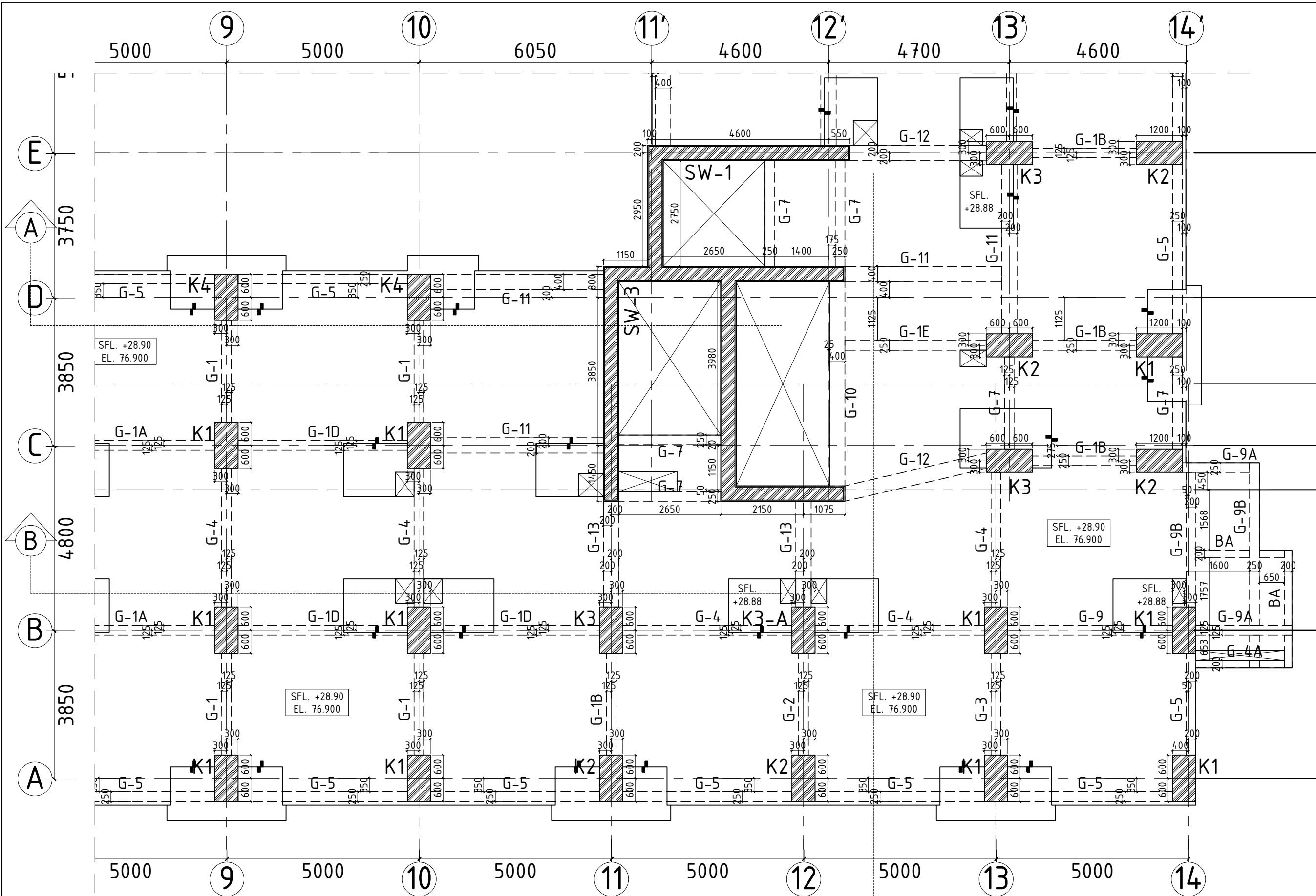
Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	SD / WG-CBD	<b>STR-TB-01-11-01A</b>
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.
CAD FILE	lt.06.dwg	00



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.6 PARSIAL 2 (As 1a-6 / A-E)  
SKALA 1:100

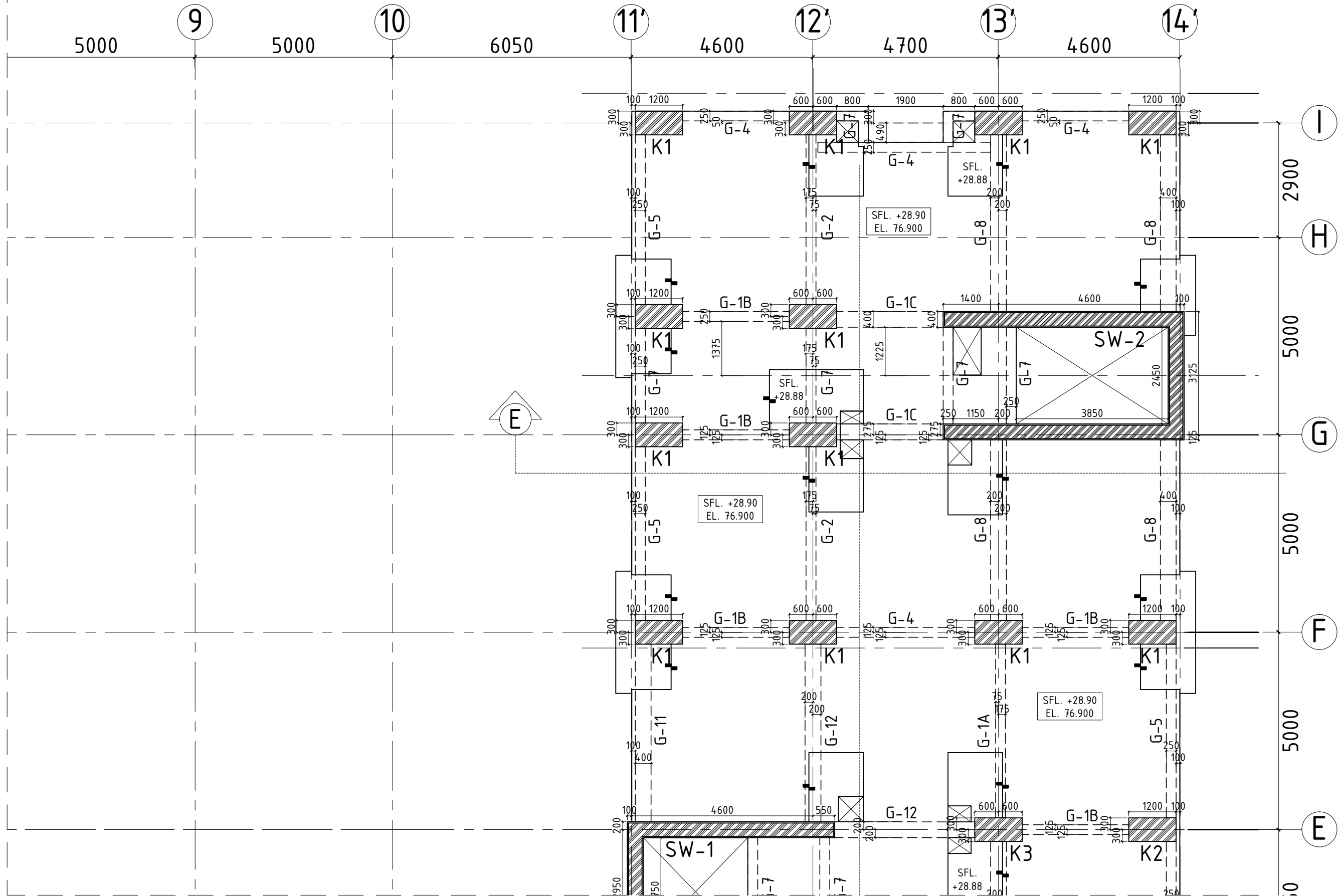
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.65: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Structural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / A-E LT.6 PARSIAL 2 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD STR-TB-01-11-01B</b>		
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	<i>lt.06.dwg</i>	<b>00</b>	





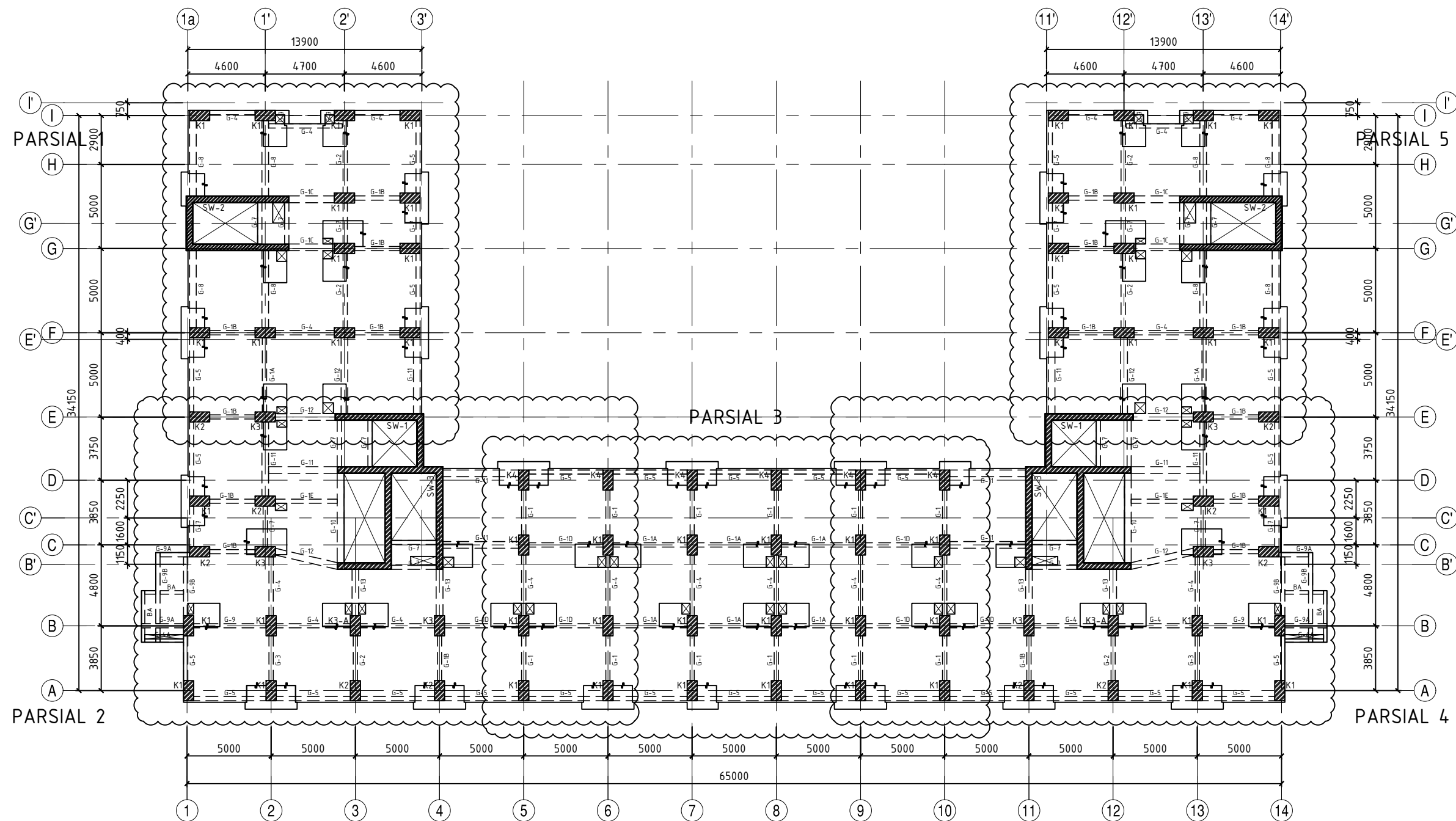
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.6 PARSIAL 4 (As 9-14' / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.65: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING</b>			
<b>PT. WIJAYA KARYA</b>			
<b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b>			
<b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b>			
<b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 9-14' / A-E LT.6			
PARSIAL 4			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
<b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b>		
<b>STR-TB-01-11-01D</b>			
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.06.dwg	00	



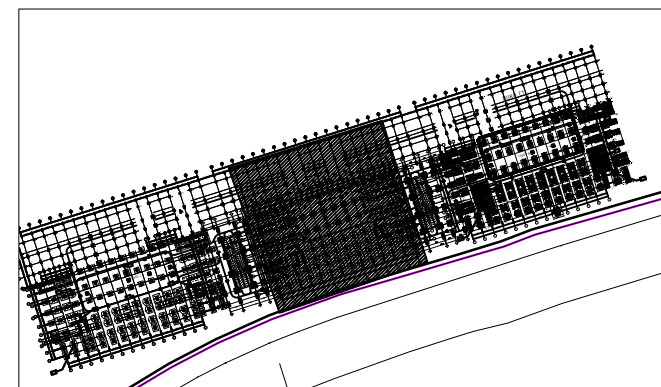
**DENAH BALOK & KOLOM TOWER B**  
**LT.6 PARSIAL 5 (As 9-14' / E-I)**  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.65: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
J.LASDA ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESON BNU - JOMBANG 61125			
Structural Design Consultants :			
			
BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 9-14' / E-I LT.6			
PARSIAL 5			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code		Drawing No.	
STR		SD / WG-CBD	
		STR-TB-01-11-01E	
REFER DWG		ST-III-05	REVISI NO.
CAD FILE		lt.06.dwg	00

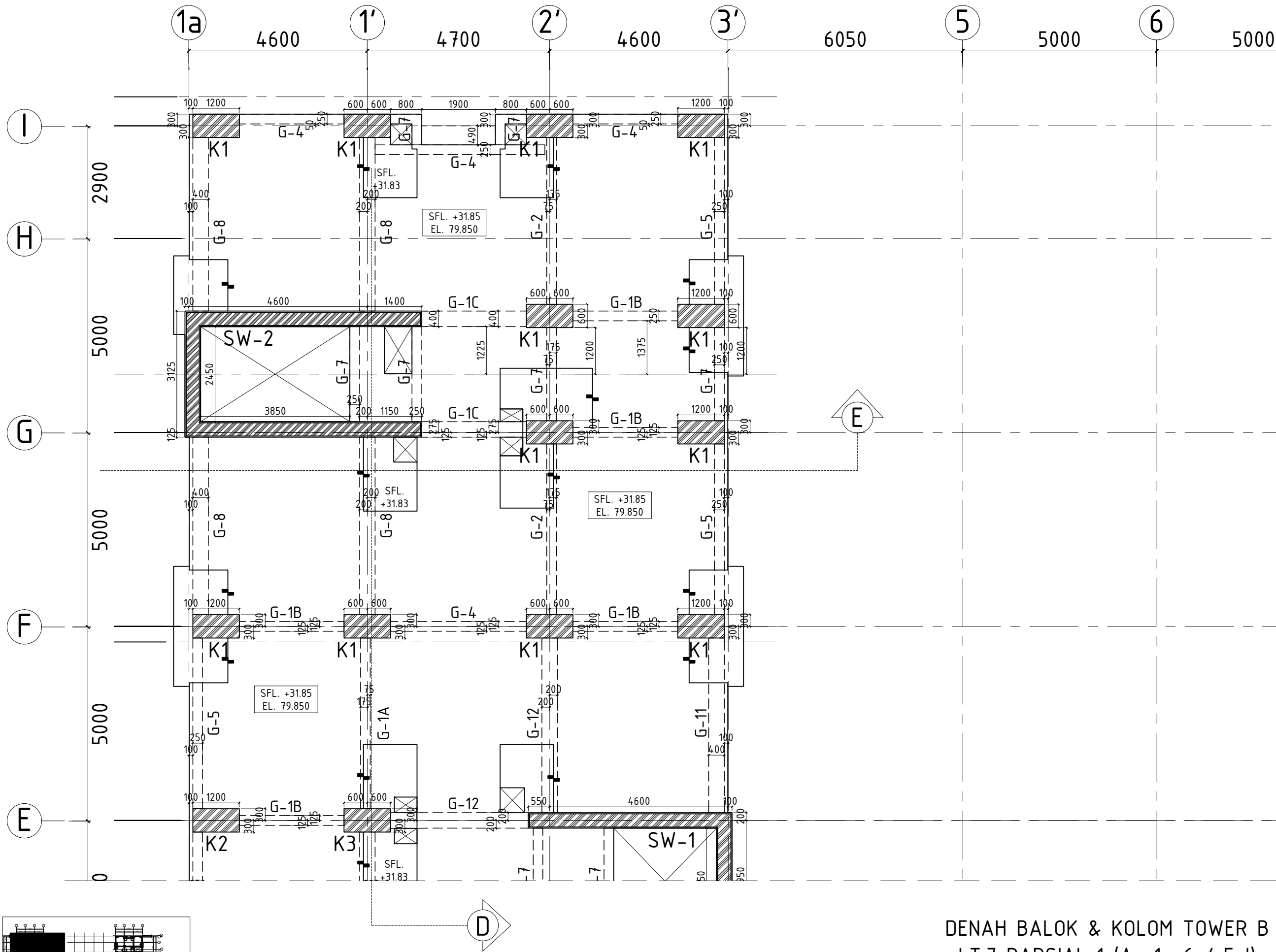


DENAH BALOK & KOLOM  
TOWER B LT. 7 (As 1a-14' / A-I)  
SKALA 1:300

KEYPLANE



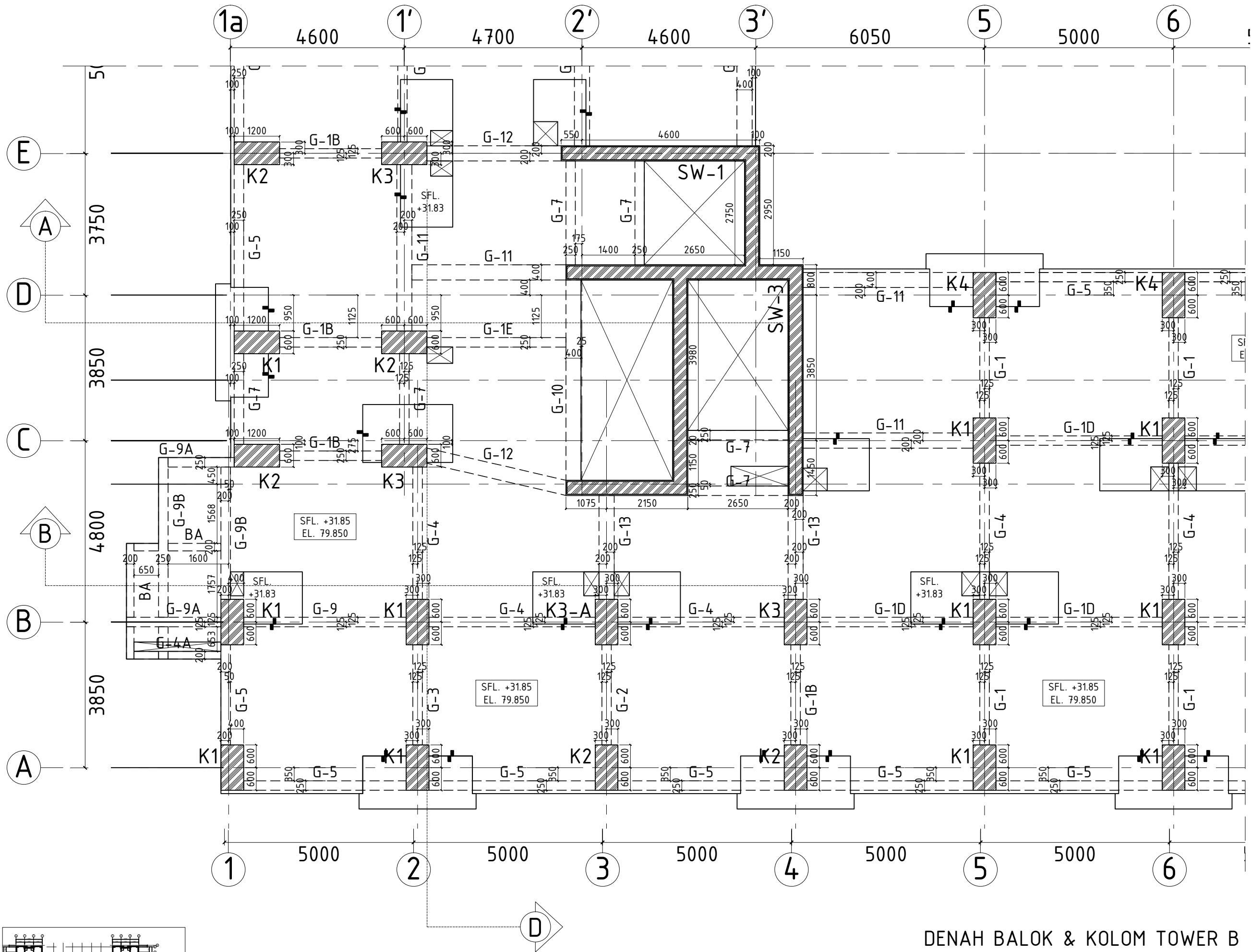
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.75: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL.JEND. ANGGUN SURJO NO.10 TANUN KEDUN. SURAB - JOMBANG 61125			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-14' / A-I LT.7			
TOWER B			
Scale : 1:300			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-01-12-01</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.07.dwg	00	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.7 PARTIAL 1 (As 1a-6 / E-I)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.75: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  PLANNING ARCHITECTURE ENGINEERING & INTERIOR DESIGN JL. JEND. ANGGIM BLK D2/9 THAN KEDUA BRU - JAKART. 11520			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b> <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JL. PUSKASATI 11/35-11/PT HARJONO KAYU JAKARTA, 10022 TLP. 021-43782171 FAX 021-40761910</small>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b> <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JL. PUSKASATI 11/35-11/PT HARJONO KAYU JAKARTA, 10022 TLP. 021-43782171 FAX 021-40761910</small>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b> <small>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG JL. PUSKASATI 11/35-11/PT HARJONO KAYU JAKARTA, 10022 TLP. 021-43782171 FAX 021-40761910</small>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DENAH BALOK & KOLOM As 1a-6 / E-I LT.7 PARSIAL 1 TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-01-12-01A</b>		
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.07.dwg	00	

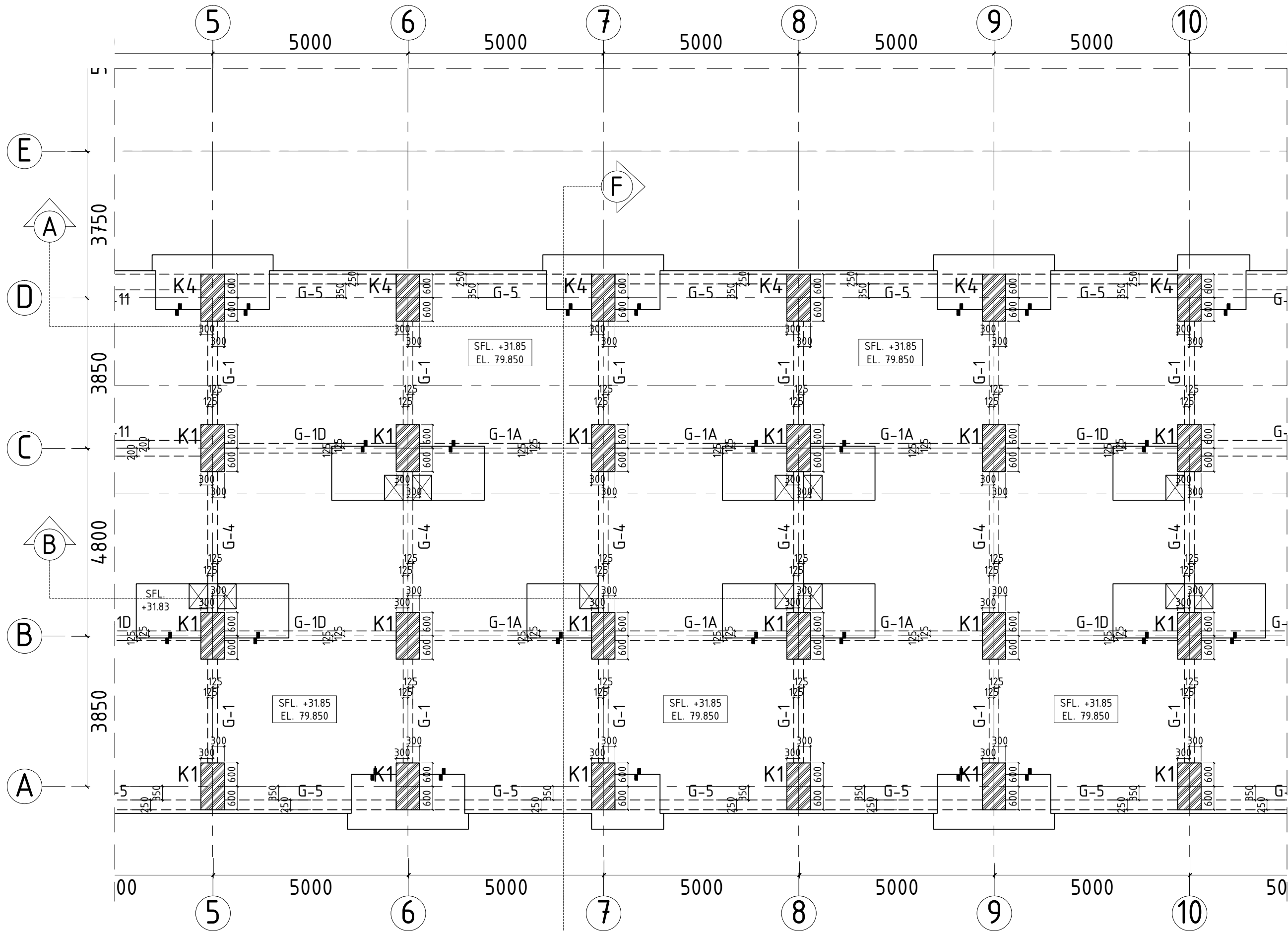




DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.7 PARSIAL 2 (As 1a-6 / A-E)  
SKALA 1:100

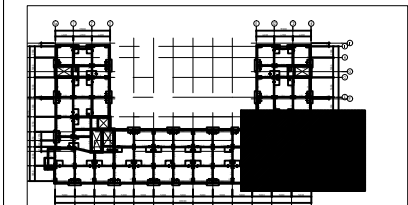
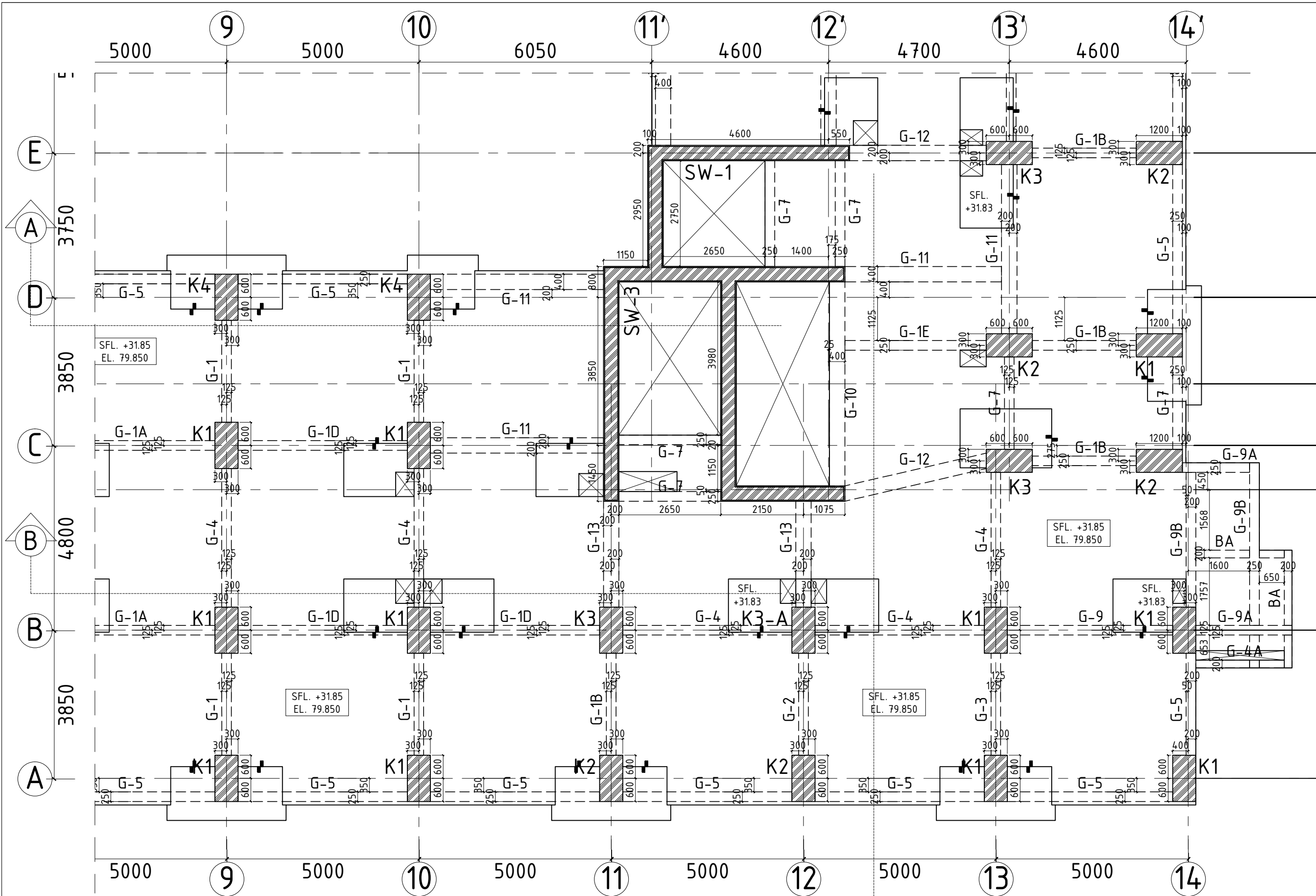
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.75: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 1a-6 / A-E LT.7			
PARSIAL 2			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
<b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-12-01B</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.07.dwg	00	





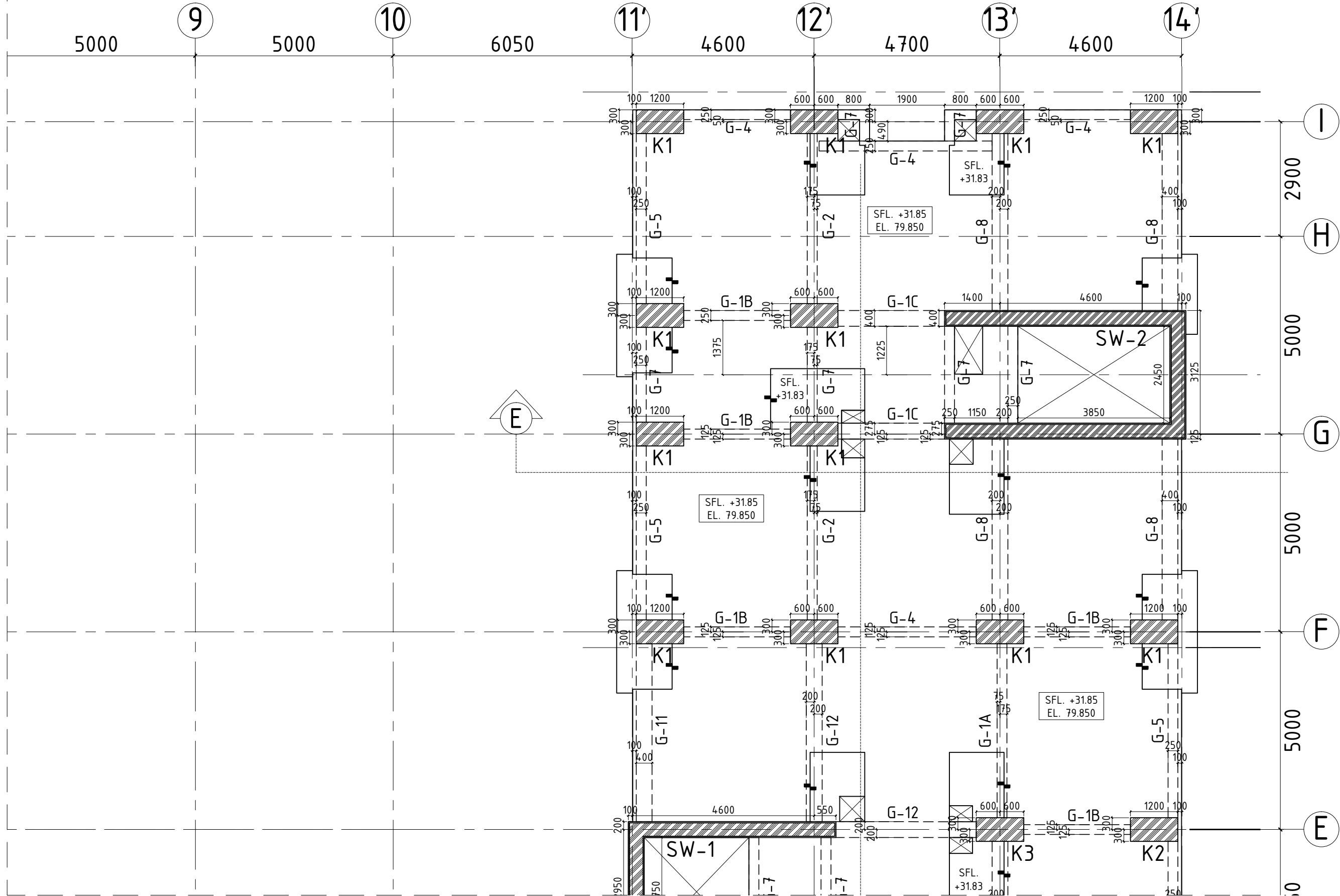
DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.7 PARSIAL 3 (As 5-10 / A-E)  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.75: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 5-10 / A-E LT.7			
PARSIAL 3			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG-CBD <b>STR-TB-01-12-01C</b>		
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	lt.07.dwg	00	



DENAH BALOK & KOLOM TOWER B  
LT.7 PARSIAL 4 (As 9-14' / A-E)  
SKALA 1:100

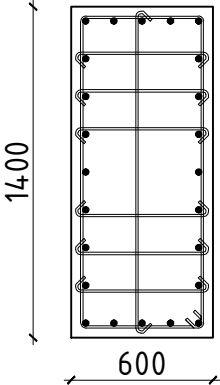
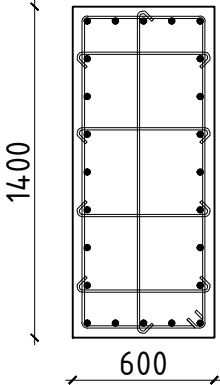
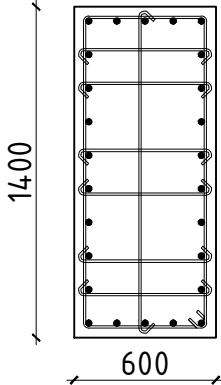
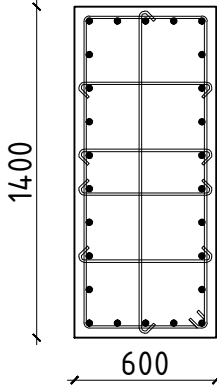
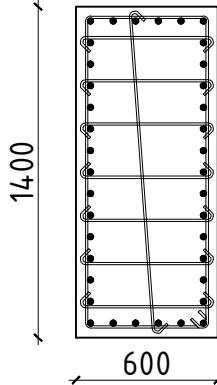
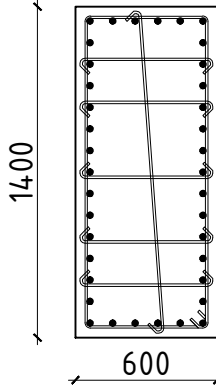
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.75: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 9-14' / A-E LT.7			
PARSIAL 4			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD		
STR-TB-01-12-01D			
REFER DWG	ST-III-05	REVISI NO.	
CAD FILE	tb07.dwg	00	



**DENAH BALOK & KOLOM TOWER B**  
**LT.7 PARSIAL 5 (As 9-14' / E-I)**  
SKALA 1:100

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.75: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
J.LASDA ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESDA WYU - JAWA 11255			
Structural Design Consultants :			
			
BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH BALOK & KOLOM			
As 9-14' / E-I LT.7			
PARSIAL 5			
TOWER B			
Scale : 1:100			
Drawing Status :			
<b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b>		
<b>STR-TB-01-12-01E</b>			
REFER DWG	<b>ST-III-05</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	tl07.dwg	<b>00</b>	

## RESUME PENULANGAN KOLOM LT. LOBBY

TYPE BALOK	TYPE KOLOM K-1		TYPE KOLOM K-2		TYPE KOLOM K-3	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
						
DIMENSI	600 x 1400		600 x 1400		600 x 1400	
TUL. UTAMA	24 D22	24 D22	26 D22	26 D22	34 D22	34 D22
TUL. SENGKANG	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125
TUL. PENGEKANG HOR.	6 D13-75	4 D10-125	6 D13-75	4 D10-125	7 D13-75	5 D10-125
TUL. PENGEKANG VER.	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125
JOINT	D10-100		D10-100		D10-100	

TYPE BALOK	TYPE KOLOM K-3A		TYPE KOLOM K-4		TYPE KOLOM K-5	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	600 x 1400		600 x 1400		500 x 1000	
TUL. UTAMA	38 D22	38 D22	28 D22	28 D22	24 D22	24 D22
TUL. SENGKANG	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125
TUL. PENGEKANG HOR.	7 D13-75	5 D10-125	6 D13-75	4 D10-125	4 D13-75	3 D10-125
TUL. PENGEKANG VER.	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125
JOINT	D10-100		D10-100		D10-100	

<b>R E M A R K S</b>			
<b>1. MUTU BETON : TOWER B</b> – TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa – SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa – PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa  – KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM – LT.18: K=500 fc' = 41.50 Mpa LT.31 – LT.19 : K=400 fc' = 33.20 Mpa LT.31 – LT.55: K=350 fc' = 29.05 Mpa – BALOK : K=350 fc' = 29.05 Mpa – PELAT : K=350 fc' = 29.05 Mpa – TANGGA : K=350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy=390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
 <p><b>PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA</b></p> <p>JL. KERAMAT KALI – WIYUNG – SURABAYA</p>			
Owner : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA</b>			
Construction Management : <b>PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE</b>			
Architectural Design Consultants :			
 <b>RENIK</b> <small>PLANNING ARCHITECTURE DRAFTING &amp; REPRESENTATION</small> J.LEDONA MEDIAN BLAK DA/9 THAN MEDIA BHU – JAWARA 11550			
Structural Design Consultants :			
 <b>Gedung</b> <small>BIRO ENGINEERING CONSTRUCTION PROPERTY</small>		<b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>	
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>Gedung</b> <small>PT. WIJAYA KARYA CONSTRUCTION PROPERTY</small>		<b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>	
Quantity Surveys :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>Gedung</b> <small>PT. WIJAYA KARYA CONSTRUCTION PROPERTY</small>		<b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>	
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
<b>RESUME PENULANGAN KOLOM K1 &amp; K2</b>  <b>TOWER B</b>			
Scale :          1: 35			
Drawing Status :			
<h1 style="margin: 0;">SHOP DRAWING</h1>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD STR-TB-03-05-01</b>		
REFER DWG	<b>ST-II-02</b>		REVISI NO.
CAD FILE	h.p3.dwg		<span style="font-size: 2em;">00</span>

RESUME PENULANGAN KOLOM LT. 1 - LT. 10

TYPE BALOK	TYPE KOLOM K-1		TYPE KOLOM K-2		TYPE KOLOM K-3	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	600 x 1200		600 x 1200		600 x 1200	
TUL. UTAMA	22 D22	22 D22	24 D22	24 D22	28 D22	28 D22
TUL. SENGKANG	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125
TUL. PENGEKANG HOR.	5 D13-75	4 D10-125	5 D13-75	3 D10-125	4 D13-75	4 D10-125
TUL. PENGEKANG VER.	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125
JOINT	D10-100		D10-100		D10-100	

TYPE BALOK	TYPE KOLOM K-3A		TYPE KOLOM K-4	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	600 x 1200		600 x 1200	
TUL. UTAMA	36 D22	36 D22	24 D22	24 D22
TUL. SENGKANG	D13-75	D10-125	D13-75	D10-125
TUL. PENGEKANG HOR.	6 D13-75	4 D10-125	5 D13-75	3 D10-125
TUL. PENGEKANG VER.	1 D13-75	1 D10-125	1 D13-75	1 D10-125
JOINT	D10-100		D10-100	

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
<D10: fy=240Mpa(BJTP)  
>D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
<D10: fy=240Mpa(BJTP)  
>D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

JASON ANDRIAN RIZKI D/3  
TAMU RENCANA BANGUNAN - JAWAH 11525

Structural Design Consultants :

BIRO ENGINEERING  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date :.....

Date :.....

Drawing title :

RESUME PENULANGAN  
KOLOM LANTAI 1-10

TOWER B

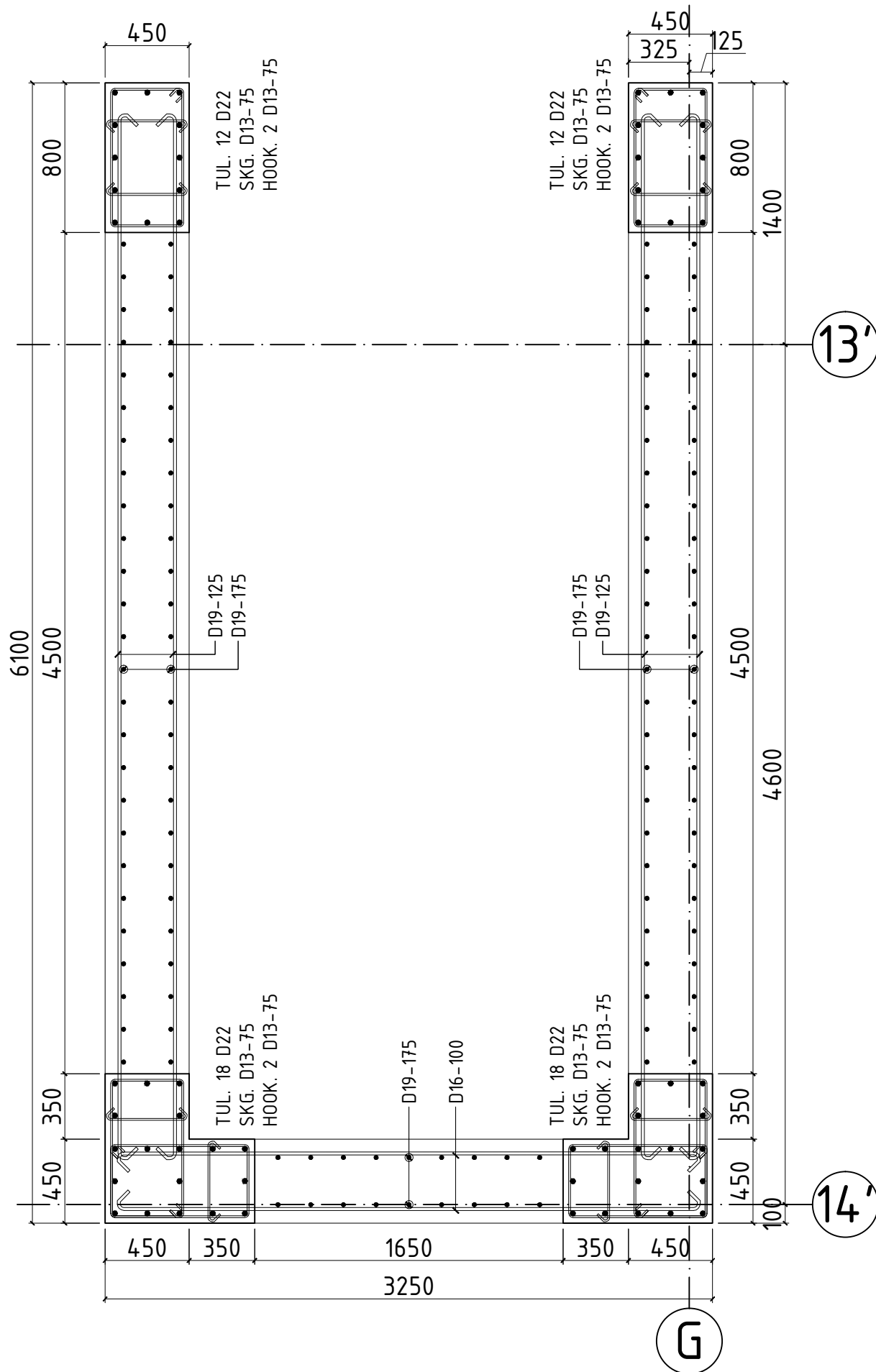
Scale :

1: 30

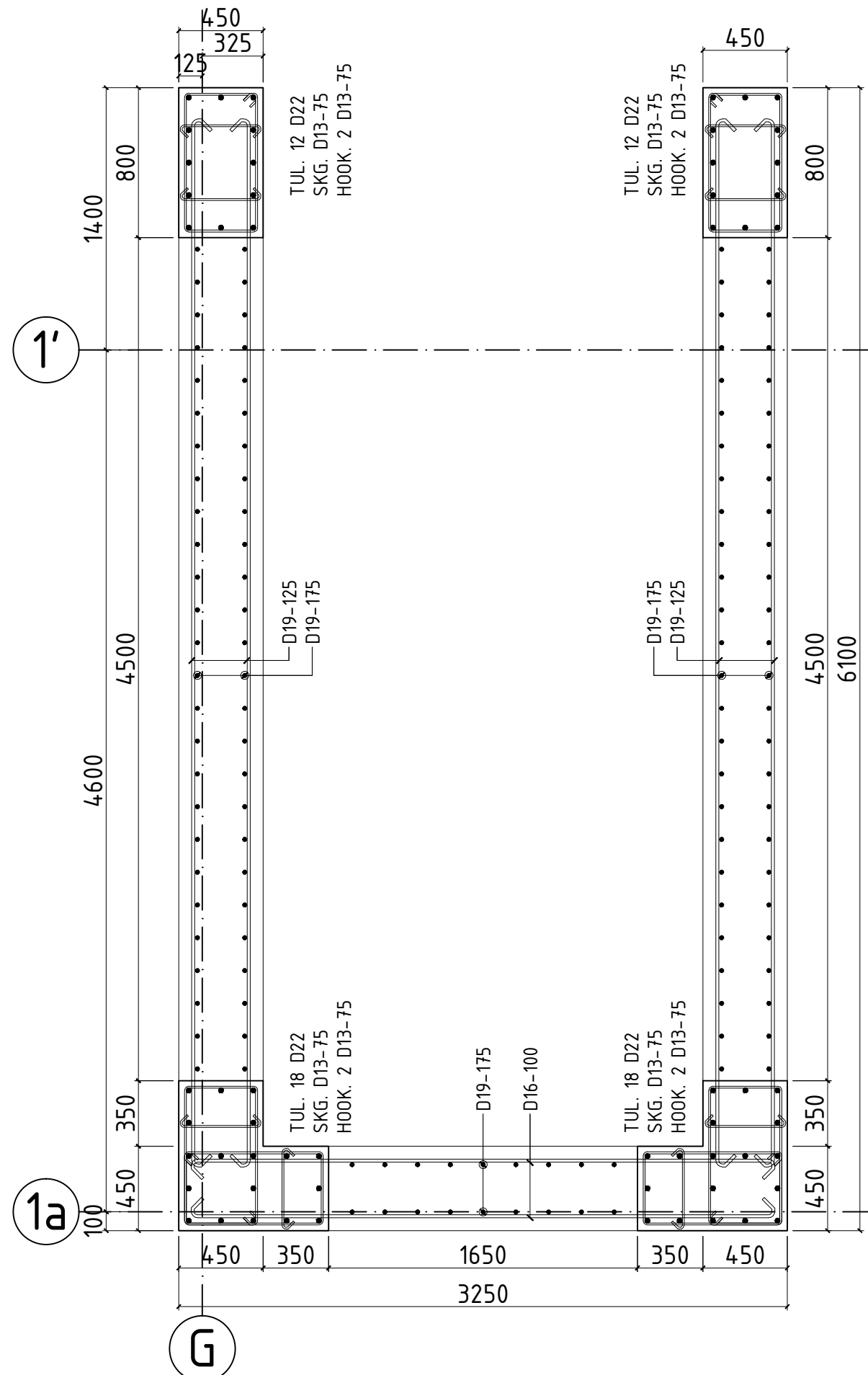
Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	SD / WG -CBD <b>STR-TB-03-07-01</b>	
REFER DWG	ST-II-02	REVISI NO.
CAD FILE	It01.dwg	00

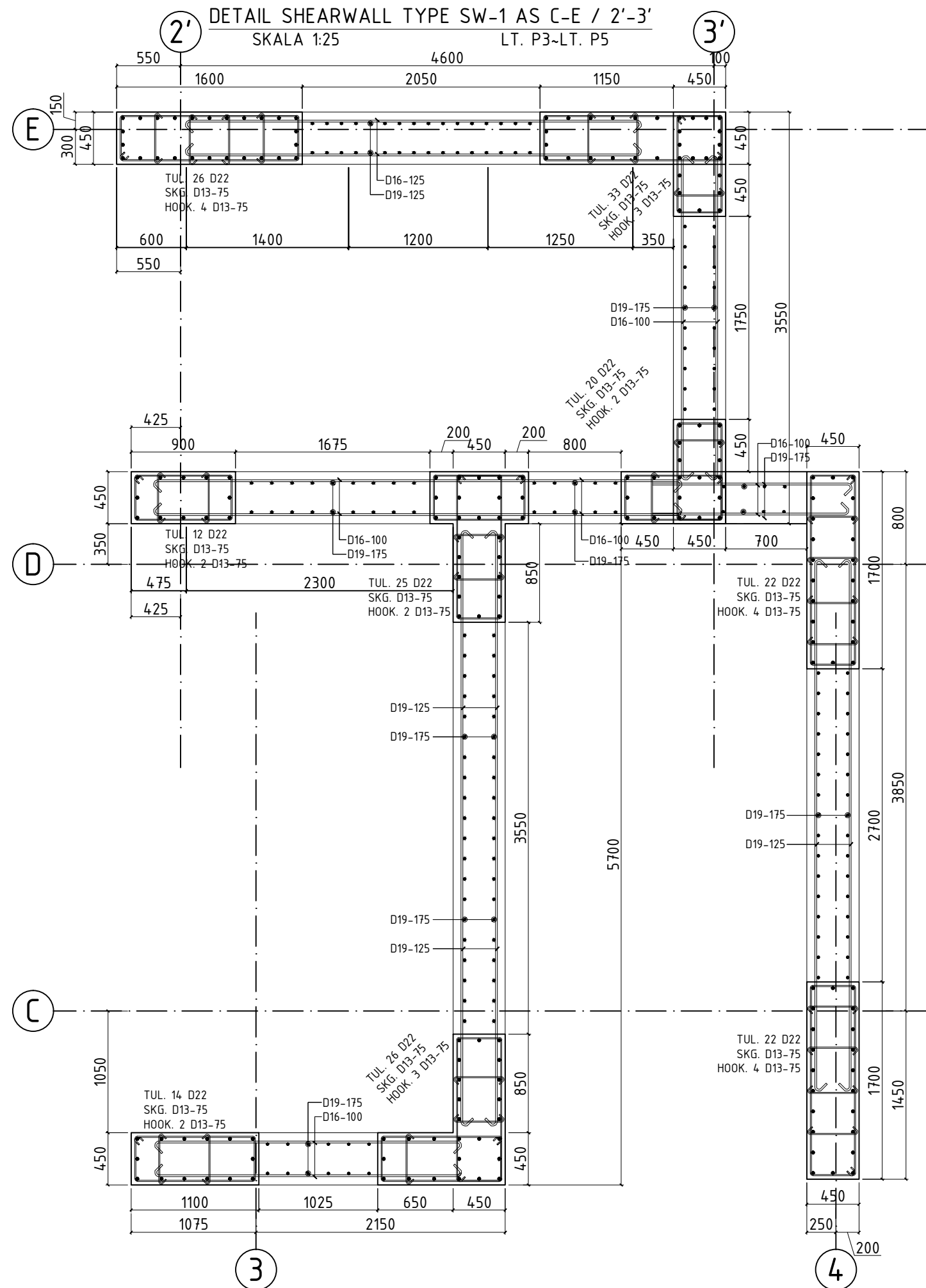


DETAIL SHEARWALL TYPE SW-2 AS G-G / 13'-14'  
SKALA 1:30  
LT. P3~LT. P5

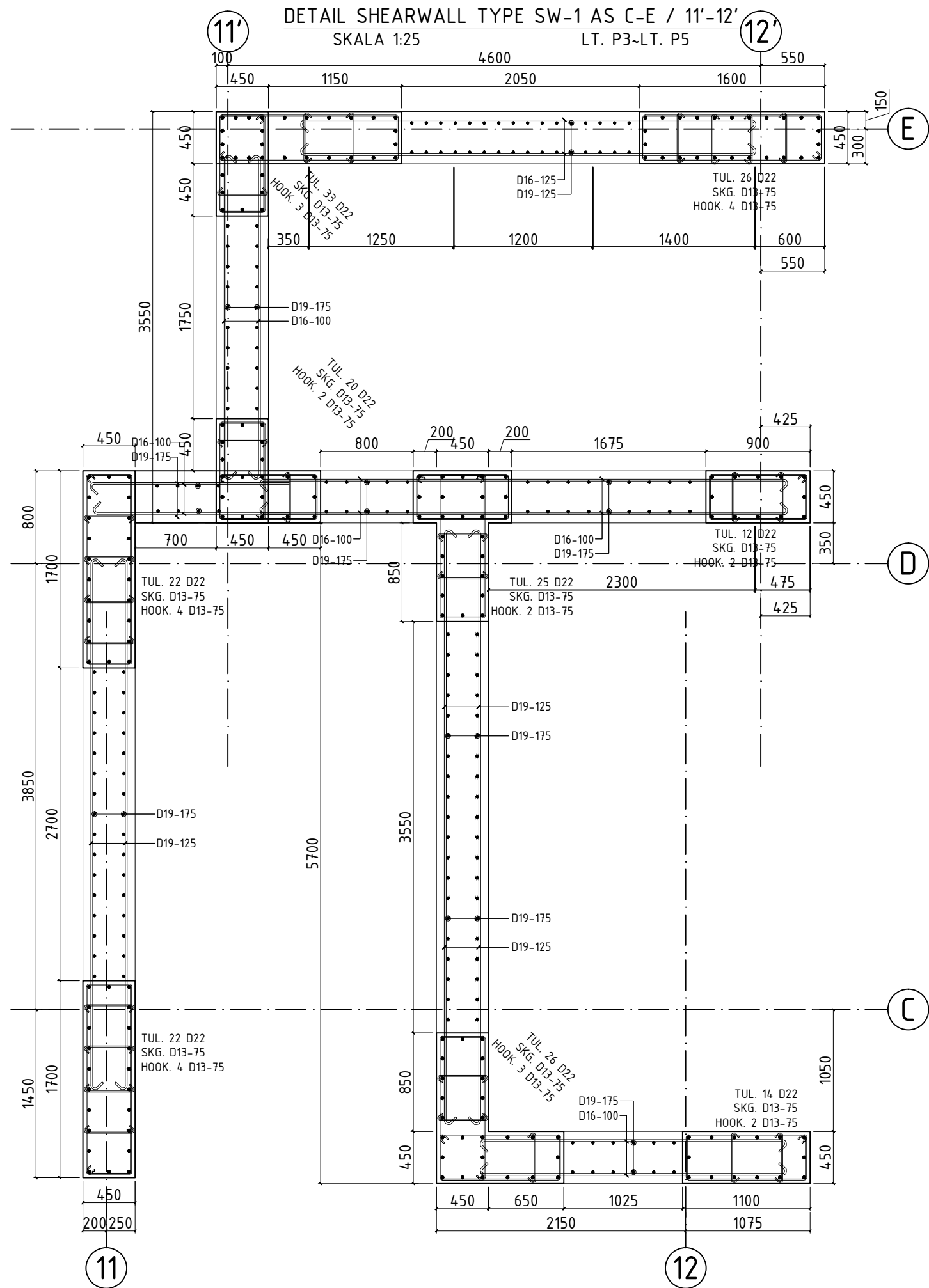


DETAIL SHEARWALL TYPE SW-2 AS G-G / 1a-1'  
SKALA 1:30  
LT. P3~LT. P5

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design. Consultants :			
 ALJEDON ARJUNA BLOK D2/A TRAH KESON BNU - JEMBER 11255			
Structural Design Consultants :			
		BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG	
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG Jl. Raya MTs. LT. 6-8 MTs. KAYU JAKARTA 1001 Telp. 021-62501111 FAKS 021-62501110			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
		PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG	
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG Jl. Raya MTs. LT. 6-8 MTs. KAYU JAKARTA 1001 Telp. 021-62501111 FAKS 021-62501110			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
		PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG	
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG Jl. Raya MTs. LT. 6-8 MTs. KAYU JAKARTA 1001 Telp. 021-62501111 FAKS 021-62501110			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
RESUME PENULANGAN SHEARWALL (SW-2) SISI KANAN LT. BASEMENT - LT. P3 TOWER B			
Scale : 1:30			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD STR-TB-03-05-02		
REFER DWG	ST-II-10	REVISI NO.	
CAD FILE	Itap3.dwg	00	



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  PLANNING, ARCHITECTURE, ENGINEERING & INTERIOR DESIGN J.LISSA ANINDA RIZKI D/9 TAMBAH KEDIRI, JAWA - JAWA 11220			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b> <small>MEKANISME LT. 6-A, MEKANISME KAV/23 JAKARTA, 12020 TLP. 021-62392111 FAX 021-62392110</small>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b> <small>MEKANISME LT. 6-A, MEKANISME KAV/23 JAKARTA, 12020 TLP. 021-62392111 FAX 021-62392110</small>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b> <small>MEKANISME LT. 6-A, MEKANISME KAV/23 JAKARTA, 12020 TLP. 021-62392111 FAX 021-62392110</small>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : RESUME PENULANGAN SHEARWALL (SW) 1 SISI KIRI LT. BASEMENT - LT. P3 TOWER B			
Scale : 1:40			
Drawing Status :  <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-03-05-03</b>		
REFER DWG	<b>ST-II-06</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	It.p3.dwg	00	



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL		LT.BSM	- LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa
		LT.19	- LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa
		LT.31	- LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa
- BALOK		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- PELAT		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
- TANGGA		K-350 fc' = 29.05 Mpa	
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
J.LASDA ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESON BNU - JOMBANG 61125			
Structural Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
RESUME PENULANGAN SHEARWALL (SW) 1 SISI KANAN LT. BASEMENT - LT. P3 TOWER B			
Scale : 1:40			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code		Drawing No.	
STR		SD / WG -CBD STR-TB-03-05-04	
REFER DWG	ST-II-06		REVISI NO.
CAD FILE	It.p3.dwg		00



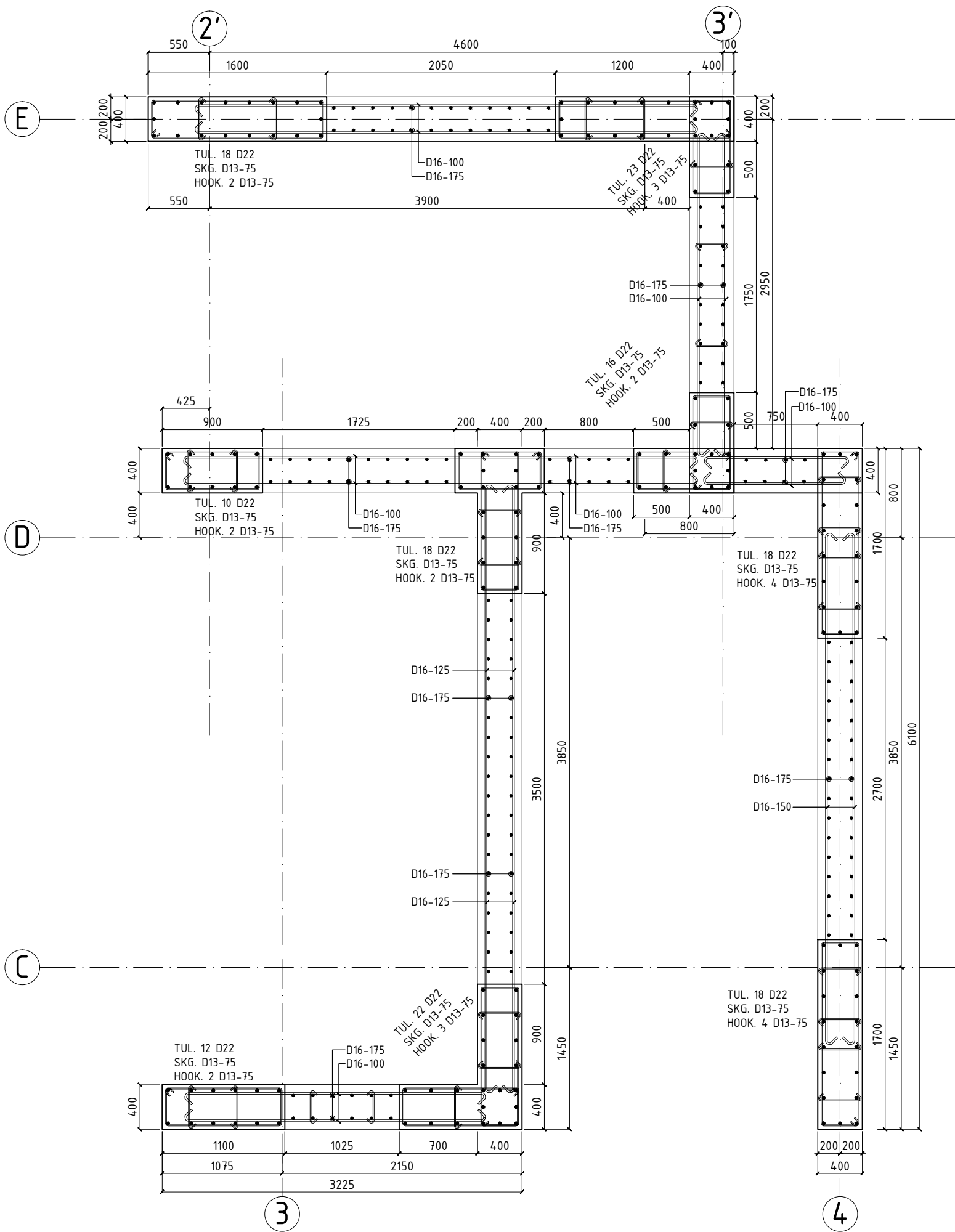


REMARKS			
1. MUTU BETON : TOWER B			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
THAN KEDUA BUKU - JAWARA 11550			
Structural Design Consultants :			
			
BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MECHANICAL & ELECTRICAL DESIGN CONSULTANTS :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
RESUME PENULANGAN SHEARWALL (SW-2) As H-I / 16'-17' LT. 1-10 TOWER B			
Scale : 1:30			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR SD / WG -CBD STR-TB-03-07-02			
REFER DWG	ST-II-11		REVISI NO.
CAD FILE	It.01.dwg		00

DETAIL SHEARWALL TYPE SW-1 AS C-E / 2'-4

SKALA 1:25

LT. 1 ~ LT. 10



REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa
  - SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA : \* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP) - <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD) - >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :   
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE



Architectural Design Consultants :  
  
J. JESSICA ANINDA RIZKI DQ/9  
TAMBAKREJO, SURABAYA - JAWA TIMUR 60155

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Raya MTs. LT. 10-11, MTs. Widyadarmas KAW-23  
JAKARTTA 13003  
Telp. 021-62392171, FAKS 021-62392170

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Raya MTs. LT. 10-11, MTs. Widyadarmas KAW-23  
JAKARTTA 13003  
Telp. 021-62392171, FAKS 021-62392170

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Raya MTs. LT. 10-11, MTs. Widyadarmas KAW-23  
JAKARTTA 13003  
Telp. 021-62392171, FAKS 021-62392170

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

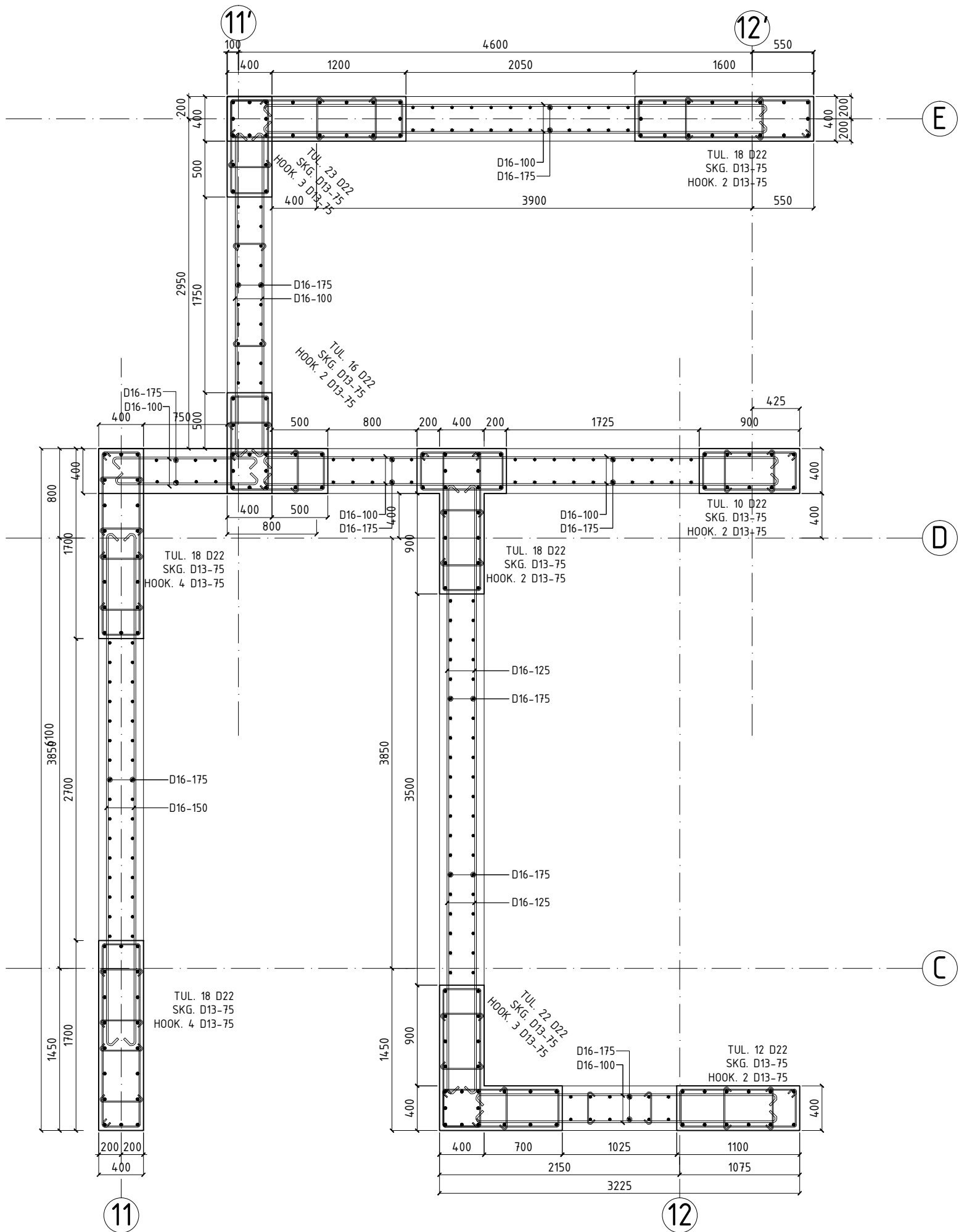
Drawing title :  
RÉSUME PENULANGAN LT.1-10  
SHEARWALL (SW-1) As C-E / 2'-3'  
SHEARWALL (SW-3) As C-D / 4-4  
TOWER B

Scale : 1:40

Drawing Status :  
**SHOP DRAWING**

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-03-07-03</b>	
REFER DWG	<b>ST-II-07</b>	REVISI NO.
CAD FILE	<i>It01.dwg</i>	<b>00</b>

DETAIL SHEARWALL TYPE SW-1 AS C-E / 11-12'  
SKALA 1:25 LT. 1 ~ LT. 10



REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  ALBERTA INDIAN BLK 04/9 TOWN KESDA BNU - JAWAR 11550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date :.....		Date :.....	
Drawing title : RESUME PENULANGAN LT.1-10 SHEARWALL (SW-1) As C-E / 15'-14' SHEARWALL (SW-3) As C-D / 14-14 TOWER B			
Scale : 1:40			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code		Drawing No.	
<b>STR</b>		<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-03-07-04</b>	
REFER DWG	<b>ST-II-07</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	<i>It01.dwg</i>	<b>00</b>	

RESUME PENULANGAN BALOK LT. LOBBY ~ LT. P3

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-1		TYPE BALOK G-2		TYPE BALOK G-3		TYPE BALOK G-3A	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	2 D19	4 D19	2 D19	5 D19	3 D19	5 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	4 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-4		TYPE BALOK G-4A		TYPE BALOK G-5		TYPE BALOK G-6	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	2 D19	4 D19	3 D19	5 D19	3 D19	3 D19	2 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	3 D19	3 D19	4 D19	3 D19	4 D19	3 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-7		TYPE BALOK G-8		TYPE BALOK G-10		TYPE BALOK G-11	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 500		400 x 500		400 x 650		400 x 500	
TUL. ATAS	7 D19	4 D19	7 D19	4 D19	7 D19	3 D19	5 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	4 D19	5 D19	4 D19	4 D19	4 D19	6 D19	4 D19	5 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JEND. ANGGUN BLAK D/9  
TAMAN REJO, BUKU - JEMAH 11220

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JEMAH, MTN LT. 6-A, MT. KARYONO KAYU  
JEMAH, 11203  
TLP. 031-83281211 FAX 031-83281210

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JEMAH, MTN LT. 6-A, MT. KARYONO KAYU  
JEMAH, 11203  
TLP. 031-83281211 FAX 031-83281210

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
JEMAH, MTN LT. 6-A, MT. KARYONO KAYU  
JEMAH, 11203  
TLP. 031-83281211 FAX 031-83281210

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date :.....	Date :.....

Drawing title :  
RESUME PENULANGAN  
BALOK LANTAI LOBBY - P3

TOWER B

Scale : 1:30

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.
STR	SD / WG -CBD STR-TB-04-05-01A
REFER DWG	ST-III-02
CAD FILE	lt.p3.dwg

REVISI NO.	00
------------	----

RESUME PENULANGAN BALOK LT. LOBBY ~ LT. P3

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-11A		TYPE BALOK G-12		TYPE BALOK G-13	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 500		250 x 500		400 x 500	
TUL. ATAS	5 D19	3 D19	3 D19	2 D19	4 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	4 D19	2 D19	3 D19	3 D19	4 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK Ba-1		TYPE BALOK Ba-2		TYPE BALOK Ba-3	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	200 x 400		200 x 400		250 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	2 D19	4 D19	2 D19	4 D19	2 D19
TUL. TENGAH	-	-	-	-	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	2 D19	3 D19	2 D19	3 D19	3 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Jendral A Yani No. 100  
Jakarta 10130  
Telp. 021-62501111, 62501112, 62501113

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Jendral A Yani No. 100  
Jakarta 10130  
Telp. 021-62501111, 62501112, 62501113

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Jendral A Yani No. 100  
Jakarta 10130  
Telp. 021-62501111, 62501112, 62501113

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date :.....

Date :.....

Drawing title :  
RESUME PENULANGAN  
BALOK LT. LOBBY - P3

TOWER B

Scale :  
1:30

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD STR-TB-04-05-01B</b>	
REFER DWG	<b>ST-III-02</b>	REVISI NO.
CAD FILE	<i>lt.p3.dwg</i>	<b>00</b>

RESUME PENULANGAN BALOK LT. LOBBY ~ LT. P3

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-1		TYPE BALOK G-2		TYPE BALOK G-3		TYPE BALOK G-3A	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	5 D19	3 D19	5 D19	3 D19	5 D19	3 D19	6 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	4 D19	3 D19	4 D19	3 D19	3 D19	3 D19	4 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-4		TYPE BALOK G-4A		TYPE BALOK G-5		TYPE BALOK G-6	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	2 D19	4 D19	3 D19	7 D19	3 D19	3 D19	2 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	3 D19	3 D19	4 D19	4 D19	5 D19	3 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-7		TYPE BALOK G-8		TYPE BALOK G-10		TYPE BALOK G-11	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 500		400 x 500		400 x 650		400 x 500	
TUL. ATAS	10 D19	4 D19	7 D19	4 D19	14 D19	5 D19	6 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	6 D19	6 D19	4 D19	4 D19	8 D19	9 D19	4 D19	4 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

REMARKS

1. MUTU BETON :  
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa  
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa  
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
JL. JEND. ANGGUN SUDIKO D/9  
TAMAN RENCAN BARU - JOMBANG 61125

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Raya MTs. LT. 6-A MTs. KAYUJATI KAYUJATI, SURABAYA 60132  
Telp. 021-82392471, FAKS 021-82392470

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Raya MTs. LT. 6-A MTs. KAYUJATI KAYUJATI, SURABAYA 60132  
Telp. 021-82392471, FAKS 021-82392470

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG  
Jl. Raya MTs. LT. 6-A MTs. KAYUJATI KAYUJATI, SURABAYA 60132  
Telp. 021-82392471, FAKS 021-82392470

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By	Checked By
Date : .....	Date : .....

Drawing title :  
RESUME PENULANGAN  
BALOK LANTAI LOBBY - P3

TOWER B

Scale : 1:30

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

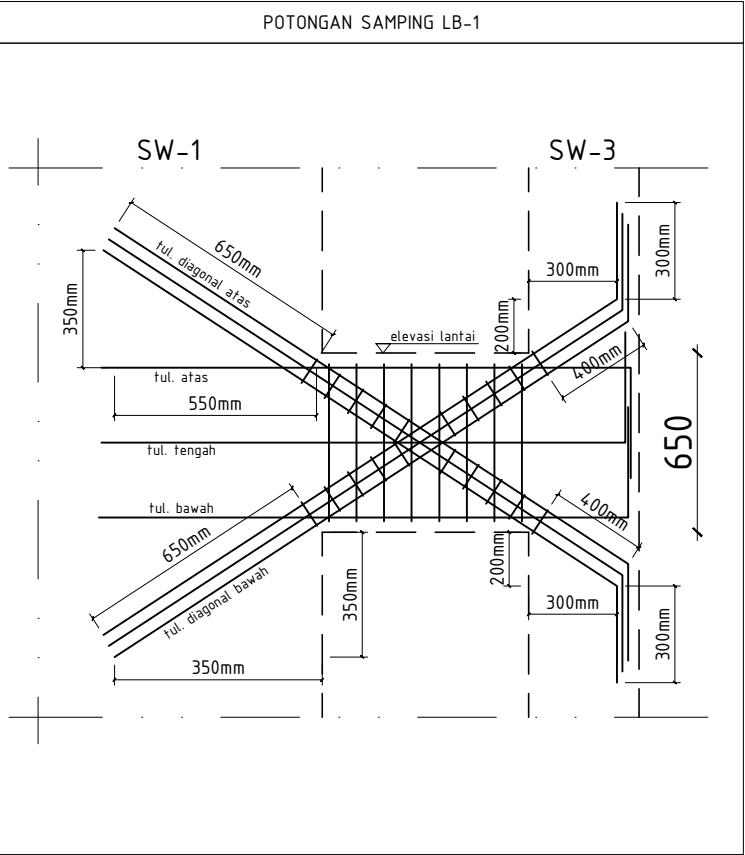
Dwg Code	Drawing No.	
STR	SD / WG -CBD STR-TB-04-04-01A	
REFER DWG	01	REVISI NO.
CAD FILE	lt.p5.dwg	00

RESUME PENULANGAN BALOK LT. LOBBY ~ LT. P3

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-11A		TYPE BALOK G-12		TYPE BALOK G-13	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 500		250 x 500		400 x 500	
TUL. ATAS	6 D19	3 D19	3 D19	2 D19	4 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	4 D19	2 D19	3 D19	3 D19	4 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK Ba-1		TYPE BALOK Ba-2		TYPE BALOK Ba-3	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	200 x 400		200 x 400		250 x 500	
TUL. ATAS	6 D19	3 D19	4 D19	2 D19	6 D19	3 D19
TUL. TENGAH	-	-	-	-	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	4 D19	2 D19	3 D19	4 D19	4 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	LINK BEAM LB-1	
	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 650	
TUL. ATAS	4 D19	4 D19
TUL. TENGAH	2 D19	2 D19
TUL. BAWAH	4 D19	4 D19
TUL. SENGKANG & PENGIKAT HORIZONTAL	D13 - 100	D13 - 100
TUL. DIAGONAL ATAS	10 D22	
TUL. DIAGONAL BAWAH	10 D22	
TUL. SENGKANG DIAGONAL	D10 - 100	D10 - 100



REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL

LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa

LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa

LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY IN HOUSE

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT

WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

J.LASDAWA ARSANA BLDG. 02/9

TRUSMI KEDIRI, JAWA - JAWA 62132

Structural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG

PEMBALAHTU L.T.G.-L.MT.BARYONG KAV.23

JAKARTA 13003

Telp. 021-62390211, FAKS 021-62390210

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

Drawing title :

RESUME PENULANGAN

BALOK LT. LOBBY - P3

TOWER B

Scale :

1:30

Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-04-04-01B</b>	
REFER DWG	<b>01</b>	REVISI NO.
CAD FILE	<i>lt.p3.dwg</i>	<b>00</b>

RESUME PENULANGAN BALOK LT. 1-10

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-1		TYPE BALOK G-1A		TYPE BALOK G-1B		TYPE BALOK G-1C	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		400 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	3 D19	4 D19	3 D19	5 D19	3 D19	9 D19	5 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	7 D19	5 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-1D		TYPE BALOK G-1E		TYPE BALOK G-2		TYPE BALOK G-3	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	3 D19	4 D19	3 D19	6 D19	3 D19	4 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	4 D19	4 D19	3 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-4		TYPE BALOK G-4A		TYPE BALOK G-5		TYPE BALOK G-7	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	UJUNG	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		250 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	4 D19	3 D19	6 D19	3 D19	4 D19	3 D19	3 D19	2 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	3 D19	4 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :      \* TULANGAN SENGKANG :

- <D10: fy=240Mpa(BJTP)      - <D10: fy=240Mpa(BJTP)

- >D10: fy =390Mpa(BJTD)      - >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :

JL.SEDIRI ANINDA BLK D2/9  
TAMAN RENDAH BUKU - JEMUR 11525

Structural Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :

PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :

PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	
Submit By		Checked By
Date :.....		Date :.....

Drawing title :

RESUME PENULANGAN BALOK  
LT. 1-10

TOWER B

Scale :

1:30

Drawing Status :

SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD STR-TB-04-07-01A</b>	
REFER DWG	<b>ST-III-06</b>	REVISI NO.
CAD FILE	<i>lt01.dwg</i>	<b>00</b>



RESUME PENULANGAN BALOK LT. 1-10

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-8		TYPE BALOK G-9		TYPE BALOK G-9A	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	UJUNG
DIMENSI	400 x 500		250 x 500		250 x 500	
TUL. ATAS	7 D19	4 D19	7 D19	3 D19	7 D19	4 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	4 D19	4 D19	4 D19	4 D19	5 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-9B		TYPE BALOK G-10		TYPE BALOK G-11	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	250 x 500		400 x 500		400 x 500	
TUL. ATAS	5 D19	3 D19	4 D19	3 D19	10 D19	4 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TUL. BAWAH	3 D19	4 D19	3 D19	4 D19	6 D19	6 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

TYPE BALOK	TYPE BALOK G-12		TYPE BALOK G-13		TYPE BALOK BA	
	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 500		400 x 500		200 x 400	
TUL. ATAS	12 D19	4 D19	9 D19	4 D19	3 D19	3 D19
TUL. TENGAH	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	-	-
TUL. BAWAH	9 D19	6 D19	8 D19	4 D19	3 D19	3 D19
TUL. SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150	D10 - 100	D10 - 150

REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**

- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa

- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa  
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa  
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa

- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa

- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)

\* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION

NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :

PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA

JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE

Architectural Design Consultants :  
  
J.LISSON ARSANA BLDG 02/9  
TAMAN RENCANA BUKU - JAYAHEA 11525

Structural Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	

Submit By

Checked By

Date : .....

Date : .....

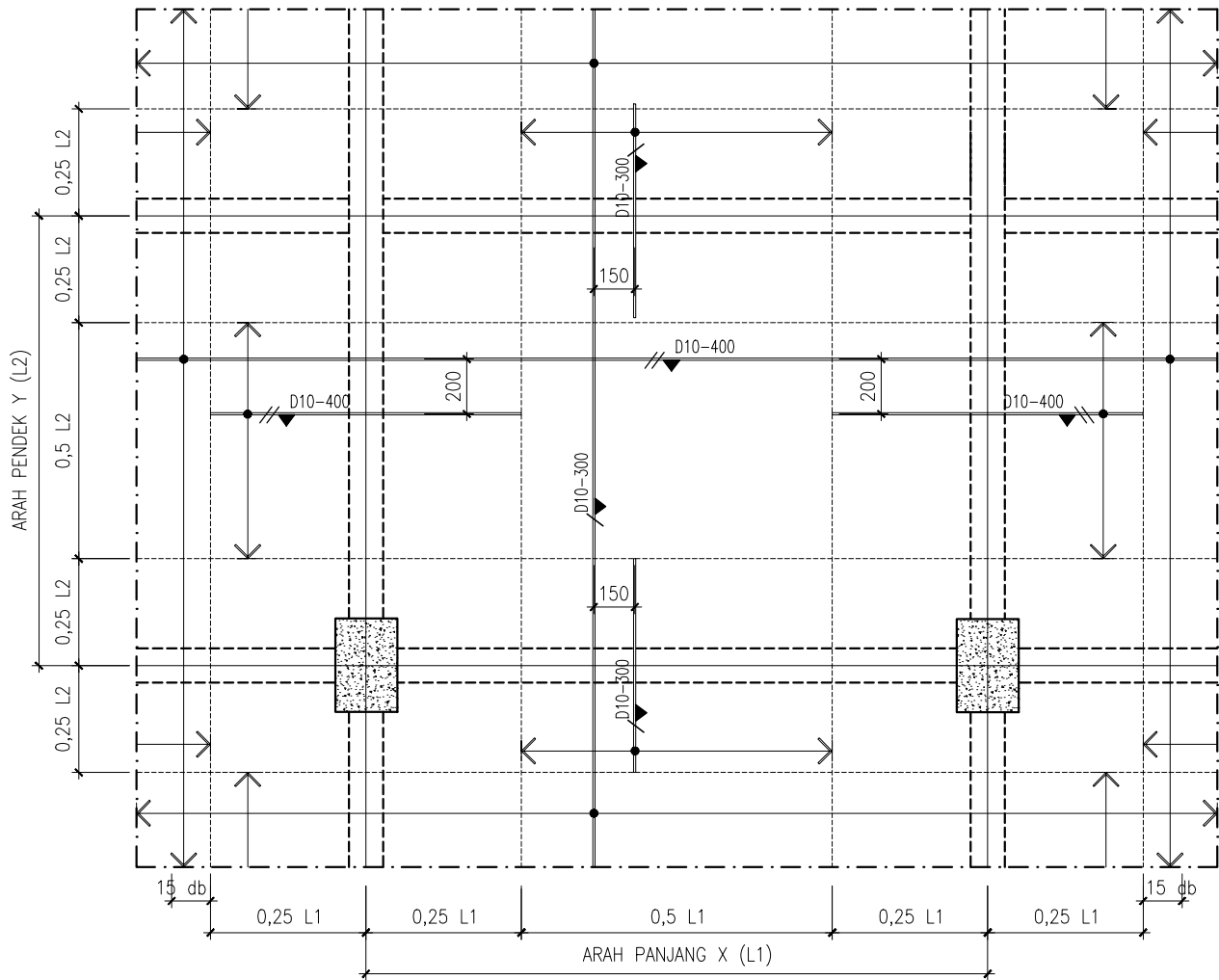
Drawing title :  
RESUME PENULANGAN BALOK  
LT. 1-10

TOWER B

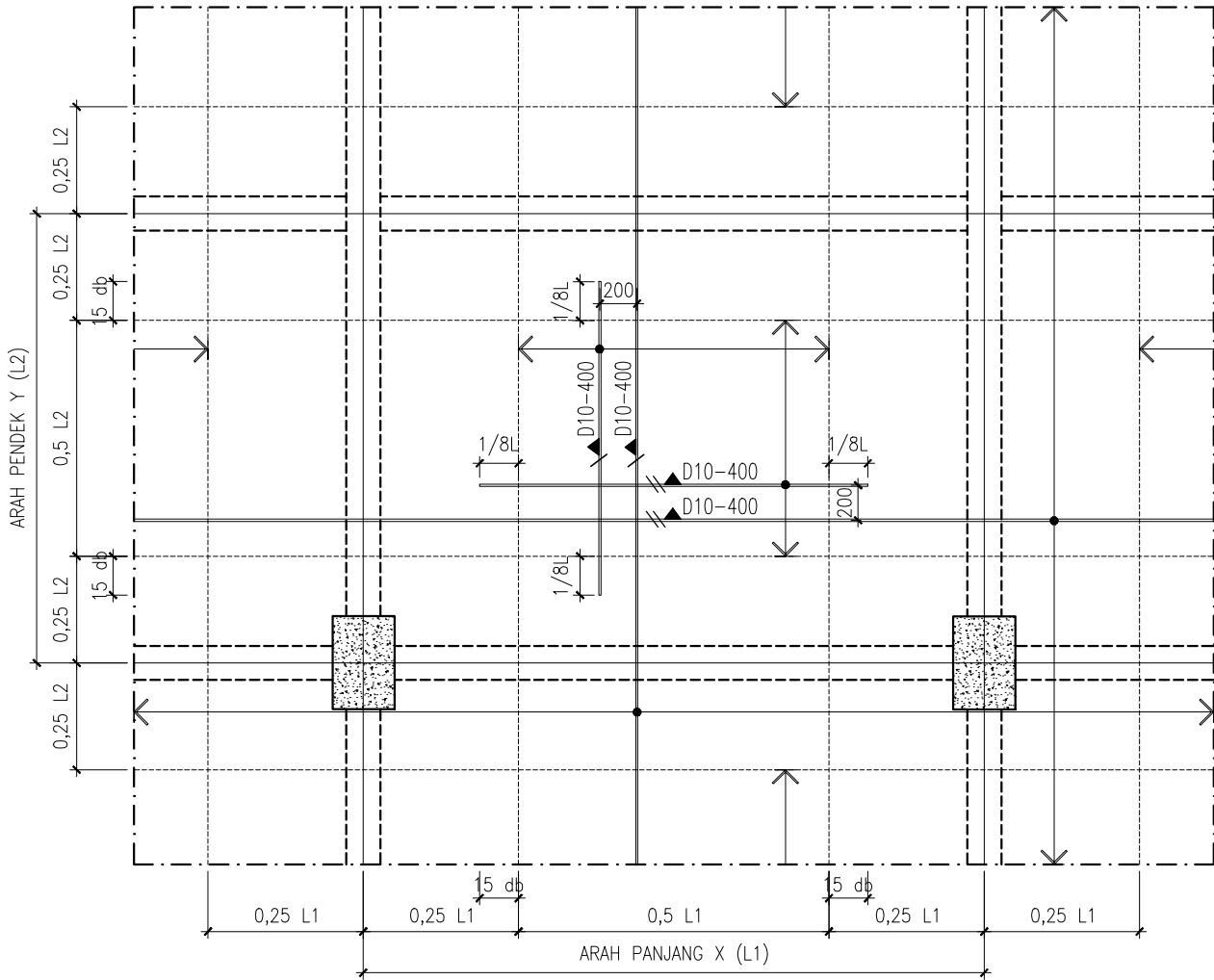
Scale :  
1:30

Drawing Status :  
SHOP DRAWING

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD STR-TB-04-07-01B</b>	
REFER DWG	<b>ST-III-06</b>	REVISI NO.
CAD FILE	<i>lt01.dwg</i>	<b>00</b>

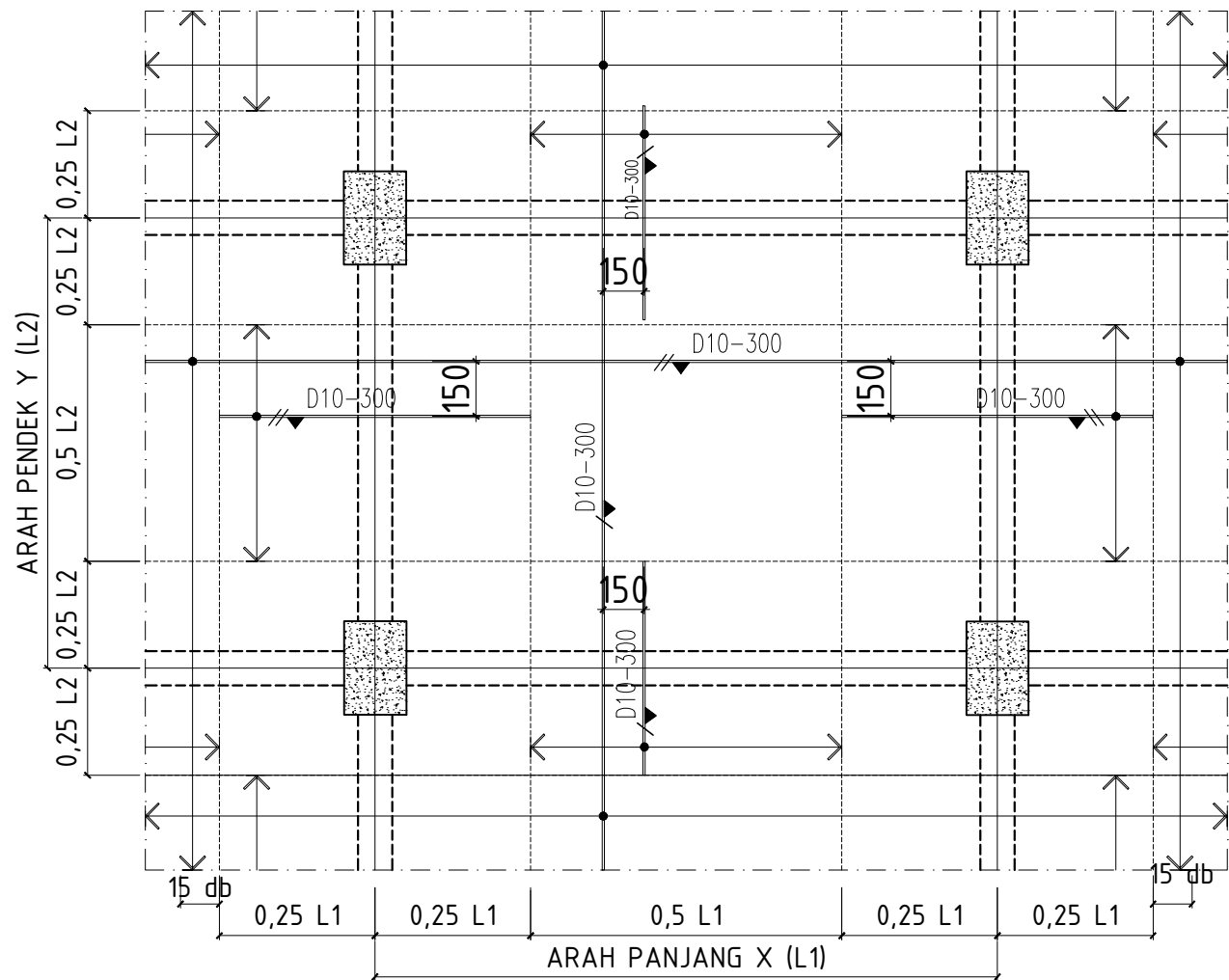


\* DETAIL TUL. PELAT (t= 130mm)  
TULANGAN ATAS

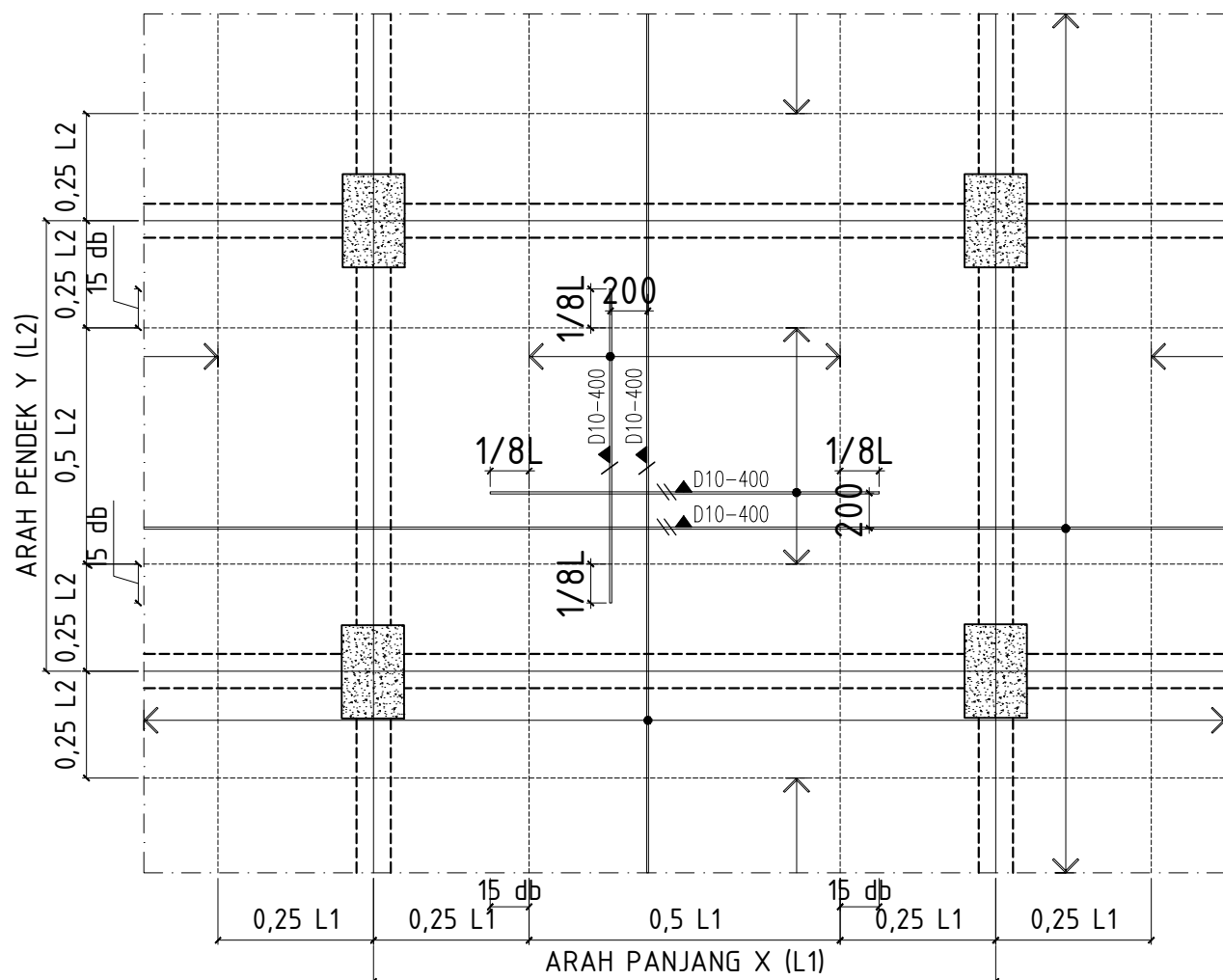


\* DETAIL TUL. PELAT (t= 130mm)  
TULANGAN BAWAH

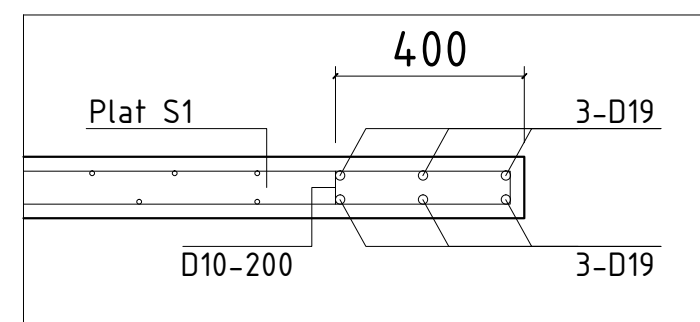
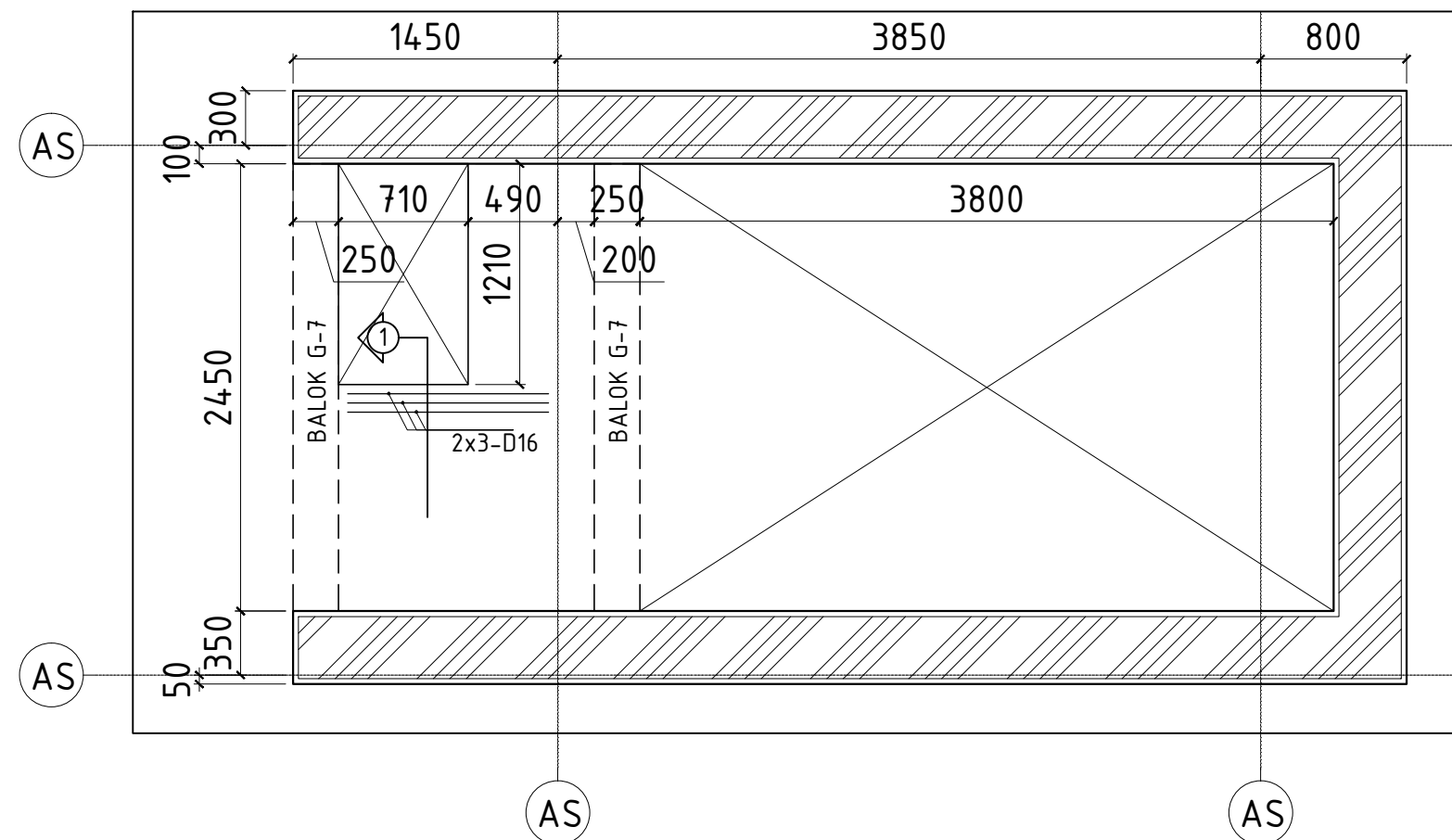
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  J.LASDA ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESON, BUKU - JAWARA 11020			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : RESUME PENULANGAN PLAT PENULANGAN BAGIAN ATAS PENULANGAN BAGIAN BAWAH TOWER B			
Scale : 1:50			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code		Drawing No.	
<b>STR</b>		SD / WG -CBD <b>STR-TB-04-05-02</b>	
REFER DWG		ST-IV-01	REVISI NO.
CAD FILE		Itap3.dwg	00



DETAIL TUL. ATAS PLAT (t=130mm)  
Skala 1:50



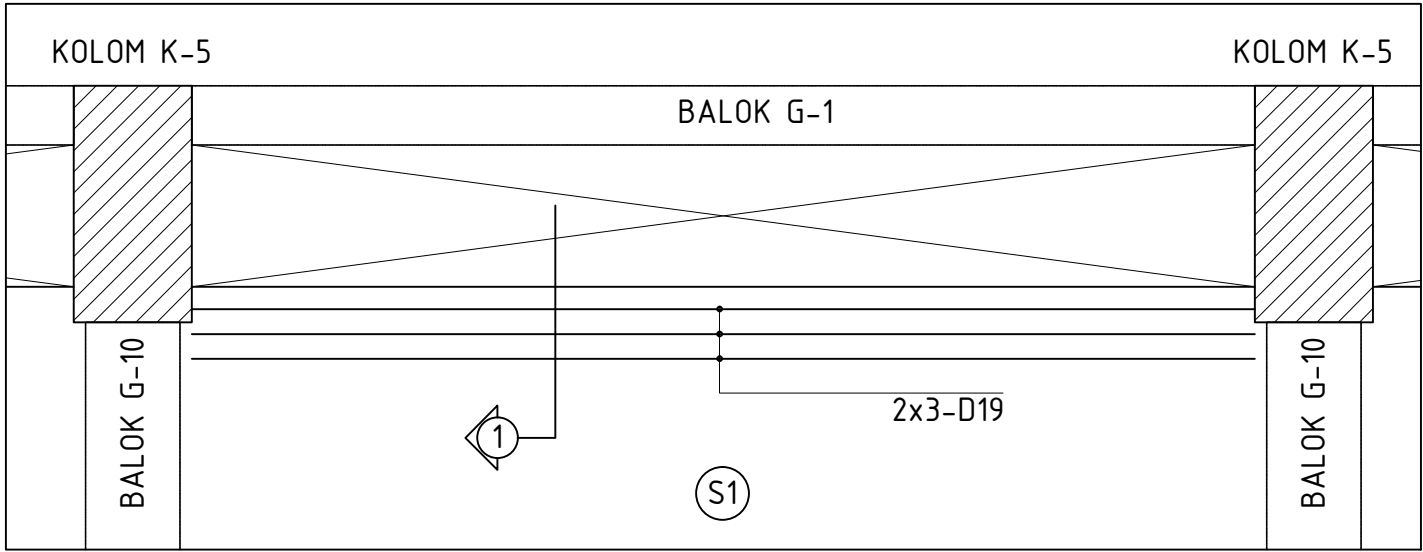
DETAIL TUL. BAWAH PLAT (t=130mm)  
Skala 1:50



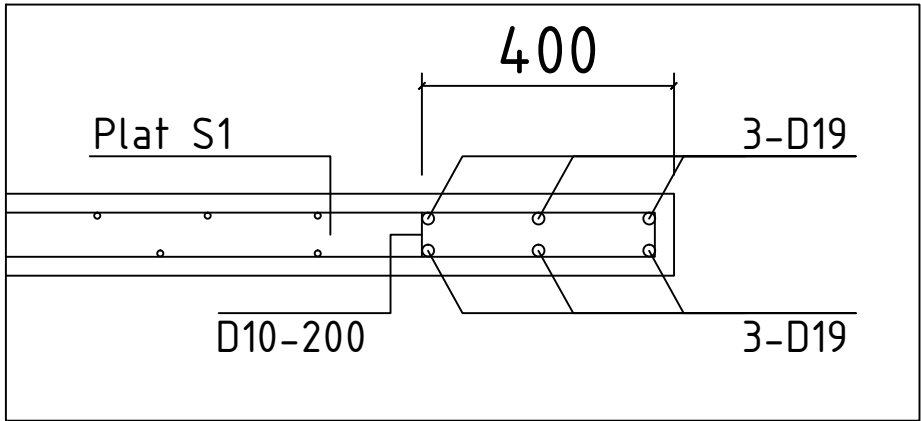
POTONGAN 1  
SKALA 1:15

DETAIL PERKUATAN VOID  
AREA SHEARWALL  
SKALA 1:40

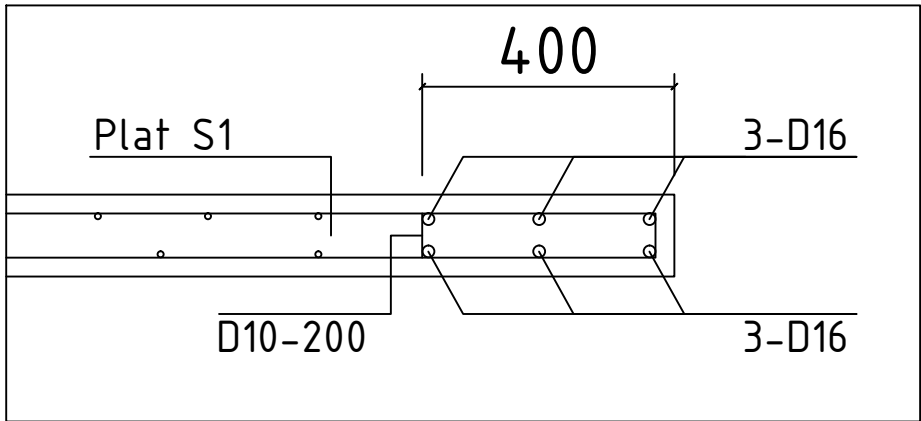
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  J.LASDA ARSANA BLDG 02/9 TAMAN KESDA BNU - JOMBANG 61125			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : RESUME PENULANGAN PLAT LT. 1 DETAIL PERKUATAN AREA VOID			
TOWER B			
Scale : 1:50 ; 1:40 ; 1:15			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-04-07-02</b>		
REFER DWG	ST-IV-03	REVISI NO.	
CAD FILE	tlb01.dwg	00	



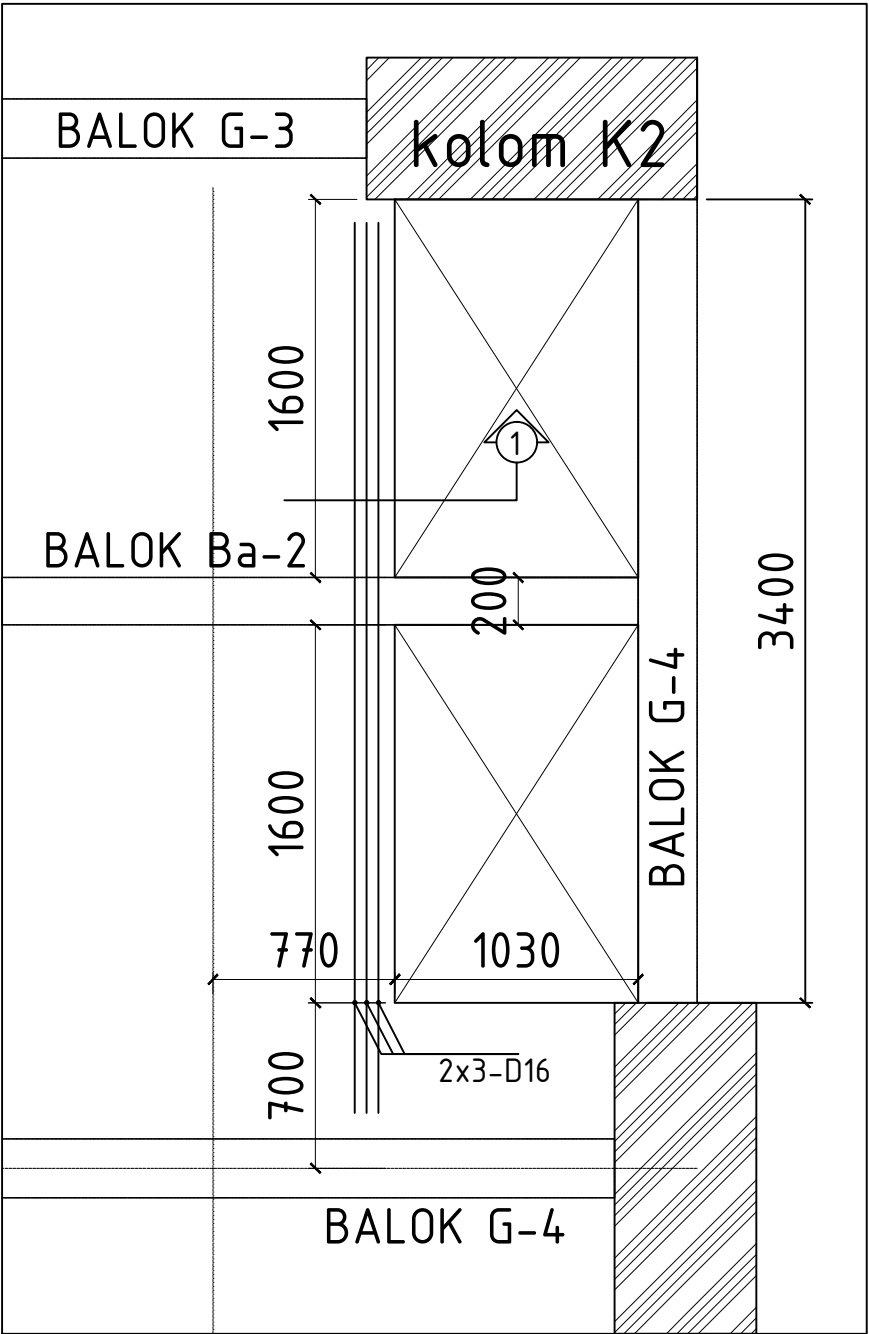
DETAIL PENULANGAN AREA VOID  
SKALA 1:30



POTONGAN 1  
SKALA 1:15

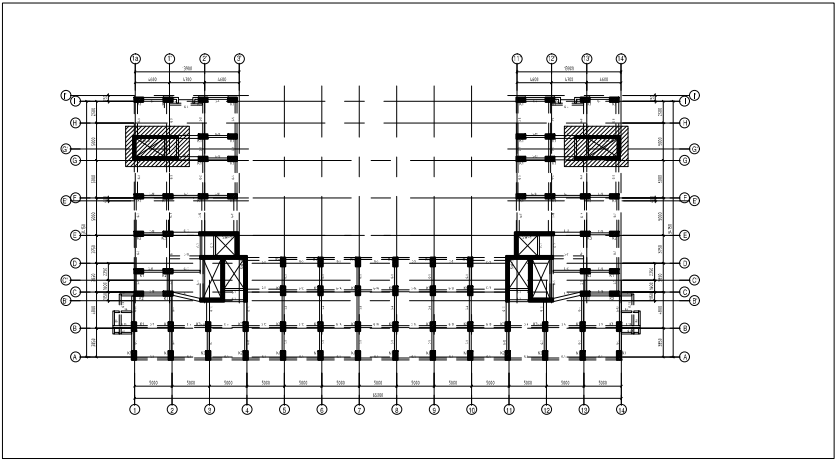
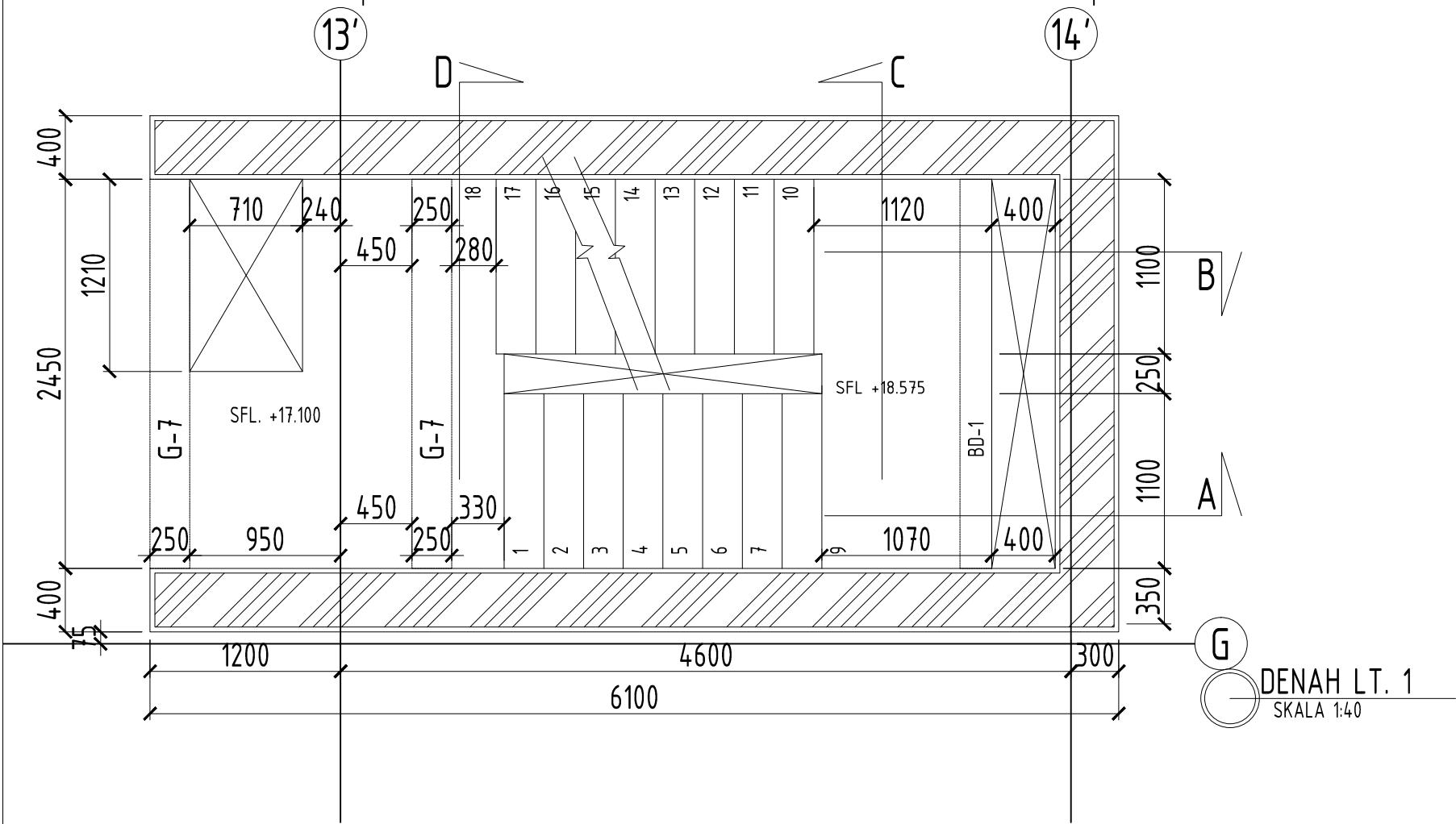
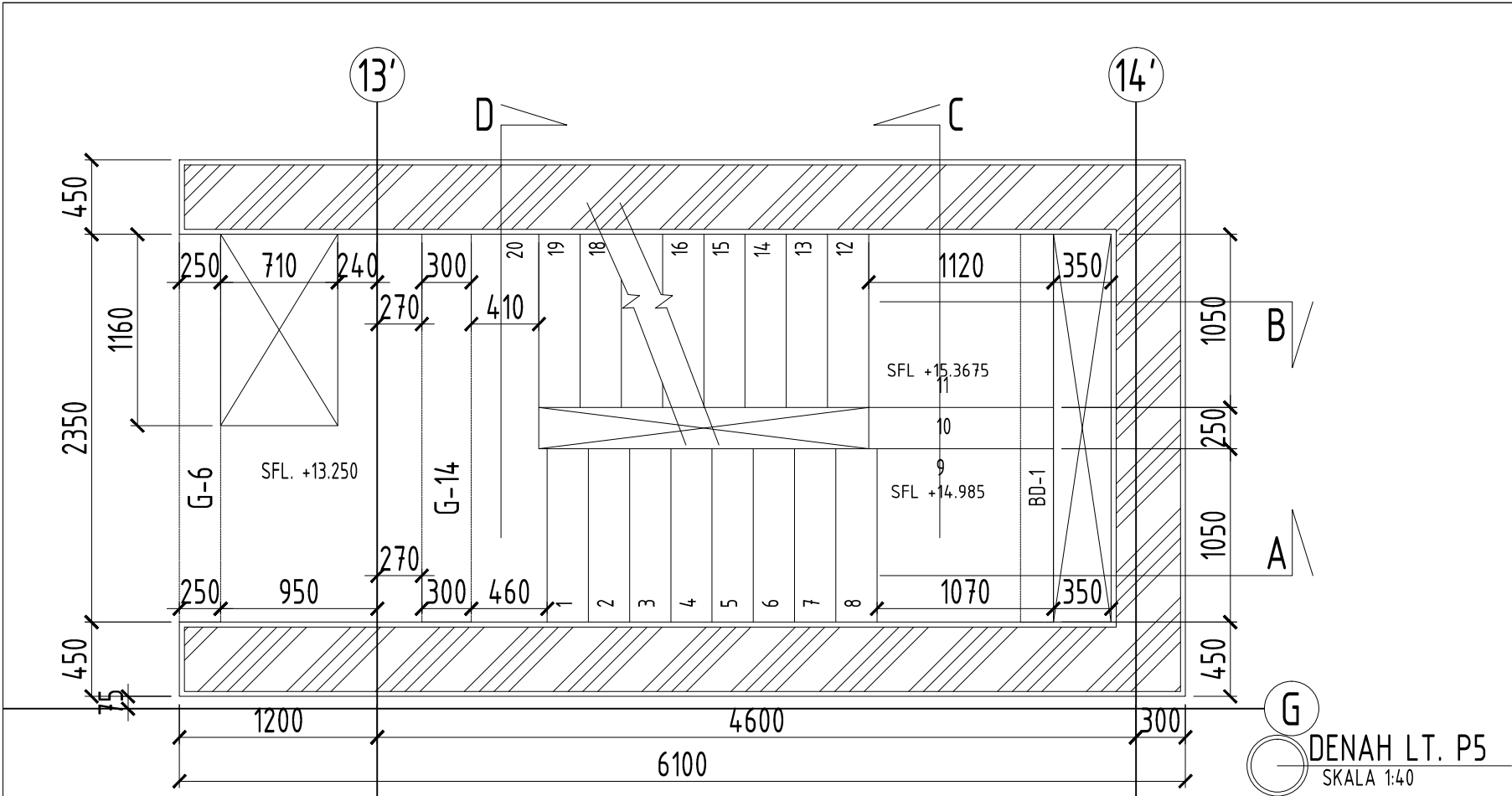


POTONGAN 2  
SKALA 1:15

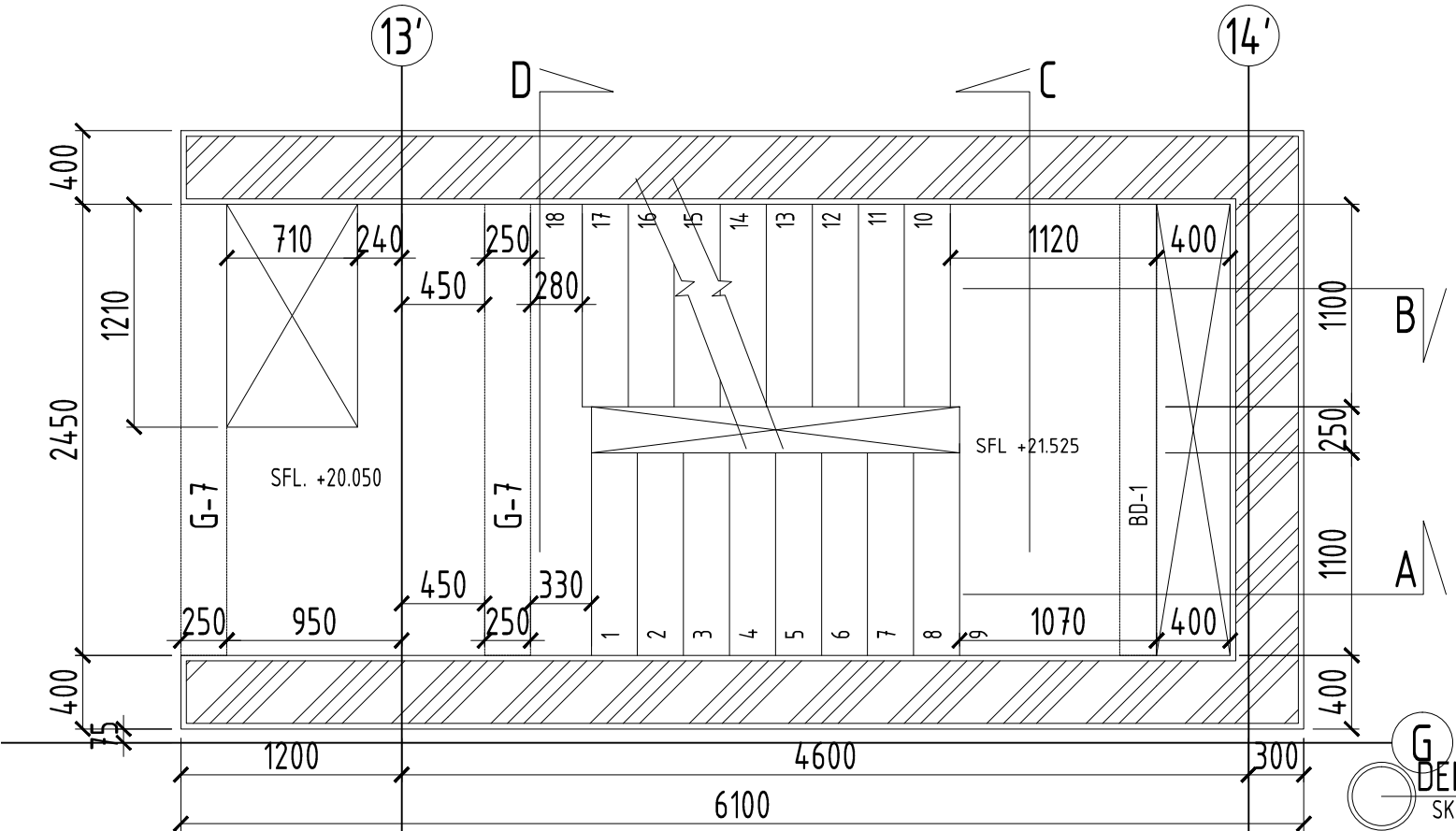


DETAIL PENULANGAN AREA VOID ME  
SKALA 1:30

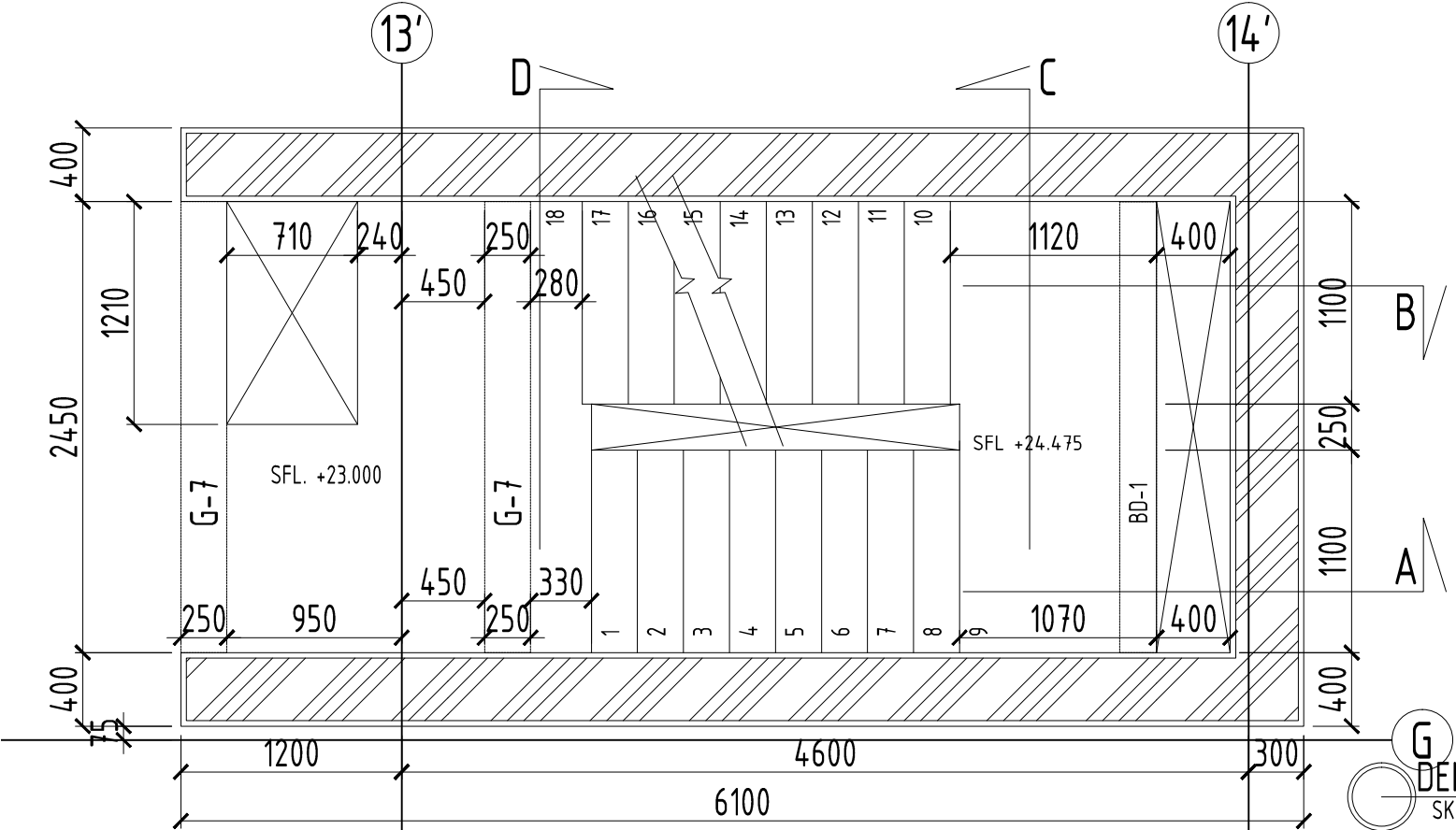
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANGANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  J.LASDAK ARSANA BLOK D/9 TAMAN KESON BUKU - JAWARA 11020			
Structural Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
PEKERJA MUTU LT. 6-A, MT. HARJONO KAYU JAWARA 11020 TLP. 021-82392111 FAX 021-82392110			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DETAIL PENULANGAN AREA VOID POTONGAN 1 LANTAI P3 TOWER B			
Scale : 1:25 ; 1:10			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	SD / WG -CBD <b>STR-TB-04-05-03</b>		
REFER DWG	ST-IV-01	REVISI NO.	
CAD FILE	It.p3.dwg	00	



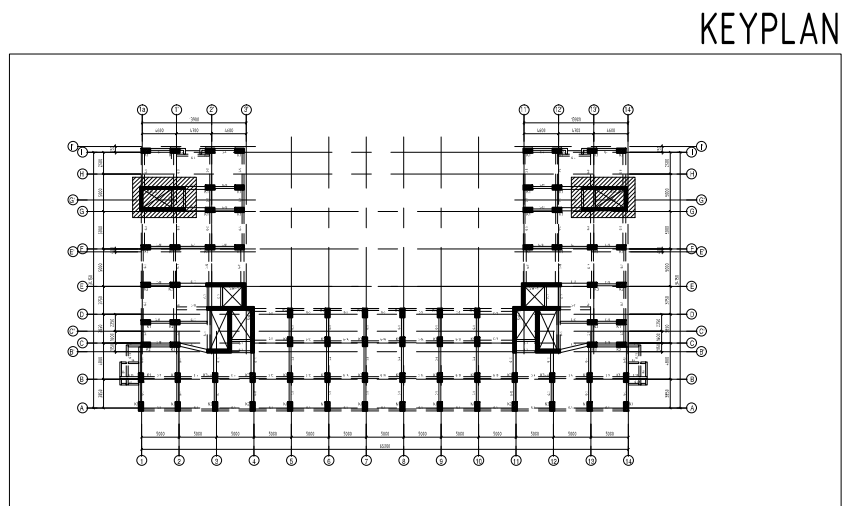
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
 FLORIANUS - JAWA-BETENG KAPITAN - JAWA-BETENG-RI JL.KEDUA ANSARI BLOK D2/9 JAWARA 1300 TLP. 02-42392111 FAX 02-42392110			
Structural Design Consultants :			
 <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
 <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP		IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER		FERRY,ST	
ENGINEER		RIZAL,ST	
DRAFTER		DAYAT,ST	
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH LT. P5 DAN LT. 1 TOWER B			
Scale : 1:40			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code		Drawing No.	
STR		SD / WG -CBD STR-TB-07-00-09	
REFER DWG		TA-07	REVISI NO.
CAD FILE		detail tangga typical tower b.dwg	01



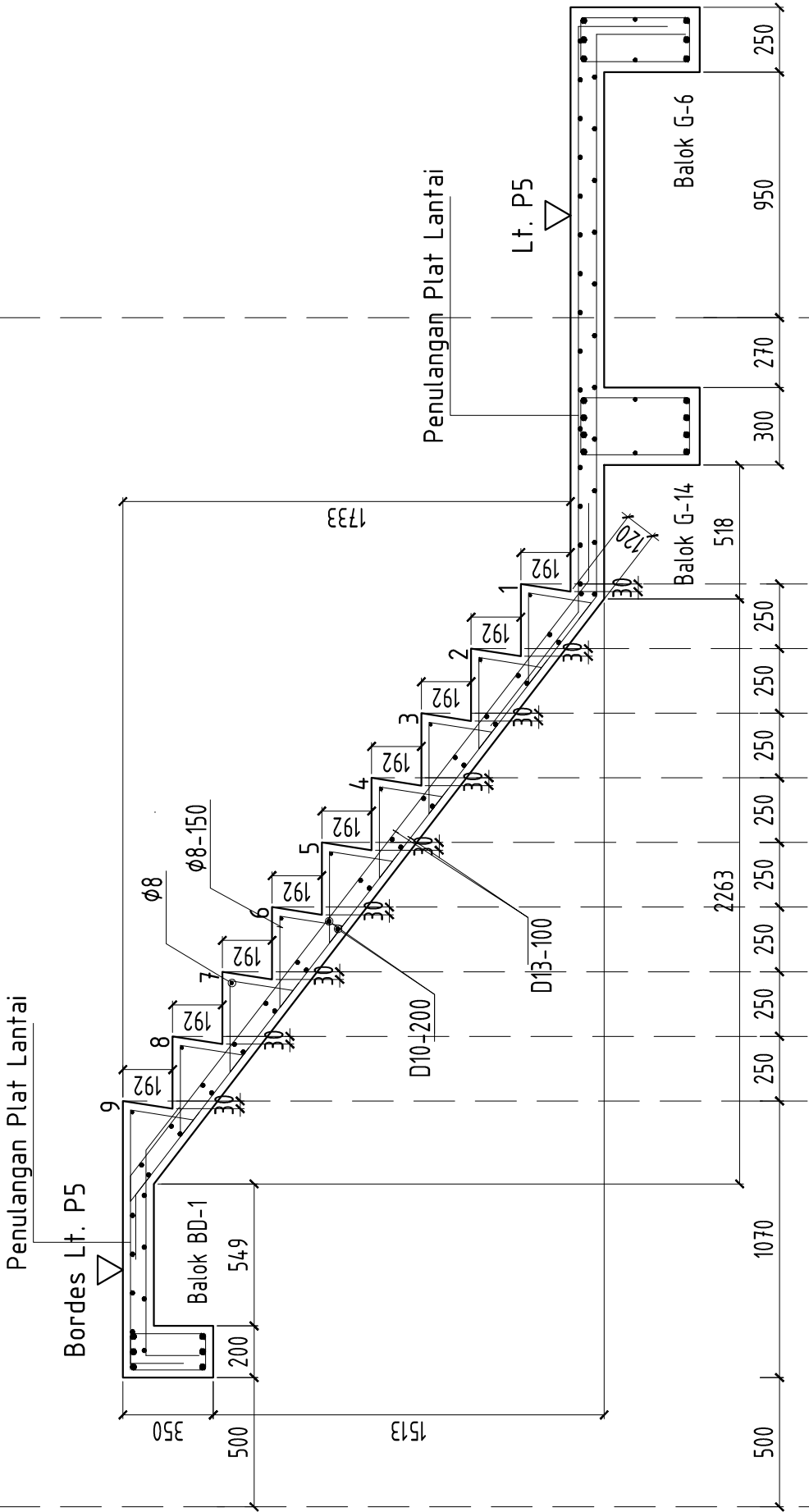
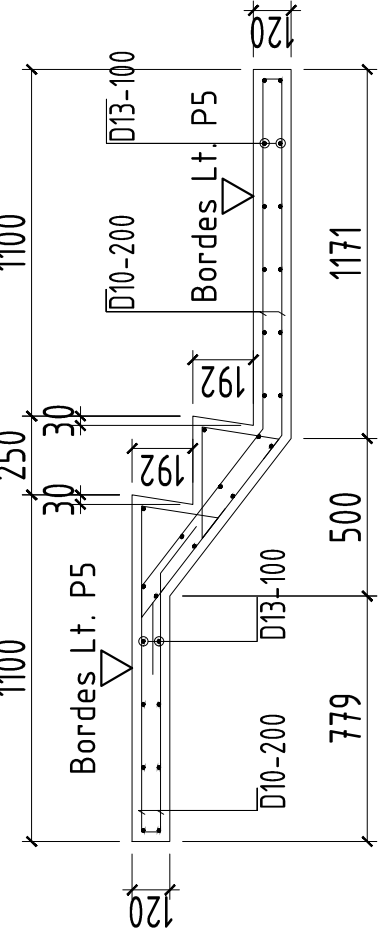
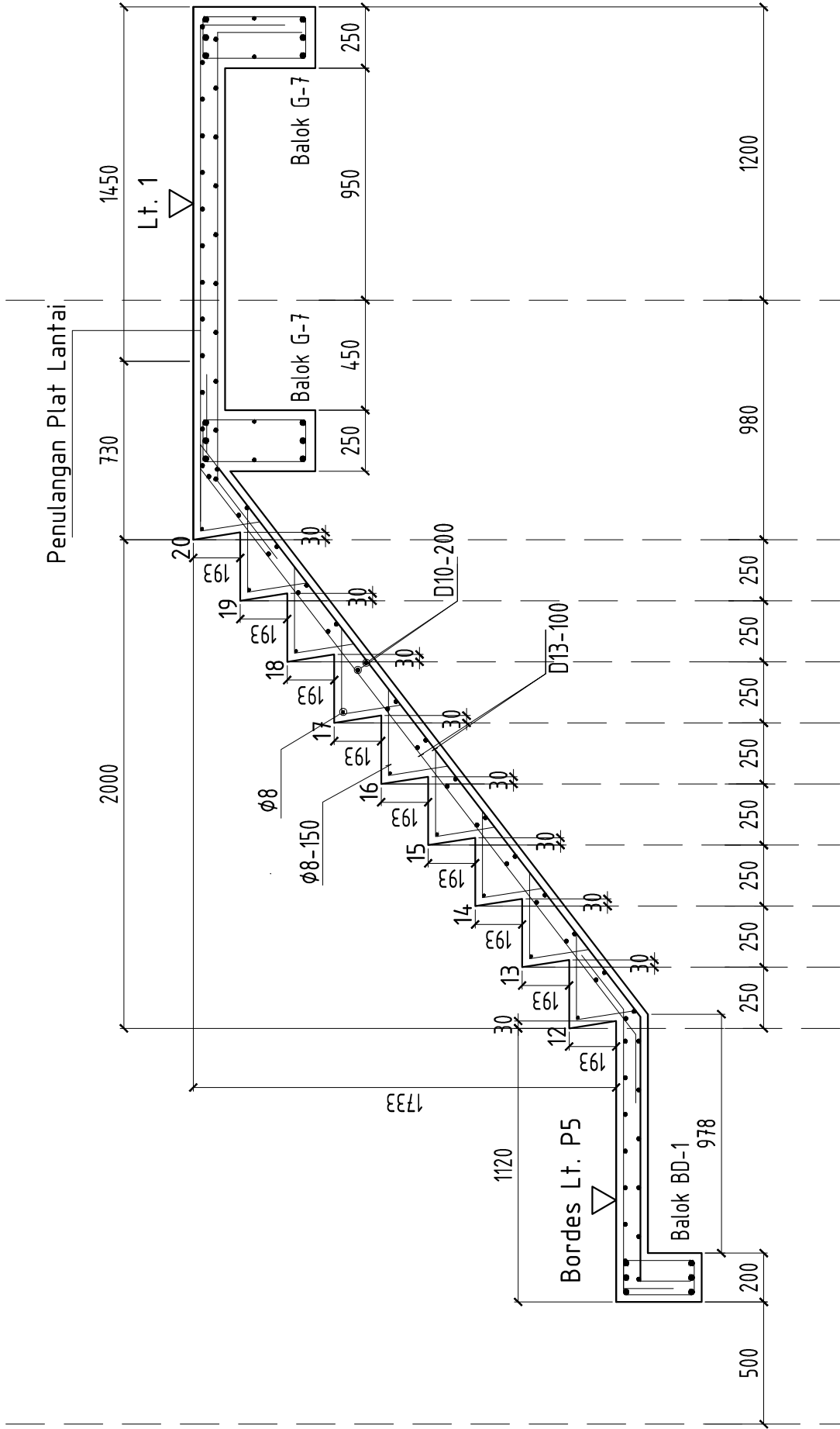
DENAH LT. 2  
SKALA 1:40



DENAH LT. 3  
SKALA 1:40



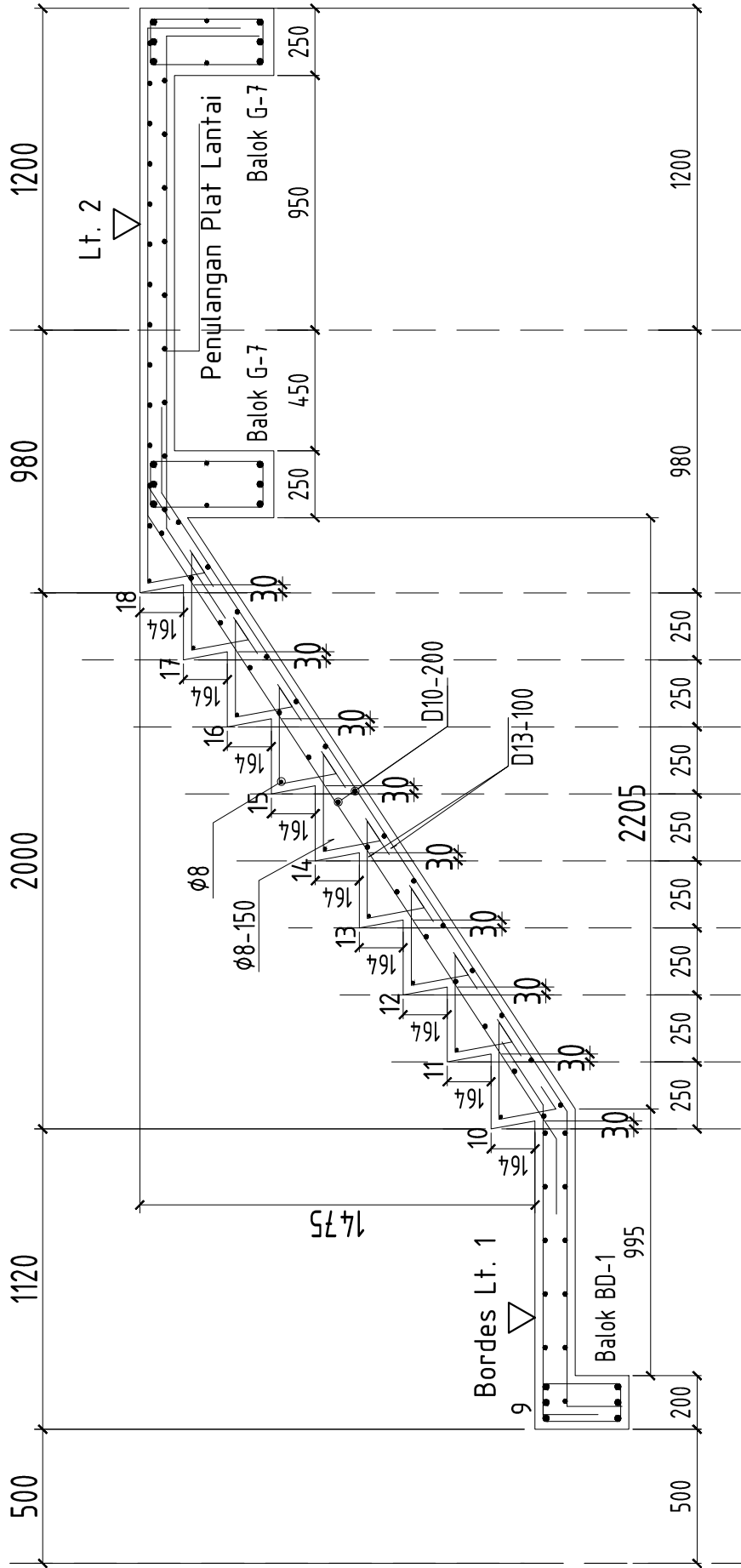
REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 : LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 : LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT :			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :			
			
Structural Design Consultants :			
			
Mechanical & Electrical Design Consultants :			
			
Quantity Surveyors :			
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :			
			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title :			
DENAH LT. 2 DAN LT. 3 TOWER B			
Scale : 1:40			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG -CBD STR-TB-07-00-10		
REFER DWG	TA-07	REVISI NO.	
CAD FILE	detail tangga typical tower b.dwg		01



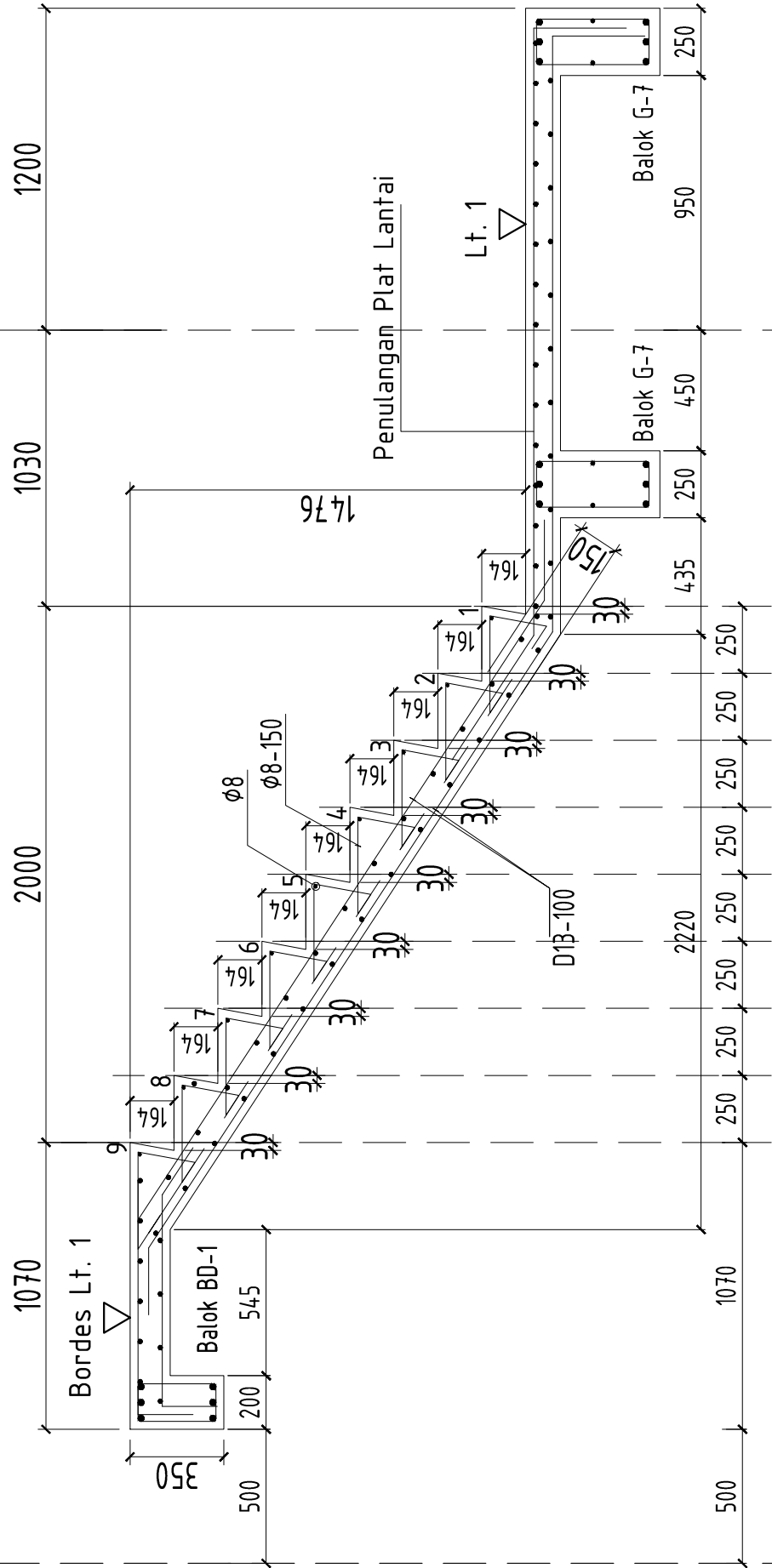
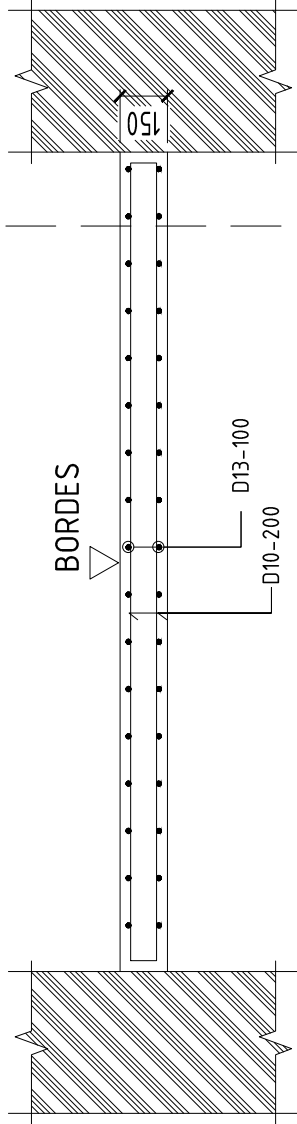
1'

1a

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
-<D10: fy=240Mpa(BJTP)		-<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
->D10: fy =390Mpa(BJTD)		->D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  FLAMINGO - ARCHITECTURE & PLANNING - SURABAYA JL.KEDOKA INSANA BLOK D2/9 THIAN KEDOKA BARU - JAWARA 11520			
Structural Design Consultants : 			
Mechanical & Electrical Design Consultants : 			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor : 			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DETAIL PENULANGAN TANGGA LT. P5 - LT. 1 - TOWER B			
Scale : 1:25			
Drawing Status :			
SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG-CBD STR-TB-07-00-14		
REFER DWG	TA-07	REVISI NO.	
CAD FILE	detail tangga typical tower b.dwg		01



Tangga Lt. 1 - Lt. 2

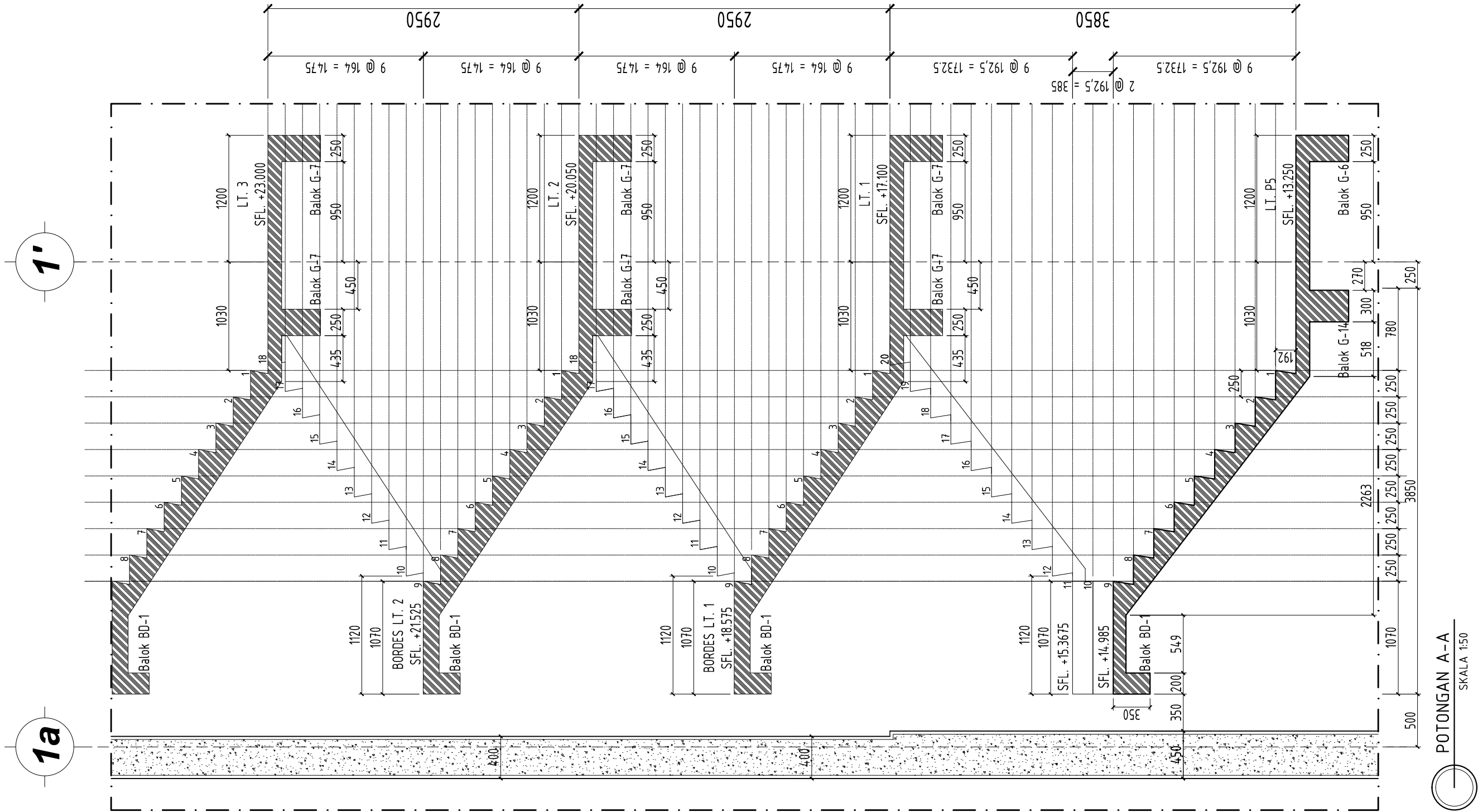


1a

1'

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)		- >D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  FLORISSANT - ARCHITECTURE & INTERIORS - PRAKTIK-DESAIN JL.KEDONDONG ANGGAN BLOK D2/9 TAMAN KEDONDONG BARU - JAWA TENGAH 51520			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> <b>BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : DETAIL PENULANGAN TANGGA LT. 2 - LT. 2 - TOWER B			
Scale : 1:25			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-07-00-15</b>		
REFER DWG	<b>TA-07</b>	REVISI NO.	
CAD FILE	detail tangga typical tower b.dwg	01	

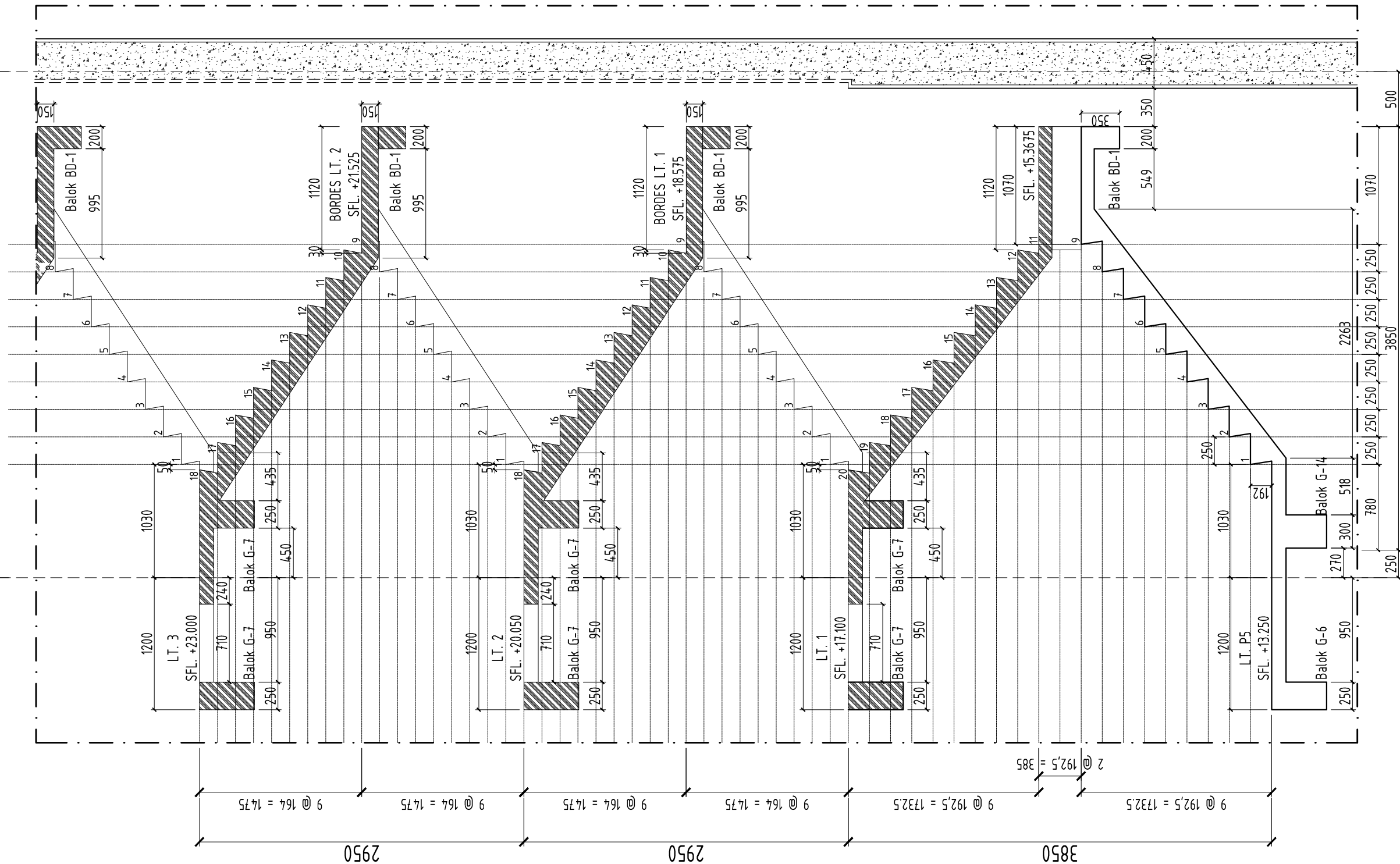




REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa			
- SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa			
LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa			
LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
- TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa			
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
<D10: fy=240Mpa(BJTP)		<D10: fy=240Mpa(BJTP)	
>D10: fy =390Mpa(BJTD)		>D10: fy=390Mpa(BJTD)	
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  JL. KEDONDONGAN BLOK D2/9 TAMAN KEDONDONGAN - JAWA BARU 61550			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG</b>			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN A-A TOWER B			
Scale : 1:50			
Drawing Status : SHOP DRAWING			
Dwg Code	Drawing No.		
STR	SD / WG -CBD STR-TB-07-00-11		
REFER DWG	TA-07	REVISI NO.	
CAD FILE	detail tangga typical tower b.dwg		01

1a

1'



POTONGAN B-B  
SKALA 1:50

## REMARKS

1. MUTU BETON : **TOWER B**
- TANG PANCANG : K-600 fc' = 41.50 Mpa
  - SLOOF : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - PILE CAP : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - KOLOM & SHEARWALL : LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa
  - LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa
  - LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - BALOK : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - PELAT : K-350 fc' = 29.05 Mpa
  - TANGGA : K-350 fc' = 29.05 Mpa

\* TULANGAN UTAMA : \* TULANGAN SENGKANG :  
- <D10: fy=240Mpa(BJTP) - <D10: fy=240Mpa(BJTP)  
- >D10: fy =390Mpa(BJTD) - >D10: fy=390Mpa(BJTD)

REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE

DRAWING STATUS BY  
IN HOUSE  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		

PROJECT :   
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT  
WIYUNG - SURABAYA  
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA

Owner :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Construction Management :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA  
IN HOUSE



Architectural Design Consultants :  
  
JALAN KEDUA ANGGAN BLOK D2/9  
TAMAN KEDUA BARU - JAKARTA 11520

Structural Design Consultants :  
 **BIRO ENGINEERING**  
PT. WIJAYA KARYA  
BANGUNAN GEDUNG

Mechanical & Electrical Design Consultants :  
 **PT. WIJAYA KARYA**  
BANGUNAN GEDUNG

Quantity Surveyors :  
PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA

Main Contractor :  
 **PT. WIJAYA KARYA**  
BANGUNAN GEDUNG

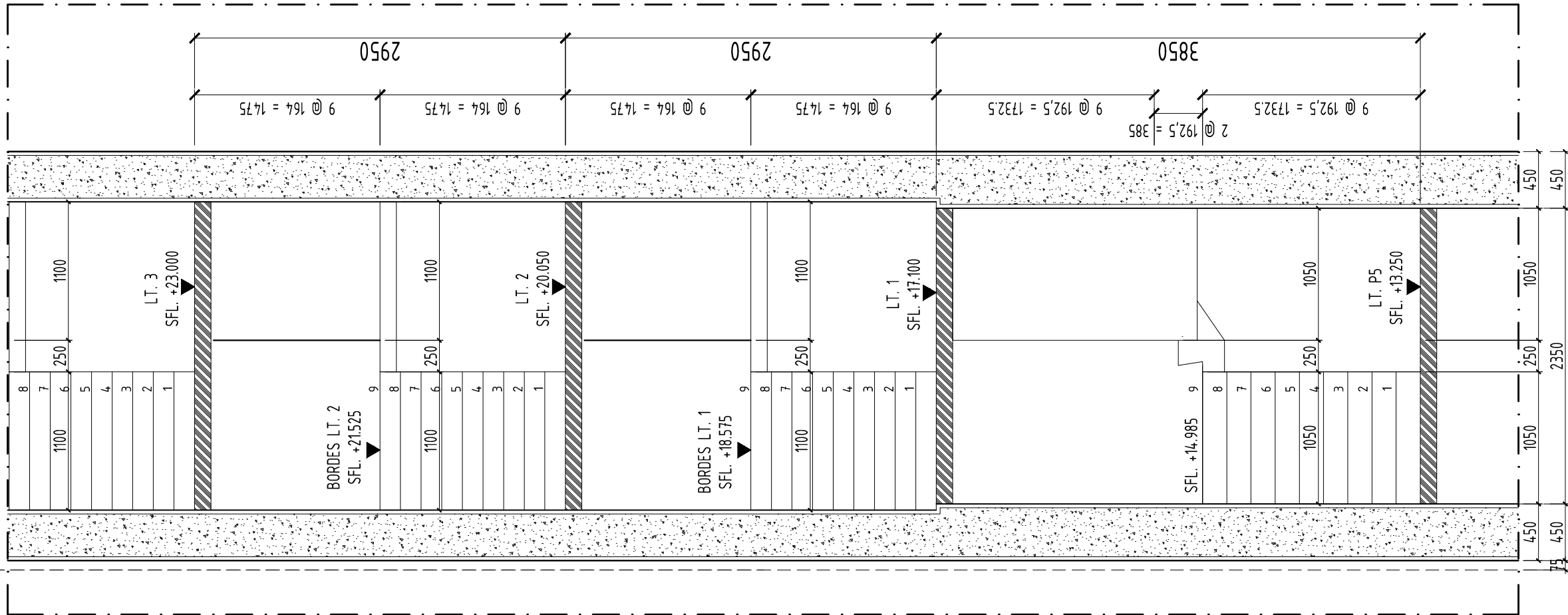
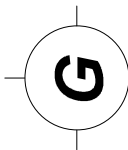
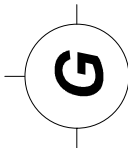
MP	IR.M.YUSUF	
CO. ENGINEER	FERRY,ST	
ENGINEER	RIZAL,ST	
DRAFTER	DAYAT,ST	
Submit By		Checked By
Date : .....		Date : .....

Drawing title :  
POTONGAN B-B  
TOWER B

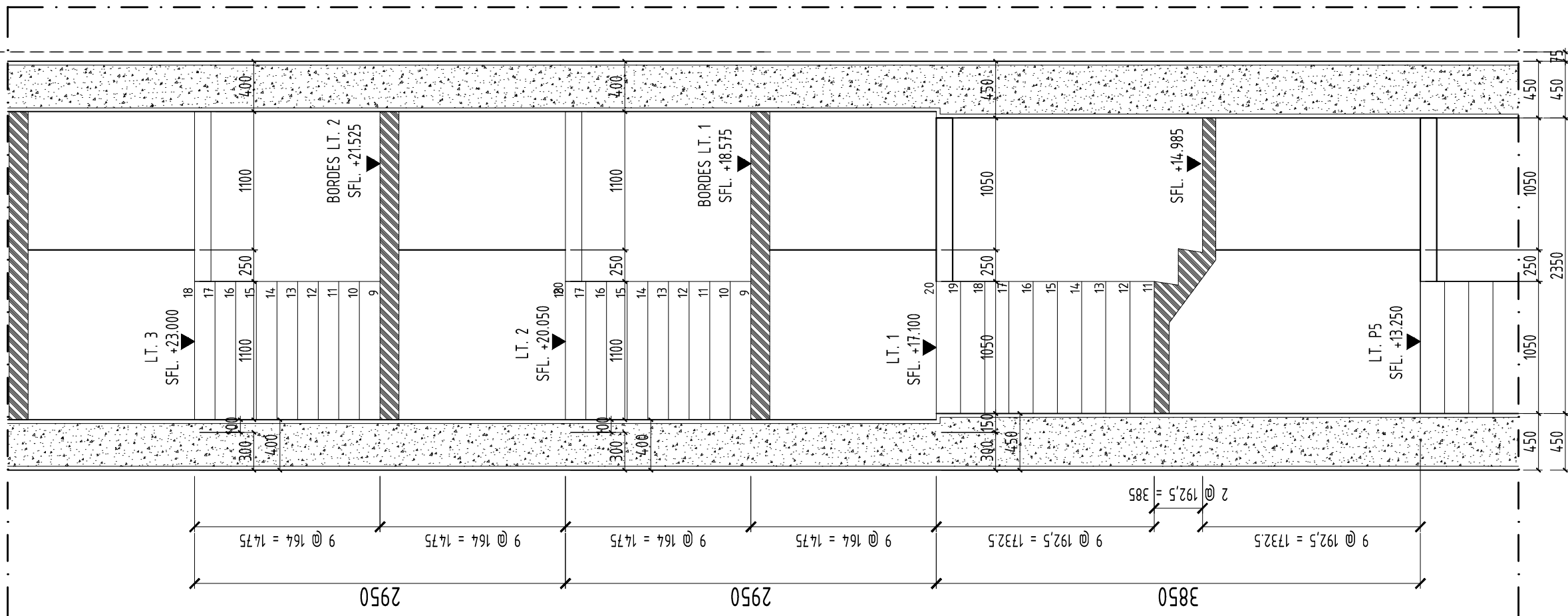
Scale : 1:50

Drawing Status :  
**SHOP DRAWING**

Dwg Code	Drawing No.	
<b>STR</b>	<b>SD / WG -CBD</b> <b>STR-TB-07-00-12</b>	
REFER DWG	TA-07	REVISI NO.
CAD FILE	detail tangga typical tower b.dwg	01



POTONGAN D-D  
SKALA 1:50



POTONGAN C-C  
SKALA 1:50

REMARKS			
1. MUTU BETON : <b>TOWER B</b>			
- TIANG PANCANG :	K-600 fc' = 41.50 Mpa		
- SLOOF :	K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- PILE CAP :	K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- KOLOM & SHEARWALL :	LT.BSM - LT.18: K-500 fc' = 41.50 Mpa		
	LT.19 - LT.30: K-400 fc' = 33.20 Mpa		
	LT.31 - LT.55: K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- BALOK :	K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- PELAT :	K-350 fc' = 29.05 Mpa		
- TANGGA :	K-350 fc' = 29.05 Mpa		
* TULANGAN UTAMA :		* TULANGAN SENGKANG :	
- <D10: fy=240Mpa(BJTP)	- <D10: fy=240Mpa(BJTP)		
- >D10: fy =390Mpa(BJTD)	- >D10: fy=390Mpa(BJTD)		
REVISION			
NO.	ITEM	BY	DATE
DRAWING STATUS BY IN HOUSE PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
NO.	DESCRIPTION	DATE	SIGN
A	APPROVED		
B	APPROVED WITH NOTE		
C	REVISED & RESUBMITTAL		
D	REJECTED		
PROJECT : 			
PUNCAK CENTRAL BUSINESS DISTRICT WIYUNG - SURABAYA			
JL. KERAMAT KALI - WIYUNG - SURABAYA			
Owner : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Construction Management : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA IN HOUSE			
Architectural Design Consultants :  FLAMINGO - JAWARA-11520 KAPITAN J. PABU-RENTI-11 JL.KEDONDOW ANGGAN BLOK D2/9 TAMAN KEDONDOW BARU - JAWARA 11520			
Structural Design Consultants :  <b>BIRO ENGINEERING</b> PT. WIJAYA KARYA BANGUNAN GEDUNG			
Mechanical & Electrical Design Consultants :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
Quantity Surveyors : PT. SURYA BUMIMEGAH SEJAHTERA			
Main Contractor :  <b>PT. WIJAYA KARYA</b> BANGUNAN GEDUNG			
MP	IR.M.YUSUF		
CO. ENGINEER	FERRY,ST		
ENGINEER	RIZAL,ST		
DRAFTER	DAYAT,ST		
Submit By		Checked By	
Date : .....		Date : .....	
Drawing title : POTONGAN C-C POTONGAN D-D - TOWER B			
Scale : 1:50			
Drawing Status : <b>SHOP DRAWING</b>			
Dwg Code	Drawing No.		
<b>STR</b>	<b>SD / WG-CBD</b> <b>STR-TB-07-00-13</b>		
REFER DWG	TA-07	REVISI NO.	
CAD FILE	detail tangga typical tower b.dwg	01	

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Muhamad Riyan Swandana. Penulis lahir pada tanggal 03 April 1996 dan merupakan anak kedua dari dua orang bersaudara. Penulis yang bertempat tinggal di Bekasi ini merupakan lulusan dari SD Al-Azhar Syifa Budi Legenda dan SMPN 16 Kota Bekasi dan kemudian melanjutkan jenjang di SMAN 9 Kota Bekasi. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa program diploma 4 Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, ITS. Selama perkuliahan penulis pernah mengikuti beberapa kegiatan kepanitiaan *event* jurusan maupun institut, antara lain adalah D'Village dan ITS Expo serta mengikuti pelatihan LKMM-Pra TD dan LKMM TD.