



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 191845

**PERHITUNGAN WAKTU DAN ANGGARAN
BIAYA PELAKSANAAN KONSTRUKSI
PADA PEMBANGUNAN APARTEMENT
CAPITAL SQUARE SURABAYA**

ALDITH FIRMAN AKBAR PRAYOGA
NRP 10111610013005

Dosen Pembimbing:
IR. SUKOBAR MT.
NIP 19571201 198601 1 002

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 191845

**PERHITUNGAN WAKTU DAN
ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN
KONSTRUKSI PADA
PEMBANGUNAN APARTEMENT
CAPITAL SQUARE SURABAYA**

ALDITH FIRMAN AKBAR PRAYOGA
NRP 10111610013005

Dosen Pembimbing:
IR. SUKOBAR MT.
NIP 19571201 198601 1 002

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



FINAL PROJECT - VC 191845

COST AND TIME CALCULATION OF CONSTRUCTION AT CAPITAL SQUARE APARTMENT SURABAYA

ALDITH FIRMAN AKBAR PRAYOGA
NRP 10111610013005

Supervisor:
IR. SUKOBAR MT.
NIP 19571201 198601 1 002

CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING
DEPARTMENT
Vocational Faculty
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2020

**LEMBAR PENGESAHAN
PERHITUNGAN WAKTU DAN ANGGARAN BIAYA
PELAKSANAAN KONSTRUKSI PADA
PEMBANGUNAN APARTEMEN CAPITAL SQUARE
SURABAYA
TUGAS AKHIR TERAPAN**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Terapan

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

Surabaya, 14 Agustus 2020

Disusun oleh

Mahasiswa



ALDITH FIRMAN AKBAR P

NRP : 10111610013005

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing

IR. SUKOBAR MT.





Berita Acara Sidang Proyek Akhir

Departemen Teknik Infrastruktur Sioil Fakultas Vokasi ITS

Semester Genap 2019-2020

Nomor BA :

Nomor Jadwal : 16

Program Studi : D4 Teknik Sipil (TRPPBS)

Dilakukan oleh : Dimas Pustaka Dibiambara, ST., M.Sc.

Bahwa pada hari ini : Selasa, 04-Agl-2020

Di tempat : Online Meeting

Pukul : 13:00 s/d 15:00

Telah dilaksanakan sidang Proposal Tugas Akhir dengan judul:

PERHITUNGAN WAKTU DAN ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN KONSTRUKSI PADA PEMBANGUNAN APARTEMEN CAPITAL SQUARE SURABAYA

Yang dihadiri dan diresentasikan oleh mahasiswa : (Hadir / Tidak Hadir)

10111610013005 ALDITH FIRMAN AKBAR PRAYOGA Hadir

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

1 Ir. Sukohar, MT. Hadir

2 Hadir

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

1 Mohamad Khoiri, ST., MT., Ph.D. Hadir

2 Ir. R.A. Triaswati Modijono N, M.Kes. Hadir

3 Ir. A. Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Pdg.MRE Hadir

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

10111610013005 ALDITH FIRMAN AKBAR PRAYOGA

LULUS, DENGAN REVISI MAYOR

Catatan / revisi / masukan :

Mohamad Khoiri, ST., MT., Ph.D.

- a Format penulisan buku masih salah
- b Flowchart metodologi masih salah
- c Gambar pada lampiran tidak ada kop/judul gambar
- d Gambar layout dan alur transportasi material.
- e Cek lagi jarak-jarak pengangkutan tulangan dari penyelelan ke lokasi cor.
- f Dasar Bar Bonding - Perlu gambar standar/panjang penyaluran, kait, bengkokan dll (portal melintang/momongan)

Ir. R.A. Triaswati Mocljono N, M.Kes.

- a Batasan masalah harus direvisi karena tidak detail mencantumkan hal-hal krusial yang bukan scope pekerjaan
- b Cek ulang semua volume bekisting
- c

Ir. A. Yusuf Zuhdy, PG.Dipl.Plg.MRE

- a Belum ada tinjauan pustaka.
- b Batasan masalah; harga standar Sby
- c Hitungan waktu produktivitas tower crane masih salah.
- d Kesimpulan belum menjawab rumusan masalah/tujuan pengetahuan.
- e
- f

Tindak lanjut :

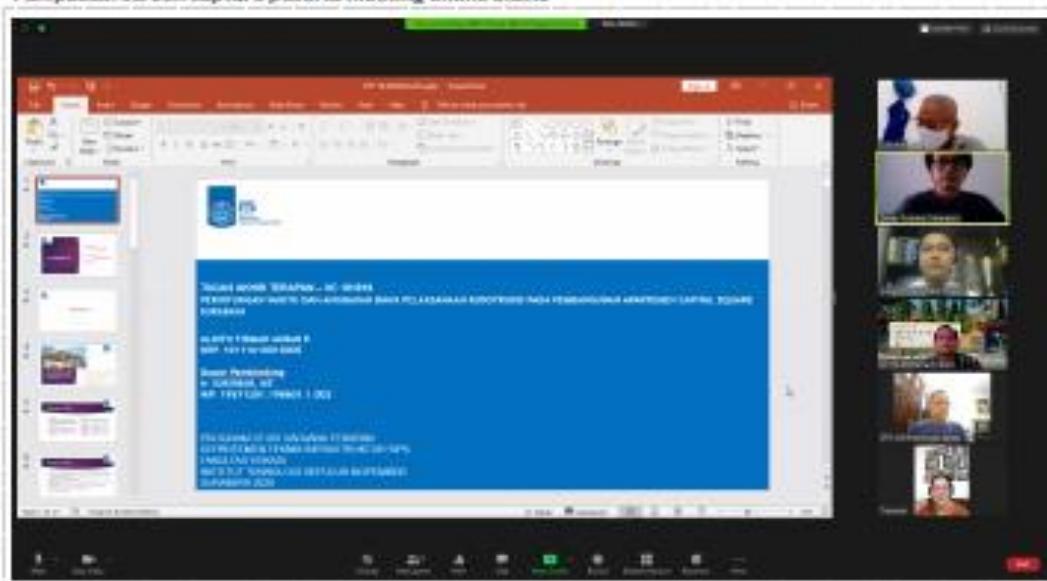
Mahasiswa memperbaiki/merevisi Projek Akhir sesuai dengan masukan di atas.

Penutup :

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

Lampiran :

Tampilan screen capture peserta meeting online disini.





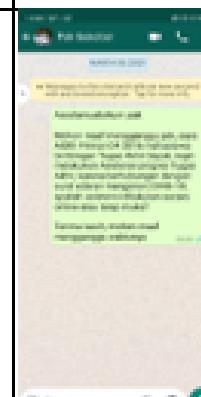
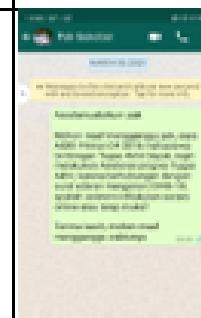
ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 ALDITH FIRMAN AKBAR 2

NRP : 1 10111610013005 2

Judul Tugas Akhir :
**PERHITUNGAN WAKTU DAN
ANGGARAN BIAYA
PELAKSANAAN KONSTRUKSI
PADA PEMBANGUNAN
APARTEMEN CAPITAL SQUARE**

Dosen Pembimbing : IR. SUKOBAR MT.

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
				B	C	K
1.	30 Maret 2020	1. Network Planning		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2. Volume Pekerjaan harus dilanjutkan sampai selesai				
		3. Gambar bestat perhatikan lagi detailnya				
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.	5 Juli 2020	1. Posisi TC 2. Perhitungan TC		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket :

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

PERHITUNGAN WAKTU DAN ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PADA PEMBANGUNAN GEDUNG APARTEMENR CAPITAL SQUARE SURABAYA

Dosen Pembimbing : Ir Sukobar, M.T.
NIP : 19571201 198601 1 002
Nama Mahasiswa : Aldith Firman Akbar Prayoga
NRP : 10111610013005
**Departemen : Diploma IV Teknik Infrastruktur
Sipil FV-ITS**

Abstrak

Proyek Capital Square merupakan proyek pembangunan apartement yang terletak di Jalan HR. Muhammad No. 3,5,7. Proyek tersebut dibangun oleh kontraktor PT Nusa Raya Cipta (NRC) terdiri 8 lantai untuk podium dan 25 lantai untuk apartemen dengan luas lahan 20.785 m².

Perhitungan biaya dan waktu pada proyek ini dilakukan dengan menghitung volume, produktivitas, durasi dan menyusun jadwal pada masing-masing item pekerjaan. Untuk biaya pelaksanaan menggunakan brosur dan standard harga di Kota Surabaya.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh hasil biaya pekerjaan senilai Rp35.218.518.623,- dengan waktu pelaksanaan 503 hari kalender. Perhitungan di atas merupakan perhitungan biaya khusus untuk struktur utama bangunan lantai 9 sampai 20

Kata Kunci : anggaran biaya, waktu pelaksanaan, kurva s

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

COST AND TIME CALCULATION OF CONSTRUCTION AT CAPITAL SQUARE APARTMENT SURABAYA

Supervisor	: Ir. Sukobar, MT
NIP	: 19571201 1986011002
Student Name	: Aldith Firman Akbar Prayoga
NRP	: 10111610013005
Department	: Diploma IV Infrastructure Civil Engineering Department FV-ITS

Abstract

The Capital Square construction project located at HR. Muhammad Street No. 3,5,7 Surabaya, it is one of the building construction which built by PT. Nusa Raya Cipta (NRC) contractor. This project is build in 20.785 m² land that has total 25 stories.

Cost and time calculation in this project is done by calculating the volumes, productivity, durations and scheduling on each work items. The calculation for cost implementation is using the brochures and standard prices in Surabaya.

Based on the result of analysis, the cost for this project is Rp35.218.518.623,- with time implementation 503 days. The calculation above is only for the 9th floor to 20th floor.

Keyword: *time schedule, cost implementation, S curve*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PERHITUNGAN WAKTU DAN ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PADA PEMBANGUNAN APARTEMEN CAPITAL SQUARE SURABAYA”**. Proposal Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan pada mata kuliah Penulisan Laporan Teknik dalam menempuh studi D-IV Teknik Infrastruktur Sipil FV ITS. Perencanaan apartemen dalam Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan meningkatkan fasilitas pada gedung apartement di daerah HR. Muhammad Surabaya, sehingga dapat terpenuhi

Saya ucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan, serta bantuan dari :

1. Kedua orang tua dan adik-adikku, yang selalu memberikan motivasi dan doa,
2. Bapak Khoiri S.T, M.T Ph.D. selaku Kepala Program Studi Diploma Teknik Infrastruktur Sipil FV ITS,
3. Bapak Ir. Sukobar M.T, selaku dosen pembimbing proposal Tugas Akhir,
4. Bapak/Ibu Dosen, seluruh Staf Karyawan Teknik Infrastruktur Sipil ITS Surabaya yang telah membantu dalam proses pengerjaan Proposal Tugas Akhir ini,
5. Rekan-rekan D-IV Teknik Infrastruktur Sipil FV ITS, serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Surabaya, 14 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
<i>Abstrak.....</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Perencanaan Anggaran Biaya Pelaksanaan ...	4
2.2. Item Pekerjaan	7
2.2.1. Pekerjaan Bekisting	7
2.2.2. Pekerjaan Pembesian.....	13
2.2.3. Pekerjaan Pengcoran	20
2.3. Metode Pelaksanaan Pekerjaan.....	22
2.3.1. Pekerjaan Kolom.....	22
2.3.2. Pekerjaan Balok, Pelat, dan Tangga	23

2.4.	Alat yang Digunakan pada Pekerjaan.....	24
2.4.1.	Concrete Bucket	24
2.4.2.	Truck Mixer.....	25
2.4.3.	<i>Tower Crane</i>	26
2.4.4.	<i>Vibrator</i>	27
2.4.5.	Bar Bender.....	28
2.4.6.	Bar Cutter	29
2.4.7.	Concrete Pump	30
2.5.	Waktu Penjadwalan.....	30
2.5.1.	Dasar Perhitungan	32
2.5.2.	Metode Penjadwalan.....	33
2.5.3.	Penentuan Durasi	40
2.5.4.	<i>Microsoft Project</i>	42
2.6.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	45
BAB III METODOLOGI		48
3.1.	Identifikasi Masalah.....	48
3.2.	Pengumpulan Data.....	48
3.3.	Pengolahan Data.....	48
3.4.	Hasil.....	50
3.5.	Kesimpulan	50
3.6.	Flowchart Metodologi.....	51
BAB IV DATA PROYEK.....		52
4.1.	Data Proyek	52

4.2.	Data Bangunan	52
4.2.1.	Data Fisik Bangunan.....	52
4.2.2.	Data Material bangunan.....	69
4.3.	Volume Pekerjaan.....	69
BAB V METODE PELAKSANAAN DAN K3		95
5.1.	Metode Pelaksanaan	95
5.1.1.	Balok dan Pelat.....	95
5.1.2.	Kolom	97
5.1.3.	Shearwall.....	98
5.1.4.	Tangga.....	99
5.2.	Pengendalian Mutu dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	100
5.2.2.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	108
BAB VI ANALISA PEMBAHASAN DAN HASIL PERHITUNGAN.....		113
6.1.	Pekerjaan Pelat.....	113
6.1.1.	Pekerjaan Bekisting Pelat.....	113
6.1.2.	Pekerjaan Pembesian Pelat	121
6.2.	Pekerjaan Balok	128
6.2.1.	Pekerjaan bekisting balok	128
6.2.2.	Pekerjaan Pembesian Balok	140
6.3.	Pekerjaan Tangga	153

6.3.1. Pekerjaan Bekisting Tangga.....	153
6.3.2. Pekerjaan pembesian tangga.....	160
6.4. Pekerjaan Pengecoran Pelat, Balok dan Tangga	167
6.4.1. Durasi Pengecoran	167
6.4.2. Biaya Pengecoran	169
6.5. Pekerjaan Kolom.....	170
6.5.1. Pekerjaan Pembesian Kolom	170
6.5.1. Pekerjaan Bekisting Kolom.....	181
6.6. Pekerjaan Shearwall	188
6.6.1. Pekerjaan Pembesian Shearwall.....	188
6.6.2. Pekerjaan Bekisting Shearwall	199
6.7. Produktivitas <i>Tower Crane</i>	205
6.8. Penjadwalan.....	212
6.9. Rekapitulasi Biaya.....	213
BAB VII PENUTUP	214
7.1. Kesimpulan	214
7.2. Saran.....	215
DAFTAR PUSTAKA	217

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 World Breakdown Structure	7
Gambar 2. 2 Metode Pelaksanaan Kolom	22
Gambar 2. 3 Metode Pelaksanaan Balok, Pelat dan Tangga.....	24
Gambar 2. 4 Concrete Bucket.....	24
Gambar 2. 5 Truck Mixer	25
Gambar 2. 6 Tower Crane.....	26
Gambar 2. 7 Vibrator	27
Gambar 2. 8 Bar Bender.....	28
Gambar 2. 9 Bar Cutter.....	29
Gambar 2. 10 Concrete Pump.....	30
Gambar 2. 11 Kegiatan disajikan dengan metode PDM	34
Gambar 2. 12 Hubungan SS (awal-awal).....	35
Gambar 2. 13 Hubungan SF (awal-akhir)	36
Gambar 2. 14 Hubungan FS (akhir-awal)	36
Gambar 2. 15 Hubungan FF (akhir-akhir).....	37
Gambar 2. 16 Kurva S	39
Gambar 2. 17 Contoh Network Planning.....	40
Gambar 2. 18 Microsoft Project	44
Gambar 2. 19 Alat Perlindungan Diri (APD)	46
Gambar 2. 20 Rambu-Rambu K3.....	47
Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi.....	51
Gambar 6. 1 Detail Pelat S1	122
Gambar 6. 2 Gambar Bestat Tulangan Sengkang Balok	140

Gambar 6. 3 Gambar Bestat Tulangan Lentur Balok	140
Gambar 6. 4 Detail Tulangan Balok	141
Gambar 6. 5 Gambar Detail Tulangan Tangga	160
Gambar 6. 6 Denah Tangga ST-6	161
Gambar 6. 7 Gambar Bestat Tulangan Kolom	171
Gambar 6. 8 Gambar Detail Tulangan Kolom	171
Gambar 6. 9 Gambar Detail Tulangan Shearwall	188
Gambar 6. 10 Rumus Perhitungan Waktu	208
Gambar 6. 11 Rumus Perhitungan Waktu	209

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Keperluan Kayu untuk Cetakan Beton Seluas 10 m².....	9
Tabel 2. 2 Daftar Waktu Kerja Tiap Luas Cetakan 1011	
Tabel 2. 3 Daftar Besi Beton dan Ukurannya dalam mm yang Terdapat pada Pasar	16
Tabel 2. 4 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan.....	19
Tabel 2. 5 Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan untuk Memasang 100 Batang Tulangan.....	20
Tabel 2. 6 Rincian Item Pekerjaan	32
Tabel 4. 1 Jumlah Balok Induk Lantai 9-11	52
Tabel 4. 2 Jumlah Balok Anak Lantai 9-11	54
Tabel 4. 3 Jumlah Kolom Lantai 9-11	56
Tabel 4. 4 Jumlah Shearwall Lantai 9-11.....	58
Tabel 4. 5 Jumlah Pelat Lantai 9-11	58
Tabel 4. 6 Jumlah Balok Induk Lantai 12-19	58
Tabel 4. 7 Jumlah Balok Anak Lantai 12-19	61
Tabel 4. 8 Jumlah Kolom Lantai 12-19	62
Tabel 4. 9 Jumlah Shearwall Lantai 12-19.....	64
Tabel 4. 10 Jumlah Pelat Lantai 12-19	64
Tabel 4. 11 Jumlah Balok Induk Lantai 20	65
Tabel 4. 12 Jumlah Balok Anak Lantai 20.....	67
Tabel 4. 13 Jumlah Pelat Lantai 20	68
Tabel 4. 14 Mutu Bahan Material.....	69
Tabel 6. 1 Rekapitulasi Kebutuhan Scaffolding	117
Tabel 6. 2 Tabel Jam Kerja Bekisting	118
Tabel 6. 3 Kebutuhan Scaffolding Balok	133

Tabel 6. 4 Tabel Jam Kerja Bekisting	136
Tabel 6. 5 Total Biaya Scaffolding Pelat	138
Tabel 6. 6 Total Kebutuhan Berat Tulangan Balok perlantai	144
Tabel 6. 7 Jam kerja Pasang Tulangan tiap 100 buah	146
Tabel 6. 8 Produktivitas Pemasangan Tulangan	149
Tabel 6. 9 Durasi Pemasangan Tulangan Balok Lantai 10 Zona 1	150
Tabel 6. 10 Rekap. Berat Tulangan Kolom	174
Tabel 6. 11 Jam kerja Pasang Tulangan tiap 100 buah	175
Tabel 6. 12 Produktivitas Pemasangan Tulangan	178
Tabel 6. 13 Durasi Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 9 Zona 1	179
Tabel 6. 14 Rekap. Berat Tulangan Shearwall	191
Tabel 6. 15 Jam kerja Pasang Tulangan tiap 100 buah	193
Tabel 6. 16 Produktivitas Pemasangan Tulangan	195
Tabel 6. 17 Durasi Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 9 Zona 2	196
Tabel 6. 18 Tabel Spesifikasi Tower Crane	206
Tabel 6. 19 Produksi Per Siklus Tower Crane	206
Tabel 6. 20 Rekap Durasi Tower Crane Kolom	211
Tabel 6. 21 Rekap Durasi Tower Crane Shearwall....	212
Tabel 6. 22 Rekapitulasi Biaya Konstruksi.....	213

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Proyek pembangunan Capital Square adalah proyek pembangunan Gedung Mall, Apartemen, dan kantor dengan tinggi lantai yang beragam. Pembangunan Apartemen Capital Square memiliki 28 lantai dengan perincian lantai 1 sampai dengan lantai 8 digunakan sebagai podium dan lantai 9 sampai dengan lantai 28 digunakan sebagai apartement. Perhitungan yang digunakan pada meninjau dari berbagai aspek yang dapat dilakukan optimasi mulai dari metode pelaksanaan, percepatan waktu kerja hingga penggunaan alat berat yang mampu mengoptimasikan anggaran biaya, waktu dan sumber daya manusia. Tugas Akhir ini merencanakan optimasi biaya konstruksi ditinjau dari waktu pelaksanaan dan sumber daya yang digunakan pada pekerjaan dengan menggunakan data primer dan sekunder dari proyek tersebut.

Dalam dunia konstruksi masih banyak dijumpai anggaran biaya dan waktu pelaksanaan yang terlambat.. Dalam menyusun rencana biaya pelaksanaan perlu melakukan perhitungan volume, harga satuan pekerjaan dengan menganalisa koefisien tenagan kerja, material dan alat berat yang digunakan, disamping itu juga merencanakan penjadwalan waktu pelaksanaan yang optimal dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Program*) kemudian diproses dengan menggunakan program MS. Project. Program

MS. Project menghitung produktivitas pada setiap item pekerjaan yang nantinya didapatkan durasi dari tenaga kerja, material dan alat berat.

Hasil akhir dari Proposal Tugas Akhir ini adalah menentukan waktu dan anggaran biaya dari proyek Apartemen Capital Square Surabaya.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana biaya pelaksanaan struktur beton pekerjaan Pembangunan Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya?
- b. Bagaimana waktu pelaksanaan pada pekerjaan struktur beton proyek Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya?

1.3. Tujuan

- a. Mengetahui biaya pelaksanaan struktur beton pada proyek Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya.
- b. Mengetahui waktu pelaksanaan pada pekerjaan struktur beton proyek Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya.

1.4. Batasan Masalah

- a. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan penjadwalan waktu pelaksanaan hanya pekerjaan struktur beton yang meliputi pekerjaan, kolom, balok, pelat lantai, tangga, dan *shearwall*.

- b. Perhitungan waktu dan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan struktur beton dimulai dari lantai 9 sampai dengan lantai 20 Apartemen Capital Square
- c. Harga dasar bahan untuk setiap pekerjaan menggunakan harga toko bangunan di Surabaya tahun 2020 dan upah pekerja menggunakan harga standar pekerja di Surabaya tahun 2020.
- d. Analisa produktivitas setiap item pekerjaan berdasarkan perhitungan lapangan dan sumber referensi.
- e. Perhitungan Volume sesuai dengan data gambar proyek
- f. Biaya K3 tidak diperhitungkan.

1.5. Manfaat

Manfaat yang bisa diambil dari proyek akhir ini adalah:

- a. Mendapatkan perhitungan anggaran biaya pelaksanaan yang bersumber dari Analisa Harga Satuan Pokok 2019 dan waktu pelaksanaan pekerjaan pada proyek Pembangunan Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya.
- b. Mengetahui anggaran biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pada proyek Pembangunan Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya.
- c. Sebagai bahan referensi perhitungan kebutuhan seluruh sumber daya setiap jenis pekerjaan untuk pelaksanaan Pembangunan Apartemen Capital Square HR. Muhammad No 3,5,7 Surabaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perencanaan Anggaran Biaya Pelaksanaan

Perencanaan anggaran biaya adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang akan terjadi pada suatu konstruksi(Sastraatmadja 1994)^[4].

Terdapat lima hal pokok dalam menghitung biaya konstruksi yaitu:

1. Bahan-bahan

Meliputi perhitungan bahan yang diperlukan dan harganya. Biasanya, harga bahan yang digunakan adalah harga bahan di tempat pekerjaan dilaksanakan dan sudah termasuk biaya angkutan, biaya menaikkan dan menurunkan, pengepakan, penyimpanan sementara di gudang, pemeriksaan kualitas, dan asuransi(Widiasanti 2016).

Perhitungan biaya bahan – bahan dapat dirumuskan :

$$\boxed{\begin{array}{c} \textbf{Biaya Material =} \\ \textbf{Volume Material} \times \textbf{Harga Material} \end{array}}$$

2. Upah Pekerja

Biaya upah pekerja sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti: durasi pekerjaan (panjangnya jam kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan), kondisi

lokasi pekerjaan, keterampilan dan keahlian pekerja yang bersangkutan(Sastraatmadja 1994).

Perhitungan biaya pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\boxed{\text{Biaya Pekerja} = \text{Durasi} \times \text{Upah}}$$

3. Alat-alat Konstruksi

Peralatan yang diperlukan dalam pekerjaan konstruksi termasuk: bangunan-bangunan sementara, mesin-mesin dan alat-alat tangan(tools). Semua perlatan dapat ditempatkan di satu tempat atau sebagian di tempat lain tergantung dari keadaan setempat(Wilopo 2015).

Perhitungan biaya peralatan konstruksi didasarkan pada masa pakai dari alat tersebut, lamanya pemakaian alat, dan besarnya pekerjaan yang harus diselsaikan. Biaya peralatan juga meliputi: biaya sewa, pengangkutan dan pemasangan alat, pemindahan, pembongkaran, biaya operasi, dan juga upah operator dan pembantunya.

Kapasitas produksi suatu alat berat dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{CT} \times E(2.1)$$

Sumber = Husen, Abrar. 2010.

Manajemen Proyek Prencanaan, Penjadwalan, Dan Pengendalian Proyek. Yogyakarta¹¹

Keterangan :

$Q = \text{Produksi per jam dari alat}$
 (m^3/jam)

$q = \text{Kapasitas per siklus (\text{m}^3)}$

$N = \text{Jumlah siklus dalam satu jam}$

$CT = \text{Waktu siklus (menit)}$

$E = \text{Efisiensi kerja}$

Perhitungan biaya alat berat dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\boxed{\text{Biaya Sewa Alat} = \\ \text{Durasi} \times \text{Harga Sewa Alat Berat}}$$

4. Overhead

Overhead atau biaya tidak terduga terdiri dari biaya tidak terduga umum dan biaya tidak terduga proyek.

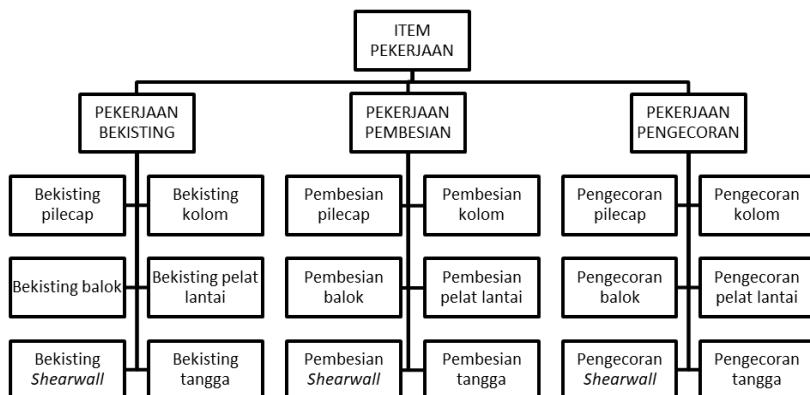
- Biaya tidak terduga umum adalah biaya yang tidak dapat dibebankan langsung pada proyek misalnya: sewa kantor, peralatan kantor dan alat tulis menulis, air, listrik, telepon, asuransi, pajak, bunga uang, biaya-biaya notaris, biaya perjalanan, dan pembelian berbagai macam barang-barang kecil (Husen 2010)^[1].
- Biaya tidak terduga proyek adalah biaya yang dapat dibebankan pada proyek tetapi tidak dapat dibebankan pada biaya bahan-bahan, upah pekerja, atau biaya alat, misalnya: asuransi, telepon yang dipasang di proyek, pembelian tambahan dokumen

kontrak pekerjaan, pengukuran (survey), surat-surat izin, honorarium, sebagian dari gaji pengawas proyek, dan lain sebagainya.

5. Profit

Biasanya keuntungan dinyatakan dengan prosentase dari jumlah biaya, yaitu sekitar 5% sampai 10% tergantung dari keinginan kontraktor runtuk mendapatkan proyek tersebut(Sastraatmadja 1994)^[4].

2.2. Item Pekerjaan



Gambar 2. 1 World Breakdown Structure

2.2.1. Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting meliputi antara lain :

- Bekisting pilecap
- Bekisting kolom
- Bekisting balok
- Bekisting pelat lantai
- Bekisting *Shearwall*
- Bekisting tangga

Pada proyek pembangunan Apartemen Capital Square Surabaya menggunakan bekisting yang terbuat dari kayu yang digunakan sebagai cetakan beton pada balok, kolom, pelat, tangga, dan *shearwall*. Bekisting menggunakan multiplek dengan ukuran 1,22m x 2,44m x 0,012m. Kayu-kayu cetakan ini dapat digunakan kembali sebanyak 50% hingga 80%.

2.2.1.1. Volume Bekisting

Volume bekisting dihitung berdasarkan luas penampang. Berikut ini adalah rumus perhitungan volume bekisting:

- a. Bekisting Pelat

$$L (m^2) = P \text{ pelat (m)} \times l \text{ pelat (m)} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots(2.2)$$

- b. Bekisting Balok

$$L (m^2) = [2 \times ((h \text{ balok (m)} - t \text{ pelat (m)}) \times P \text{ balok (m)}) + t \text{ multiplek (m)}] + [L \text{ balok (m)}]$$

- x P balok (m)
 J.....(2.3)
- c. Bekisting Kolom
 $L (m^2) = 4 \times (T \text{ kolom (m)} \times P \text{ kolom (m)})$ (2.4)
- d. Bekisting Tangga
 $L (m^2) = (L \text{ pelat} \times P \text{ pelat}) + 2 \times (T \text{ pelat} \times P \text{ pelat})$(2.5)
 Anak Tangga
 $L (m^2) = \text{Tinggi injakan (m)} \times \text{Lebar injakan (m)} \times \text{Jumlah injakan}$(2.6)
- e. Bekisitng Shearwall
 $L (m^2) = (P \text{ shearwall (m)} \times T \text{ shearwall (m)}) + (L \text{ shearwall (m)} \times T \text{ shearwall (m)})$(2.7)

Tabel 2. 1 Data Keperluan Kayu untuk Cetakan Beton Seluas 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, Baut-baut dan Kawat (kg)
Pondasi/Pangkal Jembatan	0,46 – 0,81	2,73 – 5,00
Dinding	0,46 – 0,62	2,73 – 4,00
Lantai	0,41 – 0,64	2,73 – 4,00
Atap	0,46 – 0,69	2,73 – 4,55
Tiang-tiang	0,44 – 0,74	2,73 – 5,00
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 atau lintel	0,58 – 1,84	3,18 – 6,36

*Tiap panjang 30m

Sumber: Analisa (cara medern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Karya Ir. A. Soedrajat Sastraadmaja

Tabel 2. 2 Daftar Waktu Kerja Tiap Luas Cetakan 10

Jenis Cetakan Kayu	Jam Kerja tiap Luas Cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan Membersihkan	Reparasi
Pondasi/Pangkal Jembatan	3-7	2-4	2-4	2 sampai 5 jam
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/balok terukir	5-11	3-9	3-5	
Ambang jendela atau lintel	5-10	3-6	3-5	

Sumber: Analisa (cara medern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Karya Ir. A. Soedrajat Sastraadmaja

2.2.1.2. Durasi Bekisting

Perhitungan jam kerja untuk bekisting tiap 10 m² cetakan meliputi menyetel, memasang, membongkar dan membersihkan.

a. Menyetel

$$\frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{Kep.}$$

Jam kerja menyetel.....(2.8)

- b. Memasang

$$\frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{Kep.}$$

Jam kerja memasang.....(2.9)

- c. Membongkar dan membersihkan

$$\frac{\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)}}{10 \text{ m}^2} \times \text{Kep jam}$$

kerja membongkar dan membersihkan

.....(2.10)

Keterangan :

Keperluan jam kerja untuk menyetel, memasang dan membongkar diambil nilai rata-rata dari tiap jenis cetakan kayu. Jadi, didapat rumus untuk menghitung durasi untuk pekerjaan bekisting yaitu:

- Durasi

Durasi menyetel +
Durasi memasang +
Durasi membuka dan
membersihkan + Durasi
reparasi
.....(2.11)

2.2.2. Pekerjaan Pembesian

Tulangan beton dihitung berdasarkan beratnya dalam kg atau ton. Para pelaksana biasanya membuat daftar khusus pembengkokan tulangan, dimana dapat dilihat jelas bentuk pembengkokan, panjang, kaitan serta pemotongan. Hal ini dimaksudkan apabila ada sisa maka dapat dipakai untuk penulangan lainnya.

Pada perhitungan volume kebutuhan besi, perhitungannya menyangkut tentang panjang begkokan, kaitan dan panjang dari besi tersebut. Perhitungan volume pembesian tersebut berdasarkan SNI 2847-2013 tentang Beton Struktural.

Pekerjaan pembesian meliputi:

- Pembesian pilecap
- Pembesian kolom
- Pembesian balok
- Pembesian pelat lantai
- Pembesian *Shearwall*
- Pembesian tangga

2.2.2.1. Volume Pembesian

Perhitungan volume tulangan pembesian ditentukan dengan menghitung seluruh panjang besi pada elemen struktur bangunan dan mengelompokan berdasarkan jenis elemennya, seperti tulangan balok, kolom, pelat, poer dan pembesian tambahan pancang disertai gambar rencana dari proyek dengan rumus sebagai berikut :

$$F = A + B + C + D + E \dots \dots \dots (2.12)$$

Keterangan :

- F = Panjang Total tulangan (meter)
- A = Panjang tulangan terpendek
- B = Panjang tulangan terpanjang
- C = Panjang kaitan
- D = Panjang kaitan tambahan
- E = Panjang bengkokan

Dari hasil perhitungan panjang tulangan, dapat ditentukan jumlah kaitan, bengkokan dan kebutuhan tulangan besi dengan satuan Kg serta batang (12 meter per batang) dengan rumus sebagai berikut:

- Volume Besi dalam Kg
$$\text{Volume} = P \times W \dots\dots\dots\dots(2.13)$$

- Volume besi dalam Batang
$$\frac{\text{Volume}}{12 \text{ meter/batang}} = \dots\dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan :

- W atau Berat (Kg/m) yang digunakan
- P atau Total panjang (m) adalah total jumlah panjang tulangan
- Volume besi (batang) adalah volume pembesian dalam satuan Batang, tiap batang panjangnya \pm 12 meter
- Volume besi (Kg) adalah volume pembesian dalam satuan Kg

Tabel 2. 3 Daftar Besi Beton dan Ukurannya dalam mm yang Terdapat pada Pasar

Diameter (mm)	Berat Kg per m	Luas Potongan Cm ²
6	0.222	0.28
8	0.395	0.50
10	0.627	0.79
12	0.888	1.13
14	1.208	1.54
16	1.578	2.01
19	2.226	2.84
22	2.984	3.80
25	3.853	4.91

*Sumber: Analisa (cara medern)
Anggaran Biaya Pelaksanaan Karya Ir.
A. Soedrajat Sastraadmaja*

2.2.2.2. Durasi Pembesian

Durasi atau waktu yang dibutuhkan untuk membuat bengkokan, kaitan, potongan dan pemasangan tergantung dari banyaknya beton yang dibutuhkan sehingga dapat ditentukan durasi pekerja untuk membuat bengkokan, kaitan dan

potongan serta durasi memasang pemasangan.

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

➤ Durasi memotong

$$\frac{\text{Durasi}}{\text{Kapasitas Produksi}} = \frac{\text{(jam)}}{\frac{\text{Jumlah Tulangan}}{\text{Kapasitas Produksi}}} \dots\dots\dots(2.15)$$

➤ Durasi bengkokan dengan mesin

$$\frac{\text{Durasi}}{\text{Kapasitas Produksi}} = \frac{\text{(jam)}}{\frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{Kapasitas Produksi}}} \dots\dots\dots(2.16)$$

➤ Durasi mengaitkan dengan mesin

$$\frac{\text{Durasi}}{\text{Kapasitas Produksi}} = \frac{\text{(jam)}}{\frac{\text{Jumlah Kaitan}}{\text{Kapasitas Produksi}}} \dots\dots\dots(2.17)$$

➤ Durasi pemasangan tulangan besi

$$\frac{\text{Durasi}}{\text{Kapasitas Produksi}} = \frac{\text{(jam)}}{\frac{\text{Jumlah Tulangan}}{\text{Kapasitas Produksi}}} \dots\dots\dots(2.18)$$

Jumlah jam kerja dalam 1 (satu) hari adalah 8 jam, maka untuk perhitungan durasi perhari menggunakan ruus sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} \text{➤ Durasi (hari)} = \\ \frac{\text{Jumlah durasi (jam)}}{8 \text{ jam} \times \text{jumlah grup}} \dots \dots \dots \quad (2.19) \end{array}$$

Keterangan :

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

Untuk pemotongan besi diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya.

Tabel 2. 4 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)				
¾ " (19 mm)	2.5 - 5	4 - 8	1 - 2	1.6 - 3
7/8" (22mm)				
1" (25mm)				
1 1/8" (28.5mm)	3 - 6	5 - 10	1.2 – 2.5	2 – 4
1 ¼" (31.75mm)				
1 ½" (38.1mm)	4 - 7	6 - 12	1.5 - 3	2.5 - 5

Sumber: Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Karya Ir. A. Soedrajat Sastraadmaja

Sedangkan keperluan waktu yang dibutuhkan tenaga kerja untuk memasang besi beton per 100 buah batang berdasarkan panjang tulangan adalah :

Tabel 2. 5 Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan untuk Memasang 100 Batang Tulangan

Ukuran besi beton	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
½" (12mm)	3.5 - 6	5 – 7	6 – 8
5/8 " (16mm)			
¾ " (19 mm)	4.5 - 7	6 – 8.5	7 – 9.5
7/8" (22mm)			
1" (25mm)			
1 1/8" (28.5mm)	5.5 – 8	7 – 10	8.5 – 11.5

Sumber: Analisa (cara medern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Karya Ir. A. Soedrajat Sastraadmaja

2.2.3. Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran dalam metode pelaksanaan dilakukan setelah pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembesian selesai dilaksanakan. Pengecoran untuk area gedung dengan tinggi 28 lantai dapat menggunakan concrete bucket dan tower crane.

Pekerjaan pengecoran meliputi :

- Pembesian pilecap
- Pembesian kolom
- Pembesian balok
- Pembesian pelat lantai
- Pembesian *Shearwall*
- Pembesian tangga

2.2.3.1. Volume Pengecoran

Perhitungan volume beton pada balok, pelat dan kolom dikurangi dengan volume pembesian di dalamnya adalah

- Volume Pilecap = Panjang (m) x lebar (m) x tebal poer (m) – Volume besi (m^3).....(2.20)
- Volume Balok = Panjang balok (m) x lebar balok (m) x tinggi balok (m) – Volume besi (m^3)(2.21)
- Volume Kolom = Tinggi kolom (m) x panjang kolom (m) x lebar kolom (m) – Volume besi (m^3).....(2.22)
- Volume Pelat = Panjang pelat (m) x lebar pelat (m) x tebal pelat (m) – Volume besi (m^3).....(2.23)

2.3. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

2.3.1. Pekerjaan Kolom

Pekerjaan kolom pada proyek Apartemen Capital Square memiliki beberapa tahapan yaitu :

1. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian meliputi :

- Fabrikasi tulangan (potong, bengkok, kait)
- Pemasangan tulangan

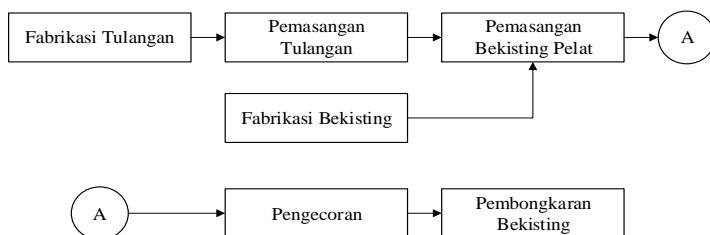
2. Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting kolom menggunakan bekisting pelat meliputi :

- Fabrikasi bekisting
- Pemasangan bekisting yang dilakukan dengan *tower crane*
- Pembeongkaran bekisting (buka dan reparasi)

3. Pekerjaan pengecoran

Pengecoran dilakukan dengan beton *ready mix* dengan menuangkan beton dari *truck mixer* pada *concrete bucket* yang dilengkapi tremiese.



Gambar 2. 2 Metode Pelaksanaan Kolom

2.3.2. Pekerjaan Balok, Pelat, dan Tangga

Pekerjaan balok, pelat, dan tangga pada proyek Apartemen Capital Square memiliki beberapa tahapan yaitu:

1. Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting menggunakan bekisting kayu yang meliputi :

- Fabrikasi bekisting
- Pemasangan bekisting
- Pembongkaran bekisting (buka dan reparasi)

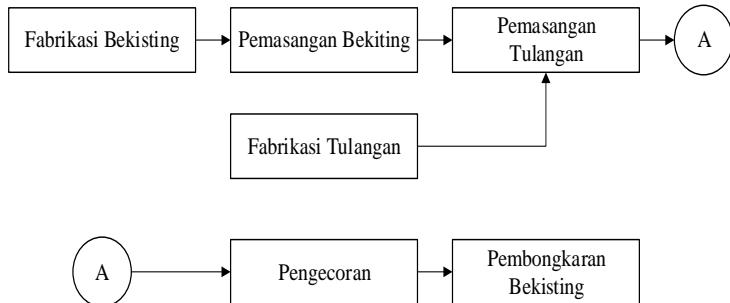
2. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian meliputi :

- Fabrikasi tulangan
- Pemasangan tulangan

3. Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran diawali dengan mengecek tulangan yang telah terpasang. Kemudian dilanjutkan dengan pembersihan area untuk membersihkan kotoran-kotoran seperti debu, potongan kawat, dan serpihan kayu yang dapat mengurangi mutu beton.



Gambar 2. 3 Metode Pelaksanaan Balok, Pelat dan Tangga

2.4. Alat yang Digunakan pada Pekerjaan

2.4.1. Concrete Bucket



Gambar 2. 4 Concrete Bucket
Sumber : constructioncomplete.com

Concrete Bucket adalah alat konstruksi yang digunakan untuk membawa atau menampung campuran beton dari truck

mixer yang kemudian didistribusikan ke lokasi pengecoran baik oleh tower crane. Kapasitas concrete bucket yang digunakan diantaranya adalah $0,8 - 1,2 \text{ m}^3$.

2.4.2. **Truck Mixer**



Gambar 2. 5 Truck Mixer

Sumber : Indiamart.com

Truck Mixer adalah alat yang digunakan untuk membawa campuran beton basah dari pabrik pembuatan readymix (Batching Plan) ke lokasi proyek dengan sistem bak yang terus berputar dengan kecepatan yang sudah diatur sedemikian rupa supaya campuran beton selama dalam perjalanan tidak berkurang kualitasnya. Kapasitas truck mixer yang digunakan adalah 5m^3 . Perhitungan biaya truck mixer berdasarkan harga beli tiap meter kubiknya.

Spesifikasi

Nama alat	= Concrete Mixer
Tipe alat	= Isuzu Concrete Mixer
Kapasitas	= 7 m ³

2.4.3. *Tower Crane*



Gambar 2. 6 Tower Crane

Sumber : Cranemarket.com

Tower crane adalah salah satu jenis alat berat yang sering digunakan untuk membangun gedung bertingkat atau jembatan. Fungsi tower adalah mengangkut material atau bahan maupun konstruksi bangunan dari bawah menuju bagian yang ada di atas. Penggunaan alat ini membuat pekerjaan pengangkatan

material menjadi jauh lebih mudah dan efisien jika dibandingkan dengan cara konvensional.

Penempatan dan penggunaan alat berat ini harus melalui perencanaan yang tepat dan matang, sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan serta struktur bangunan yang akan dibuat. Jarak jangkau dari alat berat ini harus diperhitungkan sehingga bisa dijalankan secara efektif dan bisa menjangkau semua bagian proyek tanpa perlu melakukan proses bongkar pasang berkali-kali.

Spesifikasi:

- Tipe = Shenyang Sanyo 48/25
- Panjang = 48 m
- Beban max = 2,5 ton

2.4.4. *Vibrator*



Gambar 2. 7 Vibrator

Sumber : mixready.com

Vibrator merupakan alat yang biasa digunakan pada saat pengecoran berguna untuk pemadatan beton segar dengan menghilangkan rongga-rongga yang ada.

2.4.5. *Bar Bender*



Gambar 2.8 Bar Bender

Sumber : tokopedia.com

Bar Bender merupakan alat untuk membengkokan tulangan sesuai dengan kebutuhan, penggunaan alat ini disesuaikan dengan diameter tulangan yang akan dibengkokan sehingga akan menghasilkan bengkokan yang sesuai dengan gambar rencana.

2.4.6. *Bar Cutter*



Gambar 2. 9 Bar Cutter

Sumber : dikonindo.co.id

Bar Cutter merupakan alat untuk memotong tulangan sesuai dengan kebutuhan.

2.4.7. *Concrete Pump*



Gambar 2. 10 Concrete Pump

Sumber : Globaltraktor.com

Spesifikasi:

- Merek = HAMAC 5063
- Maximum Vertical = 61,5 m
- Maximum Horizontal = 57,5 m
- Kapasitas pompa = 65 m²

2.5. Waktu Penjadwalan

Perencanaan termasuk bagian yang penting untuk mencapai keberhasilan dalam proyek konstruksi. Proses perencanaan nantinya digunakan sebagai dasar melakukan kegiatan estimasi biaya yang dikeluarkan dan penjadwalan proyek, yang nantinya digunakan sebagai tolok ukur untuk mengendalikan proyek. Penjadwalan adalah perhitungan alokasi waktu dari tiap – tiap pekerjaan pelaksanaan, dan pengaturan waktu mulai dan berakhirnya dari tiap – tiap pekerjaan tersebut. Fungsi adanya penjadwalan sebagai berikut:

1. Menunjukkan hubungan dari tiap pekerjaan yang berkaitan dengan waktu mulai pekerjaan dan batas waktu berakhirnya pekerjaan tersebut.
2. Mengidentifikasi pekerjaan yang arus dikerjakan terlebih dahulu dalam sebuah proyek pembangunan
3. Menunjukkan kisaran pengeluaran anggaran biaya dan waktu yang realistik dari tiap – tiap pekerjaan
4. Membantu pengaturan jumlah tenaga kerja, uang, dan sumber daya lainnya dengan cara menentukan pekerjaan yang kritis.

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pembuatan jadwal pelaksanaan sebagai berikut:

- Kebutuhan dan fungsi proyek tersebut. Karena diharapkan proyek dapat diselesaikan sesuai kisaran waktu yang telah ditentukan.
- Cuaca, musim dan gejala alam lainnya.
- Kondisi alam berkaitan dengan letak geografis dan lokasi proyek.
- Strategis tidaknya lokasi proyek, agar mempertimbangkan fasilitas alat berat yang akan dipergunakan.
- Faktor sosial apabila proyek tersebut adalah proyek pemerintah. Karena berkaitan dengan lingkungan sosial.
- Kapasitas area kerja terhadap sumber daya yang dipergunakan selama operasional pelaksanaan berlangsung.
- Ketersediaan dan keterkaitan sumber daya material, peralatan, dan material pelengkap lainnya yang mewujudkan proyek tersebut.

- .Produktivitas peralatan proyek dan tenaga kerja proyek, selama waktu operasional berlangsung dengan referensi perhitungan yang memenuhi aturan teknis.

2.5.1. Dasar Perhitungan

Dalam perhitungan alokasi waktu pekerjaan terdapat beberapa referensi yang digunakan, yakni: didasarkan pada buku Metode Konstruksi Gedung Bertingkat, buku Rencana dan Estimasi Real of Cost, buku Manajemen Proyek, buku Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan, buku Alat – Alat Berat, Buku Manajemen Pelaksanaan, dan buku Soedrajat.

Tabel 2. 6 Rincian Item Pekerjaan

Item Pekerjaan	Dasar Perhitungan
Pekerjaan Persiapan	Buku Soedrajat
Pekerjaan Pondasi	Buku Soedrajat
Pekerjaan Galian	Buku Soedrajat
Pekerjaan Urugan	Buku Soedrajat
Pekerjaan Bekisting Batako	Buku Soedrajat
Pekerjaan Scaffolding	Buku Soedrajat
Pekerjaan Bekisting Kayu	Buku Soedrajat
Pekerjaan Pembesian	Buku Soedrajat
Pekerjaan Pengecoran	Buku Soedrajat
Pekerjaan Atap	Buku Soedrajat

2.5.2. Metode Penjadwalan

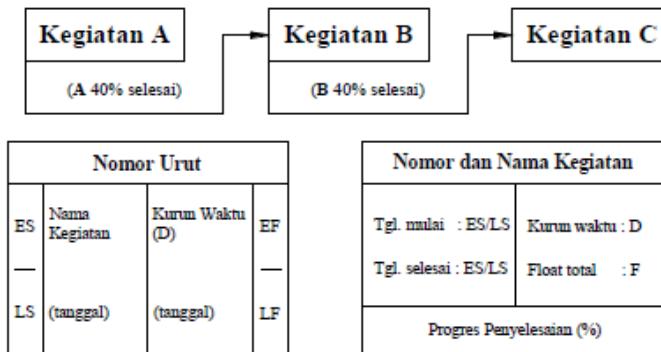
A. PDM (Precedence Diagram Program)

Diagram precedence dapat dibuat dengan node diagram atau construction Block diagram.

Ciri – ciri diagram precedence adalah sebagai berikut :

- Aktivitas – aktivitas tidak dinyatakan dengan panah melainkan dimasukkan Node, Lingkaran atau kotak.
- Anak panah/garis penghubung tidak mempunyai durasi, sehingga pada diagram precedence tidak diperlukan aktivitas dummy lagi sehingga diagram menjadi lebih bersih.

Presedence Diagram Methode adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON. Disini kegiatan dituliskan di dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan bersangkutan.



Gambar 2. 11 Kegiatan disajikan dengan metode PDM

Sumber : slideshare.net

- Konstrain, Lead, dan Lag

Telah disinggung bahwa pada PDM anak panah hanya sebagai penghubung atau memberikan keterangan hubungan antar kegiatan, maka hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node tercahulu ke node berikutnya.

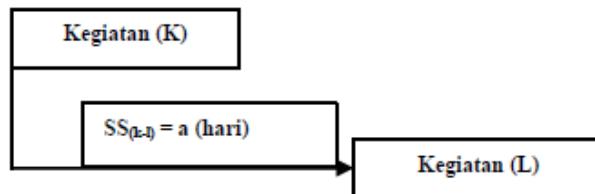
Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node. Karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir = (F), maka ada 4 macam konstrain yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (FS), akhir ke akhir (FF), dan akhir ke

awal (FS). Pada garis konstrain diberikan penjelasan mengenai waktu mendahului (*lead*) atau terlambat tertunda (*lag*).

Bila kegiatan (*i*) mendahului (*j*) dan satuan waktu adalah hari, maka penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- Konstrain SS (awal-awal)

Hubungan ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dapat dirumuskan sebagai berikut $SS_{(k-l)} = a$ (hari), artinya suatu kegiatan (*l*) mulai setelah *a* (hari) dari kegiatan terdahulu (*k*) sudah mulai dikerjakan.



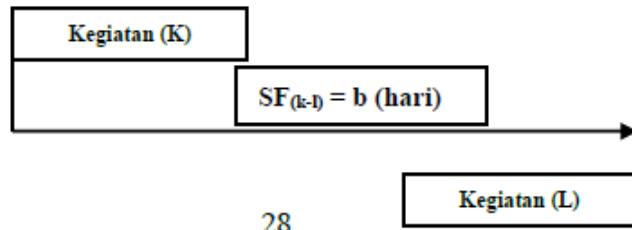
Gambar 2. 12 Hubungan SS (awal-awal)

Sumber : slideshare.net

- Konstrain SF (awal akhir)

Hubungan ini memberikan penjelasan hubungan antara selesaiannya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dapat dirumuskan sebagai

berikut $SS_{(k-1)} = b$ (hari), artinya suatu kegiatan (l) selesai setelah b (hari) dari kegiatan terdahulu (k) sudah mulai dikerjakan.

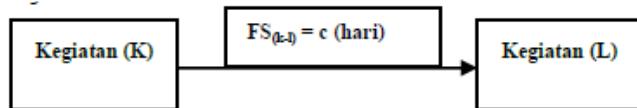


Gambar 2. 13 Hubungan SF (awal-akhir)

Sumber : slideshare.net

- Konstrain FS (akhir-awal)

Hubungan ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dapat dirumuskan sebagai berikut $SS_{(k-1)} = c$ (hari), artinya suatu kegiatan (l) mulai ketika c (ahri) setelah kegiatan terdahulu (k) sudah selesai dikerjakan.

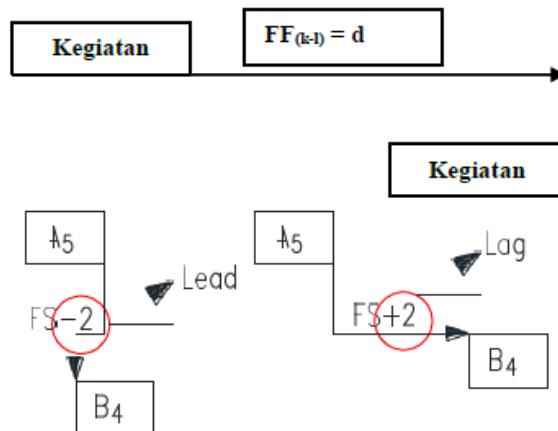


Gambar 2. 14 Hubungan FS (akhir-awal)

Sumber : slideshare.net

- Konstrain FF (akhir-akhir)

Hubungan ini memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dapat dirumuskan sebagai berikut $SS_{(k-1)} = d$ (hari), artinya suatu kegiatan (l) selesai ketika d (hari) setelah kegiatan (k) sudah selesai dikerjakan.



Gambar 2. 15 Hubungan FF (akhir-akhir)

Sumber : slideshare.net

Hubungan pada *Precedence Diagram Method* (PDM) dapat memiliki lag dan lead yaitu terkait dengan mereka. Lead

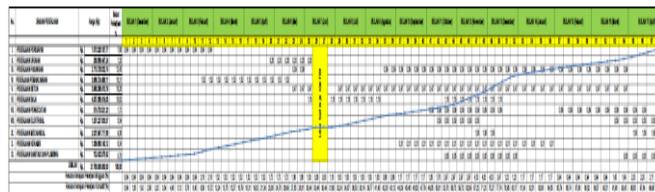
bisa disebut juga dengan *lag negative*. Sebuah *lag* dan *lead* menandakan bahwa harus ada waktu tunggu antara aktivitas-aktivitas yang ada atau bisa disebut sebagai waktu minimum yang harus dilalui antar aktivitas.

B. Kurva S

Kurva S adalah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hannum atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek didasarkan dari kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang diprosentasekan sebagai prosen kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Hasil yang dapat diterima pembaca kurva S adalah informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal dari segi perencanaan yang telah dibuat. Sehingga dapat diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan dari pelaksanaan proyek tersebut. Langkah-langkah membuat kurva S sebagai berikut:

1. Perhitungan durasi dari tiap item pekerjaan
2. Membuat bar chart
3. Membuat nilai bobot dari tiap item pekerjaan

4. Melakukan penjumlahan dari hasil periode yang didapat dengan periode sebelumnya. Nantinya pada item pekerjaan terakhir mendapatkan bobot prosentase 100%, memplot hasil bobot tersebut sehingga memunculkan kurva S.

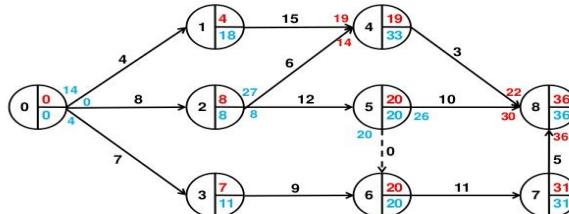


Gambar 2. 16 Kurva S

Sumber : Dokumen Magang (Proyek Apartment Jln. Tidar No. 100)

C. Network Planning

Network Planning diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan *Du-Point* dan *Road Corporation* untuk mengembangkan control manajemen. Metode ini dikembangkan untuk mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks. Metode ini relative lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. Dari informasi *Network Planning*-lah monitoring serta tindakan koreksi kemudian dapat dilakukan, yakni memperbarui jadwal



→ Waktu penyelesaian proyek selama 36 hari

→ Menentukan Jalur Kritis:

$$S = 5 - 8 = 36 - 20 - 10 = 6$$

$$SF = 5 - 8 = 36 - 20 - 10 = 6$$

$$S = 5 - 6 = 20 - 20 = 0$$

$$SF = 5 - 6 = 20 - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (0-2) + (2-5) + (5-6) + (6-7) + (7-8) = 8 + 12 + 0 + 11 + 5 = 36$$

Gambar 2. 17 Contoh Network Planning

Sumber : slideshare.net

2.5.3. Penentuan Durasi

Durasi dalam setiap kegiatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$D = \frac{Q}{P \times C} \dots \quad (2.24)$$

Keterangan :

D = Durasi

Q = Quantity (Volume Pekerjaan)

P = Produktivitas (Alat/ Pekerja)

C = Jumlah Crew / Pekerja

2.5.3.1. Meningkatkan Produktivitas

Produktivitas dalam proyek terbagi menjadi 2, yaitu produktivitas alat dan produktivitas pekerja. Semakin tinggi produktivitas proyek, maka semakin semakin sedikit durasi yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek. Untuk meningkatkan produktivitas alat dapat dicapai dengan mengganti metode yang ada. Contoh : Pada pekerjaan pengecatan, mengganti peran kuas dengan roll set pada pekerjaan pengecatan. Sedangkan untuk produktivitas pekerja maka kontraktor harus jeli memilih pekerja yang memiliki produktivitas tinggi. Ini dapat dilakukan dengan mencari mandor yang memiliki kredibilitas.

Produktivitas pekerja per hari dapat diperoleh dari rumus :

$$P = \frac{1}{\text{Koef.Pekerja}} \dots \dots \dots \quad (2.25)$$

Koefisien pekerja didapat dari pengamatan / survey lapangan yakni rata-rata produktivitas pekerja. Contoh : Dari pengamatan diketahui bahwa 1 orang tukang dan 3 orang pekerja mampu memasang keramik 40 m^2 dalam 1 hari.

Banyak kontraktor yang tidak menggunakan koef. SNI, melainkan menggunakan koef. Mereka yang didapatkan dari pengalaman pekerja dalam proyek-proyek mereka selama ini. Hal ini sah-sah saja mengingat kontraktor ingin mendapatkan koefisien yang paling sesuai dengan kondisi proyek mereka sehingga mempermudah mereka untuk merencanakan berapa group pekerja yang dibutuhkan.

2.5.3.2. Menambah Jumlah Pekerja

Penambahan crew pekerja dan alat merupakan salah satu cara untuk mempersingkat durasi. Semakin banyak crew pekerja ataupun alat yang digunakan, maka semakin cepat pula proyek tersebut terselesaikan.

2.5.4. *Microsoft Project*

Microsoft project merupakan sebuah program komputer yang berguna untuk menyusun rencana kerja proyek. Project atau biasa disebut dengan proyel, merupakan suatu rangkaian kerja yang dimulai dari tahap perencanaan hingga sampai tahap akhir suatu pekerjaan(Purnomo 2007). Suatu pekerjaan dapat disebut sebagai proyek tidak harus berupa konstruksi gedung ataupun konstruksi jembatan. Untuk membuat sebuah proyek,

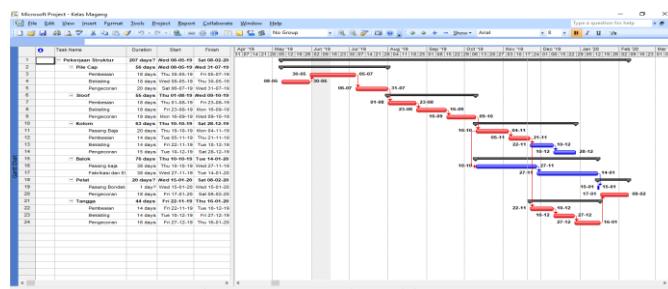
ada beberapa hal yang harus dilakukan terlebih dahulu seperti:

1. Melakukan perencanaan, penjadwalan dan juga pelibatan semua orang yang berkompeten dalam proyek tersebut.
2. Setelah itu masuk pada proses penentuan jenis-jenis pekerjaan (*Task*), sumber daya yang diperlukan (*Resource*) baik sumber daya manusia maupun material, biaya yang diperlukan (*Cost*), juga jadwal kerja (*schedule*) kapan pekerjaan dimulai dan kapan pekerjaan sudah harus selesai. Jika semua hal tersebut telah ditentukan dan disetujui oleh semua pihak maka anda telah mempunyai rencana dasar (*Baseline*).
3. Rencana tersebut dijalankan dan perkembangannya dapat dipantau dalam sebuah tahapan (*Tracking*). Apabila pekerjaan belum selesai maka lakukan penjadwalan ulang (*Reschedule*).

Microsoft project memberikan unsur-unsur manajemen proyek dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan dan fleksibilitas sehingga penggunanya dapat mengatur proyek secara lebih efisien dan efektif. Menggunakan software ini akan mendapatkan informasi, mengendalikan pekerjaan proyek, jadwal, laporan keuangan, serta mengendalikan kekompakkan tim

proyek. Berikut ini merupakan manfaat menggunakan *Microsoft project 2007*:

- Pengendalian yang efektif dengan meneliti proyek dengan suatu pemahaman yang lebih baik pada jadwal dan dampak perubahan. Sangat bermanfaat untuk pengendalian keuangan dan kaya akan kemampuan analisis
- Dapat melacak penyebab terjadinya penundaan suatu pekerjaan dengan mengacu pada hubungan antar pekerjaan, batas waktu pekerjaan, jadwal serta hari libur.
- *Microsoft Office* akan secara otomatis menandai semua item yang mengalami perubahan sehingga dapat memahami dampak dari perubahan tersebut.



Gambar 2. 18 Microsoft Project

*Sumber : Dokumen Pribadi
(Perhitungan Kelas Magang)*

2.6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah semua kondisi dan faktor yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja maupun orang lain (kontraktor, pemasok, pengunjung dan tamu) di tempat kerja.

Masalah keselamatan dan kesehatan kerja menempati urutan pertama sebagai aspek yang harus diperjatikan dalam penyelenggaraan proyek apalagi pada tahap konstruksi. Hal ini disebabkan karena terkumpul sejumlah tenaga kerja area yang relatif sempit. Ditambah lagi sifat pekerjaan dalam tahap konstruksi adalah terdiri dari kegiatan atau pekerjaan yang rawan kecelakaan (elevasi tinggi, temperatur, mengangkut atau mengangkat benda-benda berat, dan lain-lain)

Untuk menghindari kecelakaan di tempat kerja perlu memakai perlengkapan yang melindungi pekerja. Perlengkapan tersebut adalah Alat Pelindung Diri (APD). Selain pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) perlu memasang rambu-rambu keselamatan kerja, serta pengecekan alat berat secara berkala. Perhitungan anggaran biaya K3 sebesar 1,0% sampai 2,5% nilai pekerjaan.

Tujuan dari dibuatnya aturan tentang sistem K3 pada pekerjaan proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

- Untuk melindungi kesehatan, keamanan, dan keselamatan kerja seluruh elemen proyek

- Dapat meningkatkan efisiensi kerja dengan tertibnya mematuhi aturan K3
- Mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan menjadikan pekerja yang disiplin



Gambar 2. 19 Alat Perlindungan Diri (APD)

Sumber : <http://mediak3.com/jenis-alat-pelindung-diri-k3-dan-fungsinya/>



Gambar 2. 20 Rambu-Rambu K3

Sumber : <http://www.marinestory.id/blog/jual-safety-sign-rambu-k3-dan-imo-symbol/>

BAB III

METODOLOGI

Merupakan cara atau perhitungan mengenai urutan item pekerjaan yang bertujuan untuk mendapatkan analisa hasil. Mulai dari perumusan masalah, pengumpulan data-data yang diperlukan, dan yang pada akhirnya adalah penyusunan anggaran biaya dan penjadwalan waktu Tahapan-tahapan metodologi dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

3.1. Identifikasi Masalah

Penulis mengidentifikasi masalah dengan cara menganalisa data yang diperoleh dari tempat proyek yang ditinjau. Lalu menganalisa gambar teknik untuk mendapatkan volume pekerjaan, menguraikan bagian-bagian dari penjadwalan berupa durasi dan melakuka analisa anggaran biaya berupa analisa harga satuan setiap pekerjaan.

3.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Yang dimana data primer merupakan data yang didapat dari hasil observasi di lapangan mengenai harga material, alat bahkan tenaga kerja. Sedangkan data sekunder adalah data pendukung berupa gambar kerja, buku-buku referensi dan brosur-brosur yang didapat dari internet.

3.3. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data-data tahap selanjutnya adalah pengolahan dengan metode analisa dan menghasilkan tujuan yang telah disampaikan pada

awal proposal tugas ini. Tahapan-tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Penjabaran dari tiap-tiap item pekerjaan
 - a. Pekerjaan bekisting
 - Bekisting *Shearwall*
 - Bekisting balok
 - Bekisting kolom
 - Bekisting sloof
 - Bekisting tangga
 - Bekisting pelat
 - b. Pekerjaan pemasangan
 - Pemasangan *Shearwall*
 - Pemasangan balok
 - Pemasangan kolom
 - Pemasangan sloof
 - Pemasangan tangga
 - Pemasangan pelat
 - c. Pekerjaan pengecoran
 - Pengecoran *Shearwall*
 - Pengecoran balok
 - Pengecoran kolom
 - Pengecoran sloof
 - Pengecoran tangga
 - Pengecoran pelat
2. Melakukan analisa rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan, dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Penjabaran item pekerjaan
 - b. Menganalisa metode yang digunakan
 - c. Pengumpulan data primer dan sekunder

- d. Melakukan analisa harga
 - e. Penyusunan rencana anggaran biaya pelaksanaan
 - f. Rekapitulasi
3. Pembuatan jadwal item pekerjaan, dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:
- a. Perhitungan durasi tiap item pekerjaan
 - b. Membuat bar chart
 - c. Menentukan lintas kritis
 - d. Menentukan bobot item pekerjaan

3.4. Hasil

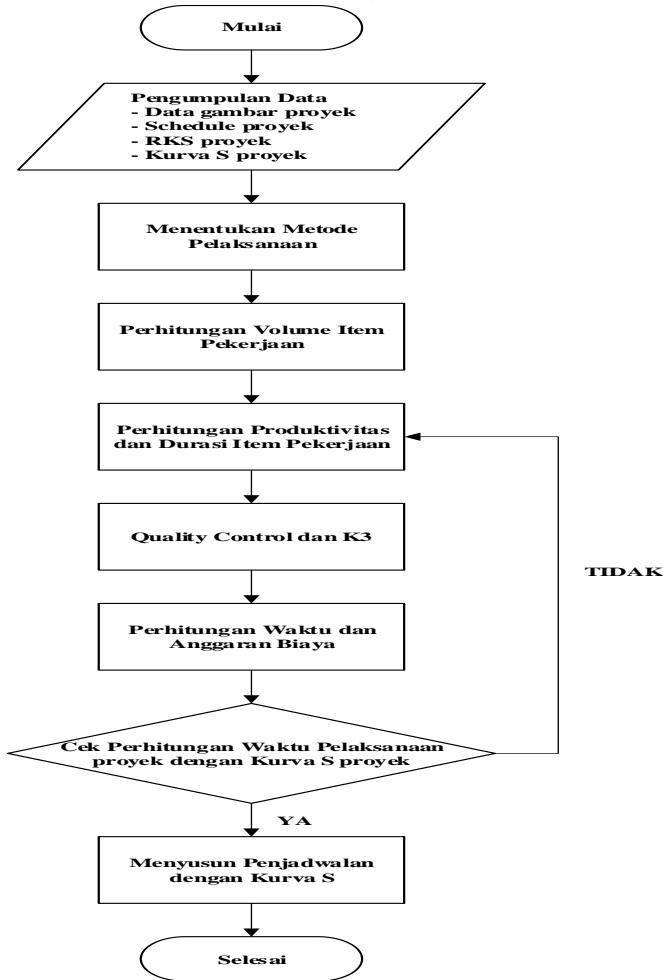
Hasil dari analisa akan mendapatkan biaya total yang akan dibutuhkan dan durasi pelaksanaan untuk menyelesaikan pembangunan struktur utama pada proyek pembangunan Apartemen Capital Square Surabaya tersebut.

3.5. Kesimpulan

Pada bab ini dapat disimpulkan bahwa hasil dari analisa berupa:

- 1. Rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan
- 2. Kurva S dan Network Diagram pelaksanaan

3.6. Flowchart Metodologi



Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi

BAB IV **DATA PROYEK**

4.1. Data Proyek

- Nama proyek : Proyek Apartemen Capital Square
- Alamat Proyek : Jln. HR Muhammad no. 3,5,7 Surabaya
- Struktur Bangunan : Konstruksi Beton Bertulang
- Owner : PT. Capital Square
- Kontraktor : PT. Nusa Raya Cipta
- Luas Lahan : 20.785 m²

4.2. Data Bangunan

4.2.1. Data Fisik Bangunan

1. Lantai 9-11

Tabel 4. 1 Jumlah Balok Induk Lantai 9-11

No	Tipe balok	Dimensi		Jumlah
		b (mm)	h (mm)	
1	GA2A6-1	250	600	3
2	GA35-1	300	500	1
3	GA36-1	300	600	5
4	GA36-2	300	600	2

5	GA 36-3	300	600	2
6	GA 36-4	300	600	2
7	GA 36-5	300	600	1
8	GA 36-6	300	600	1
9	GA 36-7	300	600	1
10	GA 36-8	300	600	2
11	GA 36-9	300	600	1
12	GA 36-10	300	600	3
13	GA 46-1	400	600	1
14	GA 46-2	400	600	1
15	GA 46-3	400	600	1
16	GA 46-4	400	600	3
17	GA 46-5	400	600	1
18	GA 46-6	400	600	1
19	GA 46-7	400	600	2
20	GA 46-8	400	600	1
21	GA 46-9	400	600	9
22	GA 56-1	500	600	1
23	GA 56-2	500	600	9
24	GA 56-3	500	600	1
25	GA 56-4	500	600	2
26	GA 66-1	600	600	1
27	GA 65-1	600	500	2

28	GA 37-1	300	700	4
29	GA 37-2	300	700	1
30	GA 37-3	300	700	3
31	GA 37-4	300	700	4
32	GA 37-5	300	700	2
33	GA 37-6	300	700	1
34	GA 37-7	300	700	1
35	GA 37-8	300	700	3
36	GA 37-9	300	700	2
37	GA37-10	300	700	1
38	GA37-11	300	700	2
39	GA37-12	300	700	2
40	GA 57-1	500	700	1
Jumlah				87

Tabel 4. 2 Jumlah Balok Anak Lantai 9-11

No	Tipe balok	Dimensi		Jumlah
		b (m m)	h (mm)	
1	BS-1	150	400	13
2	BA2A4-1	250	400	9

3	BA2A4-2	250	400	14
4	BA2A4-3	250	400	2
5	BA2A4-5	250	400	2
6	BA2A4-6	250	400	3
7	BA2A4-7	250	400	4
8	BA2A4-8	250	400	10
9	BA25-1	200	500	1
10	CLA25-1	200	500	1
11	BA35-1	300	500	8
12	BA35-2	300	500	8
13	BA35-3	300	500	2
14	BA35-4	300	500	2
15	BA35-5	300	500	1
16	BA35-6	300	500	2
17	BA35-7	300	500	2
18	CLA35-1	300	500	2
19	BA45-1	400	500	1
20	BA55-1	500	500	1
21	BA55-2	500	500	1
22	CLA26-1	200	600	2
23	BA2A6-1	250	600	2
24	BA2A6-2	250	600	18
25	CLA36-1	300	600	3

26	CLA46-1	400	600	5
27	BA56-1	500	600	2
28	CLA56-1	500	600	2
29	CLA56-2	500	600	1
30	BA66-1	600	600	1
Jumlah				125

Tabel 4. 3 Jumlah Kolom Lantai 9-11

No	Tipe Kolom	Dimensi		Jumlah
		b (mm)	h (mm)	
1	KA 1-1	500	1800	1
2	KA 1-2	500	1800	1
3	KA 1-3	500	1800	2
4	KA 1-4	500	1800	1
5	KA 2-1	500	1800	3
6	KA 2-2	500	1800	1
7	KA 3-1	500	1850	1
8	KA 4-1	500	2200	2
9	KA 4-2	500	2200	1
10	KA 5-1	500	2200	1
11	KA 5-2	500	2200	2
12	KA 6-1	Lihat gambar profil		1

13	KA 7-1	400	1450	2
14	KA 8-1	Lihat gambar profil		1
15	KA 9-1	500	1450	1
16	KA 10-1	500	2250	1
17	KA 11-1	400	1600	1
18	KA 12-1	400	2100	2
19	KA 13-1	Lihat gambar profil		1
20	KA 14-1	500	2000	1
21	KA 15-1	Lihat gambar profil		1
22	KA 16-1	700	700	1
23	KA 17-1	Lihat gambar profil		1
24	KA 18-1	400	700	2
25	KA 19-1	500	1800	2
26	KA 19-2	500	1800	1
27	KA 20-1	500	1450	1
28	KA 21-1	500	2350	2
29	KA 22-1	500	1450	2
30	KA 23-1	500	1800	1
31	KA 24-1	500	1450	2
Jumlah				43

Tabel 4. 4 Jumlah Shearwall Lantai 9-11

No	Tipe Shearwall	Luas (m ²)	Jumlah
1	SW 1	4,72	2
2	SW 2	8,471	1
Jumlah			3

Tabel 4. 5 Jumlah Pelat Lantai 9-11

No	Tipe Pelat	Tebal Pelat (m)	Jumlah
1	S1	0,12	32
2	S2	0,12	111
3	S3	0,15	0
4	S4	0,17	2
5	S5	0,13	20
Jumlah			164

2. Lantai 12-19

Tabel 4. 6 Jumlah Balok Induk Lantai 12-19

No	Tipe balok	Dimensi		Jumlah
		b (mm)	h (mm)	
1	GA2A6-1	250	600	3

2	GA35-1	300	500	1
3	GA36-1	300	600	5
4	GA36-2	300	600	2
5	GA 36-3	300	600	2
6	GA 36-4	300	600	2
7	GA 36-5	300	600	1
8	GA 36-6	300	600	1
9	GA 36-7	300	600	1
10	GA 36-8	300	600	2
11	GA 36-9	300	600	1
12	GA36-10	300	600	3
13	GA 46-1	400	600	1
14	GA 46-2	400	600	1
15	GA 46-3	400	600	1
16	GA 46-4	400	600	3
17	GA 46-5	400	600	1
18	GA 46-6	400	600	1
19	GA 46-7	400	600	2
20	GA 46-8	400	600	1
21	GA 46-9	400	600	9
22	GA 56-1	500	600	1
23	GA 56-2	500	600	9

24	GA 56-3	500	600	1
25	GA 56-4	500	600	2
26	GA 66-1	600	600	1
27	GA 65-1	600	500	2
28	GA 37-1	300	700	4
29	GA 37-2	300	700	1
30	GA 37-3	300	700	3
31	GA 37-4	300	700	4
32	GA 37-5	300	700	2
33	GA 37-6	300	700	1
34	GA 37-7	300	700	1
35	GA 37-8	300	700	3
36	GA 37-9	300	700	2
37	GA37-10	300	700	1
38	GA37-11	300	700	2
39	GA37-12	300	700	2
40	GA 57-1	500	700	1
Jumlah				87

Tabel 4. 7 Jumlah Balok Anak Lantai 12-19

No	Tipe balok	Dimensi		Jumlah
		b (m m)	h (mm)	
1	BS-1	150	400	13
2	BA2A4-1	250	400	9
3	BA2A4-2	250	400	14
4	BA2A4-3	250	400	2
5	BA2A4-5	250	400	2
6	BA2A4-6	250	400	3
7	BA2A4-7	250	400	4
8	BA2A4-8	250	400	10
9	BA25-1	200	500	1
10	CLA25-1	200	500	1
11	BA35-1	300	500	8
12	BA35-2	300	500	8
13	BA35-3	300	500	2
14	BA35-4	300	500	2
15	BA35-5	300	500	1
16	BA35-6	300	500	2
17	BA35-7	300	500	2
18	CLA35-1	300	500	2
19	BA45-1	400	500	1

20	BA55-1	500	500	1
21	BA55-2	500	500	1
22	CLA26-1	200	600	2
23	BA2A6-1	250	600	2
24	BA2A6-2	250	600	18
25	CLA36-1	300	600	3
26	CLA46-1	400	600	5
27	BA56-1	500	600	2
28	CLA56-1	500	600	2
29	CLA56-2	500	600	1
30	BA66-1	600	600	1
Jumlah				125

Tabel 4. 8 Jumlah Kolom Lantai 12-19

No	Tipe Kolom	Dimensi		Jumlah
		b (mm)	h (mm)	
1	KA 1-1	500	1800	1
2	KA 1-2	500	1800	1
3	KA 1-3	500	1800	2
4	KA 1-4	500	1800	1
5	KA 2-1	500	1800	3
6	KA 2-2	500	1800	1

7	KA 3-1	500	1850	1
8	KA 4-1	500	2200	2
9	KA 4-2	500	2200	1
10	KA 5-1	500	2200	1
11	KA 5-2	500	2200	2
12	KA 6-1	Lihat gambar profil		1
13	KA 7-1	400	1450	2
14	KA 8-1	Lihat gambar profil		1
15	KA 9-1	500	1450	1
16	KA 10-1	500	2250	1
17	KA 11-1	400	1600	1
18	KA 12-1	400	2100	2
19	KA 13-1	Lihat gambar profil		1
20	KA 14-1	500	2000	1
21	KA 15-1	Lihat gambar profil		1
22	KA 16-1	700	700	1
23	KA 17-1	Lihat gambar profil		1
24	KA 18-1	400	700	2
25	KA 19-1	500	1800	2
26	KA 19-2	500	1800	1
27	KA 20-1	500	1450	1

28	KA 21-1	500	2350	2
29	KA 22-1	500	1450	2
30	KA 23-1	500	1800	1
31	KA 24-1	500	1450	2
Jumlah				43

Tabel 4. 9 Jumlah Shearwall Lantai 12-19

No	Tipe Shearwall	Luas (m ²)	Jumlah
1	SW 1	4,72	2
2	SW 2	8,471	1
3	SW 3		
Jumlah			3

Tabel 4. 10 Jumlah Pelat Lantai 12-19

No	Tipe Pelat	Tebal Pelat (m)	Jumlah
1	S1	0,12	32
2	S2	0,12	111
3	S3	0,15	0
4	S4	0,17	2
5	S5	0,13	20
Jumlah			164

3. Lantai 20

Tabel 4. 11 Jumlah Balok Induk Lantai 20

No	Tipe balok	Dimensi		Jumlah
		b (mm)	h (mm)	
1	GA2A6-1	250	600	3
2	GA35-1	300	500	1
3	GA36-1	300	600	5
4	GA36-2	300	600	2
5	GA 36-3	300	600	2
6	GA 36-4	300	600	2
7	GA 36-5	300	600	1
8	GA 36-6	300	600	1
9	GA 36-7	300	600	1
10	GA 36-8	300	600	2
11	GA 36-9	300	600	1
12	GA36-10	300	600	3
13	GA 46-1	400	600	1
14	GA 46-2	400	600	1
15	GA 46-3	400	600	1
16	GA 46-4	400	600	3
17	GA 46-5	400	600	1

18	GA 46-6	400	600	1
19	GA 46-7	400	600	2
20	GA 46-8	400	600	1
21	GA 46-9	400	600	9
22	GA 56-1	500	600	1
23	GA 56-2	500	600	9
24	GA 56-3	500	600	1
25	GA 56-4	500	600	2
26	GA 66-1	600	600	1
27	GA 65-1	600	500	2
28	GA 37-1	300	700	4
29	GA 37-2	300	700	1
30	GA 37-3	300	700	3
31	GA 37-4	300	700	4
32	GA 37-5	300	700	2
33	GA 37-6	300	700	1
34	GA 37-7	300	700	1
35	GA 37-8	300	700	3
36	GA 37-9	300	700	2
37	GA37-10	300	700	1
38	GA37-11	300	700	2
39	GA37-12	300	700	2
40	GA 57-1	500	700	1

Jumlah	87
--------	----

Tabel 4. 12 Jumlah Balok Anak Lantai 20

No	Tipe balok	Dimensi		Jumlah
		b (m m)	h (mm)	
1	BS-1	150	400	13
2	BA2A4-1	250	400	9
3	BA2A4-2	250	400	14
4	BA2A4-3	250	400	2
5	BA2A4-5	250	400	2
6	BA2A4-6	250	400	3
7	BA2A4-7	250	400	4
8	BA2A4-8	250	400	10
9	BA25-1	200	500	1
10	CLA25-1	200	500	1
11	BA35-1	300	500	8
12	BA35-2	300	500	8
13	BA35-3	300	500	2
14	BA35-4	300	500	2
15	BA35-5	300	500	1
16	BA35-6	300	500	2

17	BA35-7	300	500	2
18	CLA35-1	300	500	2
19	BA45-1	400	500	1
20	BA55-1	500	500	1
21	BA55-2	500	500	1
22	CLA26-1	200	600	2
23	BA2A6-1	250	600	2
24	BA2A6-2	250	600	18
25	CLA36-1	300	600	3
26	CLA46-1	400	600	5
27	BA56-1	500	600	2
28	CLA56-1	500	600	2
29	CLA56-2	500	600	1
30	BA66-1	600	600	1
Jumlah				125

Tabel 4. 13 Jumlah Pelat Lantai 20

No	Tipe Pelat	Tebal Pelat (m)	Jumlah
1	S1	0,12	32
2	S2	0,12	111
3	S3	0,15	0

4	S4	0,17	2
5	S5	0,13	20
Jumlah			164

4.2.2. Data Material bangunan

Tabel 4. 14 Mutu Bahan Material

No	Elemen	Mutu
1	Balok	K-300
2	Kolom (Lantai 9- Lantai 11)	K-500
3	Kolom (Lantai 12-19)	K-450
4	Shearwall	K-500
5	Pelat Lantai	K-300
6	Tangga	K-300
7	Baja Tulangan (notasi Ø)	fy : 240 Mpa
8	Baja Tulangan (notasi D)	fy : 400 Mpa

Sumber: Rencana Kerja dan Syarat

4.3. Volume Pekerjaan

No	Uraian	Volume	Satuan
A	Pekerjaan Struktur Lantai 9 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	-	M ²

2	Bekisting Balok	-	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	-	Kg
7	Pembesian Balok	-	Kg
8	Pembesian Kolom	9446,97	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	-	M ³
12	Pengecoran Balok	-	M ³
13	Pengecoran Kolom	71,592	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 9 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	-	M ²
2	Bekisting Balok	-	M ²
3	Bekisting Kolom	133,651	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	202,92	M ²
5	Bekisting Tangga	75,802	M ²
6	Pembesian Pelat		Kg
7	Pembesian Balok	-	Kg
8	Pembesian Kolom	-	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	4255,016	Kg
10	Pembesian Tangga	329,933	Kg
11	Pengecoran Pelat	-	M ³
12	Pengecoran Balok	-	M ³
13	Pengecoran Kolom	28,951	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	38,618	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2808	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 9 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	-	M ²

2	Bekisting Balok	-	M ²
3	Bekisting Kolom	256,32	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	-	Kg
7	Pembesian Balok	-	Kg
8	Pembesian Kolom	19912,09	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	-	M ³
12	Pengecoran Balok	-	M ³
13	Pengecoran Kolom	116,997	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 9 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	-	M ²
2	Bekisting Balok	-	M ²
3	Bekisting Kolom	103,729	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	72,922	M ²
5	Bekisting Tangga	79,15	M ²
6	Pembesian Pelat	-	Kg
7	Pembesian Balok	-	Kg
8	Pembesian Kolom	4533,491	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3145,794	Kg
10	Pembesian Tangga	496,042	Kg
11	Pengecoran Pelat	-	M ³
12	Pengecoran Balok	-	M ³
13	Pengecoran Kolom	16,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	51,527	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,606	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 10 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 11 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 11 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 11 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 11 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 12 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 12 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 12 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 12 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 13 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 13 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 13 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 13 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 14 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 14 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 14 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 14 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 15 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066,09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 15 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 15 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 15 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 16 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 16 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 16 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 16 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 17 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 17 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 17 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 17 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 18 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 18 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 18 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 18 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 19 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	107,64	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	5878,257	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	55,778	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 19 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	103,617	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	157,32	M ²
5	Bekisting Tangga	73,155	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	4374,318	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	3367,176	Kg
10	Pembesian Tangga	327,921	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	22,612	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	29,931	M ³
15	Pengecoran Tangga	2,9409	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 19 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	198,72	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	12673,95	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	91,198	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 19 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	80,419	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	197,8606	M ²
5	Bekisting Tangga	112,225	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	2881,248	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	5330,59	Kg
10	Pembesian Tangga	494,031	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	12,962	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	37,038	M ³
15	Pengecoran Tangga	3,2782	M ³
A	Pekerjaan Struktur Lantai 20 Zona 1		
1	Bekisting Pelat	138,84	M ²

2	Bekisting Balok	114,383	M ²
3	Bekisting Kolom	-	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	3542,24	Kg
7	Pembesian Balok	6066.09	Kg
8	Pembesian Kolom	-	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	30,364	M ³
12	Pengecoran Balok	39,096	M ³
13	Pengecoran Kolom	-	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
B	Pekerjaan Struktur Lantai 20 Zona 2		
1	Bekisting Pelat	219,737	M ²
2	Bekisting Balok	233,553	M ²
3	Bekisting Kolom	-	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	519,020	Kg
7	Pembesian Balok	6989,415	Kg
8	Pembesian Kolom	-	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	25,97	M ³
12	Pengecoran Balok	36,105	M ³
13	Pengecoran Kolom	-	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
C	Pekerjaan Struktur Lantai 20 Zona 3		
1	Bekisting Pelat	317,9134	M ²

2	Bekisting Balok	312,526	M ²
3	Bekisting Kolom	-	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	4199,597	Kg
7	Pembesian Balok	10369,75	Kg
8	Pembesian Kolom	-	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	52,431	M ³
12	Pengecoran Balok	48,324	M ³
13	Pengecoran Kolom	-	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³
D	Pekerjaan Struktur Lantai 20 Zona 4		
1	Bekisting Pelat	131,839	M ²
2	Bekisting Balok	176,232	M ²
3	Bekisting Kolom	-	M ²
4	Bekisting <i>Shearwall</i>	-	M ²
5	Bekisting Tangga	-	M ²
6	Pembesian Pelat	537,652	Kg
7	Pembesian Balok	5059,612	Kg
8	Pembesian Kolom	-	Kg
9	Pembesian <i>Shearwall</i>	-	Kg
10	Pembesian Tangga	-	Kg
11	Pengecoran Pelat	16,531	M ³
12	Pengecoran Balok	26,442	M ³
13	Pengecoran Kolom	-	M ³
14	Pengecoran <i>Shearwall</i>	-	M ³
15	Pengecoran Tangga	-	M ³

BAB V

METODE PELAKSANAAN DAN K3

5.1. Metode Pelaksanaan

5.1.1. Balok dan Pelat

1. Pekerjaan Bekisting

Beksiting dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di tempat fabrikasi kayu sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan. Bekisting yang sudah terfabrikasi diangkat menuju segmen yang akan dipasang bekisting menggunakan *tower crane*.

Berikut adalah urutan pelaksanaan pekerjaan bekisting balok dan pelat:

- Pasang perancah untuk balok terlebih dahulu
- Pasang gelagar balok kayu diatas perancah searah balok
- Pasang balok suri-suri dengan jarak 60 cm arah melintang
- Pasang bodeman yang sudah difabrikasi sebelumnya setelah itu stel dengan tarikan benang agar datar dan sesuai dengan elevasi yang telah direncanakan
- Setelah bodeman terpasang, dilanjutkan memasang tembereng kiri dan kanan kemudian stel hingga lurus dan rata

- Setelah bekisting balok dipasang, dilanjutkan dengan memasang gelagar pelat lantai
- Pasang horrie beam diatas gelagar pelat
- Pasang multiplex sesuai dengan yang direncanakan kemudian stel kerataan dan kedatarannya
- Setelah semua terpasang, dicek kembali kerataan, kedataran dan kekuannya
- Dalam pemasangan bekisting harus selalu di kontrol elevasinya

2. Pekerjaan Pembesian

Sebelum dipasang tulangan, dilakukan pemotongan dan pembengkokkan besi terlebih dahulu menggunakan alat *bar cutter* dan *bar bender* di tempat fabrikasi besi sesuai dengan gambar yang sudah direncanakan. Setelah difabrikasi kemudian diangkat menggunakan TC ke daerah pekerjaan yang akan dipasang tulangan setelah itu besi dirakit sesuai dengan gambar perencanaan. Dimulai dengan memasang tulangan balok terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan memasang tulangan pelat lantai.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran balok dan pelat dilakukan dengan menggunakan beton *ready mix*. Sebelumnya dilakukan pengujian slump dan pengambilan benda uji. Setelah itu beton *ready mix* dituangkan

ke dalam *concrete pump* yang disalurkan melalui pipa-pipa.

5.1.2. Kolom

1. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan kolom dimulai dengan pemotongan besi menggunakan alat *bar cutter* dan pembengkok besi menggunakan alat *bar bender* lalu dilakukan perakitan di tempat fabrikasi besi sesuai dengan gambar desain. Selanjutnya tulangan yang telah dirakit, diangkat menggunakan *tower crane* untuk dipasang pada segmen kolom yang sudah ditentukan sesuai dengan gambar perencanaan.

2. Pekerjaan Bekisting

Beksiting dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di tempat fabrikasi kayu sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan. Kemudian bekisting yang sudah dirakit diangkat menuju segmen yang akan dipasang bekisting menggunakan *tower crane*. Selanjutnya, untuk menjaga kekakuan dan kelurusan bekisting dipasang penyokong pada keempat sisinya.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran kolom dilakukan setelah pekerjaan pembesian dan bekisting selesai. Ketika beton *ready mix* datang ke lokasi proyek, diambil sampel beton untuk pengujian *test slump* dan diambil untuk benda uji yang dimasukkan ke dalam enam buah silinder. Kemudian beton *ready mix* dituang

ke dalam *concrete bucket* dan diangkat dengan *tower crane* ke segmen yang akan dilakukan pengecoran. Kolom dicor secara bertahap dengan menuangkan 1/3 bagian dan dipadatkan dengan mesin *vibrator* terlebih dahulu pada tiap tahapnya.

5.1.3. Shearwall

1. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan *shearwall* sama seperti pekerjaan kolom, dimulai dengan memotong dan membengkokan tulangan terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan merakit. Tulangan yang sudah dirakut diangkat menggunakan TC ke segmen yang akan dipasang tulangan.

2. Pekerjaan Bekisting

Bekisting *shearwall* difabrikasi terlebih dahulu di tempat fabrikasi kayu sebelum dipasang ke segmen yang akan dipasang bekisting. Bekisting yang sudah terfabrikasi diangkat menggunakan TC ke segmen yang akan dilakukan pemasangan bekisting.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran *shearwall* dilakukan dengan menggunakan alat *concrete bucket* yang diangkat oleh bantuan TC. Pengecoran sama seperti pengecoran kolom, yaitu dengan menuangkan 1/3 bagian terlebih dahulu lalu dipadatkan dengan

mesin vibrator untuk memadatkan beton basah agar udara yang ada pada beton basah hilang.

5.1.4. Tangga

1. Pekerjaan Bekisting

Bekisting tangga sebelumnya dilakukan fabrikasi terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan. Lalu bekisting yang sudah terfabrikasi diangkat dengan menggunakan TC ke segmen yang akan dipasang bekisting. Pemasangan bekisting dimulai dengan bagian pelat tangga terlebih dahulu dengan diberi penyangga dari pipa support. Kemudian dilanjutkan dengan bagian samping kanan dan kiri dan dilanjutkan dengan bagian anak tangga.

2. Pekerjaan Pembesian

Penulangan tangga sebelumnya dilakukan fabrikasi terlebih dahulu, tulangan yang sudah terfabrikasi kemudian diangkat dengan menggunakan TC ke segmen yang akan dilakukan pemasangan tulangan. Penulangan tangga dilakukan setelah bekisting telah terpasang semua. Pemasangan tulangan tangga dimulai dengan memasang tulangan utama terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan tulangan sengkang dan tulangan anak tangga.

5.2. Pengendalian Mutu dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

5.2.1. Pengendalian Mutu (Quality Control)

Agar tercapai sasaran mutu yang telah ditetapkan atau sesuai standard, maka diperlukan serangkaian tindakan sepanjang siklus proyek diperlukan pengendalian mutu. Pengertian mutu dalam konteks industri jasa konstruksi pada prinsipnya adalah tercapainya kesesuaian antara hasil kerja yang akan diserahkan oleh kontraktor dan keinginan pemilik proyek (Wiryodiningrat 2008) Untuk mencapai tujuan seperti yang ada pada definisi mutu tersebut maka perlu adanya pengelolaan mutu. Dengan adanya pengelolaan mutu proyek ini diharapkan tidak ada pekerjaan yang harus diulang karena ada kerusakan atau pekerjaan yang cacat, sehingga tidak menimbulkan kerugian. Untuk mendapatkan tujuan tersebut, maka perlu dilakukan kegiatan pengendalian mutu meliputi pemilihan bahan (material), pengujian berkala, metode pelaksanaan, perawatan dan pemeliharaan pada bangunan struktur.

5.2.1.1. Beton Ready Mix

Dalam penggerjaan beton pada proyek ini menggunakan beton segar *ready mix* (beton siap pakai) dari PT. Merak Jaya Beton. Beton jenis ini sangat umum digunakan pada proyek-proyek pembangunan, karena dapat menghemat waktu dan meminimalisir penggunaan lahan untuk pembuatan campuran beton serta mengurangi polusi yang ditimbulkan dari proses pembuatan campuran beton. Mutu pada beton *ready mix* disesuaikan dengan pesanan yang telah dipesan, untuk mengetahui apakah mutu beton sudah sesuai maka dilakukan *quality control* pada beton *ready mix* saat tiba di lokasi proyek. Yaitu dengan melakukan uji *slump* dan pengambilan sampel untuk diuji kuat tekan betonnya di laboratorium.

Uji Slump

Arti dari *slump* beton adalah penurunan ketinggian pada pusat permukaan atas beton segar *ready mix* saat dilakukan pengukuran. Sedangkan beton segar adalah beton yang bersifat plastis yang terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan.

Pengujian *slump* beton bertujuan untuk mengetahui kelecanan (*workability*) beton segar *ready mix*. Dengan pemeriksaan *slump*, maka kita

dapat meperoleh nilai slump yang dipakai untuk tolok ukur atau standard kelecahan sesuai dengan standard dari proyek, pada proyek ini nilai slump yang dikehendaki adalah 10-12 cm(Indonesia and Nasional 2013). Pengujian slump dilakukan dengan menuangkan beton segar ke dalam cetakan berbentuk kerucut yang terbuat dari bahan logam tidak lengket dan tidak bereaksi dengan pasta semen. Proses pengujian slump diawali dengan meletakkan cetakan kerucut di atas permukaan yang datar dan tidak menyerap air. Lalu dilanjutkan dengan penuangan beton segar ke dalam cetakan sebanyak 3 lapis secara bertahap, masing-masing tahapannya ialah 1/3 dari volume cetakan kemudian dirojok menggunakan batang baja sebanyak 25 kali pada setiap lapisannya. Setelah cetakan penuh ratakan bagian permukaan atas dengan menggelindingkan batang baja di permukaan cetakan. Kemudian cetakan segera diangkat ke arah vertikal dengan hati-hati dan cetakan diletakkan di sebelah beton segar. Setelah beton menujukkan penurunan, segera ukur perbedaan ketinggian yang terjadi antara beton segar pada bagian pusat permukaan beton segar dengan ketinggian cetakan kerucut.

Apabila dari hasil pengujian slump nilai slump kurang atau melebihi dari persyaratan proyek, maka pengawas berhak menolak beton *ready mix* tersebut. Namun apabila nilai slump memenuhi persyaratan, maka beton *ready mix* dapat diterima dan pekerjaan pengecoran dapat dilaksanakan. Pengujian ini dilakukan pada salah satu *truck mixer* yang datang, mewakili *truck mixer* lain yang datang pada waktu yang sama.

Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan maksimum yang dapat diterima beton sampai beton mengalami kehancuran, selain itu juga untuk menentukan waktu pembongkaran bekisting pelat, balok dan kolom.

Pengambilan sampel untuk pengujian kuat tekan beton diambil dari beton segar pada *truck mixer* yang sama dengan pengujian slump. Akan dibuat 6 benda uji dengan cetakan silinder dari besi. Pengisian silinder benda uji sama dengan cara pengisian cetakan kerucut, namun ditambah dengan memukul-mukul silinder pada sisi-sisinya agar benda uji tidak memiliki rongga. Setelah permukaan beton pada silinder telah rata, beton disimpan dan dibiarkan selama 24

jam, kemudian setelah 24 jam cetakan silinder dilepas dan benda uji diberi label yang berisi f_c' rencana dan tanggal pembuatan benda uji. Selanjutnya benda uji direndam dalam air dengan temperature $\pm 25^\circ\text{C}$. Benda uji ini akan diuji kuat tekannya pada usia 7 hari, 14 hari, 21 hari dan umur 28 hari secara acak.

Jika hasil uji kuat tekan beton dari laboratorium memenuhi syarat, maka penggerjaan konstruksi beton telah memenuhi standard dan mutu yang direncanakan dan dapat dilanjutkan ke pekerjaan selanjutnya, namun apabila beton tidak memenuhi mutu rencana, maka selanjutnya dilakukan pengujian beton keras dengan *core drill* pada bagian yang acak. Jika ternyata hasilnya masih tidak memenuhi syarat, maka pihak pengguna jasa berhak untuk meminta beton *ready mix* pengganti sesuai dengan mutu pesanan awal.

5.2.1.2. Bekisting

Pekerjaan bekisting merupakan pekerjaan pembuatan cetakan beton segar yang disesuaikan dengan desain rencana. Pengendalian mutu diperlukan pada pekerjaan ini karena bekisting dapat mempengaruhi hasil dari beton yang dikerjakan. Pengendalian mutu pada pekerjaan bekisting dimulai dari desain bekisting, pembersihan bekisting dan

pembongkaran bekisting, baik pada bekisting pelat, balok, kolom, *shearwall* dan tangga.

Bekisting harus dibuat dan dipasang sesuai dengan bentuk, ukuran dan posisi seperti pada gambar kerja. Bekisting juga harus cukup kuat untuk memikul tekanan atau beban yang diakibatkan oleh beton segar, beban pelaksana dan beban lainnya. Selain itu, pembersihan bekisting juga harus diperhatikan agar kotoran atau benda asing yang menempel pada bekisting dapat hilang dan tidak merusak atau menurunkan kualitas beton yang akan dihasilkan. Pembongkaran bekisting juga perlu dilakukan pengontrolan, supaya beton tidak mengalami kerusakan pada saat bekisting dibongkar.

5.2.1.3. Pembesian (Penulangan)

Pekerjaan pembesian adalah pekerjaan merangkai besi-besi tulangan sehingga tulangan akan menghasilkan elemen struktur seperti yang direncanakan (SNI 2052:2014 2014).

Pengecekan kondisi tulangan saat tiba di proyek harus dilakukan. Pengecekan ini meliputi dimensi tulangan dan jumlah tulangan apakah sudah sesuai dengan pesanan. Selain pengecekan kondisi tulangan, pengecekan uji kuat tarik untuk tulangan juga harus dilakukan, yaitu tulangan

diambil secara acak dan dibawa ke laboratorium untuk diuji kuat tariknya. setelah mendapatkan hasil uji kuat tarik dilakukan pengecekan apakah mutu baja sesuai dengan mutu baja rencana, apabila sesuai maka pekerjaan pemasangan beton dapat dilanjutkan dan setelah itu dapat dilakukan pekerjaan selanjutnya. Namun apabila hasilnya tidak memenuhi syarat, maka tulangan harus diganti sesuai dengan spesifikasi rencana yang telah dipesan sebelumnya. Kemudian pada proses pemasangan tulangan harus dicek terlebih dahulu pada besi tulangan tidak ada kotoran, lapisan minyak, karat dan tidak mengalami retak atau terkelupas. Kemudian pada proses pembesian harus dicek apakah sudah sesuai dengan gambar rencana meliputi dimensi, jumlah tulangan, jarak antar tulangan dan lain-lain.

5.2.1.4. Pengecoran Beton

Untuk menjamin tercapainya mutu beton sesuai dengan perencanaan, maka *quality control* perlu dilakukan. Pengecoran beton sendiri dapat dilaksanakan setelah pemasangan bekisting dan pembesian selesai. Setelah beton segar lolos uji slump, maka proses pengecoran dapat berlangsung.

Pada pengecoran kolom dan *shearwall* pengecoran dilakukan secara bertahap, tiap tahapan tersebut adalah 1/3, 2/3 dan 3/3 dari bagian yang dicor. Dan pada tiap lapisan dipadatkan dengan alat *vibrator*, pengecoran beton pada bagian struktur kolom dan *shearwall* dilakukan dengan *concrete bucket* disalurkan dengan pipa tremi dan diangkat dengan menggunakan *tower crane*. Sedangkan untuk pengecoran pelat, balok dan tangga dilakukan dengan alat *concrete pump* kemudian diratakan dengan bantuan alat *vibrator*.

5.2.1.5. Perawatan Beton

Perawatan beton juga perlu dilakukan supaya mutu beton yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan (PUPR 2019). Pengendalian mutu dengan perawatan beton dapat dilakukan dengan beberapa hal, yang pertama ialah dengan pemantauan bekisting setelah proses pengecoran, bekisting dipantau agar apabila terjadi kerusakan maka dapat segera diperbaiki. Untuk bekisting pada kolom dan *shearwall* dilepas 1x24 jam setelah pengecoran selesai. Semantara untuk bekisting pada pelat, balok dan tangga dapat dilepas setelah 10 hari pengecoran selesai. Setelah bekisting dilepas, permukaan beton perlu dirawat dengan membasahi karung goni kemudian diletakkan pada permukaan

beton setiap harinya untuk menjaga kelembaban beton, selama 7 hari setelah pengecoran.

5.2.2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut Peraturan Menteri PU No 05/PRT/M/2014 K3 Konstruksi adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi.

Dalam hal ini K3 sangat berkaitan dengan upaya pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja dan memiliki jangkauan berupa terciptanya masyarakat dan lingkungan kerja yang aman, sehat, produktif dan efisien. Target utama dengan adanya K3 ini adalah *zero fatality* atau tidak terjadi kecelakaan yang fatal selama proyek berlangsung. Kesehatan dan Keselamatan Kerja ini sendiri meliputi:

- Pembuatan *Safety Plan*

Perencanaan keamanan berisi mengenai struktur organisasi, prosedur dan sistem K3 yang nanti akan dijalankan oleh pekerja maupun staf proyek. Pembuatan *safety plan* ini mengikuti ketentuan dan arahan yang dikeluarkan oleh Departemen Ketenagakerjaan selaku instansi yang melakukan control terhadap K3, selain itu juga berupa identifikasi bahaya yang

- mungkin terjadi saat proyek berlangsung serta penanggulangannya.
- Pembuatan *Security Plan*
Perencanaan *security plan* ini mencakup prosedur keluar masuk bahan proyek, prosedur penerimaan tamu, identifikasi daerah rawan di wilayah sekitar proyek dan prosedur komunikasi pada proyek.
 - Pengelolaan Ketertiban dan Kebersihan Proyek (*House Keeping*)
Pengelolaan ketertiban dan kebersihan proyek ini meliputi penempatan cerobong dan bak sampah, lokasi penempatan dan jumlah toilet pekerja, pengaturan kantor direksi dan jalan sementara, gudang, los pekerja, *mess* pekerja dan lain-lain.
 - Penerapan K3
Penerapan dan operasi K3 pada proyek antara lain:
 - Training K3 untuk proyek
 - Pemberian alat pelindung diri bagi pekerja dan staf
 - Komunikasi dan konsultasi (*safety talk*)
 - Apel pagi sebelum proyek berjalan
 - Inspeksi K3
Inspeksi dilakukan untuk memeriksa dan memastikan setiap pekerja dan staf proyek yang berada di lapangan telah menggunakan alat pelindung diri

standard dan telah mematuhi aturan-aturan yang ada pada proyek, inspeksi ini harus dilakukan setiap hari.

- **Kelengkapan K3**

Berikut merupakan kelengkapan K3 yang harus ada dalam setiap proyek:

➤ K3 untuk pekerja

- a. Pemakaian alat pelindung diri (APD) baik pekerja maupun staf proyek yang ada di lapangan yaitu pakaian kerja, safety *shoes*, kaca mata kerja, penutup telinga, sarung tangan, helm, masker, sabuk pengaman, rompi dan lain-lain.
- b. Tersedia tenaga medis dan perlengkapan P3K untuk kondisi darurat.
- c. Setiap pekerja dan staf mematuhi rambu-rambu K3.
- d. Setiap pekerja dan staf menjaga ketertiban dan kebersihan lokasi proyek.

➤ K3 untuk peralatan dan lapangan

- a. Pemasangan rambu-rambu K3 pada tempat yang terlihat.
 - b. Terpasang pagar pembatas.
 - c. Tersedia alat pemadam api ringan.
 - d. Rute aman harus disediakan pada setiap bagian dari proyek.
- Pemeriksaan kondisi mesin dan alat berat yang digunakan pada proyek, penggunaan alat berat tidak boleh melebihi batas maksimal kapasitas.
 - Operator mesin dan alat berat harus berpengalaman dan memiliki sertifikat.
 - Setiap ujung-ujung besi yang muncul harus ditutup atau dibengkokan.
 - Melakukan pengawasan secara rutin dan menegur pekerja atau staf apabila tidak mematuhi rambu-rambu K3.
-

BAB VI

ANALISA PEMBAHASAN DAN HASIL PERHITUNGAN

6.1. Pekerjaan Pelat

Pada pekerjaan pelat terdiri dari beberapa item pekerjaan yaitu pekerjaan bekisting, pemasangan dan pengcoran. Contoh perhitungan pelat diambil pelat tipe S1 pada lantai 10 zona 1.

6.1.1. Pekerjaan Bekisting Pelat

a) Volume Pekerjaan

Pada pekerjaan bekisting pelat digunakan kayu multiplex dengan jenis kayu meranti setebal 18 mm dengan dimensi per lembarnya $1,22 \times 2,44$ m dan kayu meranti dengan dimensi $6/12$ dan $5/7$.

Berikut adalah perhitungan volume bekisting pelat tipe S1 pada lantai 10 zona 1:

Dimensi pelat tipe S1 = $3,715 \text{ m} \times 6,5 \text{ m}$ ($L_x \times L_y$)

Tebal (h) = 0,12 m

Jumlah pelat (n) = 4

- Multiplek

Luas total = $Lx \times Ly = 3,715 \times 6,5 = 24,15 \text{ m}^2$

Jumlah Kebutuhan multiplek

$$= \frac{\text{Luas total}}{(1,22 \times 2,44)} = \frac{24,15 \text{ m}^2}{2,9768 \text{ m}^2} = 8,11 \approx 9 \times n =$$

36 lembar

Volume multiplek

$$= 36 \times (1,22 \times 2,44 \times 0,018) = 869,31 \text{ m}^3$$

- Kayu Meranti 6/12 cm
Kebutuhan gelagar 6/12 dalam 1 pelat dengan jarak antar gelagar yaitu 1,22 cm untuk arah melintang :

Arah melintang:

$$= \frac{Ly\ pelat}{1,22\ m} = \frac{6,5\ m}{1,22\ m} = 6 \text{ batang}$$

Kebutuhan meranti 6/12 adalah

$$= Jumlah\ batang \times Ly\ pelat = 6 \times 6,5\ m = 39\ m$$

Karena dipasaran per batang panjangnya 4 meter, maka kebutuhan kayu :

$$= \frac{39\ m}{4\ m} = 10 \times \text{Jumlah pelat} = 40 \text{ batang}$$

- Kayu meranti 5/7

Suri-Suri

Kebutuhan gelagar 5/7 dalam 1 pelat dengan jarak antar suri-suri yaitu 50 cm untuk arah memanjang: Arah memanjang :

Arah memanjang :

$$= \frac{Lx\ pelat}{0,5\ m} = \frac{3,715\ m}{0,5\ m} = 8 \text{ batang}$$

Kebutuhan meranti 5/7 adalah

$$= Jumlah\ batang \times Lx\ pelat = 8 \times 3,715\ m = 29,72\ m$$

Karena dipasaran per batang panjangnya 4 meter, maka kebutuhan kayu meranti :

$$= \frac{29,72 \text{ m}}{4 \text{ meter}} = 8 \times \text{Jumlah pelat} = 32 \\ \text{batang}$$

- Kebutuhan Paku
Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., tabel 5-1 dibutuhkan 3,64 - 7,27 kg untuk luas cetakan 10 m². Maka total kebutuhan paku:

$$= \frac{24,15 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times \frac{3,64 \text{ kg} + 7,27 \text{ kg}}{2} = 32,51 \text{ Kg}$$
- Kebutuhan Minyak Bekisting

$$= \frac{24,15 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times \frac{2 \text{ liter} + 3,75 \text{ liter}}{2} = 27,63 \text{ liter}$$
- Kebutuhan *Scaffolding Main Frame*

Main frame yang digunakan pada bekisting balok mempunyai tinggi 1,7 meter serta lebar 1,22 meter dan jarak antar mainframe yaitu 1,93 meter. Mainframe yang dibutuhkan sama dengan banyaknya gelagar, jadi mainframe yang dibutuhkan adalah 3 buah.

Ladder Frame

Ketinggian *ladder frame* yang digunakan yaitu 0,9 meter dengan lebar 1,22 meter. *Ladder frame* yang dibutuhkan sama dengan kebutuhan *main frame* yaitu 3 buah

Cross Brace

Lebar *Crossbrace* yang digunakan yaitu 1,93 meter. Dalam 1 set *scaffolding* terdapat 2 set crossbrace, 1 di sisi kiri

dan 1 di sisi kanan. Crossbrace yang digunakan :

(jumlah mainframe -1) x 2 sisi
2 x 2 sisi = 4 set

Joint Pin

Didalam 1 mainframe terdapat 2 joint pin yang berguna untuk menghubungkan mainframe dengan ladder frame. Kebutuhan joint pin yang digunakan yaitu,

Jumlah mainframe x 2
3 x 2 = 6 buah

U-Head

Sama seperti joint pin, didalam 1 mainframe dibutuhkan 2 jack base sebagai landasan untuk mainframe berdiri. Jack base yang dibutuhkan adalah,

Jumlah mainframe x 2
3 x 2 = 6 buah

Tabel 6. 1 Rekapitulasi Kebutuhan *Scaffolding*

Lantai	Zona	Kebutuhan Scaffolding (buah)					
		Main Frame	Ladder Frame	Cross Brace	Joint Pin	Jack Base	U-Head
Lantai 10	1	80	80	316	160	160	160
	2	164	164	832	328	328	328
	3	234	234	1248	468	468	468
	4	106	106	560	212	212	212
Lantai 11	1	80	80	316	160	160	160
	2	164	164	832	328	328	328
	3	234	234	1248	468	468	468
	4	106	106	560	212	212	212
Lantai 12-13	1	80	80	316	160	160	160
	2	164	164	832	328	328	328
	3	234	234	1248	468	468	468
	4	106	106	560	212	212	212
Lantai 14-16	1	80	80	316	160	160	160
	2	164	164	832	328	328	328
	3	234	234	1248	468	468	468
	4	106	106	560	212	212	212
Lantai 17-20	1	80	80	316	160	160	160
	2	164	164	832	328	328	328
	3	234	234	1248	468	468	468
	4	106	106	560	212	212	212

b) Durasi

Durasi rata-rata yang dibutuhkan untuk menyetel, memasang, membongkar dan

merekasi bekisting pelat berdasarkan pada tabel 6.2 tiap 10 m² luas cetakan :

- Menyetel = 5,5 Jam
- Memasang = 3 Jam
- Membongkar = 3 Jam
- Mereparasi = 3,5 Jam

Tabel 6. 2 Tabel Jam Kerja Bekisting

Jenis Cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka & Membersihkan	Reparasi
Pondai/ 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	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 : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan* " oleh Ir. A Soedrajat. S) halaman 86

Sebagai contoh pada perhitungan durasi bekisting pelat lantai 8 zona 1. Volume bekisting = 435,58 m², diasumsikan pekerjaan bekisting pelat menggunakan 4 grup pekerja, 2 grup fabrikasi dan 2 grup pemasangan dengan 1 grup berisi :

- Mandor = 1 Orang
- Tukang = 8 Orang
- Pembantu Tukang = 16 Orang

Maka jumlah jam kerja 2 grup tersebut (fabrikasi dan pemasangan) adalah :

- Mandor = 8 jam x 2 org
= 16 Jam Org
- Tukang = 8 jam x 16 org
= 128 Jam Org
- Pembantu Tkg. = 8 jam x 32 org
= 256 Jam Org

Jadi, total jam kerja perhari adalah 400 jam/hari

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas grup kerja per hari (m}^2/\text{hari}) \\ \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Durasi Jam Kerja grup}}{\text{Rata-rata jam kerja}} \times 10 \text{ m}^2 \\ \text{Menyetel} &= \frac{400 \text{ Jam/hari}}{5,5 \text{ Jam}} \times 10 \text{ m}^2 \\ &= 727,273 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Memasang} &= \frac{400 \text{ Jam/hari}}{3 \text{ Jam}} \times 10 \text{ m}^2 \\ &= 1333,333 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

c) Biaya

Perhitungan biaya bekisting dalam pekerjaan pelat lantai 8 meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material dan Alat

- **Multiplek**

Harga multiplek dihitung per lembar.
1 lembar multiplek berukuran 1,22 m x 2,44 m. kayu yang digunakan yaitu

kayu semi meranti dengan dilapisi phenolic film pada 2 sisi nya.

Harga multiplek : Rp 210.000,-/lembar
 Kebutuhan multiplek 1 lantai : 620 lembar Biaya material = $620 \times 210.000 = \text{Rp } 130.200.000$

- **Kayu Meranti 6/12**

Harga kayu meranti 6/12 dihitung per batang. 1 batang kayu meranti panjangnya 4 meter. Harga meranti 6/12: Rp 94.000/batang Kebutuhan kayu 6/12 1 lantai : 489 batang Biaya material = $489 \times 94.000 = \text{Rp } 45.966.000$

- **Kayu Meranti 5/7**

Harga kayu meranti 5/7 dihitung per batang. 1 batang kayu meranti panjangnya 4 meter. Harga meranti 5/7: Rp 42.000/batang Kebutuhan kayu 5/7 1 lantai : 1060 batang Biaya material = $1060 \times 42.000 = \text{Rp } 44.520.000$

- **Paku Mur Baut**

Harga paku mur baut dihitung per kg.
 Harga paku mur baut : Rp 20.000/kg
 Kebutuhan paku mur baut 1 lantai : 517 kg Biaya material = $517 \times 20.000 = \text{Rp } 10.340.000$

- **Scaffolding**

Dari perhitungan diatas, didapatkan total biaya bahan untuk 1 lantai yaitu Rp 252.277.484,-

- **Upah Pekerja**

Upah pekerja per hari

- Upah Mandor
= Rp 151.550
Mandor yang dibutuhkan
= 2 Orang
Upah per hari
= $2 \times \text{Rp } 151.550 = \text{Rp. } 303.100$
 - Upah Tukang
= Rp 111.550
Tukang yang dibutuhkan
= 16 Orang
Upah per hari
= $16 \times \text{Rp } 111.550 = \text{Rp. } 1.784.800$
 - Upah Pembantu Tukang
= Rp 91.550
Pembantu Tukang yang dibutuhkan
= 32 Orang
Upah per hari
= $32 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp. } 2.929.600$
- Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 5.017.500.

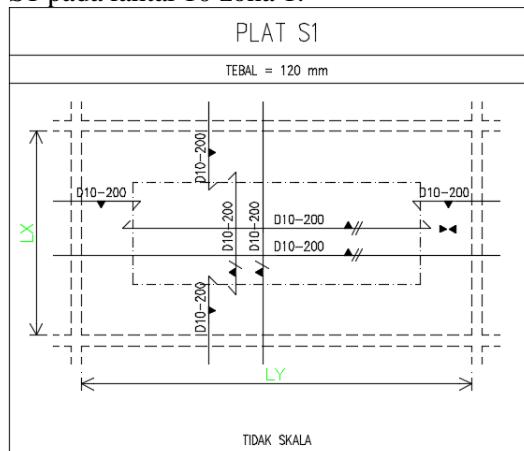
Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan bekisting lantai 8 zona 1 untuk 2 hari adalah, $= 2 \times \text{Rp. } 5.017.500 = \textbf{Rp. } 10.035.000$

6.1.2. Pekerjaan Pembesian Pelat

- Volume Pekerjaan

Pembesian pelat lantai pada lantai 10 – lantai 20 menggunakan pembeisan pelat dengan tulangan konvensional. Untuk perhitungan volume pekerjaan pelat lantai menggunakan cara dengan melihat dan menghitung berdasarkan gambar yang ada.

Contoh perhitungan diambil pada pelat tipe S1 pada lantai 10 zona 1.



Gambar 6. 1 Detail Pelat S1

Sumber: Data Proyek

- Dimensi pelat = $L_x = 3,215 \text{ m}$
 $= L_y = 6,2 \text{ m}$
- Tebal pelat = 12 cm
- Jarak antar tulangan
 - Sisi atas = Tulangan utama D10-200
 - Sisi bawah = Tulangan utama D10-200

- Jumlah tulangan
 - Sisi atas
 - Tulangan utama arah memanjang
= 32 buah
 - Tulangan utama arah melintang
= 18 buah
 - Sisi bawah
 - Tulangan utama arah memanjang
= 32 buah
 - Tulangan utama arah melintang
= 20 buah
- Panjang Tulangan
 - Sisi atas
 - Tulangan utama arah memanjang
 $= (6,2 + 3,6) = 9,8 \text{ m}$
 - Tulangan utama arah melintang
 $= (3,215 + 2,1075) = 5,3225 \text{ m}$
 - Sisi bawah
 - Tulangan utama arah memanjang
 $= Ly = 6,2 \text{ m}$
 - Tulangan utama arah melintang
 $= Lx = 3,215 \text{ m}$

Jumlah panjang tulangan pelat
 $= 24,5375 \text{ m}$

Jumlah berat tulangan pelat
 $= 245,21 \text{ kg}$

b) Durasi

Berdasarkan waktu yang didapat pada sub bab 2.3.2 didapatkan jam kerja tiap 100 batang tulangan:

- Pemotongan :

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

$$\varnothing 8 = 2 \text{ jam}$$

- Bengkokan :

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

$$\varnothing 8 = 1,15 \text{ jam}$$

- Kaitan :

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

$$\varnothing 8 = 1,85 \text{ jam}$$

- Memasang :

$$D10 = < 3 \text{ meter} = 4,75 \text{ jam}$$

$$3-6 \text{ meter} = 6 \text{ jam}$$

$$6-9 \text{ meter} = 7 \text{ jam}$$

$$\varnothing 8 = < 3 \text{ meter} = 4,75 \text{ jam}$$

$$3-6 \text{ meter} = 6 \text{ jam}$$

$$6-9 \text{ meter} = 7 \text{ jam}$$

Sebagai contoh pada perhitungan durasi penulangan pelat lantai 10 zona 1 didapatkan hasil perhitungan jumlah potong, bengkok, kait, dan memasang sebagai berikut :

- Jumlah Pemotongan = 6381 Buah
- Jumlah Bengkokan = 0 Buah
- Jumlah Kaitan = 434 Buah

Diasumsikan pekerjaan penulangan pelat lantai menggunakan 2 grup pekerja, terdiri dari 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah tenaga kerja untuk 2 grup :

- Mandor = 2 Orang
- Tukang = 16 Orang
- P. Tukang = 18 Orang

Maka jumlah jam kerja 2 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x Pekerja)

$$\text{Mandor} = 8 \text{ jam} \times 2 \text{ mandor} = 16 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 8 \text{ jam} \times 16 \text{ tukang} = 128 \text{ jam}$$

$$\text{P. Tukang} = 8 \text{ jam} \times 18 \text{ pekerja} = 144 \text{ jam}$$

Jadi, total jam kerja per hari adalah 288 jam/hari

- Produktivitas 1 grup per hari (tulangan/hari)

$$= \frac{\text{Durasi Jam Kerja Pekerja}}{\text{Rata-rata Jam Kerja}} \times 100$$

$$= \text{Memotong} = 14400 \text{ buah/hari}$$

$$= \text{Bengkok} = 25043 \text{ buah/hari}$$

$$= \text{Kaitan} = 15568 \text{ buah/hari}$$

= Pemasangan :

$$< 3 \text{ meter} = 6064 \text{ buah/hari}$$

$$3-6 \text{ meter} = 4800 \text{ buah/hari}$$

$$6-9 \text{ meter} = 4115 \text{ buah/hari}$$

- Durasi Pekerjaan Penulangan Pelat

$$= \frac{Volume}{Produktivitas}$$

Memotong :

$$= \frac{6381 \text{ buah}}{14400 \text{ buah/hari}} = 0,71 \text{ Hari}$$

Bengkokan:

$$= \frac{0 \text{ buah}}{25043 \text{ buah/hari}} = 0 \text{ Hari}$$

Kaitan:

$$= \frac{434 \text{ buah}}{15568 \text{ buah/hari}} = 0,044 \text{ Hari}$$

Pemasangan:

$$< 3 \text{ meter} = \frac{2127 \text{ buah}}{6064 \text{ buah/hari}} = 0,35 \text{ Hari}$$

$$3\text{-}6 \text{ meter} = \frac{2127 \text{ buah}}{4800 \text{ buah/hari}} = 0,44 \text{ Hari}$$

$$6\text{-}9 \text{ meter} = \frac{2127 \text{ buah}}{4115 \text{ buah/hari}} = 0,52 \text{ Hari}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapat total durasi pada pelat lantai 10 adalah 2,91 hari ≈ 3 Hari

- c) Biaya

Perhitungan biaya pembesian dalam pekerjaan pelat meliputi biaya material upah pekerja.

- Biaya Material

➤ Tulangan

Harga per kg tulangan D10
= Rp 8.200/kg

Kebutuhan tulangan D10

$$= 7921,43 \text{ kg}$$

Biaya material :

Tulangan D10

$$= 7921,43 \times 8200 = \text{Rp } 64.955.753$$

➤ Kawat Bendrat

Sama seperti harga tulangan, harga kawat bendrat dihitung per kg. Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan adalah 10% dari total berat tulangan.

Harga per kg kawat = Rp 15.000

Kebutuhan bendrat

$$= 10\% \times 7921,43 \text{ kg}$$

$$= 792,143 \text{ kg}$$

Biaya material

$$= 792,143 \times 15000$$

$$= \text{Rp } 11.882.150$$

Jadi, total biaya material pada lantai 10 adalah Rp 76.837.902

- Upah Pekerja
 - Upah pekerja per hari
 - Upah Mandor
 - = Rp 151.550
 - Mandor yang dibutuhkan
 - = 2 Orang
 - Upah per hari
 - = $2 \times \text{Rp } 151.550 = \text{Rp. } 303.100$

- Upah Tukang
= Rp 111.550
Tukang yang dibutuhkan
= 16 Orang
Upah per hari
= 16 x Rp 111.550
= Rp. 1.784.800
- Upah Pembantu Tukang
= Rp 91.550
Pembantu Tkg. yang dibutuhkan
= 18 Orang
Upah per hari
= 18 x Rp 91.550 = Rp. 1.647.900

Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 3.735.000

6.2. Pekerjaan Balok

Pada pekerjaan balok, terdiri dari beberapa item pekerjaan, antara lain pekerjaan bekisting, pemasian dan pengecoran. Contoh perhitungan balok diambil balok tipe GA 2A6-1 pada lantai 10 zona 2.

6.2.1. Pekerjaan bekisting balok

a) Volume Pekerjaan

Pada pekerjaan bekisting balok digunakan kayu multiplek jenis kayu meranti tebal 18 mm. dengan dimensi per lembarnya 1,22 x

2,44 m dan kayu meranti dengan dimensi 6/12 dan 5/7.

Berikut adalah contoh perhitungan volume bekisting balok:

- Multiplek

Dimensi balok GA 2A6-1 25/60 dengan Panjang bersih 5,5 m.

$$\text{Luas bekisting} = (0,25 \times 5,5) + \{(0,6 \times 5,5) \times 2\} = 6,655 \text{ m}^2$$

Jumlah kebutuhan multiplek

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Luas Bekisting}}{(1,22 \times 2,44)} \\ &= \frac{6,655 \text{ m}^2}{(1,22 \times 2,44)} = 3 \text{ Lembar} \end{aligned}$$

- Kayu Meranti 6/12 cm

Gelagar

Panjang gelagar = 5,5 m

Jumlah kebutuhan kayu (per 4 m)

$$= 2 \times (5,5/4)$$

$$= 2 \times (7,5/4) = 4 \text{ buah}$$

Suri-Suri

Panjang suri-suri

$$= b \text{ balok} + (2 \times h \text{ balok}) [\text{bersih}]$$

$$= 0,25 + (2 \times 0,48) = 1,21 \text{ m}$$

Jumlah kebutuhan kayu (per 4 m)

$$= L/0,6 \text{ m}$$

$$= 5,5/0,6 = 10 \text{ buah}$$

- Kayu Meranti 5/7 cm

Kaso

Panjang kaso = 5,5 m

Jumlah kebutuhan kayu (per 4 m)

$$= \text{Ln}/4$$

$$= 5,5/4 = 1,375 \approx 2$$

bahan Dalam 1 balok dibutuhkan 3 kayu 5/7 per-sisinya, jadi total kayu kaso yang dibutuhkan

$$= 3 \times 3 \text{ sisi balok} \times \text{jumlah kebutuhan kayu}$$

$$= 3 \times 3 \times 2 = 18 \text{ buah}$$

Sikuan

Dimensi kayu = 5/7

Panjang sisi kiri

$$= \sqrt{\left(\frac{b \text{ bekisting}}{2}\right)^2 + (h \text{ bekisting})^2} +$$

h bekisting

$$= \sqrt{\left(\frac{0,25}{2}\right)^2 + (0,48)^2} + 0,48 = 0,8265 \text{ m}$$

Panjang sisi kanan

$$= \sqrt{\left(\frac{b \text{ bekisting}}{2}\right)^2 + (h \text{ bekisting})^2} +$$

h bekisting

$$= \sqrt{\left(\frac{0,25}{2}\right)^2 + (0,48)^2} + 0,48 = 0,8265 \text{ m}$$

$$\text{Panjang total} = (0,8265 + 0,8265) \times 10$$

$$= 16,53 \text{ m} \approx 17 \text{ m}$$

Jumlah kayu yang dibutuhkan = 17/4 = 5 buah

- Kebutuhan Paku

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., tabel 5-1 dibutuhkan 3,64 -7,27 kg untuk luas cetakan 10 m². Maka total kebutuhan paku:

$$= \frac{6,655 \text{ m}^2}{10\text{m}^2} \times \frac{3,64 \text{ kg} + 7,27 \text{ kg}}{2}$$

$$= 3,63 \text{ Kg}$$

- Kebutuhan Minyak Bekisting

$$= \frac{6,655 \text{ m}^2}{10\text{m}^2} \times \frac{2 \text{ ltr} + 3,75 \text{ ltr}}{2}$$

$$= 1,9 \text{ Ltr}$$

- Kebutuhan Scaffolding

Main frame

Main frame yang digunakan pada bekisting balok mempunyai tinggi 1,7 meter serta Panjang 1,83 meter. Kebutuhan main frame pada balok GA2A6-1:

$$= \frac{Ln}{Jarak antar Main Frame} \times Jumlah balok$$

$$= \frac{5,5 \text{ m}}{1,83} \times 1$$

$$= 4 \text{ Buah}$$

Ladder Frame

Ketinggian ladder frame yang digunakan yaitu 0,9 meter dengan panjang 1,83 meter. Ladder frame yang dibutuhkan pada balok

GA2A6-1 sama dengan kebutuhan main frame yaitu 4 buah

Cross Brace

Lebar crossbrace yang digunakan yaitu 1,93 meter. Dalam 1 set scaffolding terdapat 2 set crossbrace, 1 di sisi kiri dan 1 di sisi kanan. Crossbrace yang digunakan pada balok GA2A6-1:

$$\begin{aligned} &= (\text{Jumlah mainframe -1}) \times 2 \text{ sisi} \\ &= 3 \times 2 \text{ sisi} = 6 \text{ set} \end{aligned}$$

Joint Pin

Didalam 1 mainframe terdapat 2 joint pin yang berguna untuk menghubungkan mainframe dengan ladder frame. Kebutuhan joint pin yang digunakan yaitu:

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah mainframe} \times 2 \\ &= 4 \times 2 = 8 \text{ buah} \end{aligned}$$

Jack Base

Sama seperti joint pin, didalam 1 mainframe dibutuhkan 2 jack base sebagai landasan untuk mainframe berdiri. Jack base yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah mainframe} \times 2 \\ &= 4 \times 2 = 8 \text{ buah} \end{aligned}$$

U-Head

Sama seperti joint pin, didalam 1 mainframe dibutuhkan 2 jack base sebagai

landasan untuk mainframe berdiri. Jack base yang dibutuhkan adalah:

$$= \text{Jumlah mainframe} \times 2$$

$$= 4 \times 2 = 8 \text{ buah}$$

Dari perhitungan diatas, didapatkan kebutuhan scaffolding per lantai:

Tabel 6. 3 Kebutuhan Scaffolding Balok

Lantai	Zona	Kebutuhan Scaffolding (buah)					
		Main Frame	Ladder Frame	Cross Brace	Joint Pin	Jack Base	U-Head
Lantai 10	1	116	116	568	232	232	232
	2	250	250	1152	500	500	500
	3	330	330	2144	660	660	660
	4	172	172	724	344	344	344
Lantai 11	1	116	116	568	232	232	232
	2	250	250	1152	500	500	500
	3	330	330	2144	660	660	660
	4	172	172	724	344	344	344
Lantai 12-13	1	116	116	568	232	232	232
	2	250	250	1152	500	500	500
	3	330	330	2144	660	660	660
	4	172	172	724	344	344	344
	1	116	116	568	232	232	232

Lantai 14-16	2	250	250	1152	500	500	500
	3	330	330	2144	660	660	660
	4	172	172	724	344	344	344
Lantai 17-20	1	116	116	568	232	232	232
	2	250	250	1152	500	500	500
	3	330	330	2144	660	660	660
	4	172	172	724	344	344	344

b) Durasi

Durasi yang dibutuhkan untuk menyetel, memasang, membongkar dan merepasi bekisting pelat berdasarkan pada tabel 2.5 tiap 10 m² luas cetakan :

- Menyetel = 8 jam
- Memasang = 3,5 jam
- Membongkar = 3,5 jam
- Mereparasi = 3,5 jam

Diasumsikan pekerjaan bekisting pelat menggunakan 2 grup pekerja, 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah pekerja dalam 2 grup :

- Mandor = 2 Orang
- Tukang Kayu = 18 Orang
- P. Tukang = 30 Orang

Sebagai contoh pada perhitungan durasi bekisting balok diambil balok pada lantai 10

zona 1. Volume bekisting balok = 342 m², maka jam kerja 3 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x pekerja)
 - Mandor
= 8 jam x 2 mandor = 16 jam
 - Tukang
= 8 jam x 18 tukang = 144 jam
 - P. Tukang
= 8 jam x 30 pekerja = 240 jam

Jadi, total durasi jam kerja per hari dalam 2 grup adalah 400 jam/ hari

c) Durasi

Durasi rata-rata yang dibutuhkan untuk menyetel, memasang, membongkar dan mereparasi bekisting pelat berdasarkan pada tabel 6.2 tiap 10 m² luas cetakan :

- Menyetel = 8 Jam
- Memasang = 3,5 Jam
- Membongkar = 3,5 Jam
- Mereparasi = 3,5 Jam

Tabel 6. 4 Tabel Jam Kerja Bekisting

Jenis Cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka & Membersihkan	Reparasi
Pondai/ 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	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 : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan* " oleh Ir. A Soedrajat. S) halaman 86

Sebagai contoh pada perhitungan durasi bekisting Balok lantai 10 zona 1. Volume bekisting = 114,94 m², diasumsikan pekerjaan bekisting pelat menggunakan 4 grup pekerja, 2 grup fabrikasi dan 2 grup pemasangan dengan 1 grup berisi :

- Mendor = 2 Orang
- Tukang = 18 Orang
- P. Tukang = 30 Orang

Maka jumlah jam kerja 2 grup tersebut (fabrikasi dan pemasangan) adalah :

- Mandor = 8 jam x 2 org = 16 jam
- Tukang = 8 jam x 18 org = 144 jam
- P. Tukang = 8 jam x 30 org = 240 jam

Jadi, total jam kerja perhari adalah 400 jam/hari

Produktivitas grup kerja per hari (m^2/hari)

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Durasi Jam Kerja grup}}{\text{Rata-rata jam kerja}} \times 10 m^2$$

$$\text{Menyetel} = \frac{400 \text{ Jam/hari}}{8 \text{ Jam}} \times 10 m^2 = 500 m^2/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Memasang} &= \frac{400 \text{ Jam/hari}}{3,5 \text{ Jam}} \times 10 m^2 = 1142,857 \\ &m^2/\text{hari} \end{aligned}$$

d) Biaya

Perhitungan biaya bekisting dalam pekerjaan Balok lantai 10 meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material dan Alat

- **Multiplek**

Harga multiplek dihitung per lembar.
1 lembar multiplek berukuran 1,22 m x 2,44 m. kayu yang digunakan yaitu kayu semi meranti dengan dilapisi phenolic film pada 2 sisi nya.

Harga multiplek : Rp 210.000,-/lembar
Kebutuhan multiplek 1 lantai : 555 lembar Biaya material = 555 x 210.000 = Rp 116.550.000

- **Kayu Meranti 6/12**

Harga kayu meranti 6/12 dihitung per batang. 1 batang kayu meranti panjangnya 4 meter. Harga meranti 6/12: Rp 94.000/batang Kebutuhan kayu 6/12 1 lantai : 1167 batang Biaya

material = 1167 x 94.000 = Rp 109.698.000

- **Kayu Meranti 5/7**

Harga kayu meranti 5/7 dihitung per batang. 1 batang kayu meranti panjangnya 4 meter. Harga meranti 5/7: Rp 42.000/batang Kebutuhan kayu 5/7 1 lantai : 3007 batang Biaya material = 3007 x 42.000 = Rp 126.294.000

- **Paku Mur Baut**

Harga paku mur baut dihitung per kg. Harga paku mur baut : Rp 20.000/kg Kebutuhan paku mur baut 1 lantai : 742,86 kg Biaya material = 742,86 x 20.000 = Rp 14.857.200

- **Scaffolding**

Tabel 6. 5 Total Biaya Scaffolding Pelat

Lantai	Zona	Harga					
		Main Frame	Ladder Frame	Cross Brace	Joint Pin	Jack Base	U-Head
Lantai 10	1	Rp 754.000,00	Rp 638.000,00	Rp 2.272.000,00	Rp 232.000,00	Rp 1.044.000,00	Rp 1.044.000,00
	2	Rp 1.625.000,00	Rp 1.375.000,00	Rp 4.608.000,00	Rp 500.000,00	Rp 2.250.000,00	Rp 2.250.000,00
	3	Rp 2.145.000,00	Rp 1.815.000,00	Rp 8.576.000,00	Rp 660.000,00	Rp 2.370.000,00	Rp 2.370.000,00
	4	Rp 1.118.000,00	Rp 946.000,00	Rp 2.836.000,00	Rp 344.000,00	Rp 1.548.000,00	Rp 1.548.000,00
Lantai 11	1	Rp 754.000,00	Rp 638.000,00	Rp 2.272.000,00	Rp 232.000,00	Rp 1.044.000,00	Rp 1.044.000,00
	2	Rp 1.625.000,00	Rp 1.375.000,00	Rp 4.608.000,00	Rp 500.000,00	Rp 2.250.000,00	Rp 2.250.000,00
	3	Rp 2.145.000,00	Rp 1.815.000,00	Rp 8.576.000,00	Rp 660.000,00	Rp 2.370.000,00	Rp 2.370.000,00
	4	Rp 1.118.000,00	Rp 946.000,00	Rp 2.836.000,00	Rp 344.000,00	Rp 1.548.000,00	Rp 1.548.000,00
Lantai 12-13	1	Rp 754.000,00	Rp 638.000,00	Rp 2.272.000,00	Rp 232.000,00	Rp 1.044.000,00	Rp 1.044.000,00
	2	Rp 1.625.000,00	Rp 1.375.000,00	Rp 4.608.000,00	Rp 500.000,00	Rp 2.250.000,00	Rp 2.250.000,00
	3	Rp 2.145.000,00	Rp 1.815.000,00	Rp 8.576.000,00	Rp 660.000,00	Rp 2.370.000,00	Rp 2.370.000,00
	4	Rp 1.118.000,00	Rp 946.000,00	Rp 2.836.000,00	Rp 344.000,00	Rp 1.548.000,00	Rp 1.548.000,00
Lantai 14-16	1	Rp 754.000,00	Rp 638.000,00	Rp 2.272.000,00	Rp 232.000,00	Rp 1.044.000,00	Rp 1.044.000,00
	2	Rp 1.625.000,00	Rp 1.375.000,00	Rp 4.608.000,00	Rp 500.000,00	Rp 2.250.000,00	Rp 2.250.000,00
	3	Rp 2.145.000,00	Rp 1.815.000,00	Rp 8.576.000,00	Rp 660.000,00	Rp 2.370.000,00	Rp 2.370.000,00
	4	Rp 1.118.000,00	Rp 946.000,00	Rp 2.836.000,00	Rp 344.000,00	Rp 1.548.000,00	Rp 1.548.000,00
Lantai 17-20	1	Rp 754.000,00	Rp 638.000,00	Rp 2.272.000,00	Rp 232.000,00	Rp 1.044.000,00	Rp 1.044.000,00
	2	Rp 1.625.000,00	Rp 1.375.000,00	Rp 4.608.000,00	Rp 500.000,00	Rp 2.250.000,00	Rp 2.250.000,00
	3	Rp 2.145.000,00	Rp 1.815.000,00	Rp 8.576.000,00	Rp 660.000,00	Rp 2.370.000,00	Rp 2.370.000,00
	4	Rp 1.118.000,00	Rp 946.000,00	Rp 2.836.000,00	Rp 344.000,00	Rp 1.548.000,00	Rp 1.548.000,00

Dari perhitungan diatas, didapatkan total biaya bahan untuk 1 lantai yaitu Rp 230.640.000

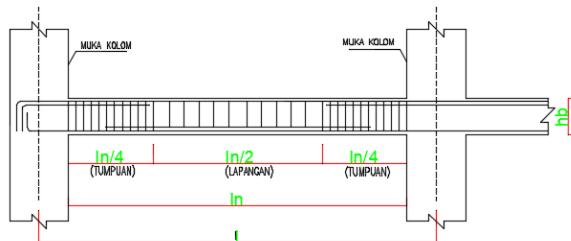
- Upah Pekerja
 - Upah pekerja per hari
 - Upah Mandor
= Rp 151.550
Mandor yang dibutuhkan
= 2 Orang
Upah per hari
= $2 \times \text{Rp } 151.550 = \text{Rp. } 303.100$
 - Upah Tukang
= Rp 111.550
Tukang yang dibutuhkan
= 16 Orang
Upah per hari
= $18 \times \text{Rp } 111.550 = \text{Rp. } 2.007.900$
 - Upah Pembantu Tukang
= Rp 91.550
Pembantu Tukang yang dibutuhkan
= 30 Orang
Upah per hari
= $30 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp. } 2.746.500$
- Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 5.057.500

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan bekisting lantai 10 untuk 2 hari adalah, $= 2 \times \text{Rp. } 5.057.500 = \textbf{Rp. } 10.115.000$

6.2.2. Pekerjaan Pembesian Balok

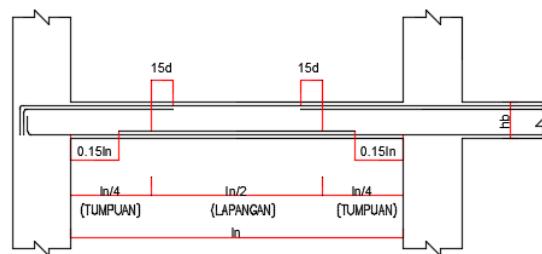
a) Volume Pekerjaan

Contoh untuk perhitungan pembesian balok (tipe Balok) pada lantai 10 Zona 1



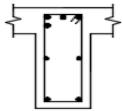
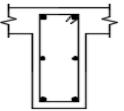
Gambar 6. 2 Gambar Bestat Tulangan Sengkang Balok

Sumber: Data Pribadi



Gambar 6. 3 Gambar Bestat Tulangan Lentur Balok

Sumber: Data Pribadi

GA2A6-1	
TUMPUAN	LAPANGAN
	
250 x 600	250 x 600
4 D 22	2 D 22
2 D 10	2 D 10
2 D 22	2 D 22
D10-150	D10-200

Gambar 6. 4 Detail Tulangan Balok

Sumber: Data Proyek

- Data Dimensi :

$$b = 0,25 \text{ m}$$

$$h = 0,6 \text{ m}$$

$$Ln = 6 \text{ m}$$

$$\text{L tumpuan} = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{L lapangan} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Decking} = 0,04 \text{ m}$$

Tulangan utama dan sengkang tumpuan :

$$\text{Atas} = 4 \text{ D22}$$

$$\text{Torsi} = 2 \text{ D10}$$

$$\text{Bawah} = 2 \text{ D22}$$

$$\text{Sengkang} = \text{D10 - 150}$$

Tulangan utama dan sengkang lapangan :

$$\text{Atas} = 2 \text{ D22}$$

Torsi	= 2 D10
Bawah	= 2 D22
Sengkang	= D13 – 200

- Panjang Tulangan Utama
 - Panjang tulangan atas menerus : $(6000+264+264) \times 2 = 13.056 \text{ mm} \sim 13,06 \text{ m}$
 - Panjang tulangan bawah menerus : $(6000+264+264) \times 2 = 13.056 \text{ mm} \sim 13,06 \text{ m}$
 - Panjang tulangan atas tidak menerus : $(1500+264+330) \times 4 = 8.376 \text{ mm} \sim 8,376 \text{ m}$
 - Panjang tulangan bawah tidak menerus: $(6000-(0,15 \times 2 \times 6000)) = 4200 \text{ mm} \sim 4,2 \text{ m}$
 - Panjang tulangan torsi : $6000 \times 2 = 12.000 \text{ mm} \sim 12 \text{ m}$
 - Kebutuhan tulangan per lonjor : Untuk 1 lonjor tulangan memiliki panjang 12 m.
 Tulangan D22 = $13,06 \text{ m} + 13,06 \text{ m} + 8,376 \text{ m} = 34,496 \text{ m}$
 $= \frac{34,496 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 3 \text{ Lonjor}$
 Tulangan D10 = 12 m
 $= \frac{12 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 1 \text{ Lonjor}$

- Berat tulangan :
 - Berat untuk tulangan D22 per Lonjor adalah 35,76 kg/Lonjor. maka berat total tulangan D22 3 Lonjor \times 35,76 kg/Lonjor = 107,28 kg
 - Berat untuk tulangan D10 per Lonjor adalah 7,4 kg/Lonjor. maka berat total tulangan D10 1 Lonjor \times 7,4 kg/Lonjor = 7,4 kg
- Panjang Tulangan Sengkang $\{((250-80) \times 2) + ((600-80) \times 2) + 120 = 1380 \text{ mm} \sim 1,38 \text{ m}$
 - Jumlah tulangan sengkang tumpuan = 20 sengkang
 - Jumlah tulangan sengkang lapangan = 15 sengkang

Total Panjang tulangan Sengkang $(1,38 \times 20) + (1,38 \times 15) = 48,3042 \text{ m}$
- Kebutuhan tulangan per lonjor :
 - 1 lonjor tulangan = 12 m
 - Kebutuhan lonjor untuk tulangan sengkang
 $= \frac{48,3042 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 5 \text{ Lonjor}$
- Berat tulangan :

Berat untuk tulangan D10 per Lonjor adalah 7,4 kg/Lonjor. maka berat total

$$\begin{aligned} \text{tulangan D10 5 Lonjor} &\times 7,4 \text{ kg/Lonjor} \\ &= 37 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan kebutuhan tulangan semua lantai :

Tabel 6. 6 Total Kebutuhan Berat Tulangan Balok perlantai

Lantai	Kebutuhan Tulangan (Kg)		
	Tul.Lentur	Tul. Sengkang	Tul. Torsi
Lantai 10	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 11	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 12	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 13	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 14	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 15	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 16	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 17	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 18	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 19	20043,0081	5487,759464	1009,791667
Lantai 20	20043,0081	5487,759464	1009,791667

b) Durasi

Berdasarkan waktu yang didapat pada sub bab 2.3.2 didapatkan jam kerja tiap 100 batang tulangan:

- Pemotongan :
 - D25 = 2 jam
 - D22 = 2 jam
 - D19 = 2 jam
 - D16 = 2 jam

D13 = 2 jam

D10 = 2 jam

- Bengkokan :

D25 = 1,85 jam

D22 = 1,5 jam

D19 = 1,5 jam

D16 = 1,5 jam

D13 = 1,15 jam

D10 = 1,15 jam

- Kaitan :

D25 = 3 jam

D22 = 2,3 jam

D19 = 2,3 jam

D16 = 2,3 jam

D13 = 1,85 jam

D10 = 1,85 jam

- Memasang :

Tabel 6. 7 Jam kerja Pasang Tulangan tiap 100 buah

Ukuran besi beton	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
½" (12mm)	3.5 - 6	5 – 7	6 – 8
5/8 " (16mm)			
¾ " (19 mm)	4.5 - 7	6 – 8.5	7 – 9.5
7/8" (22mm)			
1" (25mm)			
1 1/8" (28.5mm)	5.5 – 8	7 – 10	8.5 – 11.5
1 ¼" (31.75mm)			
1 ½" (38.1mm)	6.5 – 9	8 – 12	10 - 14

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan* oleh Ir. A Soedrajat. S) halaman 92

Sebagai contoh pada perhitungan durasi penulangan balok lantai 10 zona 1 didapatkan hasil perhitungan jumlah potong, bengkok, kait, dan memasang sebagai berikut :

- Jumlah Pemotongan

$$D25 = 7 \text{ potongan}$$

$$D22 = 929 \text{ potongan}$$

$$D19 = 0 \text{ potongan}$$

$$D16 = 284 \text{ potongan}$$

$$D13 = 321 \text{ potongan}$$

$$D10 = 6029 \text{ potongan}$$

- Jumlah Bengkok

$$D25 = 148 \text{ bengkokan}$$

$$D22 = 1844 \text{ bengkokan}$$

D19 = 0 bengkokan

D16 = 568 bengkokan

D13 = 562 bengkokan

D10 = 17301 bengkokan

- Jumlah Kaitan

D10 = 11534 kaitan

- Jumlah Pemasangan

D25 = 7 pasang

D22 = 929 pasang

D19 = 0 pasang

D16 = 284 pasang

D13 = 321 pasang

D10 = 6029 pasang

Diasumsikan pekerjaan penulangan balok menggunakan 2 grup pekerja, terdiri dari 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah tenaga kerja untuk 2 grup :

- Mandor = 2 Orang
- Tukang Besi = 14 Orang
- P. Tukang = 16 Orang

Maka jumlah jam kerja 2 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x Pekerja)

Mandor

$$= 8 \text{ jam} \times 2 \text{ mandor} = 16 \text{ jam}$$

Tukang

$$= 8 \text{ jam} \times 14 \text{ tukang} = 112 \text{ jam}$$

P. Tukang

$$= 8 \text{ jam} \times 16 \text{ pekerja} = 128 \text{ jam}$$

Jadi, total jam kerja per hari adalah
256 jam/ hari

- Produktivitas 1 grup per hari (tulangan/hari)
- $$= \frac{\text{Durasi jam kerja}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \times 100$$
- Memotong :
 - Semua diameter
 - = 12800 potongan/hari

- Bengkokan :

$$\text{D25} = 13838 \text{ bengkokan/hari}$$

$$\text{D22} = 117067 \text{ bengkokan/hari}$$

$$\text{D19} = 117067 \text{ bengkokan/hari}$$

$$\text{D16} = 117067 \text{ bengkokan/hari}$$

$$\text{D13} = 22261 \text{ bengkokan/hari}$$

$$\text{D10} = 22261 \text{ bengkokan/hari}$$

- Kaitan :

$$\text{D10} = 13838 \text{ kaitan /hari}$$

- Pemasangan :

Tabel 6. 8 Produktivitas Pemasangan Tulangan

Rata-rata Jam Kerja Tiap 100 buah tulangan					
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	4,75	jam / 100	=	5389,47368 buah / hari
Pasang Tul. 3-6 m	=	6	jam / 100	=	4266,66667 buah / hari
Pasang Tul 6-9 m	=	7	jam / 100	=	3657,14286 buah / hari
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	5,75	jam / 100	=	4452,17391 buah / hari
Pasang Tul. 3-6 m	=	7,25	jam / 100	=	3531,03448 buah / hari
Pasang Tul 6-9 m	=	8,25	jam / 100	=	3103,0303 buah / hari
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	6,75	jam / 100	=	3792,59259 buah / hari
Pasang Tul. 3-6 m	=	8,5	jam / 100	=	3011,76471 buah / hari
Pasang Tul 6-9 m	=	10	jam / 100	=	2560 buah / hari

- Durasi Pekerjaan Penulangan Balok
Memotong:

$$\begin{aligned}
 - \quad D25 &= \frac{7 \text{ potong}}{12800 \text{ potong/hari}} \\
 &= 0,0006 \text{ hari} \\
 - \quad D22 &= \frac{929 \text{ potong}}{12800 \text{ potong/hari}} \\
 &= 0,0725 \text{ hari} \\
 - \quad D16 &= \frac{284 \text{ potong}}{12800 \text{ potong/hari}} \\
 &= 0,0222 \text{ hari} \\
 - \quad D13 &= \frac{321 \text{ potong}}{12800 \text{ potong/hari}} \\
 &= 0,0251 \text{ hari} \\
 - \quad D10 &= \frac{6029 \text{ potong}}{12800 \text{ potong/hari}} \\
 &= 0,471 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Bengkokan:

$$\begin{aligned}
 - \quad D25 &= \frac{148 \text{ bengkokan}}{13838 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0,0107 \text{ hari} \\
 - \quad D22 &= \frac{1844 \text{ bengkokan}}{117067 \text{ bengkokan/hari}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,0157 \text{ hari} \\
 - D16 &= \frac{568 \text{ bengkokan}}{117067 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0,0049 \text{ hari} \\
 - D13 &= \frac{562 \text{ bengkokan}}{22261 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0,0253 \text{ hari} \\
 - D10 &= \frac{17301 \text{ bengkokan}}{22261 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0,7772 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Kaitan:

$$\begin{aligned}
 - D10 &= \frac{11534 \text{ kaitan}}{13838 \text{ kaitan /hari}} \\
 &= 0,8335 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Pemasangan:

Tabel 6. 9 Durasi Pemasangan Tulangan Balok Lantai 10 Zona 1

Lantai	Zona	Diameter	Kebutuhan Tulangan (Kg)		
			Pasang Tul. Dibawah 3m	Pasang Tul. 3-6 m	Pasang Tul 6-9 m
10	1	25	0,0646875 Hari	0,049560547 Hari	0,088603516 Hari
		22	0,163134766 Hari	0,123007813 Hari	0,123007813 Hari
		16	0,136425781 Hari	0,127207031 Hari	0,143320313 Hari
		13	0,136425781 Hari	0,127207031 Hari	0,143320313 Hari
		10	0,504794922 Hari	0,402333984 Hari	0,312509766 Hari

c) Biaya

Perhitungan biaya tulangan dalam pekerjaan balok meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material

- Tulangan Harga per kg tulangan

- D25 = Rp 10.300/kg

- D22 = Rp 9.700/kg

- D16 = Rp 9.000/kg

- D13 = Rp 8.350/kg

- D10 = Rp 8.200/kg

Kebutuhan tulangan :

- D25 = 967,013 kg

- D22 = 15078,8 kg

- D16 = 3227,29 kg

- D13 = 769,897 kg

- D10 = 6497,55 kg

Biaya material :

Tulangan D25 = 967,01 x 10.300
 = Rp 9.960.229

Tulangan D22 = 15078,8 x 9.700
 = Rp 146.264.462

Tulangan D16 = 3227,29 x 9.000
 = Rp 29.045.595

Tulangan D13 = 769,897 x 8.350
 = Rp 6.428.640

Tulangan D10 = 6497,55 x 8.200
 = Rp 53.279.920

Total biaya tulangan Rp 244.978.842

- Kawat Bendrat

Sama seperti harga tulangan, harga kawat bendrat dihitung per kg. Jumlah

kawat bendrat yang dibutuhkan adalah 10% dari total berat tulangan.

Harga per kg kawat
= Rp 15.000

Kebutuhan bendrat
= $10\% \times 26540,6 \text{ kg}$
= 2654,06 kg

Biaya material
= $2654,06 \times 15.000$
= Rp 39.810.839

Jadi, total biaya material penulangan balok pada lantai 10 adalah Rp 294.778.482

- Upah Pekerja
 - Upah pekerja per hari
 - Upah Mandor
= Rp 151.550
 - Mandor yang dibutuhkan
= 2 Orang
 - Upah per hari
= $2 \times \text{Rp } 151.550 = \text{Rp } 303.100$
 - Upah Tukang
= Rp 111.550
 - Tukang yang dibutuhkan
= 14 Orang
 - Upah per hari
= $14 \times \text{Rp } 111.550$

= Rp.1.561.700
 - Upah Pekerja
 = Rp 91.550
 Pekerja yang dibutuhkan
 = 16 Orang
 Upah per hari
 = $16 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp }.1.464.800$
 Jadi, upah pekerja per hari sebanyak
 Rp. 3.329.600

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan penulangan balok lantai 10 untuk 4 hari adalah: = $4 \times \text{Rp}.3.329.600 = \text{Rp}.13.318.400$

6.3. Pekerjaan Tangga

Pekerjaan tangga terdiri dari pekerjaan bekisting, pembesian dan pengcoran.

6.3.1. Pekerjaan Bekisting Tangga

a) Volume Pekerjaan

Berikut adalah contoh perhitungan volume bekisting tangga pada lantai 9 zona 2 sebagai berikut:

Luas bekisting tangga = $80,6648 \text{ m}^2$

- Multiplek

Jumlah kebutuhan multiplek

$$\begin{aligned}
 &= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{(1,22 \times 2,44)} \\
 &= 28 \text{ Lembar}
 \end{aligned}$$

- Kayu Meranti 6/12 cm

Gelagar

Gelagar pada bekisting tangga digunakan 3 batang kayu 6/12 pada sisi samping dan tengah.

Pelat tangga naik = 4 batang

Pelat tangga turun = 5 batang

Pelat bordes = 4 batang

Suri-Suri

Suri-suri pada bekisting tangga arah melintang dengan jarak antar gelagar 0,4 m.

Jumlah kebutuhan kayu.

Panjang Gelagar = 1,25 m

Pelat tangga naik = $\frac{1,25 \text{ m}}{0,4 \text{ m}} = 4$ batang

Pelat tangga turun = $\frac{1,25 \text{ m}}{0,4 \text{ m}} = 4$ batang

Pelat bordes = $\frac{1,25 \text{ m}}{0,4 \text{ m}} = 4$ batang

- Pipa Support dan U-head

Jumlah pipa support dan U-head adalah sama yaitu 3 buah pada tiap kayu gelagarnya.

- Pipa support

Pelat tangga naik = 12 buah

Pelat tangga turun = 25 buah

Pelat bordes = 12 buah

- U - Head

Pelat tangga naik = 12 buah

Pelat tangga turun = 25 buah

Pelat bordes = 12 buah

- Kebutuhan Paku

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., tabel 5-1 dibutuhkan 3,64 -7,27 kg untuk luas cetakan 10 m². Maka total kebutuhan paku:

$$= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{10\text{m}^2} \times \frac{3,64 \text{ kg} + 7,27 \text{ kg}}{2}$$

$$= 40,3324 \text{ Kg}$$

- Kebutuhan Minyak Bekisting

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., permukaan cetakan harus dilapisi oli sekitar 2 – 3,75 liter untuk luas cetakan 10 m²

$$= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{10\text{m}^2} \times \frac{2 \text{ ltr} + 3,75 \text{ ltr}}{2}$$

$$= 23,07013 \text{ liter}$$

b) Durasi

Durasi yang dibutuhkan untuk menyetel, memasang, membongkar dan merepasasi bekisting tangga berdasarkan pada tabel 2.5 tiap 10 m² luas cetakan :

- Menyetel = 9 jam
- Memasang = 6 jam

- Membongkar = 4 jam
- Mereparasi = 3,5 jam

Diasumsikan pekerjaan bekisting pelat menggunakan 2 grup pekerja, 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah pekerja dalam 2 grup :

- Mandor = 2 Orang
- Tukang Kayu = 12 Orang
- P. Tukang = 20 Orang

Sebagai contoh pada perhitungan durasi bekisting balok diambil balok pada lantai 9 zona 2. Volume bekisting tangga adalah $80,6648 \text{ m}^2$, maka jam kerja 2 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x pekerja)
 - Mandor
 $= 8 \text{ jam} \times 2 \text{ Orang} = 16 \text{ jam}$
 - Tukang
 $= 8 \text{ jam} \times 12 \text{ Orang} = 96 \text{ jam}$
 - P. Tukang
 $= 8 \text{ jam} \times 20 \text{ Orang} = 160 \text{ jam}$

Jadi, total durasi jam kerja per hari dalam 2 grup adalah 272 jam/ hari

- Produktivitas per hari (m^2/hari)

$$= \frac{\text{Durasi jam kerja pekerja}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times 10 \text{ m}^2$$

- Menyetel

$$= \frac{272 \text{ jam/ hari}}{9 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$$

$$= 302,22 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- Memasang

$$= \frac{272 \text{ jam/ hari}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$$

$$= 453,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- Membongkar

$$= \frac{272 \text{ jam/ hari}}{4 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$$

$$= 680 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- Reparasi

$$= \frac{272 \text{ jam/ hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$$

$$= 777,143 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- Durasi pekerjaan bekisting tangga

$$= \frac{\text{Volume pekerja}}{\text{Produntivitas}}$$
 - Menyetel

$$= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{302,22 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,2669 \text{ hari}$$
 - Memasang

$$= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{453,33 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,1779 \text{ hari}$$
 - Membongkar

$$= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{680 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,1186 \text{ hari}$$
 - Reparasi

$$= \frac{80,6648 \text{ m}^2}{777,143 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,1038 \text{ hari}$$

Sehingga total durasi yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting adalah 0,6673 hari ~ 1 hari.

c) Biaya

Perhitungan biaya bekisting dalam pekerjaan balok meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material dan Alat

- **Multiplek**

Harga multiplek: Rp 210.000,-/lembar

Kebutuhan multiplek tangga zona 2 = 28 Lembar

Biaya material = 28 x 210.000 = Rp 10.290.00

- **Kayu Meranti 6/12**

Harga meranti 6/12: Rp 94.000/batang

Kebutuhan meranti 6/12 pada tangga zona 2 = 19 batang

Biaya material = 19 x 94.000 = Rp 1.786.000

- **Pipa Support**

Harga sewa 1 buah support per bulannya Rp 30.000.

Kebutuhan pipa support tangga zona 2 = 49 buah

Biaya pipa support = $49 \times 30.000 =$
Rp. 1.470.000

- **U- Head**

Harga sewa 1 buah U-head per bulannya Rp 4500 per bulan.

Kebutuhan pipa support tangga zona 2 = 49 buah

Biaya pipa support = $49 \times 4.500 =$ Rp. 220.500

Sehingga total biaya material yang dibutuhkan untuk bekisting adalah: Rp 13.766.500

- Upah Pekerja

Upah pekerja per hari

- Upah Mandor
= Rp 151.500

Mandor yang dibutuhkan

= 2 Orang

Upah per hari

= $2 \times$ Rp 151.500 = Rp.303.100

- Upah Tukang
= Rp 111.550

Tukang yang dibutuhkan

= 12 Orang

Upah per hari

= $12 \times$ Rp 111.550

= Rp.1.338.600

- Upah P. Tukang

= Rp 91.550

P. Tukang yang dibutuhkan

= 20 Orang

Upah per hari

= $20 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp}.1.831.000$

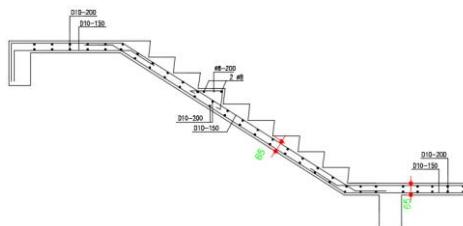
Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 3.472.700

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan bekisting lantai 8 zona 1 untuk 1 hari adalah, = $1 \times \text{Rp}.3.472.700 = \text{Rp}.3.472.700$

6.3.2. Pekerjaan pembesian tangga

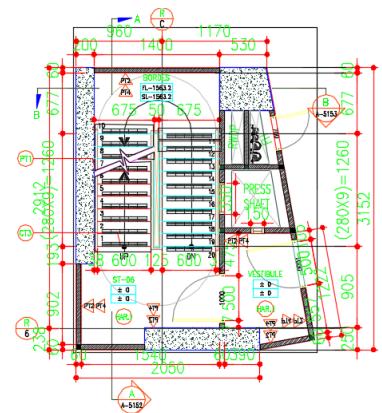
a) Volume pekerjaan

Untuk contoh perhitungan pembesian tangga diambil dari tangga tipe ST6 lantai 9



Gambar 6. 5 Gambar Detail Tulangan Tangga

Sumber: Data Pribadi



Gambar 6.6 Denah Tangga ST-6

Sumber: Data Proyek

Perhitungan Panjang tulangan tangga dihitung berdasarkan gambar detail tulangan. Didapatkan data sebagai berikut.

Lantai	Zona	Tipe Tangga	Diameter Tul.	Panjang	Jumlah Bengkok	Jumlah Kait
9	2	ST 6	D 10	460,3612	178	0
			Ø 8	123,6060	108	216

Dari data-data diatas dapat dihitung :

- Panjang total dari tulangan tangga.
D10 = 460,3612 m
- Ø8 = 123,606 m
- Jumlah tulangan yang dibutuhkan :
D10 = 460,3612 /12 m = 39 lonjor

$$\varnothing 8 \quad = 123,606 / 12 \text{ m} = 11 \text{ lonjor}$$

- Berat total tulangan tangga :
- D10 = 283,889 kg
- $\varnothing 8 = 46,0432 \text{ kg}$

b) Durasi

Berdasarkan waktu yang didapat pada sub bab 2.3.2 didapatkan jam kerja tiap 100 batang tulangan:

- Pemotongan : D10 = 2 jam
 $\varnothing 8 = 2 \text{ jam}$
- Bengkokan : D10 = 1.15 jam
 $\varnothing 8 = 1.15 \text{ jam}$
- Kaitan : D10 = 1.85 jam
 $\varnothing 8 = 1.85 \text{ jam}$
- Memasang :

D10 = < 3 meter	= 4.75 jam
3-6 meter	= 6 jam
6-9 meter	= 7 jam
$\varnothing 8 = < 3 \text{ meter}$	= 4.75 jam
3-6 meter	= 6 jam
6-9 meter	= 7 jam

Sebagai contoh pada perhitungan durasi penulangan tangga lantai 9 tipe ST 6 zona 2 didapatkan hasil perhitungan jumlah potong, bengkok, kait, dan memasang sebagai berikut :

- Jumlah Pemotongan
D10 = 104 potongan

- $\varnothing 8$ = 144 potongan
- Jumlah Bengkokan
 - D10 = 178 bengkokan
 - $\varnothing 8$ = 108 bengkokan
 - Jumlah kaitan
 - D10 = 0 Kaitan
 - $\varnothing 8$ = 216 kaitan
 - Jumlah pemasangan
 - D10 = < 3 meter = 54 pemasangan
 - 3-6 meter = 50 pemasangan
 - $\varnothing 8$ = < 3 meter = 144 pemasangan

Diasumsikan pekerjaan penulangan pelat lantai menggunakan 2 grup pekerja, terdiri dari 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah tenaga kerja untuk 2 grup:

- Mandor = 2 Orang
- Tukang = 12 Orang
- P. Tukang = 12 Orang

Maka jumlah jam kerja 2 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x Pekerja)
 - Mandor
= 8 jam x 2 mandor = 16 jam
 - Tukang
= 8 jam x 12 tukang = 96 jam
 - P. Tukang
= 8 jam x 12 pekerja = 96 jam

Jadi, total jam kerja per hari adalah 208 jam/ hari

- Produktivitas 1 grup per hari (tulangan/hari)

$$= \frac{\text{Durasi jam kerja pekerja}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times 100$$

$$\text{Memotong} = 10400 \text{ potongan/hari}$$

$$\text{Bengkokan} = 18087 \text{ bengkokan/hari}$$

$$\text{Kaitan} = 11244 \text{ kaitan/hari}$$

$$\text{Pemasangan} =$$

$$< 3 \text{ meter} = 4379 \text{ pasang/hari}$$

$$3-6 \text{ meter} = 3467 \text{ pasang/hari}$$

$$6-9 \text{ meter} = 2972 \text{ pasang/hari}$$

- Durasi Pekerjaan Penulangan Pelat

$$= \frac{\text{Jumlah Pemotongan}}{\text{Produktivitas}}$$

Memotong:

$$D10 = \frac{104 \text{ potongan}}{10400 \text{ potongan/hari}} = 0,01 \text{ hari}$$

$$\varnothing 8 = \frac{144 \text{ potongan}}{10400 \text{ potongan/hari}} = 0,0138 \text{ hari}$$

Bengkokan:

$$D10 = \frac{178 \text{ bengkokan}}{18087 \text{ bengkokan/hari}} = 0,0098 \text{ hari}$$

$$\varnothing 8 = \frac{108 \text{ bengkokan}}{18087 \text{ bengkokan/hari}} = 0,006 \text{ hari}$$

Kaitan:

$$\varnothing 8 = \frac{216 \text{ kaitan}}{11244 \text{ kaitan/hari}} = 0,019 \text{ hari}$$

Pemasangan:

D10:

$$< 3 \text{ meter} = \frac{54 \text{ pemasangan}}{4379 \text{ pasang/hari}} = 0,0123 \text{ hari}$$

$$3-6 \text{ meter} = \frac{50 \text{ pemasangan}}{3467 \text{ pasang/hari}} = 0,0144 \text{ hari}$$

$\varnothing 8$:

$$< 3 \text{ meter} = \frac{144 \text{ pemasangan}}{4379 \text{ pasang/hari}} = 0,0329 \text{ hari}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapat total durasi pada tangga tipe ST 6 lantai 9 zona 2 adalah 0,1188 hari ~ 1 hari.

c) Biaya

- Biaya Material

- Tulangan

Harga per kg tulangan

$$D10 = \text{Rp } 8.200/\text{kg}$$

$$\varnothing 8 = \text{Rp } 7.400/\text{kg}$$

Kebutuhan tulangan

$$D10 = 431,956 \text{ kg}$$

$$\varnothing 8 = 90,8796 \text{ kg}$$

Biaya material :

$$\begin{aligned} \text{Tulangan D10} &= 431,956 \times 8.200 \\ &= \text{Rp } 3.542.040 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan } \varnothing 8 &= 90,8796 \times 7.400 \\ &= \text{Rp } 672.509 \end{aligned}$$

Total biaya tulangan Rp 4.214.549

- Kawat Bendrat

Sama seperti harga tulangan, harga kawat bendrat dihitung per kg. Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan adalah 10% dari total berat tulangan.

Harga per kg kawat
= Rp 15.000

Kebutuhan bendrat
= $10\% \times 522,066 \text{ kg} = 52,207 \text{ kg}$

Biaya material = $52,207 \times 15.000$
= Rp 783.105

Jadi, total biaya material pada lantai 9 zona 1 adalah Rp 4.997.654

- Upah Pekerja

Upah pekerja per hari

 - Mandor
= Rp 151.550
 - Mandor yang dibutuhkan
= 2 Orang
 - Upah per hari
= $2 \times \text{Rp } 151.550 = \text{Rp}.303.100$
 - Upah Tukang
= Rp 111.550
 - Tukang yang dibutuhkan
= 12 Orang
 - Upah per hari
= $12 \times \text{Rp } 111.550 = \text{Rp}.1.338.600$

- Upah P. Tukang
= Rp 91.550
- P. Tukang yang dibutuhkan
= 12 Orang
- Upah per hari
= $12 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp}.1.098.600$
- Jadi, upah pekerja per hari sebanyak
Rp. 2.740.300

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan penulangan tangga lantai 9 zona 2 untuk 1 hari adalah, = $1 \times \text{Rp}.2.740.300 = \text{Rp}.2.740.300$

6.4. Pekerjaan Pengecoran Pelat, Balok dan Tangga

6.4.1. Durasi Pengecoran

Untuk memudahkan dalam pelaksanaannya, pengecoran menggunakan alat bantu concrete pump. Pengecoran pelat, balok dan tangga dilakukan secara bersamaan. Diambil contoh perhitungan pada pelat, balok dan tangga lantai 10 zona 2. Spesifikasi concrete pump adalah sebagai berikut:

- Tipe = Concrete pump Portable Zoomlion HBT90.18.195RSK
- Output Piston Side = 65 m³/Jam
- Kondisi operasi alat dan mesin = 0,75 (Baik)

- Faktor cuaca = 1 (Cerah)
- Faktor keterampilan pekerja = 0,8 (Terampil)
- Kemampuan Produksi = Output Piston Side x efisiensi = $39,00 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Volume pengecoran = $66,321 \text{ m}^3$
- Waktu Operasional = $\frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Kemampuan produksi}}$
 $= \frac{66,321}{39,00}$ jam
 $= 1,782 \text{ jam}$
- Waktu Persiapan

Pengaturan posisi	= 5 menit
Waktu persiapan pompa	= 10 menit
<u>Waktu pemasangan pompa</u>	<u>= 5 menit+</u>
	= 20 menit
- Siklus Truck Mixer

Waktu pergantian Truck	= 10 menit
<u>Waktu pengujian Slump</u>	<u>= 10 menit</u>
	= 20 menit
- Waktu Pasca pengecoran

Waktu pembersihan pompa	= 5 menit
<u>Waktu pembongkaran pompa</u>	<u>= 5 menit</u>
	= 10 menit

Waktu total = Waktu operasional + waktu persiapan + siklus truck mixer + waktu pasca pengecoran
 $= 322,032 \text{ menit} = 5,37/8 \text{ jam} = 0,671 \text{ hari}$
 $\sim 1 \text{ hari}$

6.4.2. Biaya Pengecoran

Pada penggerjaan pengecoran ini digunakan beton ready mix dengan mutu beton K-300 = Rp870.000,- (Merak Jaya Beton).

- Biaya bahan:
 - Balok lantai 10 zona 2
= $36,11 \text{ m}^2 \times \text{Rp}870.000,-$
= Rp 31.415.700
 - Pelat lantai 10 zona 2
= $28,89 \text{ m}^2 \times \text{Rp}870.000,-$
= Rp 25.134.300
 - Tangga lantai 9 zona 2
= $2,14 \text{ m}^2 \times \text{Rp}870.000,-$
= Rp 1.861.800
 - Total = Rp 58.411.800
- Biaya sewa concrete pump
Untuk harga sewa concrete pump per harinya adalah Rp. 3.500.000,
 - Harga sewa untuk 1 hari adalah
 $\text{Rp } 3.500.000 \times 1 = \text{Rp } 3.500.000,-$
- Biaya sewa concrete vibrator Untuk harga sewa concrete vibrator per harinya adalah Rp. 300.000,-
 - Harga sewa untuk 1 hari adalah
 $\text{Rp } 300.000 \times 1 = \text{Rp } 300.000,-$

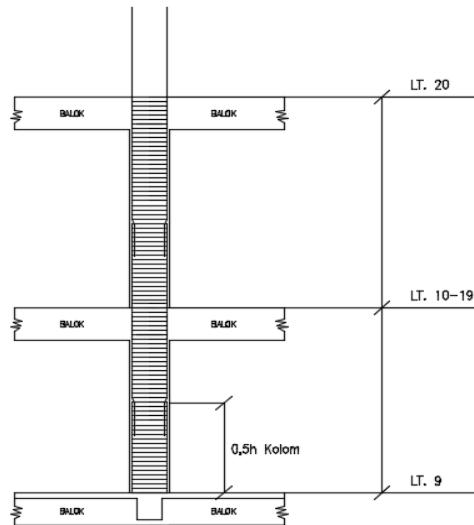
- Biaya upah pekerja
 1 mandor
 $= 1 \times \text{Rp } 151.550,- = \text{Rp } 151.550,-$
 3 tukang
 $= 3 \times \text{Rp } 111.550,- = \text{Rp } 334.650,-$
 6 P. Tukang
 $= 6 \times \text{Rp } 91.550,- = \text{Rp } 549.300,-$
 Total Upah = Rp. 1.035.500,-

- Total biaya pengecoran
 Biaya bahan
 $= \text{Rp } 58.411.800,-$
 Biaya sewa concrete pump
 $= \text{Rp } 3.500.000,-$
 Biaya sewa concrete vibrator
 $= \text{Rp } 300.000,-$
 Biaya upah pekerja
 $= \text{Rp } 1.035.500,-$
 Total = Rp 63.247.300,-

6.5. Pekerjaan Kolom

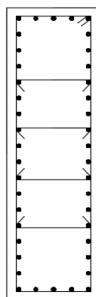
6.5.1. Pekerjaan Pembesian Kolom

- a) Volume Pekerjaan
 Contoh untuk perhitungan pembesian Kolom (tipe Kolom KA 1-1) pada lantai 9 Zona 3



Gambar 6.7 Gambar Bestat Tulangan Kolom

Sumber: Data Pribadi



Gambar 6.8 Gambar Detail Tulangan Kolom

Sumber: Data Proyek

- Data Dimensi :
 - b = 0,5 m
 - h = 1,8 m
 - Ln = 4,45 m
 - Tulangan Utama = 42 D22
 - Tulangan Sengkang = D10-100
 - Decking = 0,04 m

- Panjang Tulangan Utama

$$(4,45 + (40 \times 0,022)) \times 42 = 231,84 \text{ m}$$
 - Kebutuhan tulangan per lonjor :
 - Untuk 1 lonjor tulangan memiliki panjang 12 m.
 - Tulangan D22
 - $= \frac{231,84 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 18 \text{ Lonjor}$
 - Berat tulangan :
 - Berat untuk tulangan D22 per Lonjor adalah 35,76 kg/Lonjor.
 - maka berat total tulangan D22 18 Lonjor x 35,76 kg/Lonjor = 643,68 kg

- Panjang Tulangan Sengkang

$$\{(500-80) \times 2\} + \{(1800-80) \times 2\} + 120 + \{(500-80+120) \times 5\} = 6710 \text{ mm} \sim 6,71 \text{ m}$$

- Jumlah tulangan sengkang penuh = 45 sengkang
- Jumlah tulangan sengkang kaitan = 180 sengkang
- Total Panjang tulangan Sengkang

$$(6,71 \times 45) + (6,71 \times 180) = 301,95 \text{ m}$$
- Kebutuhan tulangan per lonjor :
 1 lonjor tulangan = 12 m
 Kebutuhan lonjor untuk tulangan sengkang

$$= \frac{301,95 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 26 \text{ Lonjor}$$
- Berat tulangan :
 Berat untuk tulangan D10 per Lonjor adalah 7,4 kg/Lonjor. maka berat total tulangan D10 26 Lonjor x 7,4 kg/Lonjor = 192,4 kg

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan kebutuhan tulangan semua lantai :

Tabel 6. 10 Rekap. Berat Tulangan Kolom

Lantai	Kebutuhan Tulangan (Kg)	
	Tul.Lentur	Tul. Sengkang
Lantai 9	21100,449	5382,664
Lantai 10	13213,387	4186,517
Lantai 11	12076,214	4186,517
Lantai 12	11992,121	4186,517
Lantai 13	11992,121	4186,517
Lantai 14	8816,968	4186,517
Lantai 15	8816,968	4186,517
Lantai 16	8816,968	4186,517
Lantai 17	8816,968	4186,517
Lantai 18	8816,968	4186,517
Lantai 19	8816,968	4186,517

b) Durasi

Berdasarkan waktu yang didapat pada sub bab 2.3.2 didapatkan jam kerja tiap 100 batang tulangan:

- Pemotongan :
 - D25 = 2 jam
 - D22 = 2 jam
 - D19 = 2 jam
 - D16 = 2 jam
 - D13 = 2 jam
 - D10 = 2 jam

- Bengkokan :
 - D25 = 1,85 jam
 - D22 = 1,5 jam
 - D19 = 1,5 jam
 - D16 = 1,5 jam
 - D13 = 1,15 jam
 - D10 = 1,15 jam
- Kaitan :
 - D25 = 3 jam
 - D22 = 2,3 jam
 - D19 = 2,3 jam
 - D16 = 2,3 jam
 - D13 = 1,85 jam
 - D10 = 1,85 jam
- Memasang :

Tabel 6. 11 Jam kerja Pasang Tulangan tiap 100 buah

Ukuran besi beton	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
½" (12mm)	3.5 - 6	5 – 7	6 – 8
5/8 " (16mm)			
¾ " (19 mm)	4.5 - 7	6 – 8.5	7 – 9.5
7/8" (22mm)			
1" (25mm)			
1 1/8" (28.5mm)	5.5 – 8	7 – 10	8.5 – 11.5
1 ¼" (31.75mm)			
1 ½" (38.1mm)	6.5 – 9	8 – 12	10 - 14

Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan" oleh Ir. A Soedrajat. S) halaman 92

Sebagai contoh pada perhitungan durasi

penulangan Kolom lantai 9 zona 1 didapatkan hasil perhitungan jumlah potong, bengkok, kait, dan memasang sebagai berikut :

- Jumlah Pemotongan
D22 = 416 potongan
D10 = 2160 potongan
- Jumlah Bengkok
D22 = 416 bengkokan
D10 = 1350 bengkokan
- Jumlah Kaitan
D10 = 4320 kaitan
- Jumlah Pemasangan
- D22 = 416 pasang
- D10 = 2160 pasang

Diasumsikan pekerjaan penulangan kolom menggunakan 2 grup pekerja, terdiri dari 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan.
Jumlah tenaga kerja untuk 2 grup :

- Mandor = 2 Orang
- Tukang = 16 Orang
- P. Tukang = 20 Orang

Maka jumlah jam kerja 2 grup adalah:

Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x Pekerja)

Mandor = 8 jam x 2 mandor = 16 jam

Tukang = 8 jam x 16 tukang = 128 jam

P. Tukang = 8 jam x 20 pekerja = 160 jam

Jadi, total jam kerja per hari adalah 304 jam/ hari

- Produktivitas 1 grup per hari (tulangan/hari)

$$= \frac{\text{Durasi jam kerja}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \times 100$$

- Memotong :

Semua diameter = 15200 potongan/hari

- Bengkokan :

D22 = 20267 bengkokan/hari

D10 = 26435 bengkokan/hari

- Kaitan :

D10 = 16432 kaitan /hari

- Pemasangan :

Tabel 6. 12 Produktivitas Pemasangan Tulangan

Pasang Tul. Dibawah 3m	=	5,75	jam / 100	=	5286,957 buah / hari	D16 - D22
Pasang Tul. 3-6 m	=	7,25	jam / 100	=	4193,103 buah / hari	
Pasang Tul 6-9 m	=	8,25	jam / 100	=	3684,848 buah / hari	
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	6,75	jam / 100	=	4503,704 buah / hari	D25
Pasang Tul. 3-6 m	=	8,5	jam / 100	=	3576,471 buah / hari	
Pasang Tul 6-9 m	=	10	jam / 100	=	3040 buah / hari	
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	4,75	jam / 100	=	6400 buah / hari	D10 - D13
Pasang Tul. 3-6 m	=	6	jam / 100	=	5066,667 buah / hari	
Pasang Tul 6-9 m	=	7	jam / 100	=	4342,857 buah / hari	

- Durasi Pekerjaan Penulangan kolom Memotong:

$$\begin{aligned} \text{- D22} &= \frac{416 \text{ potongan}}{15200 \text{ potongan/hari}} \\ &= 0,0274 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- D10} &= \frac{2160 \text{ potongan}}{15200 \text{ potongan/hari}} \\ &= 0,1421 \text{ hari} \end{aligned}$$

Bengkokan:

$$\begin{aligned} \text{- D22} &= \frac{416 \text{ bengkokan}}{20267 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0,0205 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- D10} &= \frac{1350 \text{ bengkokan}}{26435 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0,0511 \text{ hari} \end{aligned}$$

Kaitan:

$$\begin{aligned} \text{- D10} &= \frac{4320 \text{ kaitan}}{16432 \text{ kaitan /hari}} \\ &= 0,2629 \text{ hari} \end{aligned}$$

Pemasangan:**Tabel 6. 13 Durasi Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 9 Zona 1**

Lantai	Zona	Diameter	Durasi Pasang Tulangan (hari)		
			Pasang Tul. Dibawah 3m	Pasang Tul. 3-6 m	Pasang Tul 6-9 m
9	1	D22	-	0,099210526	-
		D10	-	0,426315789	-

c) Biaya

Perhitungan biaya tulangan dalam pekerjaan Kolom Zona 1 meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material
 - Tulangan Harga per kg tulangan
 - D22 = Rp 9.700/kg
 - D10 = Rp 8.200/kg
 - Kebutuhan tulangan :
 - D22 = 4671,687 kg
 - D10 = 1244,033 kg
 - Biaya material :
 - Tulangan D22
 - = $4671,687 \times 9.700$
 - = Rp 45.315.364
 - Tulangan D10
 - = $1244,033 \times 8.200$
 - = Rp 10.201.071

Total biaya tulangan Rp
55.516.435

- Kawat Bendrat

Sama seperti harga tulangan, harga kawat bendrat dihitung per kg. Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan adalah 10% dari total berat tulangan.

Harga per kg kawat

$$= \text{Rp } 15.000$$

Kebutuhan bendrat

$$= 10\% \times 5915,72 \text{ kg}$$

$$= 591,572 \text{ kg}$$

Biaya material

$$= 591,572 \times 15.000$$

$$= \text{Rp } 8.873.580$$

Jadi, total biaya material penulangan balok pada lantai 9 Zona 1 adalah Rp 64.390.015

- Upah Pekerja

Upah pekerja per hari

- Upah Mandor

$$= \text{Rp } 151.550$$

Mandor yang dibutuhkan

$$= 2$$

Upah per hari

$$= 2 \times \text{Rp } 151.550 = \text{Rp}.303.100$$

- Upah Tukang

- = Rp 111.550
 - Tukang yang dibutuhkan
 - = 16 Orang
 - Upah per hari
 - = $16 \times \text{Rp } 111.550$
 - = Rp.1.784.800
 - Upah P. Tukang
 - = Rp 91.550
 - Pekerja yang dibutuhkan
 - = 20 Orang
 - Upah per hari
 - = $20 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp}.1.831.000$
- Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 3.918.900

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan penulangan Kolom lantai 9 Zona 1 untuk 1 hari adalah: = $1 \times \text{Rp}.3.918.900 = \text{Rp}.3.918.900$

6.5.1. Pekerjaan Bekisting Kolom

a) Volume Pekerjaan

Berikut adalah contoh perhitungan volume bekisting Kolom pada lantai 9 zona 1 sebagai berikut:

Luas bekisting Kolom = $69,42 \text{ m}^2$

- Multiplek
- Jumlah kebutuhan multiplek

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{(1,22 \times 2,44)}$$

= 24 Lembar

- Kayu Meranti 6/12 cm

Sabuk

Sabuk pada bekisting kolom digunakan 2 batang kayu 6/12 pada setiap sisi kolom.

= Keliling kolom x jumlah kayu

= 4,6 m x 2 = 9,2 m

Jumlah Kayu 6/12 = $\frac{9,2 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 3$ batang

- Kayu Meranti 5/7 cm

Kaso pada bekisting kolom arah melintang di pasang 1 sisi dengan jumlah 3 batang

Jumlah kebutuhan kayu.

Panjang Kayu pasaran = 4 m

Jumlah Kayu

= $\frac{\text{Tinggi kolom}}{4 \text{ m}} \times \text{sisi} \times 3$

= 24 batang

- Pipa Support dan Kickers

Jumlah pipa support dan Kickers adalah sama yaitu 2 buah pada tiap sisi kolom.

- Pipa support

= 2 x 4 = 8 buah

- Kickers

= 2 x 4 = 8 buah

- Kebutuhan Paku

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., tabel 5-1 dibutuhkan 3,64 - 7,27 kg untuk luas cetakan 10 m². Maka total kebutuhan paku:

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times \frac{3,64 \text{ kg} + 7,27 \text{ kg}}{2} = 39,0928 \text{ Kg}$$

- Kebutuhan Minyak Bekisting
Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., permukaan cetakan harus dilapisi oli sekitar 2 – 3,75 liter untuk luas cetakan 10 m²

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times \frac{2 \text{ ltr} + 3,75 \text{ ltr}}{2} = 28,8903 \text{ liter}$$

b) Durasi

Durasi yang dibutuhkan untuk menyetel, memasang, membongkar dan merepasasi bekisting tangga berdasarkan pada tabel 2.5 tiap 10 m² luas cetakan :

- Menyetel = 6 jam
- Memasang = 3 jam
- Membongkar = 3 jam
- Mereparasi = 3,5 jam

Diasumsikan pekerjaan bekisting pelat menggunakan 2 grup pekerja, 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah pekerja dalam 2 grup :

- Mandor = 2

- Tukang Kayu = 14

- P. Tukang = 20

Sebagai contoh pada perhitungan durasi bekisting kolom diambil kolom pada lantai 9 zona 1. Volume bekisting kolom adalah $69,42 \text{ m}^2$, maka jam kerja 2 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x pekerja)
 - Mandor = 8 jam x 2 mandor = 16 jam
 - Tukang = 8 jam x 14 tukang = 112 jam
 - Pekerja = 8 jam x 20 pekerja = 160 jam

Jadi, total durasi jam kerja per hari dalam 2 grup adalah 288jam/ hari

- Produktivitas per hari (m^2/hari)

$$= \frac{\text{Durasi jam kerja pekerja}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times 10 \text{ m}^2$$

- Menyetel

$$= \frac{288\text{jam/ hari}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 480 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Memasang

$$= \frac{288\text{jam/ hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 960 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Membongkar

$$= \frac{288\text{jam/ hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 960 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Reparasi

$$= \frac{288\text{jam/hari}}{3,5\text{ jam}} \times 10\text{ m}^2 = 822,8571\text{ m}^2/\text{hari}$$

- Durasi pekerjaan bekisting Kolom

$$= \frac{\text{Volume pekerja}}{\text{Produntivitas}}$$

- Menyetel

$$= \frac{69,42\text{ m}^2}{480\text{ m}^2/\text{hari}} = 0,1446\text{ hari}$$

- Memasang

$$= \frac{69,42\text{ m}^2}{960\text{ m}^2/\text{hari}} = 0,0723\text{ hari}$$

- Membongkar

$$= \frac{69,42\text{ m}^2}{960\text{ m}^2/\text{hari}} = 0,0723\text{ hari}$$

- Reparasi

$$= \frac{69,42\text{ m}^2}{822,8571\text{ m}^2/\text{hari}} = 0,0844\text{ hari}$$

Sehingga total durasi yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting adalah 0,3736 hari ~ 1 hari.

c) Biaya

Perhitungan biaya bekisting dalam pekerjaan kolom meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material dan Alat

- **Multiplek**

Harga multiplek: Rp 210.000,- /lembar

Kebutuhan multiplek Kolom zona 1 =
38 Lembar

Biaya material = $38 \times 210.000 = \text{Rp}$
7.980.000

- **Kayu Meranti 6/12**

Harga meranti 6/12: Rp
94.000/batang

Kebutuhan meranti 6/12 pada Kolom
zona 1 = 26 batang

Biaya material = $26 \times 94.000 = \text{Rp}$
2.444.000

- **Pipa Support**

Harga sewa 1 buah support per
bulannya Rp 30.000.

Kebutuhan pipa support Kolom zona
1 = 80 buah

Biaya pipa support = $80 \times 30.000 =$
Rp. 2.400.000

- **Kickers**

Harga sewa 1 buah Kickers per
bulannya Rp 4500 per bulan.

Kebutuhan pipa support Kolom zona
1 = 80 buah

Biaya pipa support = $80 \times 4.500 = \text{Rp.}$
360.000

Sehingga total biaya material yang
dibutuhkan untuk bekisting adalah: Rp
13.184.000

- Upah Pekerja
 Upah pekerja per hari
 - Upah Mandor
 = Rp 151.500
 Mandor yang dibutuhkan
 = 2 Orang
 Upah per hari
 = $2 \times \text{Rp } 151.500 = \text{Rp}.303.100$
 - Upah Tukang
 = Rp 111.550
 Tukang yang dibutuhkan
 = 14 Orang
 Upah per hari
 = $14 \times \text{Rp } 111.550 = \text{Rp}.1.561.700$
 - Upah P. Tukang
 = Rp 91.550
 Pekerja yang dibutuhkan
 = 20 Orang
 Upah per hari
 = $20 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp}.1.831.000$
- Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 3.695.800

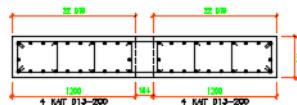
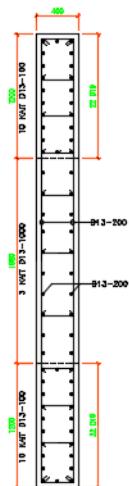
Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan bekisting Kolom lantai 9 zona 1 untuk 1 hari adalah, = $1 \times \text{Rp } 3.695.800 = \text{Rp }.3.695.800$

6.6. Pekerjaan Shearwall

6.6.1. Pekerjaan Pembesian Shearwall

a) Volume Pekerjaan

Contoh untuk perhitungan pembesian Kolom (tipe Kolom KA 1-1) pada lantai 9 Zona 3



Gambar 6. 9 Gambar Detail Tulangan Shearwall

Sumber: Data Proyek

- Data Dimensi :
 - $b = 2,564 \text{ m}$
 - $h = 0,4 \text{ m}$
 - $L_n = 4,45 \text{ m}$
 - Tulangan Utama = 88 D22
 = 20 D13
 - Tulangan Sengkang = D13-100
 - Decking = 0,04 m
- Panjang Tulangan Utama
 - $D22 = (4,45+0,55) \times 88 = 440 \text{ m}$
 - $D13 = (4,45+0,55) \times 22 = 100 \text{ m}$
 - Kebutuhan tulangan per lonjor :
 - Untuk 1 lonjor tulangan memiliki panjang 12 m.
 - Tulangan D22
 $= \frac{440 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 37 \text{ Lonjor}$
 - Tulangan D13
 $= \frac{100 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 9 \text{ Lonjor}$
 - Berat tulangan :
 - Berat untuk tulangan D22 per Lonjor adalah 35,76 kg/Lonjor. maka berat total tulangan D22 37 Lonjor x 35,76 kg/Lonjor = 1323,12 kg

- Berat untuk tulangan D13 per Lonjor adalah 12,48 kg/Lonjor. maka berat total tulangan D22 9 Lonjor \times 12,48 kg/Lonjor = 112,32 kg

- Panjang Tulangan Sengkang
 $((2564-80)x2+(400-80)x2+(2*80))=$
 $4940\text{mm} \sim 4,94\text{ m}$
 - Jumlah tulangan sengkang penuh = 46 sengkang
 - Jumlah tulangan sengkang kaitan = 559 sengkang
 - Total Panjang tulangan Sengkang
 $(4,94 \times 46) + (4,94 \times 559) = 6561,97\text{ m}$

 - Kebutuhan tulangan per lonjor :
 $1\text{ lonjor tulangan} = 12\text{ m}$
 Kebutuhan lonjor untuk tulangan sengkang
 $= \frac{6561,97\text{ m}}{12\text{ m}} = 547\text{ Lonjor}$

 - Berat tulangan :
 Berat untuk tulangan D10 per Lonjor adalah 7,4 kg/Lonjor. maka berat total tulangan D10 547 Lonjor \times 7,4 kg/Lonjor = 4047,8 kg

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan kebutuhan tulangan semua lantai :

Tabel 6. 14 Rekap. Berat Tulangan Shearwall

Lantai	Tipe SW	Diameter	Kebutuhan Tulangan (Kg)	
			Tul. Lentur	Tul. Sengkang
Lt.9	SW 1	D19	981,2	-
		D13	104	15276,84288
	SW 2	D19	2140,8	-
		D13	624	33875,1088
	SW 3	D19	2899	-
		D13	-	19070,1368
Lt.10	SW 1	D19	784,96	-
		D13	83,2	15276,84288
	SW 2	D19	1712,64	-
		D13	499,2	26262,7248
	SW 3	D19	2899	-
		D13	-	11572,59168
Lt.11	SW 1	D19	784,96	-
		D13	83,2	15276,84288
	SW 2	D19	1712,64	-
		D13	499,2	26262,7248
	SW 3	D19	2899	-
		D13	-	11572,59168
Lt.12-19	SW 1	D19	784,96	-
		D13	83,2	15276,84288
	SW 2	D19	1712,64	-
		D13	499,2	26262,7248
	SW 3	D19	2899	-
		D13	-	11572,59168

b) Durasi

Berdasarkan waktu yang didapat pada sub bab 2.3.2 didapatkan jam kerja tiap 100 batang tulangan:

- Pemotongan :
D19 = 2 jam
D13 = 2 jam
- Bengkokan :
D19 = 1,5 jam
D13 = 1,15 jam
- Kaitan :
D19 = 2,3 jam
D13 = 1,85 jam
- Memasang :

Tabel 6. 15 Jam kerja Pasang Tulangan tiap 100 buah

Ukuran besi beton	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
½" (12mm)	3.5 - 6	5 – 7	6 – 8
5/8 " (16mm)			
¾ " (19 mm)	4.5 - 7	6 – 8.5	7 – 9.5
7/8" (22mm)			
1" (25mm)			
1 1/8" (28.5mm)	5.5 – 8	7 – 10	8.5 – 11.5
1 ½" (31.75mm)			
1 ½" (38.1mm)	6.5 – 9	8 – 12	10 - 14

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan* oleh Ir. A Soedrajat. S) halaman 92

Sebagai contoh pada perhitungan durasi penulangan balok lantai 9 zona 1 didapatkan hasil perhitungan jumlah potong, bengkok, kait, dan memasang sebagai berikut :

- Jumlah Pemotongan
 $D19 = 88$ potongan
 $D13 = 671$ potongan

- Jumlah Bengkok
 $D19 = 88$ bengkokan
 $D13 = 296$ bengkokan

- Jumlah Kaitan
 $D13 = 1302$ kaitan

- Jumlah Pemasangan

$$D19 = 88 \text{ pasang}$$

$$D13 = 671 \text{ pasang}$$

Diasumsikan pekerjaan penulangan balok menggunakan 2 grup pekerja, terdiri dari 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan.

Jumlah tenaga kerja untuk 2 grup :

$$\begin{array}{ll} - \text{ Mandor} & = 2 \text{ Orang} \\ - \text{ Tukang Besi} & = 12 \text{ Orang} \\ - \text{ P. Tukang} & = 16 \text{ Orang} \end{array}$$

Maka jumlah jam kerja 2 grup adalah:

Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x Pekerja)

$$\text{Mandor} = 8 \text{ jam} \times 2 \text{ mandor} = 16 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 8 \text{ jam} \times 12 \text{ tukang} = 96 \text{ jam}$$

$$\text{P. Tukang} = 8 \text{ jam} \times 16 \text{ pekerja} = 128 \text{ jam}$$

Jadi, total jam kerja per hari adalah 240 jam/ hari

- Produktivitas 1 grup per hari (tulangan/hari)

$$= \frac{\text{Durasi jam kerja}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \times 100$$

- Memotong :

$$\begin{array}{lll} \text{Semua diameter} & = & 12000 \\ \text{potongan/hari} & & \end{array}$$

- Bengkokan :

$$D19 = 16000 \text{ bengkokan/hari}$$

$$D13 = 20869,565 \text{ bengkokan/hari}$$

- Kaitan :

$$D13 = 12972,973 \text{ kaitan /hari}$$

- Pemasangan :

Tabel 6. 16 Produktivitas Pemasangan Tulangan

Pasang Tul. Dibawah 3m	=	5,75	jam / 100	=	4173,91304	buah / hari	D16 - D22
Pasang Tul. 3-6 m	=	7,25	jam / 100	=	3310,34483	buah / hari	
Pasang Tul 6-9 m	=	8,25	jam / 100	=	2909,09091	buah / hari	
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	6,75	jam / 100	=	3555,55556	buah / hari	D25
Pasang Tul. 3-6 m	=	8,5	jam / 100	=	2823,52941	buah / hari	
Pasang Tul 6-9 m	=	10	jam / 100	=	2400	buah / hari	
Pasang Tul. Dibawah 3m	=	4,75	jam / 100	=	5052,63158	buah / hari	D10 - D13
Pasang Tul. 3-6 m	=	6	jam / 100	=	4000	buah / hari	
Pasang Tul 6-9 m	=	7	jam / 100	=	3426,57143	buah / hari	

- Durasi Pekerjaan Penulangan Balok
Memotong:

$$\begin{aligned} - D19 &= \frac{88 \text{ potongan}}{12000 \text{ potongan/hari}} \\ &= 0,0073 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - D13 &= \frac{671 \text{ potongan}}{12000 \text{ potongan/hari}} \\ &= 0,0559 \text{ hari} \end{aligned}$$

Bengkokan:

$$\begin{aligned}
 - D19 &= \frac{88 \text{ bengkokan}}{16000 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0,0055 \text{ hari} \\
 - D13 &= \frac{296 \text{ bengkokan}}{20869,565 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0,0142 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Kaitan:

$$\begin{aligned}
 - D13 &= \frac{1302 \text{ kaitan}}{12972,973 \text{ kaitan /hari}} \\
 &= 0,1004 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Pemasangan:

Tabel 6. 17 Durasi Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 9 Zona 2

Lantai	Zona	Diameter	Kebutuhan Tulangan (Kg)		
			Pasang Tul. Dibawah 3m	Pasang Tul. 3-6 m	Pasang Tul 6-9 m
9	2	D13	0,005	0,133635417	-
		D19	-	0,026583333	-

c) Biaya

Perhitungan biaya tulangan dalam pekerjaan Kolom Zona 1 meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material

- Tulangan Harga per kg tulangan

$$- D19 = Rp 9.500/kg$$

$$- D13 = Rp 8.350/kg$$

Kebutuhan tulangan :

$$- D19 = 981,2 \text{ kg}$$

$$- D13 = 15380,84 \text{ kg}$$

Biaya material :

$$\begin{aligned}\text{Tulangan D19} &= 981,2 \times 9.500 \\ &= \text{Rp } 9.321.400\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tulangan D13} &= 15380,84 \times 8.350 \\ &= \text{Rp } 128.430.014\end{aligned}$$

Total biaya tulangan	Rp
137.751.414	

- Kawat Bendrat

Sama seperti harga tulangan, harga kawat bendrat dihitung per kg. Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan adalah 10% dari total berat tulangan.

$$\begin{aligned}\text{Harga per kg kawat} \\ &= \text{Rp } 15.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan bendrat} \\ &= 10\% \times 16362,04 \text{ kg} \\ &= 1636,204 \text{ kg} \\ \text{Biaya material} \\ &= 1636,204 \times 15.000 \\ &= \text{Rp } 24.543.060\end{aligned}$$

Jadi, total biaya material penulangan balok pada lantai 9 Zona 2 adalah Rp 64.390.015

- Upah Pekerja

Upah pekerja per hari

- Upah Mandor
= Rp 151.550
Mandor yang dibutuhkan
= 2 Orang
Upah per hari
= 2 x Rp 151.550 = Rp.303.100
 - Upah Tukang
= Rp 111.550
Tukang yang dibutuhkan
= 12 Orang
Upah per hari
= 12 x Rp 111.550
= Rp.1.784.800
 - Upah P. Tukang
= Rp 91.550
Pekerja yang dibutuhkan
= 16 Orang
Upah per hari
= 16 x Rp 91.550 = Rp.1.831.000
- Jadi, upah pekerja per hari sebanyak Rp. 3.918.900

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan penulangan Shearwall lantai 9 Zona 2 untuk 1 hari adalah: = 1x Rp. 3.918.900 = Rp. 3.918.900

6.6.2. Pekerjaan Bekisting Shearwall

a) Volume Pekerjaan

Berikut adalah contoh perhitungan volume bekisting Shearwall pada lantai 9 zona 2 sebagai berikut:

$$\text{Luas bekisting Shearwall} = 69,42 \text{ m}^2$$

- Multiplek

Jumlah kebutuhan multiplek

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{(1,22 \times 2,44)}$$

$$= 24 \text{ Lembar}$$

- Kayu Meranti 6/12 cm

Sabuk

Sabuk pada bekisting kolom digunakan 2 batang kayu 6/12 pada setiap sisi Shearwall.

= Keliling Shearwall x jumlah kayu

$$= 4,6 \text{ m} \times 2 = 9,2 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah Kayu } 6/12 = \frac{9,2 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 3 \text{ batang}$$

- Kayu Meranti 5/7 cm

Kaso

Kaso pada bekisting Shearwall arah melintang di pasang 1 sisi dengan jumlah 3 batang

Jumlah kebutuhan kayu.

Panjang Kayu pasaran = 4 m

Jumlah Kayu

$$= \frac{\text{Tinggi Shearwall}}{4 \text{ m}} \times \text{sisi} \times 3$$

= 24 batang

- Pipa Support dan Kickers

Jumlah pipa support dan Kickers adalah sama yaitu 2 buah pada tiap sisi kolom.

- Pipa support

$$= 2 \times 4 = 8 \text{ buah}$$

- Kickers

$$= 2 \times 4 = 8 \text{ buah}$$

- Kebutuhan Paku

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., tabel 5-1 dibutuhkan 3,64 - 7,27 kg untuk luas cetakan 10 m². Maka total kebutuhan paku:

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{10\text{m}^2} \times \frac{3,64 \text{ kg} + 7,27 \text{ kg}}{2} = 39,0928 \text{ Kg}$$

- Kebutuhan Minyak Bekisting

Menurut buku Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat., permukaan cetakan harus dilapisi oli sekitar 2 – 3,75 liter untuk luas cetakan 10 m²

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{10\text{m}^2} \times \frac{2 \text{ ltr} + 3,75 \text{ ltr}}{2} = 28,8903 \text{ liter}$$

b) Durasi

Durasi yang dibutuhkan untuk menyetel, memasang, membongkar dan

merekasi bekisting tangga berdasarkan pada tabel 2.5 tiap 10 m² luas cetakan :

- Menyetel = 6 jam
- Memasang = 3 jam
- Membongkar = 3 jam
- Mereparasi = 3,5 jam

Diasumsikan pekerjaan bekisting pelat menggunakan 2 grup pekerja, 1 grup fabrikasi dan 1 grup pemasangan. Jumlah pekerja dalam 2 grup :

- Mandor = 2 Orang
- Tukang = 14 Orang
- P. Tukang = 20 Orang

Sebagai contoh pada perhitungan durasi bekisting balok diambil Shearwall pada lantai 9 zona 2. Volume bekisting Shearwall adalah 69,42 m², maka jam kerja 2 grup adalah:

- Durasi pekerjaan/hari (Jam per hari x pekerja)
 - Mandor = 8 jam x 2 mandor = 16 jam
 - Tukang = 8 jam x 14 tukang = 112 jam
 - Pekerja = 8 jam x 20 pekerja = 160 jam

Jadi, total durasi jam kerja per hari dalam 2 grup adalah 288jam/ hari

- Produktivitas per hari (m²/hari)

$$= \frac{\text{Durasi jam kerja pekerja}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times 10 \text{ m}^2$$

- Menyetel
 $= \frac{288\text{jam/ hari}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$
 $= 480 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Memasang
 $= \frac{288\text{jam/ hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$
 $= 960 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Membongkar
 $= \frac{288\text{jam/ hari}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$
 $= 960 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Reparasi
 $= \frac{288\text{jam/ hari}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$
 $= 822,8571 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Durasi pekerjaan bekisting Shearwall
 $= \frac{\text{Volume pekerja}}{\text{Produntivitas}}$
 - Menyetel
 $= \frac{69,42 \text{ m}^2}{480 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,1446 \text{ hari}$
 - Memasang
 $= \frac{69,42 \text{ m}^2}{960 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,0723 \text{ hari}$
 - Membongkar
 $= \frac{69,42 \text{ m}^2}{960 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,0723 \text{ hari}$
 - Reparasi

$$= \frac{69,42 \text{ m}^2}{822,8571 \text{ m}^2/\text{hari}} = 0,0844 \text{ hari}$$

Sehingga total durasi yang dibutuhkan untuk pekerjaan bekisting adalah 0,3736 hari ~ 1 hari.

c) Biaya

Perhitungan biaya bekisting dalam pekerjaan balok meliputi biaya material dan upah pekerja.

- Biaya Material dan Alat

- **Multiplek**

Harga multiplek: Rp 210.000,-/lembar

Kebutuhan multiplek Shearwall zona 1 = 38 Lembar

Biaya material = 38 x 210.000 = Rp 7.980.000

- **Kayu Meranti 6/12**

Harga meranti 6/12: Rp 94.000/batang

Kebutuhan meranti 6/12 pada Shearwall zona 1 = 26 batang

Biaya material = 26 x 94.000 = Rp 2.444.000

- **Pipa Support**

Harga sewa 1 buah support per bulannya Rp 30.000.

Kebutuhan pipa support Shearwall zona 1 = 80 buah

Biaya pipa support = $80 \times 30.000 =$
Rp. 2.400.000

- **Kickers**

Harga sewa 1 buah Kickers per bulannya Rp 4500 per bulan.

Kebutuhan pipa support Shearwall zona 1 = 80 buah

Biaya pipa support = $80 \times 4.500 =$ Rp.
360.000

Sehingga total biaya material yang dibutuhkan untuk bekisting adalah: Rp 13.184.000

- **Upah Pekerja**

Upah pekerja per hari

- Upah Mandor

= Rp 151.500

Mandor yang dibutuhkan

= 2 Orang

Upah per hari

= $2 \times$ Rp 151.500 = Rp.303.100

- Upah Tukang

= Rp 111.550

Tukang yang dibutuhkan

= 14 Orang

Upah per hari

$= 14 \times \text{Rp } 111.550$
 $= \text{Rp}.1.561.700$
 - Upah P. Tukang
 $= \text{Rp } 91.550$
 Pekerja yang dibutuhkan
 $= 20 \text{ Orang}$
 Upah per hari
 $= 20 \times \text{Rp } 91.550 = \text{Rp}.1.831.000$
 Jadi, upah pekerja per hari sebanyak
 Rp. 3.695.800

Sehingga biaya upah pekerja untuk pekerjaan bekisting Shearwall lantai 9 zona 1 untuk 1 hari adalah, $= 1 \times \text{Rp. } 3.695.800 = \text{Rp. } 3.695.800$

6.7. Produktivitas Tower Crane

Pada pemilihan tower crane, didasarkan pada radius terjauh jangkauan tower crane dan beban maksimum tower crane. Dari gambar, diketahui radius terjauh dari tower crane adalah 60 meter, sehingga dipasang tower crane dengan lengan sepanjang 60 meter dengan ujung beban maksimum ,684,25 ton dengan merk tower crane Potain MC 310, serta terdapat 2 buah tower crane yang dipasang sesuai dengan gambar.

Perhitungan produktivitas bergantung pada cycle time (waktu siklus) (Wilopo 2015), untuk mewakili perhitungan cycle time tower crane ditinjau dari pekerjaan pengecoran kolom KA 1-1 lantai 9 zona 3, data-data tower crane tercantum pada tabel berikut:

Tabel 6. 18 Tabel Spesifikasi Tower Crane

TOWER CRANE SHENYANG SANYO 48/25		
Beban Maksimum	=	2,5 T
Panjang Jib	=	48 m
Kecepatan Angkut	=	
Kecepatan Hoisting	=	80 m/menit
Kecepatan Slewing	=	216 °/menit
Kecepatan Trolley	=	25 m/menit
Kecepatan Landing	=	80 m/menit
Kecepatan Kembali	=	
Kecepatan Hoisting	=	120 m/menit
Kecepatan Slewing	=	216 °/menit
Kecepatan Trolley	=	50 m/menit
Kecepatan Landng	=	120 m/menit

Tabel 6. 19 Produksi Per Siklus Tower Crane

Pekerjaan	Produksi	Satuan
Pengecoran	1,2	m ³
Pengangkatan Material		
Tulangan	2500	kg
Bekisting	2500	kg
Scafolding	2500	kg
Pipe Support	2500	kg

Cycle time atau waktu siklus adalah waktu yang diperlukan tower crane untuk melakukan satu siklus pekerjaan yang terdiri dari memuat, mengangkat, memutar, menurunkan, bongkar serta waktu kembali.

1. Penentuan Posisi

Penentuan koordinat posisi Tower crane, Kolom dan Truck mixer diambil dari koordinat pada Autocad, dan didapatkan koordinat-koordinat sebagai berikut:

- Ytc (tower crane) = 1233,360
- Xtc (tower crane) = 1582,785
- YK2-1 (kolom) = 1276,310
- XK2-1 (kolom) = 1579,720
- Ytm (truck mixer) = 1230,885
- Xtm (truck mixer) = 1573,808

- Jarak kolom (segmen) terhadap tower crane (D1):

$$D1 = \sqrt{(Ytc - Yab)^2 + (Xab - Xtc)^2}$$

$$= 43,059 \text{ m}$$

- Jarak TM terhadap tower crane (D2):

$$D2 = \sqrt{(Ytc - Ytj)^2 + (Xtj - Xtc)^2}$$

$$= 9,311 \text{ m}$$

- Jarak Trolley (d) = D2 - D1 = 33,738 m

- Sudut Slewing

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{Ytc - Yk2-1}{Xk2-1 - Xtc} \right) = 85,918^\circ$$

V_0

V_t

2. Waktu Angkat

- Hoisting (mengangkat)

Dengan menggunakan prinsip Gerak Lurus Berubah Beraturan maka:

■ Rumus GLBB

Rumus GLBB ada 3, yaitu:

$$v_t = v_0 + a t$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2 a s$$

Keterangan:

v_t = kecepatan akhir atau kecepatan setelah t sekon (m/s)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

a = percepatan (m/s^2)

t = selang waktu (s)

s = jarak tempuh (m)

Gambar 6. 10 Rumus Perhitungan Waktu

Sumber : ilmufisika.com

$$Vt = 80 \text{ m/menit}$$

$$V_0 = 0 \text{ m/menit} \text{ (karena permulaan)}$$

$$H \text{ Lantai} = 34,5 \text{ m}$$

$$t = 0,8645 \text{ menit}$$

- Slewing (memutar)

$$v = 252^\circ/\text{menit}$$

$$\dot{\alpha} = 85,918^\circ$$

$$t = \dot{\alpha}/v = 0,3409 \text{ menit}$$

- Trolley (gerakan horizontal)

$$v = 60 \text{ m/menit}$$

$$d = 33,748 \text{ m}$$

$$t = d/v = 0,5625 \text{ menit}$$

- Landing (menurunkan)

Dengan menggunakan prinsip yang sama seperti Hoisting (mengangkat) maka:

$$Vt = 80 \text{ m/menit}$$

$$V_0 = 0 \text{ m/menit} \text{ (karena permulaan)}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

$$t = 0,13 \text{ menit}$$

$$\text{Total waktu angkat} = 1,36 \text{ menit}$$

3. Waktu Kembali

- Hoisting (mengangkat)

Dengan menggunakan prinsip Gerak Lurus Berubah Beraturan maka:

Rumus GLBB

Rumus GLBB ada 3, yaitu:

$$v_t = v_0 + a t$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2 a s$$

Keterangan:

v_t = kecepatan akhir atau kecepatan setelah t sekon (m/s)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

a = percepatan (m/s²)

t = selang waktu (s)

s = jarak tempuh (m)

Gambar 6. 11 Rumus Perhitungan Waktu

Sumber : ilmufisika.com

$$Vt = 80 \text{ m/menit}$$

$$V_0 = 0 \text{ m/menit} \text{ (karena permulaan)}$$

$$H \text{ Lantai} = 5 \text{ m}$$

$$t = 0,083 \text{ menit}$$

- Slewing (memutar)

$$v = 252^\circ/\text{menit}$$

$$\dot{\alpha} = 85,918^\circ$$

$$t = \dot{\alpha}/v = 0,3409 \text{ menit}$$

- Trolley (gerakan horizontal)

$$v = 100 \text{ m/menit}$$

$$\begin{aligned}
 d &= 33,748 \text{ m} \\
 t &= d/v = 0,3375 \text{ menit} \\
 - &\quad \text{Landing (menurunkan)} \\
 &\quad v = 116 \text{ m/menit} \\
 &\quad h = 33,8 \text{ m} \\
 &\quad t = h/v = 0,2914 \text{ menit} \\
 \text{Total waktu kembali} &= 1,0129 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

4. Waktu Bongkar Muat
 - Waktu muat beton ready mix dari truck mixer ke bucket = 5 menit
 - Waktu bongkar beton dari bucket ke segmen yang dituju = 7 menit
5. Perhitungan Waktu Siklus
 - Total waktu siklus = waktu muat + waktu angkat + waktu bongkar + waktu kembali = 14,43 menit
6. Rekapitulasi Durasi *Tower crane*
 Berikut merupakan rekapitulasi durasi menggunakan tower crane:

Tabel 6. 20 Rekap Durasi Tower Crane Kolom

Lantai	Durasi TC		
	Tulangan	Bekisting	Pengecoran
Lantai 9	0,764 Hari	0,421 Hari	10,598 Hari
Lantai 10	0,506 Hari	0,324 Hari	8,352 Hari
Lantai 11	0,510 Hari	0,327 Hari	8,429 Hari
Lantai 12	0,515 Hari	0,330 Hari	8,506 Hari
Lantai 13	0,519 Hari	0,333 Hari	8,583 Hari
Lantai 14	0,386 Hari	0,336 Hari	8,722 Hari
Lantai 15	0,389 Hari	0,339 Hari	8,799 Hari
Lantai 16	0,392 Hari	0,342 Hari	8,877 Hari
Lantai 17	0,396 Hari	0,345 Hari	8,954 Hari
Lantai 18	0,399 Hari	0,348 Hari	9,032 Hari
Lantai 19	0,403 Hari	0,351 Hari	9,109 Hari

Tabel 6. 21 Rekap Durasi Tower Crane Shearwall

Lantai	Durasi TC		
	Tulangan	Bekisting	Pengecoran
Lantai 9	1,696 Hari	0,130 Hari	3,401 Hari
Lantai 10	1,280 Hari	0,086 Hari	2,684 Hari
Lantai 11	1,292 Hari	0,087 Hari	2,710 Hari
Lantai 12	1,304 Hari	0,088 Hari	2,736 Hari
Lantai 13	1,316 Hari	0,089 Hari	2,762 Hari
Lantai 14	1,329 Hari	0,090 Hari	2,788 Hari
Lantai 15	1,341 Hari	0,090 Hari	2,814 Hari
Lantai 16	1,353 Hari	0,091 Hari	2,840 Hari
Lantai 17	1,365 Hari	0,092 Hari	2,866 Hari
Lantai 18	1,377 Hari	0,093 Hari	2,892 Hari
Lantai 19	1,390 Hari	0,094 Hari	2,918 Hari

6.8. Penjadwalan

Penjadwalan yang digunakan dalam proyek Pembangunan Apartemen Capital Square Jl. HR. Muhammad No.3,5,7 Surabaya yang diimplementasikan pada program bantu Microsoft Project yang menghasilkan kurva S. Hasil kurva S yang telah dibuat terlampir. Dari kurva S tersebut didapatkan durasi keseluruhan pekerjaan dari pekerjaan beton struktural lantai 9 hingga lantai 20 ialah selama 503 hari.

6.9. Rekapitulasi Biaya

Tabel 6. 22 Rekapitulasi Biaya Konstruksi

No	Uraian Pekerjaan	Biaya	
		Rp.	3
1	2		3
A	Lantai 9	Rp	2.233.661.019,43
B	Lantai 10	Rp	3.154.294.079,81
C	Lantai 11	Rp	3.126.508.551,12
D	Lantai 12	Rp	3.119.394.443,58
E	Lantai 13	Rp	3.118.255.843,58
F	Lantai 14	Rp	3.079.496.177,78
G	Lantai 15	Rp	3.078.357.577,78
H	Lantai 16	Rp	3.079.496.177,78
I	Lantai 17	Rp	3.096.996.577,78
J	Lantai 18	Rp	3.098.135.177,78
K	Lantai 19	Rp	3.096.996.577,78
L	Lantai 20	Rp	1.936.926.418,92
JUMLAH		Rp	35.218.518.623,13
PPN 10 %		Rp	3.521.851.862,31
JUMLAH TOTAL		Rp	38.740.370.485,44
PEMBULATAN		Rp	38.740.370.486,00

BAB VII

PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan laporan tugas akhir terapan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Biaya pelaksanaan yang dibutuhkan pembangunan Apartemen Capital Square Surabaya yang beralamat di Jalan HR Muhammad No 3,5,7, Surabaya adalah sebesar Rp 35.218.518.623,- dengan rincian biaya per lantai sebagai berikut :
 - Lantai 9 = Rp 2.233.661.020,-
 - Lantai 10 = Rp 3.154.294.080,-
 - Lantai 11 = Rp 3.126.508.551,-
 - Lantai 12 = Rp 3.119.394.443,-
 - Lantai 13 = Rp 3.118.255.844,-
 - Lantai 14 = Rp 3.079.496.178,-
 - Lantai 15 = Rp 3.078.357.578,-
 - Lantai 16 = Rp 3.079.496.178,-
 - Lantai 17 = Rp 3.096.966.578,-
 - Lantai 18 = Rp 3.098.135.178,-
 - Lantai 19 = Rp 3.096.966.578,-
 - Lantai 20 = Rp 1.936.926.419,-
2. Waktu pelaksanaan yang dibutuhkan yaitu 351 hari (mulai tanggal 6 Januari 2020 sampai dengan tanggal 18 Februari 2021) dengan hari pelaksanaan senin sampai sabtu dan penggunaan jam kerja 1 hari

selama 8 jam, mulai jam 08.00 – 16.00. Durasi yang dibutuhkan per lantai didapatkan dari program bantu Ms. Project berikut adalah rincian durasi per lantai :

- Lantai 9 = 28 hari
- Lantai 10 = 55 hari
- Lantai 11 = 57 hari
- Lantai 12 = 58 hari
- Lantai 13 = 60 hari
- Lantai 14 = 60 hari
- Lantai 15 = 60 hari
- Lantai 16 = 62 hari
- Lantai 17 = 75 hari
- Lantai 18 = 75 hari
- Lantai 19 = 75 hari
- Lantai 20 = 30 hari

7.2. Saran

Dari pekerjaan yang telah dilakukan, didapatkan saran yang diharapkan akan dapat digunakan oleh pembaca untuk menyempurnakan pekerjaan di kemudian hari. Berikut ini adalah saran yang didasarkan dari proses kerja yang telah dilakukan:

1. Pembulatan nilai koefisien, volume, biaya dan durasi perlu diperhatikan untuk meminimalisir selisih nilai total.
2. Dalam memperhitungkan durasi hendaknya menetukan target berapa lama proyek akan selesai sehingga penetuan grup pekerja lebih mudah dan

- didapatkan durasi yang sesuai dengan target tersebut
3. Sebaiknya dalam menghitung biaya dan waktu pelaksanaan harus didasarkan pada kondisi nyata di lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Husen, Abrar. 2010. *Manajemen Proyek Prencanaan, Penjadwalan, Dan Pengendalian Proyek.* Yogyakarta.
- Indonesia, Standar Nasional, and Badan Standardisasi Nasional. 2013. “Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.”
- PUPR, Kementrian. 2019. *LAMPIRAN 1 SURAT EDARAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT TENTANG PERBERLAKUAK STANDAR DOKUMEN PEMILIHAN PENGADAAN JASA KONSTRUKSI DALAM RANGKA LELANG DINI DI KEMENTRIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT UNTUK TAHUN ANGGARAN 2019.*
- Purnomo, Adi. 2007. “Panduan Mengelola Proyek Dengan Microsoft Office Project 2007.”
- Sastraatmadja, A Soedradjat. 1994. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan.* Nova. Jakarta.
- SNI 2052:2014. 2014. “Baja Tulangan Beton.” *Standar Nasional Indonesia,* 15.
- Widiasanti, Irika. 2016. “Rencana Anggaran Biaya.”
- Wilopo, Djoko. 2015. “Alat Berat.”
- Wiryodiningrat. 2008. *The Engineer ' s Cost Handbook.*

Lampiran

Upah Rata Rata Pekerja Bangunan :

No	Jenis Bahan Bangunan	Satuan	Harga Bahan (Rp)
1	Pekerja	hari	91.550
2	Tukang	hari	111.550
3	Tukang aspal	hari	121.550
4	Tukang batu	hari	111.550
5	Tukang keramik	hari	126.550
6	Tukang cat	hari	136.550
7	Tukang kayu	hari	136.550
8	Kepala tukang	hari	136.550
9	Mandor	hari	151.550

Kayu Meranti, Borneo dan Kayu Kamper Per Batang	Harga (Rp)
Kayu Meranti Ukuran 2 x 3	7.500,-
Kayu Meranti Ukuran 3 x 4	15.750,-
Kayu Meranti Ukuran 4 x 6	27.000,-
Kayu Meranti Ukuran 5 x 7	42.000,-
Kayu Meranti Ukuran 5 x 10	70.000,-
Kayu Meranti Ukuran 6 x 12	94.000,-
Kayu Meranti Ukuran 8 x 12	130.000,-
Kayu Kamper Ukuran 4 x 6	50.000,-
Kayu Kamper Ukuran 5 x 7	8.500,-
Kayu Kamper Ukuran 5 x 10	120.000,-
Kayu Borneo Ukuran 2 x 3	6.500,-
Kayu Borneo Ukuran 3 x 4	15.000,-

Harga Besi Beton SNI 2019 :

Jenis Besi	Satuan	Harga
TYRS SNI 6mm (0.5)	Kg	8.200
TYRS SNI 8mm (0.5)	Kg	7.400
TYRS SNI 10mm (0.5)	Kg	7.600
TYRS SNI 10mm Ulir (0.5)	Kg	7.550
TYRS SNI 12mm (0.5)	Kg	7.450
TYRS SNI 13mm Ulir (0.5)	Kg	7.450
TYRS SNI 16mm Ulir (0.5)	Kg	7.450
Besi Beton US SNI 6mm (0.3)	Kg	8.600
Besi Beton US SNI 8mm (0.3)	Kg	8.200
Besi Beton US SNI 10mm (0.3)	Kg	8.200
Besi Beton US SNI 12mm (0.3)	Kg	8.150
Besi Beton US SNI 13mm Ulir	Kg	8.050
Besi Beton US SNI 16mm (0.3)	Kg	8.250
Besi Beton US SNI 16mm Ulir	Kg	8.150

<https://www.indotrading.com/product/sewa-rental-vibrator-p381413.aspx>

Indotrading

Indonesia's Largest Supplier Network

Ketik Kebutuhan Anda

PRODUK

Search icon

Cart icon

* Telp / WhatsApp : 021-2275-0888 (ARLU)
* Email : ams.jkt01@yahoo.com / ams.jkt01@gmail.com
* MOBILE :
> Telkomsel : 082260088165 (W.A) / 081285390966 (Div.Sales By Ms. Irma)
> Indosat : 085814479656 / TRI-3 : 089676391443 (W.A)

Kami melayani Rental / sewa / Service Vibrator Elektrik untuk area Jabodetabek.
Tersedia Electric Vibrator dengan Type dan merek Wacker Neuson (Jerman) dan Mikasa (Jepang) + Shaft Flexible internal Vibrator
Alat yang di sewakan tersedia dengan ukuran Diameter (mm) a/l : 30, 38, 40, 45, 57, 60 65. Persewaan akan di lengkapi dengan 1 unit Drive High Frequency Converter + 2 Unit Shaft internal Vibrator (Bebas Pilih Ukuran)

> **Harga Sewa Area DKI Jakarta**
- Rp.7.500.000,- / Set / Bulan

> **Harga Sewa Area di Luar DKI Jakarta-**
Ex : Bekasi, Cilegon, Serang, Cikarang, Karawang, Purwakarta, Bandung, Cikampek, dsk :-
Rp.8.000.000,- s/d Rp.10.000.000,- / Set / Bulan



https://hargabeton.com/harga-beton-ready-mix/

KUBIK TERBARU JULI 2020

No	MUTU / KLAS	HARGA FA	HARGA NFA
1	Beton Ready Mix K 80	IDR 690.000 /m3	IDR 725.000 /m3
2	Beton Ready Mix K 175	IDR 750.000 /m3	IDR 815.000 /m3
3	Beton Ready Mix K 200	IDR 770.000 /m3	IDR 825.000 /m3
4	Beton Ready Mix K 225	IDR 820.000 /m3	IDR 845.000 /m3
5	Beton Ready Mix K 250	IDR 840.000 /m3	IDR 875.000 /m3
6	Beton Ready Mix K 300	IDR 870.000 /m3	IDR 905.000 /m3
7	Beton Ready Mix K 350	IDR 900.000 /m3	IDR 935.000 /m3
8	Beton Ready Mix K 400	IDR 940.000 /m3	IDR 975.000 /m3
9	Beton Ready Mix K 450	IDR 980.000 /m3	IDR 1.015.0000 /m3
10	Beton Ready Mix K 500	IDR 1.040.000 /m3	IDR 1.075.000 /m3
11	Beton Ready Mix K 600	IDR 1.090.000 /m3	IDR 1.125.000 /m3

Perihal : 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 1 m3	unit	Rp. 3.000.000,00/ Bulan
8	Kompresor Air Man	10 bar,175 Cmf, 7KW, 3 phase	unit	Rp. 7.500.000,00/ Bulan

Syarat & Ketentuan :

1. Khusus Lift Barang Harga Belum Termasuk Instal dan Uninstall
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.



Office : Jalan DRS. Moch Hatta 117, Caru, Pendem, Malang
Telp & Fax : 0341-5052958 (082229055411)
Email : ptmulakaryaprima@mulyaperkasa.com
Web : www.mulyaperkasa.com

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Aldith Firman Akbar Prayoga, dilahirkan di Surabaya, 28 Maret 1999, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Siti Aminah Surabaya, SD Siti Aminah, SMP Negeri 2 Surabaya dan SMA Negeri 2 Surabaya. Setelah penulis lulus dari SMAN 2 Surabaya tahun 2016, penulis mengikuti ujian masuk Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil dan diterima di program studi Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil pada tahun 2016 dengan mengambil konsentrasi studi di Bangunan Gedung. Pada saat kuliah, penulis pernah aktif dalam kepanitiaan yang pernah diadakan di kampus, serta sempat mengikuti kerja praktek di CV. Sinar Baru pada proyek pembangunan Homestay Jl. Tidar No. 100, Surabaya, Jawa Timur. Penulis pernah menjadi salah satu anggota Organisasi Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil ITS Periode 2018-2019 sebagai Ketua Divisi Olahraga, Departemen Olahraga dan Seni, serta menjadi salah satu anggota Kepengurusan Unit Kegiatan Mahasiswa Karate DO-ITS periode 2018-2019 sebagai Staff Divisi Pengembangan Sumber Daya Karate.

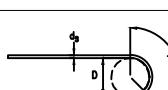
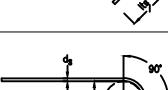
1. UMUM

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

1.1. LINGKUP DOKUMEN

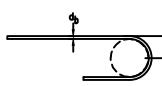
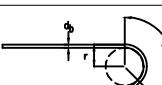
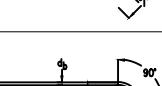
1. TUJUAN DARI DOKUMEN INI ADALAH MEMBERI PETUNJUK ATAU INSTRUKSI UNTUK PEKERJAAN YANG BERPENGARUH UMUM. PEKERJAAN-PEKERJAAN YANG MEMPUNYAI KECERDASAN TERSENDIRI DALAM STRUKTUR HARUS DISESUAIKAN DENGAN GAMBAR-GAMBAR RENCANA DAN/ATAU PETUNJUK YANG DIBERIKAN OLEH PERENCANA.
2. DOKUMEN INI HARUS DIPERGUNAKAN SEBAGAI STANDARD UNTUK FABRIKASI DAN PEMASANGAN TULANGAN DARI PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG.
3. BILA TIDAK ADA KESESUAIAN ANTARA GAMBAR STANDAR DETAIL INI DENGAN GAMBAR RENCANA Maka GAMBAR RENCANA HARUS DIPAKAI SEBAGAI PEDOMAN.

1.2. DAFTAR NOTASI	
D	= DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM
dw	= DIAMETER TULANGAN WIREMESH
db	= DIAMETER TULANGAN UTAMA
ds	= DIAMETER TULANGAN SENGKANG
ld	= PANJANG PENJANGKARAN TULANGAN BIASA TANPA KAIT
ldh	= PANJANG PENJANGKARAN TULANGAN BIASA DENGAN KAIT
ldw	= PANJANG PENJANGKARAN TULANGAN WIREMESH
ls	= PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN BIASA
lw	= PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN WIREMESH
lnx	= BENTANG BERSIH ARAH PENDERI PELAT
lny	= BENTANG BERSIH ARAH PANJANG PELAT
ln	= BENTANG BERSIH BALOK
hb	= TINGGI BALOK
hc	= DIMENSI TERBESAR PENAMPANG KOLOM
bc	= DIMENSI TERKECIL PENAMPANG KOLOM
ltb	= PANJANG KAIT STANDAR UNTUK TULANGAN UTAMA
lts	= PANJANG KAIT STANDAR UNTUK SENGKANG
P	= BENTANG PANJANG PONDASI DANGKAL
L	= BENTANG PENDEK PONDASI DANGKAL
K-x	= MUTU BETON : x Kg/cm ²
BTP-x	= MUTU BAJA TULANGAN POLOS : x Kg/mm ²
BTD-x	= MUTU BAJA TULANGAN DEFORM : x Kg/mm ²
ϕ_x	= TULANGAN POLOS DIAMETER x mm
Dx	= TULANGAN DEFORM DIAMETER x mm

KAIT	ILUSTRASI	DIAKETER TULANGAN d_s	DIAKETER BENGOKKAN MINIMUM (D)	I_{ts} MINIMUM
135°		8 – 16 mm	4 d_s	YANG TERBESAR ANTARA $6d_s$ ATAU 75 mm
		19 – 25 mm	6 d_s	
90°		8 – 16 mm	4 d_s	YANG TERBESAR ANTARA $8d_s$ ATAU 75 mm $12 d_s$
		19 – 25 mm	6 d_s	

1.4. PENYANGGA TULANGAN		
TULANGAN YANG DITUMPU	TULANG PENUMPU dp (mm)	JARAK PENUMPU (mm)
< #10 ATAU D10	#8	600
#10 ATAU D10	#8	700
#10 ATAU D10	#10 ATAU D10	800
#12 ATAU D12	#10 ATAU D10	750
	#12 ATAU D12	900
D13	#10 ATAU D10	800
	D13	1000
D16	D13	1250
	D16	1500
D19	D16	1500
	D19	1750
D22	D19	1750
	D22	2000
D25	D25	2000
D32	D32	2000

1.6. PANJANG PENJANGKARAN MINIMUM TULANGAN BIASA DENGAN KAIT								
		PENAMPANG KRITIS						
MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG PENJANGKARAN l_{dh} (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	150	150	150	150	150	150	150
	10	150	150	150	150	150	150	150
	12	170	160	150	150	150	150	150
BJTD-40	8	180	170	160	150	150	150	150
	10	230	220	200	180	170	160	150
	12	280	260	240	220	200	190	180
	13	300	290	260	240	220	210	200
	16	370	350	320	290	270	260	250
	19	440	420	380	350	330	310	300
	20	470	440	400	370	340	320	310
	22	510	490	440	400	380	460	340
	25	580	550	500	460	430	410	390
	29	680	640	580	530	500	470	450
	32	750	710	640	590	550	520	500

KAIT	ILUSTRASI	DIAKETER TULANGAN d_b	RADIUS BENGOKKAN MINIMUM (r)	I_{tb} MINIMUM
180°		10 – 25 mm	$4d_b$	YANG TERBESAR ANTARA $4d_b$ ATAU 60 mm
		29 – 36 mm	$5d_b$	
		40 – 55 mm	$6d_b$	
135°		10 – 25 mm	$4d_b$	YANG TERBESAR ANTARA $6d_b$ ATAU 75 mm
		29 – 36 mm	$5d_b$	
		40 – 55 mm	$6d_b$	
90°		10 – 25 mm	$4d_b$	$12 d_b$
		29 – 36 mm	$5d_b$	
		40 – 55 mm	$6d_b$	

1.8. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN BIASA

BALOK

$$a = 0.5 l_s \pm 50\text{mm}$$

KOLOM

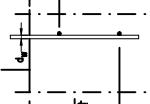
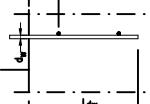
KETERANGAN:

1. JIKA $db_1 \approx db_2$ Maka PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN DITETAPKAN BERDASARKAN DIAMETER TERKECIL
2. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN DALAM TABEL DI BAWAH INI:
HARUS DITAMBAHKAN 20% UNTUK SUATU BERPAS TIGA BATANG DAN HARUS DITAMBAHKAN 33% UNTUK SUATU BERPAS EMPAT BATANG

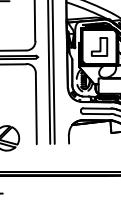
MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN l_s (mm)						
		MUTU BETON						
	K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500	
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300	300
	10	350	330	300	300	300	300	300
	12	420	400	350	330	310	300	300
BJTD-40	8	470	440	390	370	340	320	310
	10	580	550	490	460	430	410	390
	12	700	670	590	550	520	490	460
	13	760	720	640	600	560	530	500
	16	940	890	790	740	690	650	620
	19	1110	1060	940	880	820	780	740
	20	1170	1110	990	920	880	820	780
	22	1610	1530	1370	1270	1190	1120	1070
	25	1830	1740	1560	1440	1350	1280	1210
	29	2130	2020	1810	1680	1570	1480	1410
32	2350	2230	1990	1850	1730	1640	1550	

CATATAN UNTUK SAMBUNGAN LEWATAN :

1. SAMBUNGAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH TEGANGAN MAKSUMUM
2. UNTUK TULANGAN DIAMETER > 32 mm, HARUS DIGUNAKAN SAMBUNGAN MEKANIK
3. SAMBUNGAN UNTUK PENULANGAN ATAS BALOK DAN PELAT HARUS DILETTAKKAN PADA TINGGI BENTANG
4. SAMBUNGAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH DIMANA BALOK INDUK DAN BALOK ANAK BERBAGI
5. SAMBUNGAN UNTUK DINDING HANYA BOLEH PADA JARAK $> l_w$ DARI PERMUKAAN PONDASI RAFT DAN HARUS DI SELANG SELING.
- ' l_w ' ADALAH PANJANG DINDING

1.9. PANJANG PENJANGKARAN MINIMUM TULANGAN WIREMESH									
BJTP (POLOS)				BJTD (ULIR)					
									
PENAMPANG KRITIS	>= 30mm				PENAMPANG KRITIS	>= 30mm			
MUTU WIREMESH	d_w (mm)	PANJANG PENJANGKARAN l_{dw} (mm)							
		MUTU BETON							
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500	
BJTP-50	4	150	150	150	150	150	150	150	
	5	150	150	150	150	150	150	150	
	6	150	150	150	150	150	150	150	
	7	150	150	150	150	150	150	150	
	8	150	150	150	150	150	150	150	
	9	160	150	150	150	150	150	150	
	10	200	190	170	160	150	150	150	
BJTD-50	4	200	200	200	200	200	200	200	
	5	200	200	200	200	200	200	200	
	6	200	200	200	200	200	200	200	
	7	200	200	200	200	200	200	200	
	8	230	220	200	200	200	200	200	
	9	260	250	220	200	200	200	200	
	10	290	270	250	230	210	200	200	

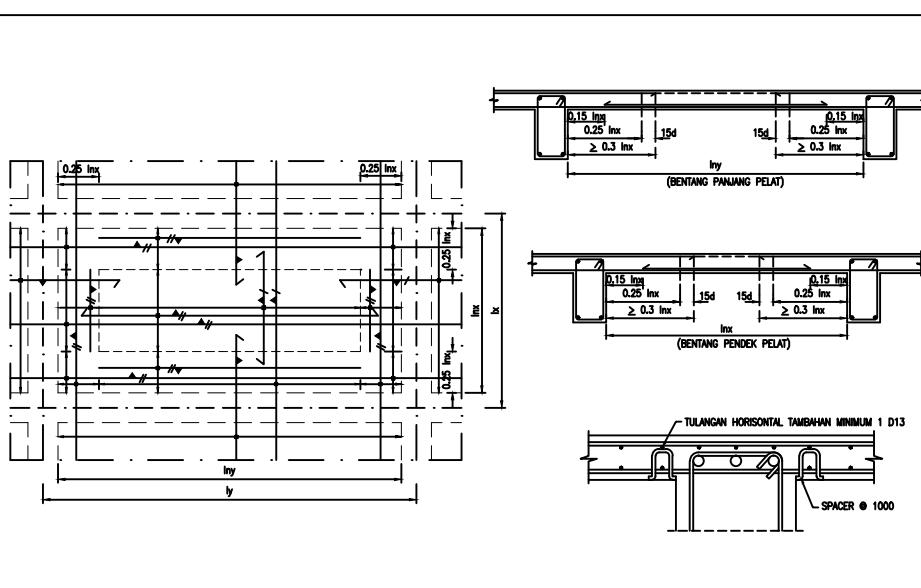
1.10. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN WIREMESH											
BJTP (POLOS)				BJTD (ULIR)							
MUTU WIREMESH	d_w (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN l_w (mm)									
		MUTU BETON									
BJTP-50	4	150	150	150	150	150	150				
	5	150	150	150	150	150	150				
	6	150	150	150	150	150	150				
	7	150	150	150	150	150	150				
	8	190	180	160	150	150	150				
	9	240	230	210	190	180	170				
BJTD-50	10	300	290	250	240	220	210				
	4	200	200	200	200	200	200				
	5	200	200	200	200	200	200				
	6	220	210	200	200	200	200				
	7	260	250	220	210	200	200				
	8	300	290	260	240	220	210				
	9	340	320	290	270	250	240				
	10	380	360	320	300	280	260				

FOR TENDER			
BELUM DILAKUKAN SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUANAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
HARAPAN MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERLISI. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
0	REVISION	DATE SIGN	
Key Plan 			
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner  PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA The City Tower 1, Bintaro Village, Jl. Bintaro Jaya II No. 91, Jakarta Selatan 12840, Indonesia			
Prinsipal Arsitek Principal Architect  DP ARCHITECTS PTE LTD 100 Beach Road #06-01, Singapore 199506 Tel: +65 434 0044 Fax: +65 434 0055 E-mail: info@dparchitects.com			
Desain & Arsitek Projek Design & Project Architect  PT. ANGARA ARCHITEAM Unit 101, 10th Floor, Block B, The One, Jl. Jendral Sudirman No. 109, Jakarta Pusat 10240, Indonesia Tel: +62 21 52529977			
Konsultan Struktur Structure Consultant  Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers 10th Floor, Block B, The One, Jl. Jendral Sudirman No. 109, Jakarta Pusat 10240, Indonesia Tel: +62 21 52529977			
Konsultan M & E MEP Consultant  PT. Aman Pratama Consultants 10th Floor, Block B, The One, Jl. Jendral Sudirman No. 109, Jakarta Pusat 10240, Indonesia Tel: +62 21 52529977			
Konsultan Fasad Façade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title STANDAR DETAIL (LEMBAR 1A)			
Nomor Gambar Drawing Number STR – 001A			
Project Code	File Name		

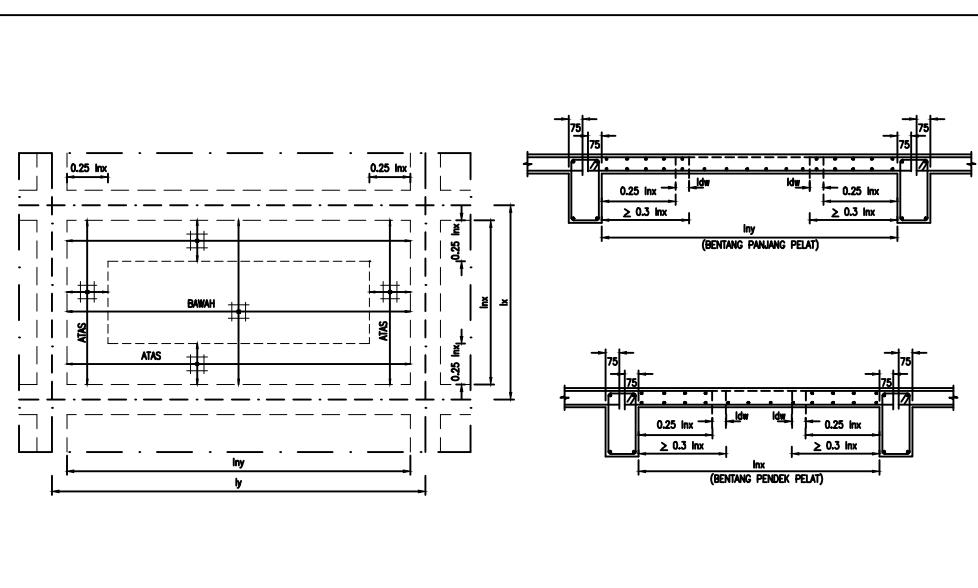
STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

2. PELAT

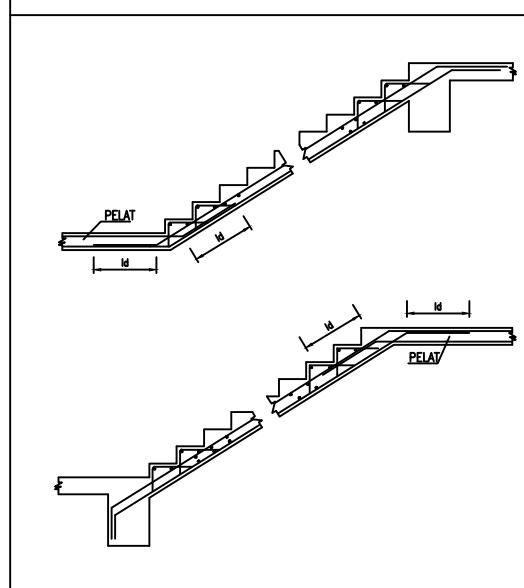
2.1. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN TULANGAN BIASA



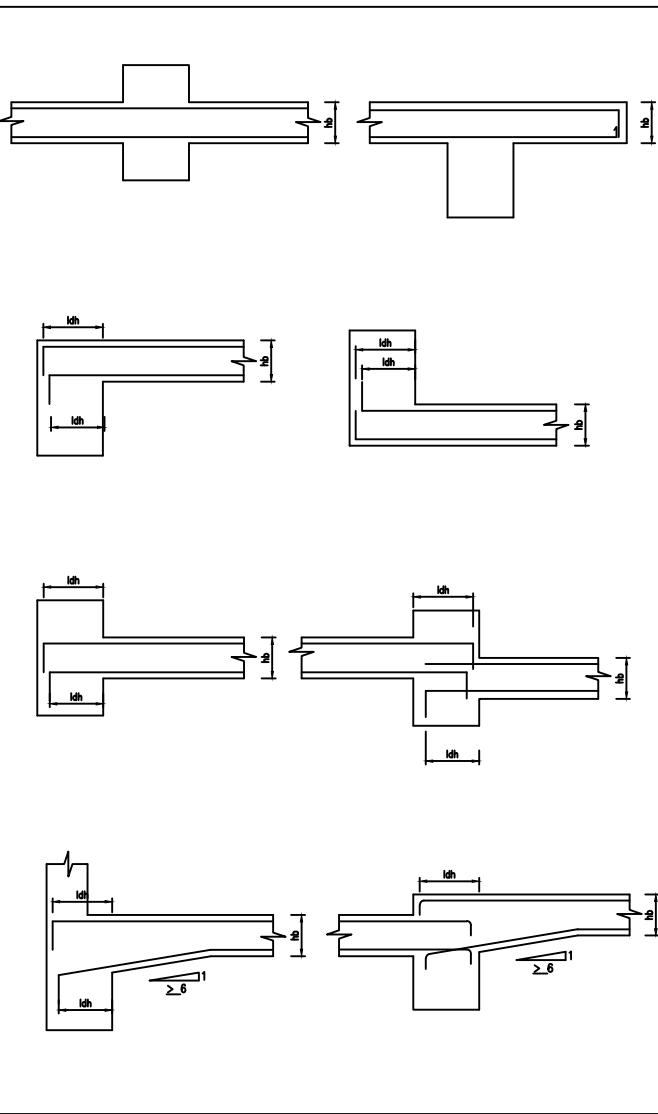
2.2. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGEN TULANGAN WIREMESH



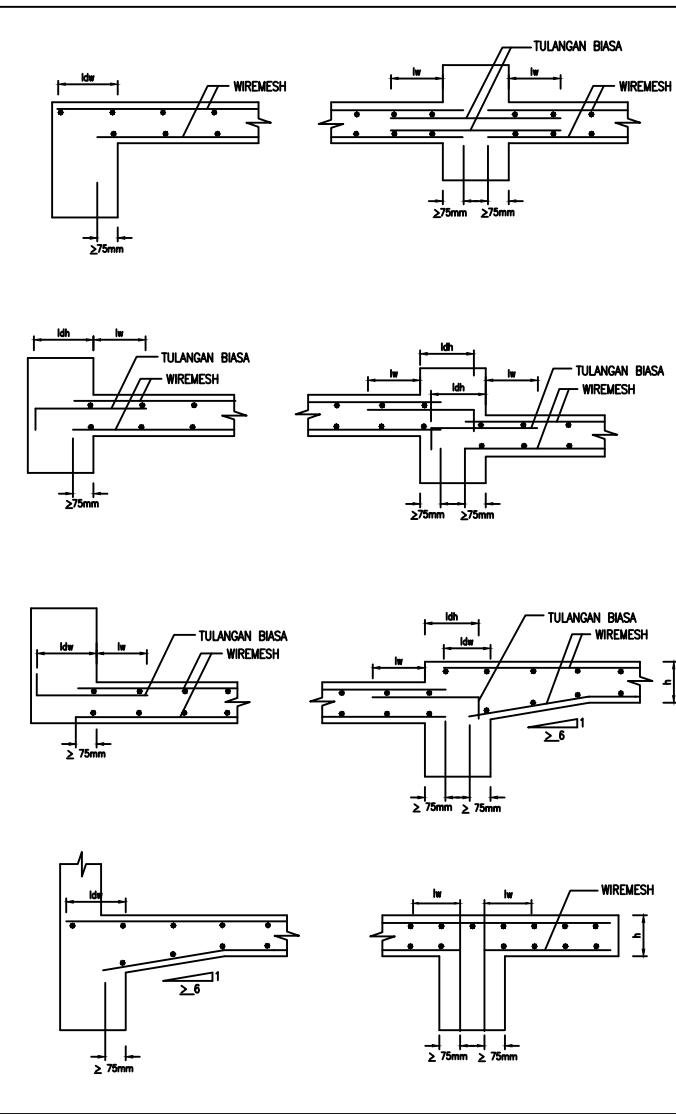
2.3. DETAIL PENULANGAN TANGGA PELAT



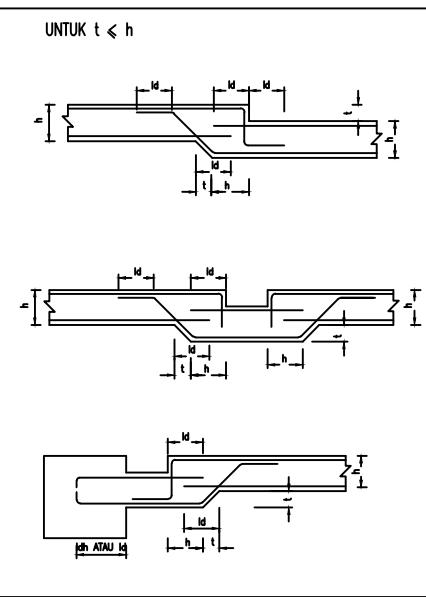
2.4. DETAIL PENJANGKARAN PENULANGAN PELAT UNTUK TULANGAN BIASA



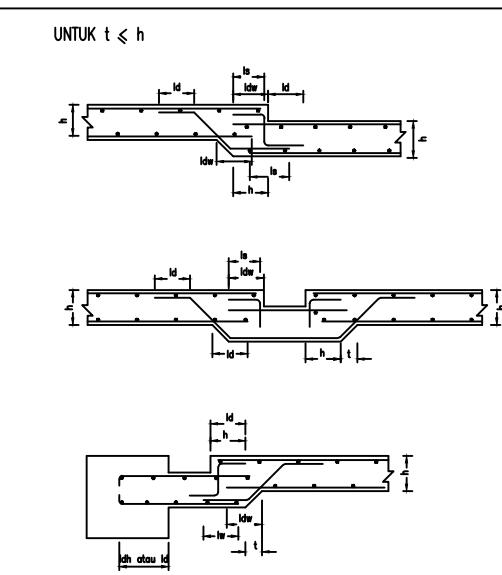
2.5. DETAIL PENJANGKARAN PENULANGAN PELAT UNTUK TULANGAN WIREMESH



2.6. DETAIL PENULANGAN PELAT UNTUK ELEVASI BERBEDA DENGAN TULANGAN BIASA

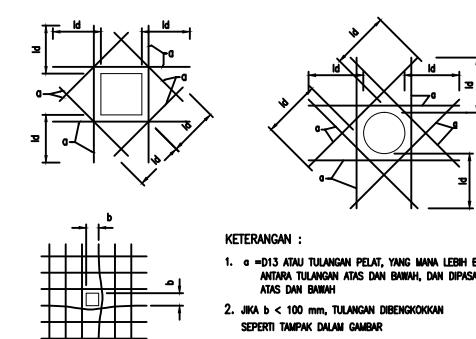


2.7. DETAIL PENULANGAN PELAT UNTUK ELEVASI BERBEDA UNTUK TULANGAN WIREMESH



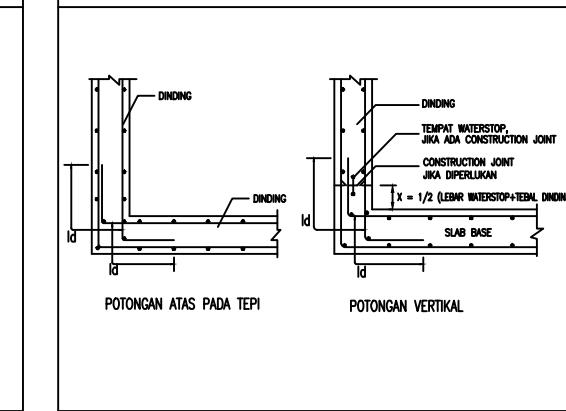
2.8. DETAIL PENULANGAN PELAT PADA DAERAH LUBANG

BERLAKU UNTUK LUBANG YANG LUASNYA 0.3 m^2 DAN PANJANG MAXIMUM 60 CM



- KETERANGAN :
- $a = D13$ ATAU TULANGAN PELAT, YANG MANA LEbih BESAR ANTARA TULANGAN ATAS DAN BAWAH, DAN DIPASANG ATAS DAN BAWAH
 - JIKA $b < 100 \text{ mm}$, TULANGAN DIBENGKOKKAN SEPERTI TAMPAK DALAM GAMBAR

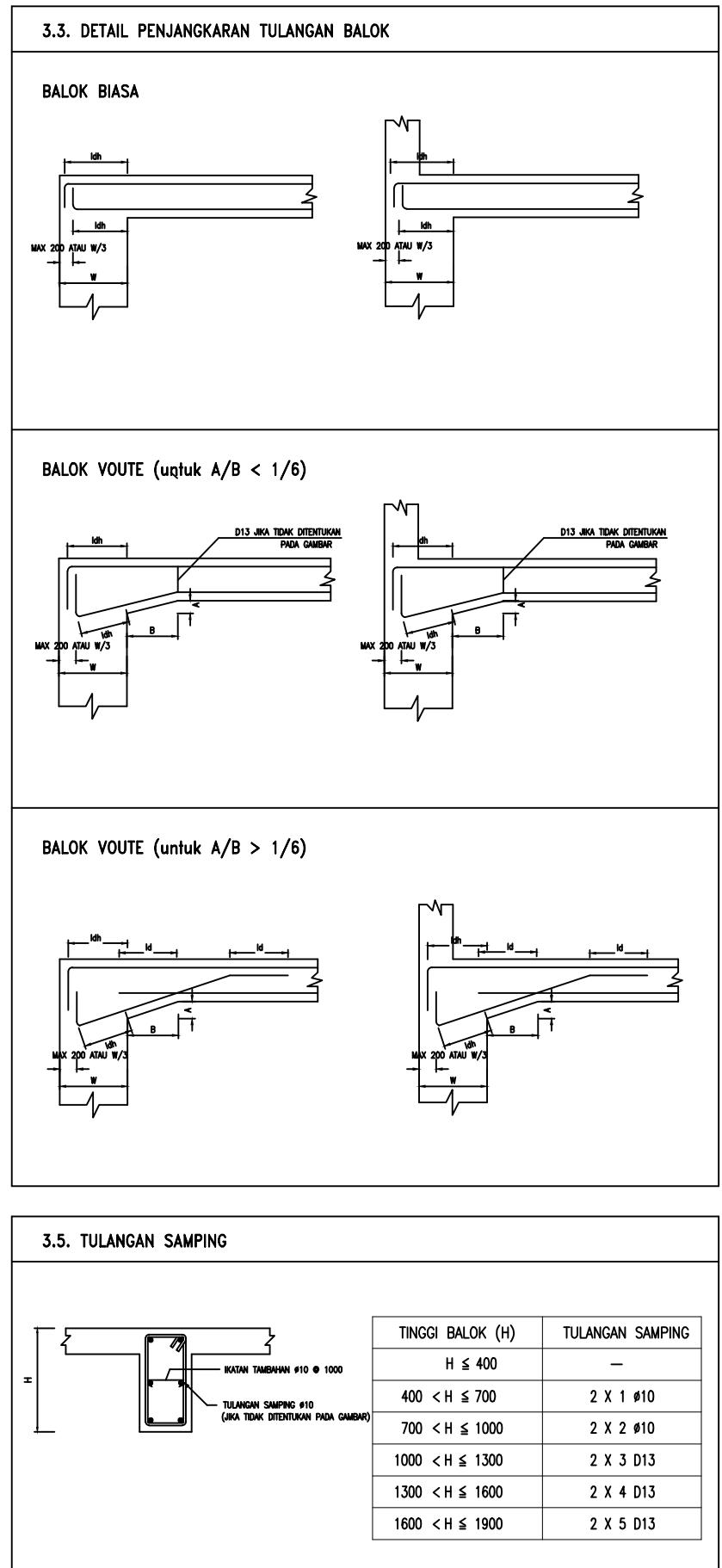
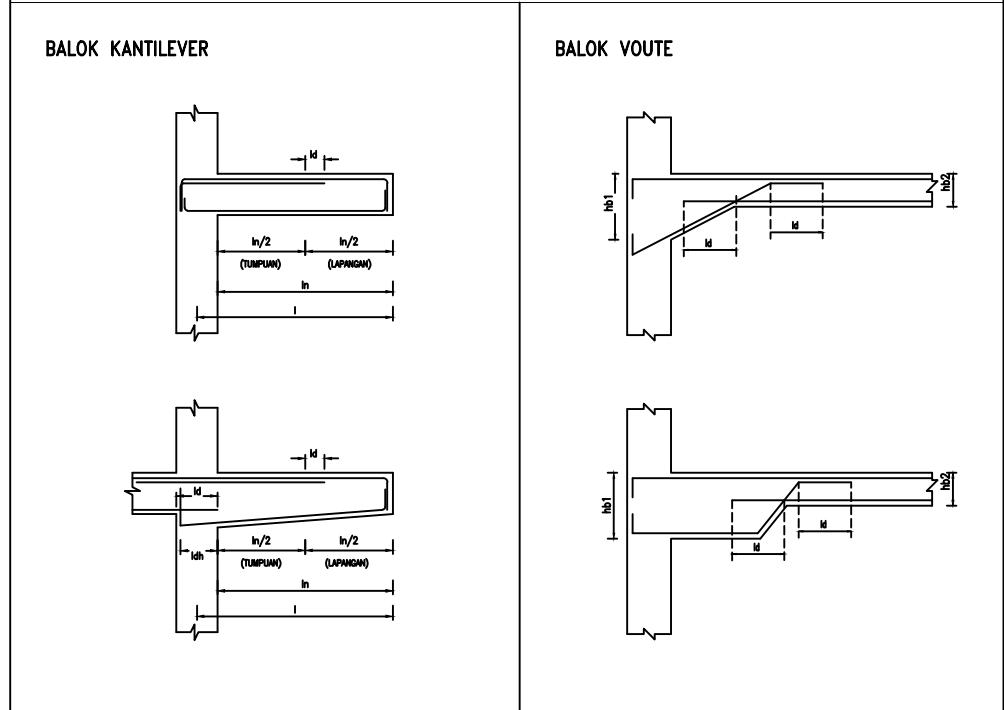
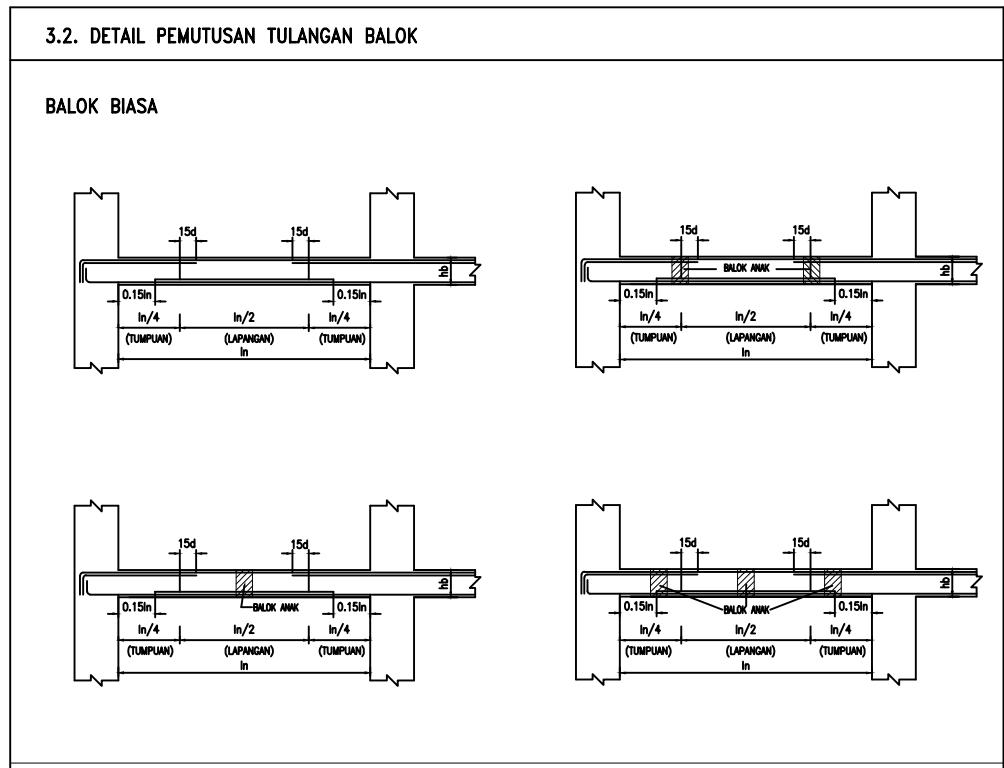
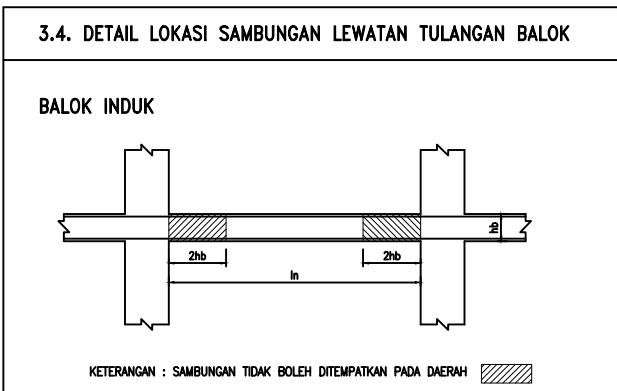
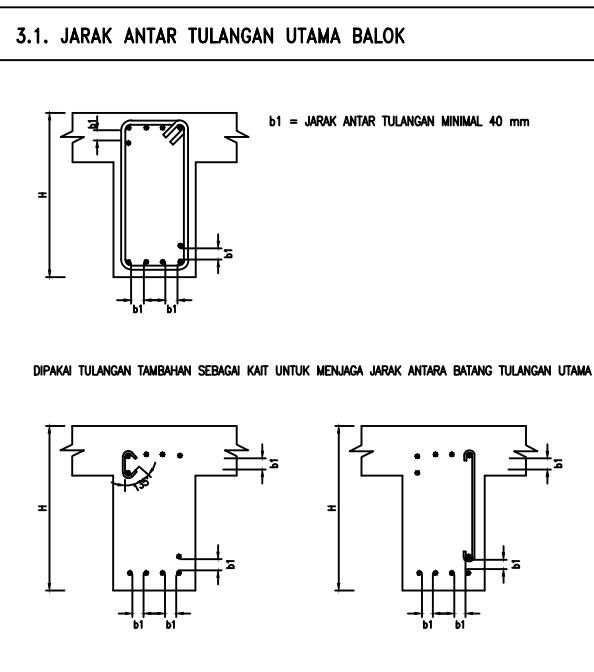
2.9. DETAIL PENULANGAN PADA PERTEMUAN PELAT DAN DINDING



Notes			
FOR TENDER			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILAKUKAN PENGEKUHAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESLASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE SIGN	
Key Plan			
 Projek Project			
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Analisis Projek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arman Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Façade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title STANDAR DETAIL (LEMBAR 2)			
Nomor Gambar Drawing Number STR - 002			
Project Code		File Name	

3. BALOK-1

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON



Notes

FOR TENDER

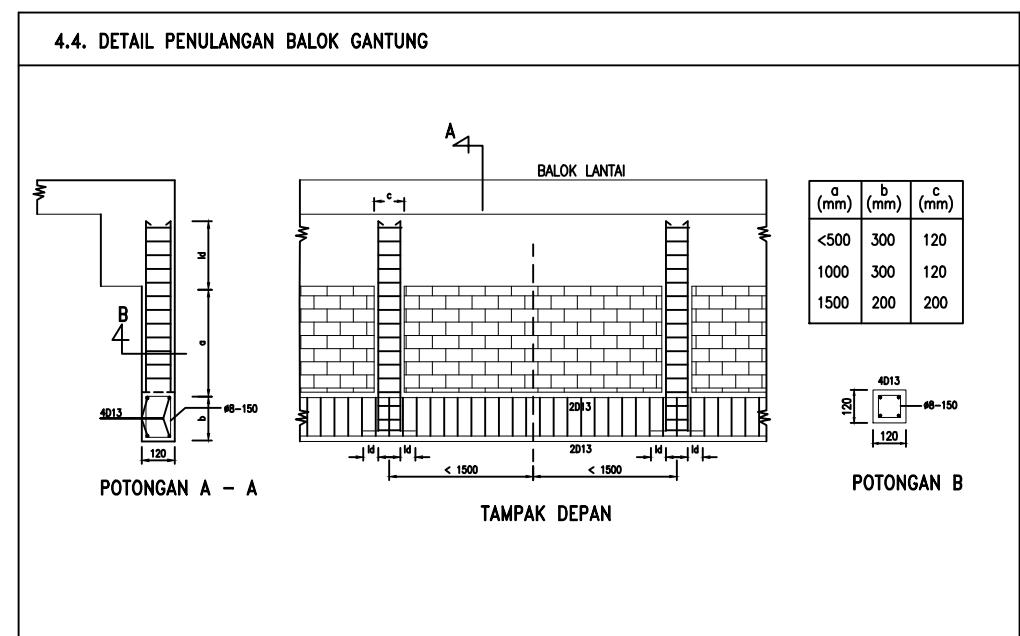
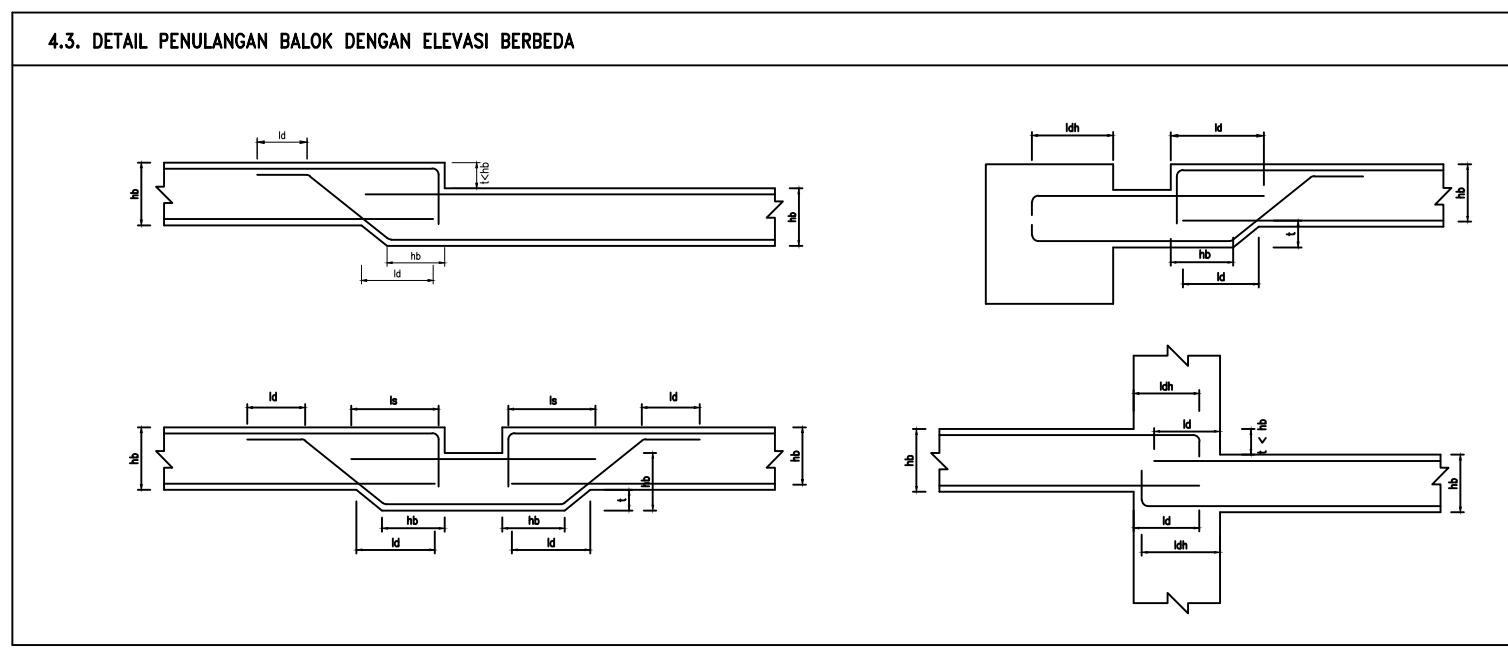
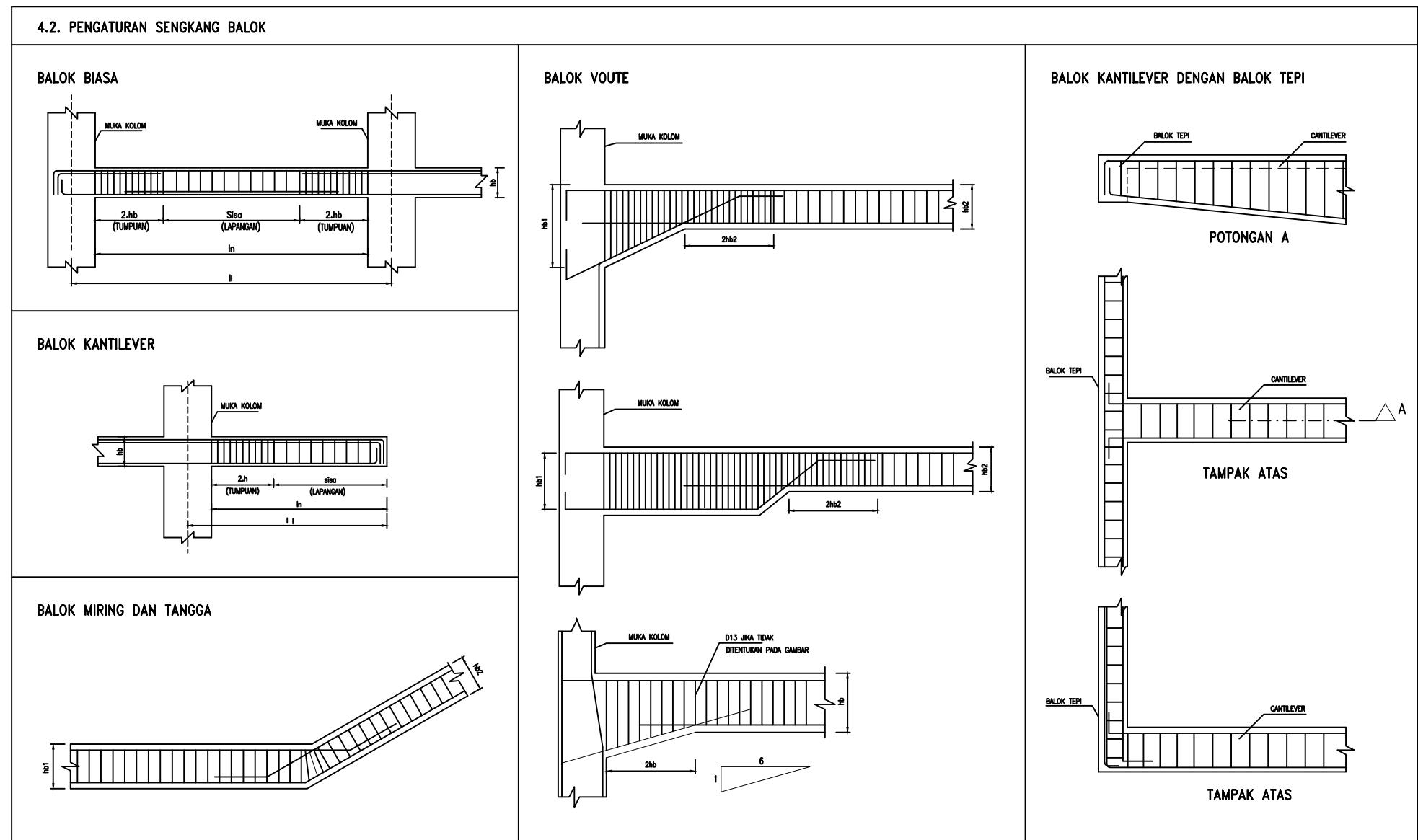
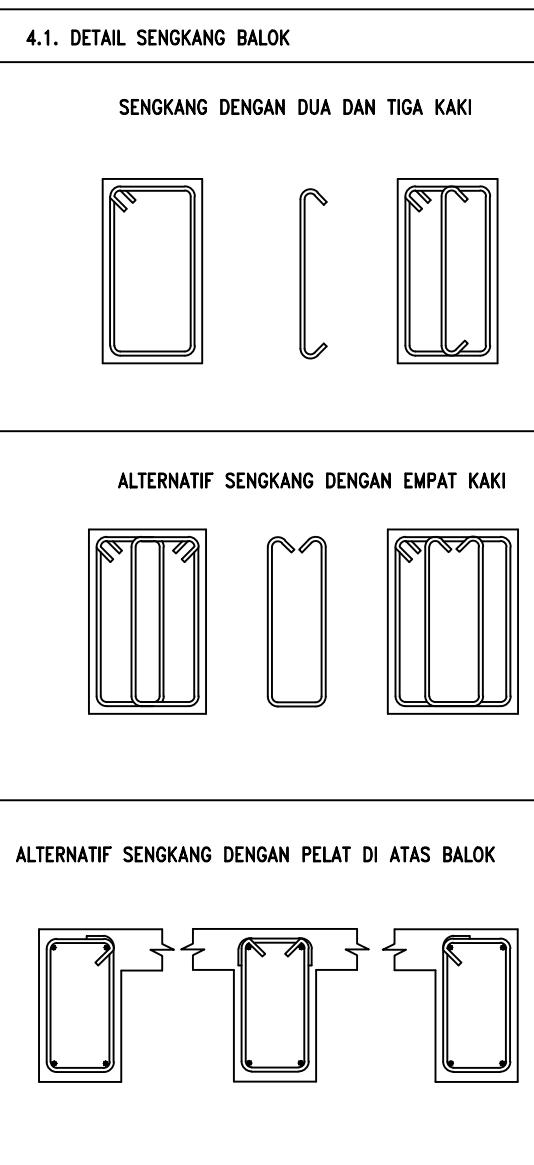
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILAKUKAN PENGEKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLAKUSAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	REVISION	DATE SIGN	
Key Plan			
Project			
CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pembuat Tugas Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA	PT. Trisakti Makmur Persada	
Prinsipal Arsitekt Principal Architect	DP ARCHITECTS PTE LTD	DP Architects Pte Ltd	
Desain & Analisis Projek Design & Project Architect	PT. ANGARRA ARCHITEAM	PT. Angara Architeam	
Konsultan Struktur Structure Consultant	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers	
Konsultan M & E MEP Consultant	PT. Arman Pratama Consultants	PT. Arman Pratama Consultants	
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title	STANDAR DETAIL (LEMBAR 3)		
Nomor Gambar Drawing Number	STR - 003		
Project Code	File Name		

4. BALOK-2

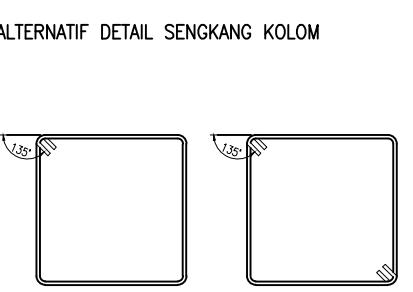
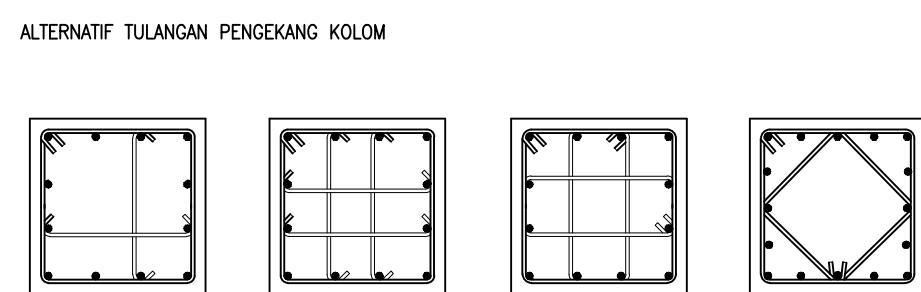
STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON



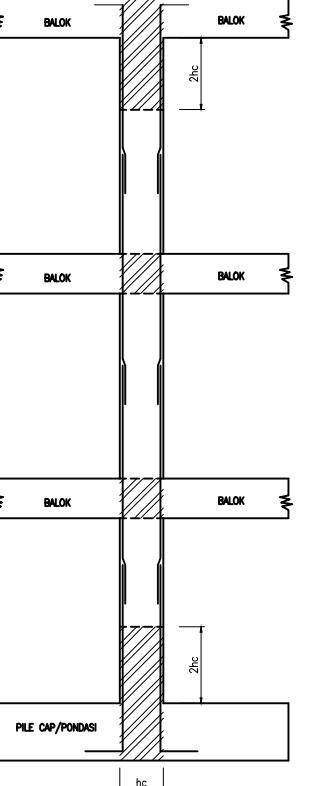
STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

5. KOLOM

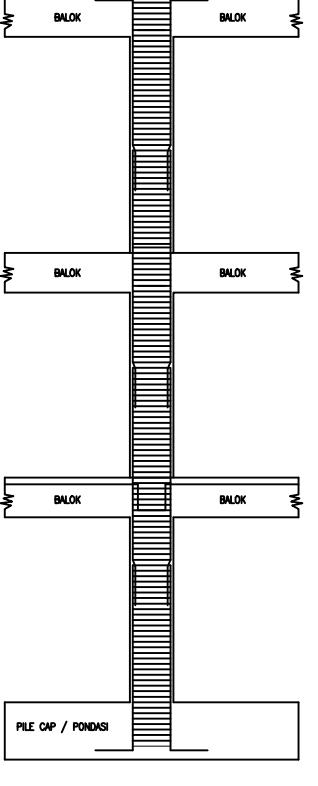
5.1. DETAIL SENGKANG DAN PENGEKANG KOLOM

ALTERNATIF DETAIL SENGKANG KOLOM 	ALTERNATIF TULANGAN PENGEKANG KOLOM 
ALTERNATIF A 	ALTERNATIF B 
KETERANGAN : SENGKANG KOLOM HARUS MENGGUNAKAN SUDUT 135°	

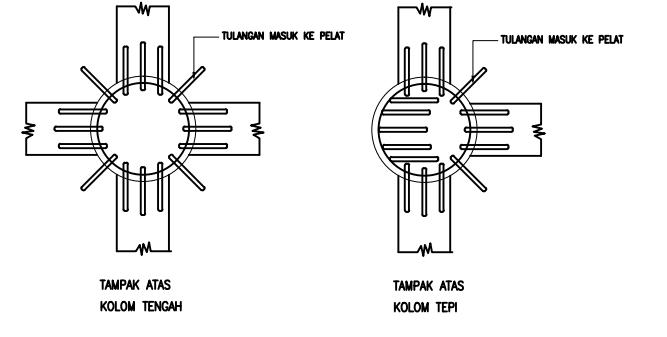
5.2. DETAIL LOKASI SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN KOLOM



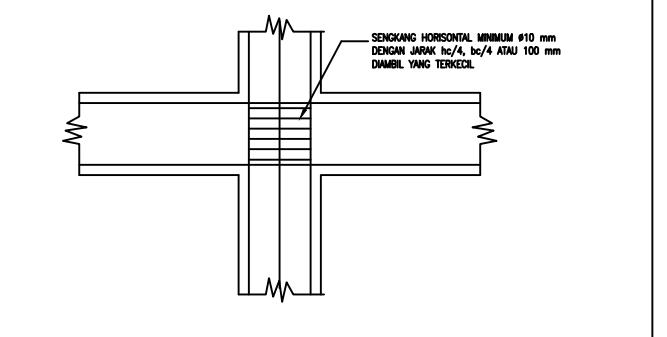
5.3. PENGATURAN SENGKANG UNTUK KOLOM



5.4. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN KOLOM BULAT

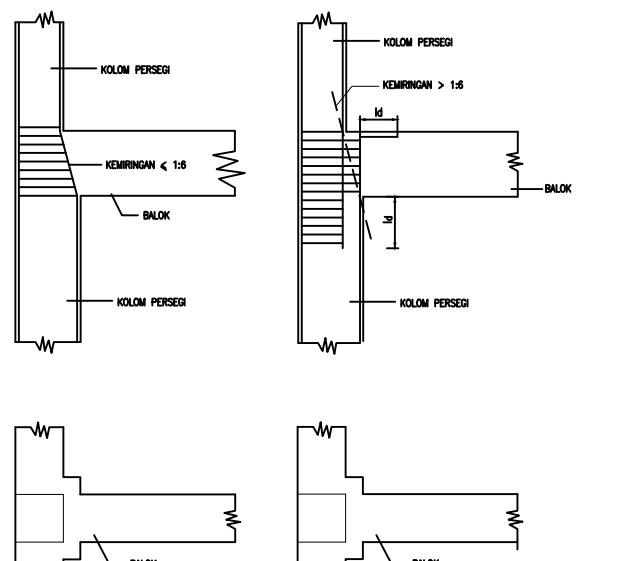


5.5. DETAIL HUBUNGAN BALOK-KOLOM

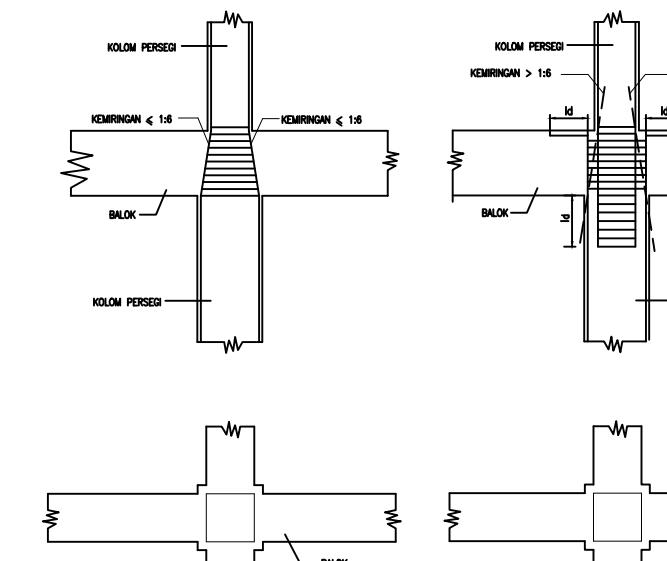


KETERANGAN : SENGKANG LEWATAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH DAN HARUS DITEMPATKAN PADA DIKTEN-TENGAH TINGGI KOLOM

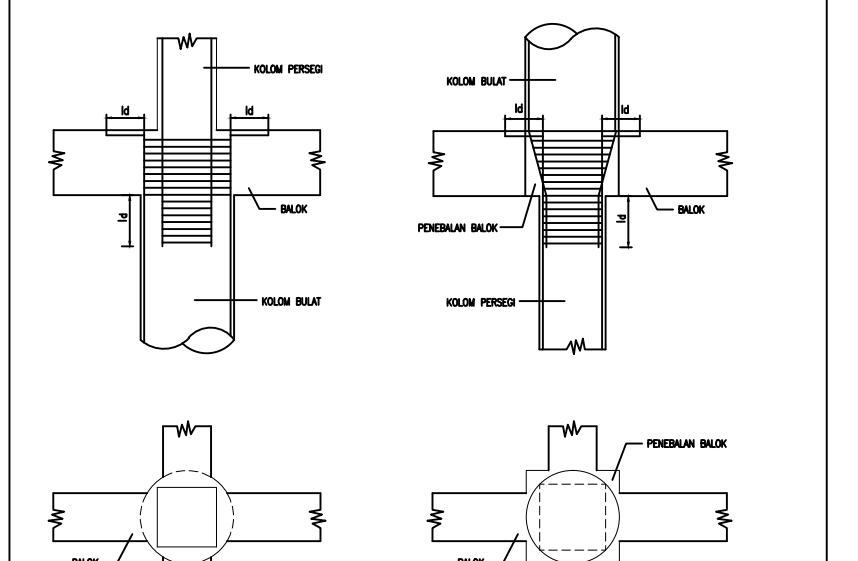
5.6. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN DAN PENGATURAN SENGKANG KOLOM (KASUS 1)



5.7. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN DAN PENGATURAN SENGKANG KOLOM (KASUS 2)



5.8. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN DAN PENGATURAN SENGKANG KOLOM (KASUS 3)

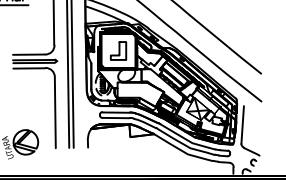


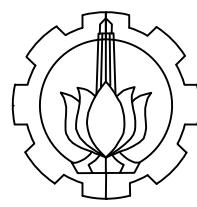
Notes

FOR TENDER

SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILAKUKAN PENGEKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	REVISION	DATE SIGN	
Key Plan			
			
Projek Project			
CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner			
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
			
Prinsipal Arsitek Principal Architect			
DP ARCHITECTS PTE LTD			
			
Desain & Analisis Projek Design & Project Architect			
PT. ANGARRA ARCHITEAM			
			
Konsultan Struktur Structure Consultant			
Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers			
			
Konsultan M & E MEP Consultant			
PT. Arman Pratama Consultants			
			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
STANDAR DETAIL (LEMBAR 5)			
Nomor Gambar Drawing Number			
STR - 005			
Project Code		File Name	



DIPLOMA EMPAT TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KETERANGAN

PEKERJAAN

PROYEK APARTEMEN
CAPITAL SQUARE SURABAYA

JUDUL GAMBAR SKALA

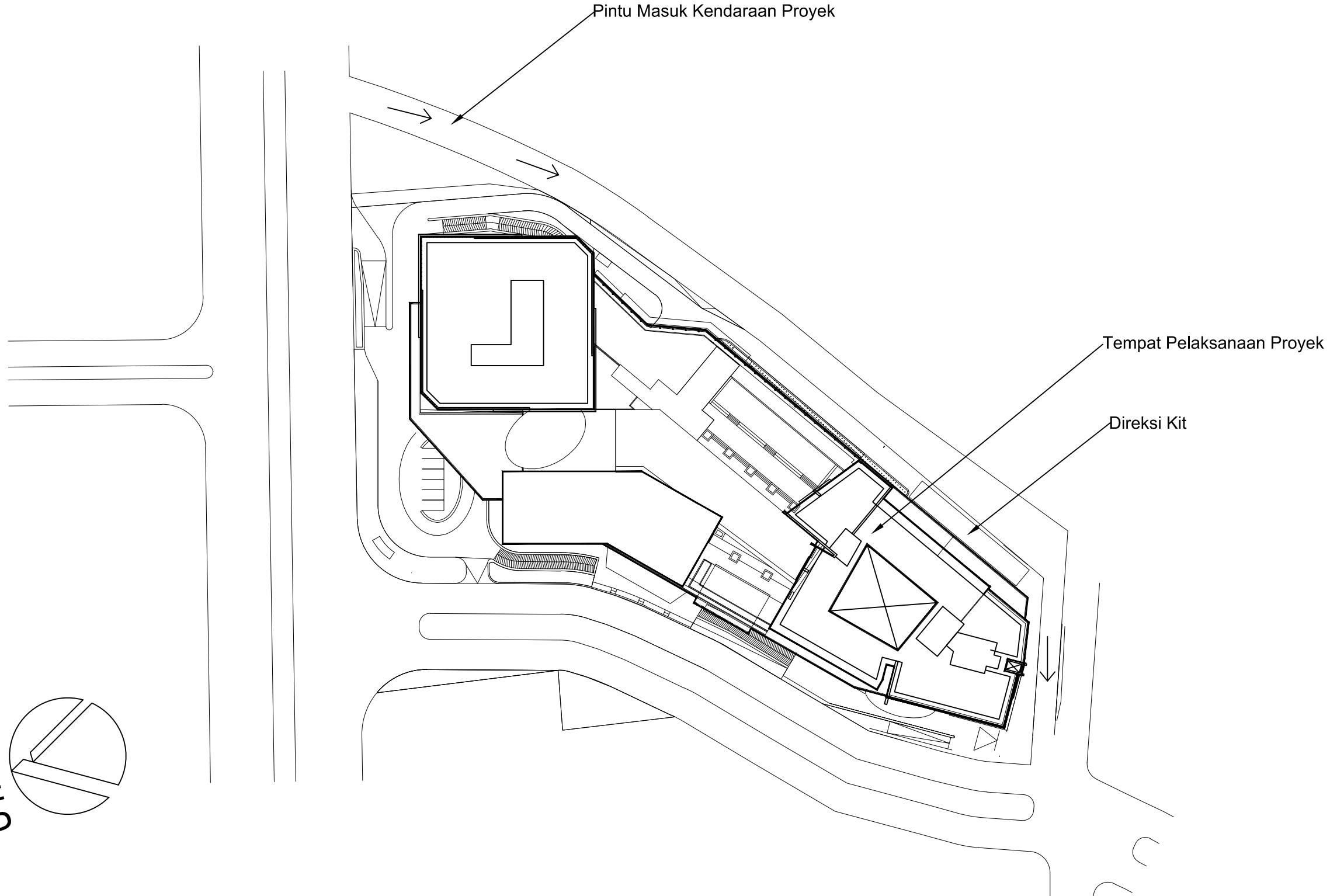
Site Plan

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sukobar MT.

DOSEN PENGAJAR

NOMOR JUMLAH





DENAH TIPIKAL APARTMENT LT.9-11

SKALA 1 : 150

* MUTU BETON :	BALOK, PELAT, PILE CAP K-300		
	KOLOM, SHEAR WALL K-500		
	BORED PILE K-300		
	(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)		
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE:			
	f_y=240 MPa (BTP-24) untuk notasi Ø		
	f_y=400 MPa (BTD-40) untuk notasi D		
* BEBAN BERGUNA :			
	BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2		
	BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2		
	(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)		
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)			
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)			
SS = FFL - 50mm			
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535)			
* ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735)			
* SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK			
TIPE BALOK	DIMENSI		
GA35/BA35/CLA35	300 X 500		
GA36/BA36/CLA36	300 X 600		
GA65/BA65/CLA65	600 X 500		
GA26/BA26/CLA26	200 X 600		
GA46/BA46/CLA46	400 X 600		
GA56/BA56/CLA56	500 X 600		
GA66/BA66/CLA66	600 X 600		
GA37/BA37/CLA37	300 X 700		
GA47/BA47/CLA47	400 X 700		
GA57/BA57/CLA57	500 X 700		
GA26/BA26/CLA2A6	250 X 600		
GA24/BA2A4/CLA2A4	250 X 400		
GA25/BA25/CLA25	200 X 500		
GA35/BA35/CLA35	300 X 500		
GA45/BA45/CLA45	400 X 500		
GA55/BA55/CLA55	500 X 500		
BS	150 X 400		
TIPE PLAT	TEBAL mm		
S1	120		
S2	120		
S3	150		
S4	170		
S5	130		
RESIDENSIAL TOWER			
09TH FL ±0 = GFL +29.500			
10TH FL ±0 = GFL +33.950			
11TH FL ±0 = GFL +37.400			
SEBELUM DILAKUKAN PENGEKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUJUAN, HARUS DILAKUKAN CONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGEKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIATAN TERLEBIH DAHULU.			
NO			
NO	REVISION		
DATE	SIGN		
Key Plan			
Projek Project			
CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tuguh Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA 		
Pemimpin Arsitek Principal Architect			
DP ARCHITECTS PTE LTD 			
Desain & Arsitek Projek Design & Project Architect			
PT. ANGGARA ARCHITEAM 			
Konsultan Struktur Structure Consultant			
Benjamin Gideon & Associates 			
Konsultan M. & E MEP Consultant			
PT. Arman Pratama Consultants 			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
DENAH LANTAI 9–11 APARTMENT			
Nomor Gambar Drawing Number			
Project Code	File Name		

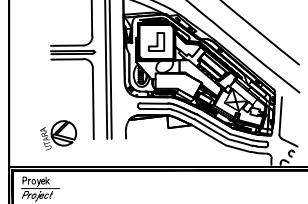


Notes			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.			
NO			
Key Plan	REVISION DATE SIGN		
CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemilik Tugas Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA		
Prinsipal Arsitek Principal Architect	DP ARCHITECTS PTE LTD		
Desain & Projek Arsitek Design & Project Architect	PT. ANGARRA ARCHITEAM		
Konsultan Struktur Structure Consultant	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers		
Konsultan M & E MEP Consultant	PT. Arnan Pratama Consultants		
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul gambar Drawing Title	DENAH LANTAI 12-19 APARTMENT		
Nomor Gambar Drawing Number			
Project Code	File Name		



DENAH TIPIKAL APARTMENT LT.20

SKALA 1 : 150

Notes			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKUR DAN GAMBAR MKE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKSELARAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO			
NO	REVISION	DATE	SIGN
 <p>Key Plan</p> <p>Projek / Project</p> <p align="center">CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA</p> <p>Pemberi Tugas / Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA </p> <p>Prinsipal Arsitek / Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD </p> <p>Desain & Arsitek Proyek / Design & Project Architect PT. ANGGARA ARCHITEAM </p> <p>Konsultan Struktur / Structure Consultant B G Consulting Engineers </p> <p>Konsultan M & E / MEP Consultant PT. Arman Pratama Consultants </p> <p>Konsultan Fasad / Facade Consultant</p> <p>Konsultan Lanskap / Landscape Consultant</p> <p>Konsultan Desain Interior / Interior Design Consultant</p> <p>Quantity Surveyor / Quantity Surveyor Consultant</p>			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul Gambar / Drawing Title DENAH LANTAI 20 APARTMENT			
Nomor Gambar / Drawing Number			
Project Code	File Name		



Notes			
* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)			
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: $f_y=240$ MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø $f_y=400$ MPa (BJTD-40) untuk notasi D			
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)			
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm	Key Plan	Revision	Date Sign
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEK DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESHASAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.			
NO			
NO			
Key Plan			
Proyek Project			
Capital Square SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant BIG Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GIO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul gambar Drawing Title	DENAH PEMBAGIAN ZONA PEKERJAAN		
Nomor Gambar Drawing Number			
Project Code	File Name		



Notes			
* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)			
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: $f_y=240$ MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø $f_y=400$ MPa (BJTD-40) untuk notasi D			
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)			
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm	Key Plan	Revision	Date Sign
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK	Key Plan	Revision	Date Sign
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILAKUKAN PENGEKUHAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESHASAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.			
NO			
NO			
Project Proyek			
Pemberi Tugas Owner			
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Principal Arsitek Principal Architect			
DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitektur Projek Design & Project Architect			
PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant			
Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant			
PT. Arnan Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GIO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul gambar Drawing Title	DENAH LANTAI 12-19 APARTMENT		
Nomor Gambar Drawing Number			
Project Code	File Name		

KOLOM LEVEL	KA1-1
LANTAI 14	
LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 11	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA1-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	600 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa

KOLOM LEVEL	KA1-1 (Cont'd))
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 8	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA1-2
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

Notes

- * MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL-K-500 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
- * MUTU BAJA TULANGAN : fy=240 MPa (BUTP-24) untuk notas fy=500 MPa (BJTD-50) untuk notas ELONGATION minimal 16%
- * BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
- * FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm

FOR TENDER

Key Plan

Project Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM

Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers

Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants

Konsultan Fasad Facade Consultant

Konsultan Lanskap Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant

Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant

POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GIO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	

Judul gambar Drawing Title PENJALANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 1)

Nomor Gambar Drawing Number STR - 501 A

Project Code	File Name
--------------	-----------

KOLOM LEVEL	KA1-3 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	600 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA1-4
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA1-4 (Cont'd)
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 11	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA1-4 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K=300
KOLOM, SHEAR WALL=500
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BUTP-24) untuk notas
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BJTD-50) untuk notas
ELONGATION minimal 16%

* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

NOTES

FOR TENDER

Key Plan

Project

CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas
Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek
Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek
Design & Project Architect PT. ANGGARA ARCHITEAM

Konsultan Struktur
Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers

Konsultan M & E
MEP Consultant PT. Arman Pratama Consultants

Konsultan Fasad
Facade Consultant

Konsultan Lanskap
Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior
Interior Design Consultant

Quantity Surveyor
Quantity Surveyor Consultant

POSITION INITIAL SIGN DATE

Drawn By GTO

Job Captain

Engineer in Charge FLX

Quality Assurance

Project Manager

Project Director

SCALE

ISSUED FOR REVISION DATE

TENDER R0 27-04-2016

Judul gambar
Drawing Title PENILANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 3)

Nomor Gambar
Drawing Number STR - 503 A

Project Code File Name

KOLOM LEVEL	KA2-1
LANTAI 11	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 1	
DIMENSI	1000 x 1200
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1900
TULANGAN UTAMA	50 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA2-1 (Cont'd)
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA2-1 (Cont'd))
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA2-2
LANTAI 11	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 1	
DIMENSI	1000 x 1200
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1400 x 1900
TULANGAN UTAMA	56 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

Notes

- * MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL-K-500 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
- * MUTU BAJA TULANGAN : fy=240 MPa (BUTP-24) untuk notas fy=500 MPa (BJTD-50) untuk notas ELONGATION minimal 16%
- * BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
- * FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm

FOR TENDER

NOTES

REVISION DATE SIGN

Key Plan

Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA

Pemimpin Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM

Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers

Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants

Konsultan Fasad Facade Consultant

Konsultan Lanskap Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant

Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant

POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GIO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	

Judul gambar Drawing Title PENJALANAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 4)

Nomor Gambar Drawing Number STR - 504 A

Project Code	File Name
--------------	-----------

KOLOM LEVEL	KA2-2 (Cont'd)
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA2-2 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA3-1
LANTAI 14	
LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 1850
TULANGAN UTAMA	44 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 11	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1850
TULANGAN UTAMA	44 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA3-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1850
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	600 x 1850
TULANGAN UTAMA	44 D 19
SENGKANG	D10-100 + 6 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa

Notes

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL-K-500
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BUTP-24) untuk notas
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BJTD-50) untuk notas
ELONGATION minimal 16%

* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M²
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

FOR TENDER

NOTES

REGULAMEN DILAKUKAN SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LANJU TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAULU.

Key Plan

Project

CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas
Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek
Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek
Design & Project Architect PT. ANGGARA ARCHITEAM

Konsultan Struktur
Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers

Konsultan M & E
MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants

Konsultan Fasad
Facade Consultant

Konsultan Lanskap
Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior
Interior Design Consultant

Quantity Surveyor
Quantity Surveyor Consultant

POSITION INITIAL SIGN DATE

Drawn By GTO

Job Captain

Engineer in Charge FLX

Quality Assurance

Project Manager

Project Director

SCALE

ISSUED FOR REVISION DATE

TENDER R0 27-04-2016

Judul gambar
Drawing Title

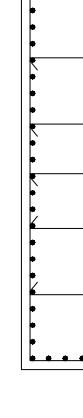
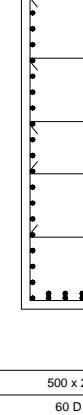
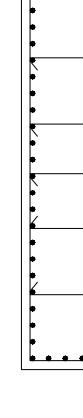
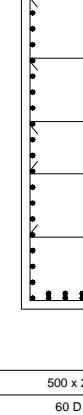
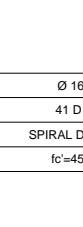
Nomor Gambar
Drawing Number STR - 505 A

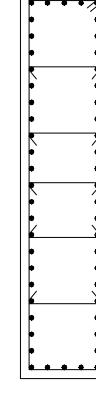
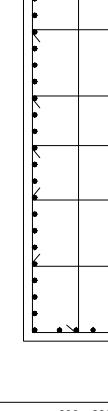
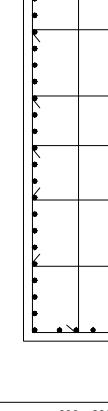
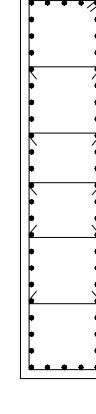
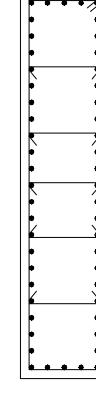
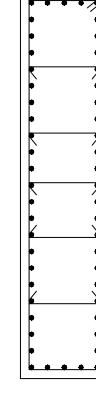
Project Code File Name

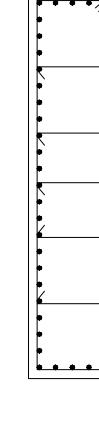
PENGILANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 5)

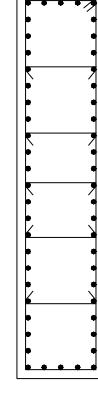
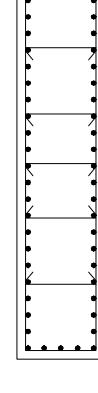
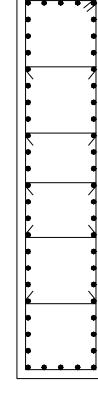
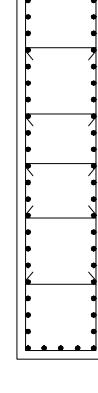
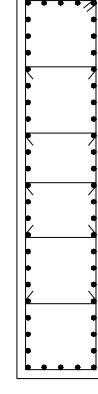
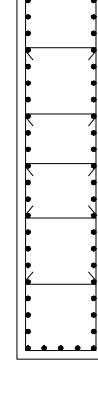
KOLOM LEVEL		KA3-1 (Cont'd))		KOLOM LEVEL		KA4-1		KOLOM LEVEL		KA4-1 (Cont'd)		KOLOM LEVEL		KA4-1 (Cont'd)	
LANTAI ATAP				LANTAI 14				LANTAI 25				LANTAI ATAP			
LANTAI 25				LANTAI 10				LANTAI 23				LANTAI 25			
DIMENSI	500 x 1850			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200		
TULANGAN UTAMA	42 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 19			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16		
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100		
MUTU	fc' = 25 MPa			MUTU	fc' = 45 MPa			MUTU	fc' = 35 MPa			MUTU	fc' = 25 MPa		
LANTAI 10				LANTAI 23				LANTAI 20				LANTAI 8			
LANTAI 8				LANTAI 20				LANTAI 14				BASEMENT 2			
DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	600 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200		
TULANGAN UTAMA	60 D 25			TULANGAN UTAMA	52 D 19			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16		
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100		
MUTU	fc' = 45 MPa			MUTU	fc' = 35 MPa			MUTU	fc' = 40 MPa			MUTU	fc' = 40 MPa		
BASEMENT 2				LANTAI 20				LANTAI 14				LANTAI 8			
DIMENSI	Ø 1600			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200		
TULANGAN UTAMA	41 D 25			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16		
SENGKANG	SPIRAL D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100		
MUTU	fc' = 45 MPa			MUTU	fc' = 40 MPa			MUTU	fc' = 40 MPa			MUTU	fc' = 40 MPa		

* MUTU BETON :	BALOK, PELAT, PILE CAP K=300 KOLOM, SHEAR WALL=500 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)			
* MUTU BAJA TULANGAN :	f _y =240 MPa (BUTP-24) untuk notas f _y =500 MPa (BJTD-50) untuk notas ELONGATION minimal 16%			
* BEBAN BERGUNA :	BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M ² (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)			
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)	DILARANG MELAKUKAN PENGURUGAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAULU.			
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)	SSL = FFL - 50mm			
NOTES				
FOR TENDER				
KESALAHAN DALAM GAMBAR, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIIRMASI ULANG.				
Key Plan				
Project				
Capital Square				
SURABAYA - INDONESIA				
Pemberi Tugas	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Prinsipal Arsitek	DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitek Proyek	PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers			
Konsultan M & E	PT. Aran Pratama Consultants			
Konsultan Fasad	Facade Consultant			
Konsultan Lanskap	Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior	Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor	Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE	
Drawn By	GIO			
Job Captain				
Engineer in Charge	FLX			
Quality Assurance				
Project Manager				
Project Director				
SCALE				
ISSUED FOR	REVISION	DATE		
TENDER	R0	27-04-2016		
Judul gambar	Drawing Title	PENULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 6)		
Nomor Gambar	Drawing Number	STR - 506 A		
Project Code	File Name			

KOLOM LEVEL	KA4-2
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	60 D 25
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	$\varnothing 1600$
TULANGAN UTAMA	41 D 25
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	$f'c=45 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA4-2 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f_c' = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	600 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 6 KAIT D10-100
MUTU	$f_c' = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f_c' = 40 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA4-2 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 25 \text{ MPa}$
<p>* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL-K-500 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)</p> <p>* MUTU BAJA TULANGAN : $f_y=240 \text{ MPa}$ (BJTP-24) untuk notasi Ø $f_y=500 \text{ MPa}$ (BUTD-50) untuk notasi D ELONGATION minimal 16%</p> <p>* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M² BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M² (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)</p> <p>* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm</p>	

KOLOM LEVEL	KA5-1
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1600
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

Notes																																			
FOR TENDER																																			
<p>SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERKIRA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUUMAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.</p> <p>DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFRIMASIKAN TERLEBIH DAHULU.</p>																																			
NO	REVISION	DATE	SIGN																																
<p><u>Key Plan</u></p>																																			
<p><u>Projek</u> <u>Project</u></p> <p align="center">CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA</p>																																			
<p><u>Pemberi Tugas</u> <u>Owner</u></p> <p align="center">PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA Tanjung City Tower, Jl. Braga No.108 Jl. Braga No.108, Kav. 1-2, bl. Alamat, 10110, Surabaya, Indonesia. Telp. +62 31 549 8500, 549 8501</p>																																			
<p><u>Prinsipal Arsitek</u> <u>Principal Architect</u></p> <p align="center">DP ARCHITECTS PTE LTD 100 Beach Road, #06-01, Singapore 169601 Tel: +65 434 9300, Fax: +65 434 9304 Email: info@dparchitects.com</p>																																			
<p><u>Desain & Arsitek Projek</u> <u>Design & Project Architect</u></p> <p align="center">PT. ANGGARA ARCHITEAM Jl. Raya Bintaro Barat I No. 100 Bintaro, Tangerang Selatan 15314, Banten, Indonesia Telp. +62 21 526 0977, +62 21 526 0978 Fax: +62 21 526 0979</p>																																			
<p><u>Konsultan Struktur</u> <u>Structure Consultant</u></p> <p align="center">Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers Jl. Raya Bintaro Barat I No. 100 Bintaro, Tangerang Selatan 15314, Banten, Indonesia Telp. +62 21 526 0977, +62 21 526 0978 Fax: +62 21 526 0979</p>																																			
<p><u>Konsultan M & E</u> <u>MEP Consultant</u></p> <p align="center">PT. Aran Pratama Consultants Jl. Raya Bintaro Barat I No. 100 Bintaro, Tangerang Selatan 15314, Banten, Indonesia Telp. +62 21 526 0977, +62 21 526 0978 Fax: +62 21 526 0979</p>																																			
<p><u>Konsultan Fasad</u> <u>Façade Consultant</u></p>																																			
<p><u>Konsultan Lanskap</u> <u>Landscape Consultant</u></p>																																			
<p><u>Konsultan Desain Interior</u> <u>Interior Design Consultant</u></p>																																			
<p><u>Quantity Surveyor</u> <u>Quantity Surveyor Consultant</u></p>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>POSITION</th> <th>INITIAL</th> <th>SIGN</th> <th>DATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Drawn By</td> <td>GTO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Job Captain</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Engineer in Charge</td> <td>FLX</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Quality Assurance</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Project Manager</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Project Director</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SCALE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				POSITION	INITIAL	SIGN	DATE	Drawn By	GTO			Job Captain				Engineer in Charge	FLX			Quality Assurance				Project Manager				Project Director				SCALE			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE																																
Drawn By	GTO																																		
Job Captain																																			
Engineer in Charge	FLX																																		
Quality Assurance																																			
Project Manager																																			
Project Director																																			
SCALE																																			
ISSUED FOR		REVISION	DATE																																
TENDER		R0	27-04-2016																																
<p><u>Judul gambar</u> <u>Drawing Title</u></p> <p align="center">LANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 7)</p>																																			
<p><u>Nomor Gambar</u> <u>Drawing Number</u></p> <p align="center">STR - 507 A</p>																																			
Project Code		File Name																																	

KOLOM LEVEL		KA5-1 (Cont'd)		KOLOM LEVEL		KA5-1 (Cont'd)		KOLOM LEVEL		KA5-2		KOLOM LEVEL		KA5-2 (Cont'd)		Notes			
LANTAI 25				LANTAI ATAP				LANTAI 14				LANTAI 25				FOR TENDER			
LANTAI 23				LANTAI 25				LANTAI 10				LANTAI 23				SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 19			TULANGAN UTAMA	52 D 16						
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100						
MUTU	fc'=35 MPa			MUTU	fc'=25 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=35 MPa						
LANTAI 23				LANTAI 10				LANTAI 8				LANTAI 23				Key Plan			
LANTAI 20				LANTAI 8				LANTAI 8				LANTAI 20				Project			
DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			CAPITAL SQUARE			
TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 22			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16			SURABAYA - INDONESIA			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			Pemberi Tugas			
MUTU	fc'=35 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=35 MPa			MUTU	fc'=35 MPa			PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
LANTAI 20				LANTAI 8				LANTAI 8				LANTAI 20				Prinsipal Arsitek			
LANTAI 14				BASEMENT 2				LANTAI 20				LANTAI 14				DP ARCHITECTS PTE LTD			
DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	1000 x 1600			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			Desain & Arsitek Proyek			
TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	42 D 22			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16			PT. ANGARA ARCHITEAM			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			Konsultan Struktur			
MUTU	fc'=40 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=40 MPa			BIG Consulting Engineers			
LANTAI 14				BASEMENT 2				LANTAI 20				LANTAI 14				Konsultan M & E			
DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	1000 x 1600			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			MEP Consultant			
TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	42 D 22			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16			PT. Arnan Pratama Consultants			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			Konsultan Fasad			
MUTU	fc'=40 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=40 MPa			Facade Consultant			
LANTAI 14				BASEMENT 2				LANTAI 20				LANTAI 14				Konsultan Lanskap			
DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	1000 x 1600			DIMENSI	500 x 2200			DIMENSI	500 x 2200			Konsultan Desain Interior			
TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	42 D 22			TULANGAN UTAMA	52 D 16			TULANGAN UTAMA	52 D 16			Interior Design Consultant			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			Quantity Surveyor			
MUTU	fc'=40 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=40 MPa			Quantity Surveyor Consultant			
POSITION		INITIAL		SIGN		DATE		DRAWN BY		GTO		JOB CAPTION		FLX		POSITION			
ISSUED FOR		REVISION		DATE		TENDER		R0		27-04-2016		JUDUL gambar		Drawing Title		PENJALANAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR			
Nomor Gambar		Drawing Number		STR - 508 A		Project Code		File Name								8)			

KOLOM LEVEL	KA5-2 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 2200
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240$ MPa (BUT-24) untuk notasi ϕ
 $f_y=500$ MPa (BUTD-50) untuk notasi D
ELONGATION minimal 16%
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M²
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M²
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

KOLOM LEVEL	KA6-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	800 x 1000
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA6-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA7-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	800 x 1000
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

Notes			
FOR TENDER			
<p>SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.</p> <p>DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.</p>			
Key Plan	Revision	Date	Sign
Project			
CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
<p>Pemberi Tugas Owner</p> <p>PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA</p>			
<p>Prinsipal Arsitek Principal Architect</p> <p>DP ARCHITECTS PTE LTD</p>			
<p>Desain & Arsitek Projek Design & Project Architect</p> <p>PT. ANGARRA ARCHITEAM</p>			
<p>Konsultan Struktur Structure Consultant</p> <p>BIG Consulting Engineers</p>			
<p>Konsultan M & E MEP Consultant</p> <p>PT. Arnan Pratama Consultants</p>			
<p>Konsultan Fasad Facade Consultant</p>			
<p>Konsultan Lanskap Landscape Consultant</p>			
<p>Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant</p>			
<p>Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant</p>			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GIO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
PENGALANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 9)			
Nomor Gambar Drawing Number			
STR - 509 A			
Project Code	File Name		

KOLOM LEVEL	KA7-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA8-1
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
BASEMENT 2	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA8-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa

KOLOM LEVEL	KA8-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa

FOR TENDER	
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.	
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.	
NO	REVISION
DATE SIGN	
Ukuran	
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA	
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA	
Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD	
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM	
Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers	
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Aran Pratama Consultants	
Konsultan Fasad Facade Consultant	
Konsultan Lanskap Landscape Consultant	
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant	
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant	
POSITIONAL	SIGN
Drawn By	DATE
Job Captain	
Engineer in Charge	FLX
Quality Assurance	
Project Manager	
Project Director	
SCALES	D
ISSUED FOR	REVISION
TENDER	R0
27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title PENGOLONGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 10)	
Nomor Gambar Drawing Number STR - 510 A	
Project Code	File Name

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN :
fy=240 MPa (BJP-24) untuk notasi
fy=500 MPa (BJD-50) untuk notasi
ELONGATION minimal 16%
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

Notes
KG/M2
Drawing Number
STR - 510 A
Project Code
File Name

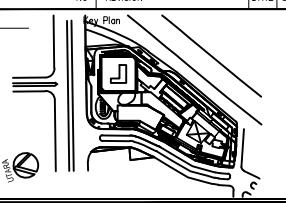
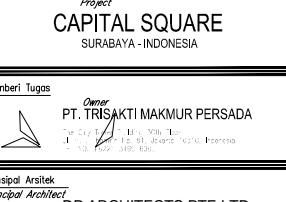
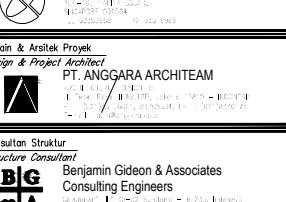
KOLOM LEVEL	KA9-1
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 X 1450
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA9-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 X 1450
TULANGAN UTAMA	36 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 X 1450
TULANGAN UTAMA	36 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 X 1450
TULANGAN UTAMA	36 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 X 1450
TULANGAN UTAMA	36 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA9-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 X 1450
TULANGAN UTAMA	36 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BJTP-24) untuk notasi Ø
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BJTD-50) untuk notasi D
ELONGATION minimal 16%
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

KOLOM LEVEL	KA10-1
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

Notes			
FOR TENDER			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESENAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE	SIGN
   Proyek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas	Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA	
Prinsipal Arsitek	Principal Architect	DP ARCHITECTS PTE LTD	
Desain & Arsitek Proyek	Design & Project Architect	PT. ANGARRA ARCHITEAM	
Konsultan Struktur	Structure Consultant	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers	
Konsultan M & E	MEP Consultant	PT. Aran Pratama Consultants	
Konsultan Fasad	Facade Consultant		
Konsultan Lanskap	Landscape Consultant		
Konsultan Desain Interior	Interior Design Consultant		
Quantity Surveyor	Quantity Surveyor Consultant		
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn By			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar	Drawing Title		
PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 11)			
Nomor Gambar	Drawing Number		
STR - 511 A			
Project Code	File Name		

KOLOM LEVEL	KA10-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	600 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	700 x 1300
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 35 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA10-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 25 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA11-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 40 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA11-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	
TULANGAN UTAMA	
SENGKANG	
MUTU	

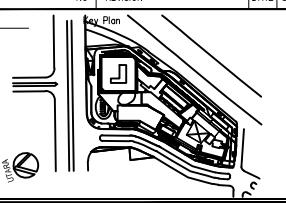
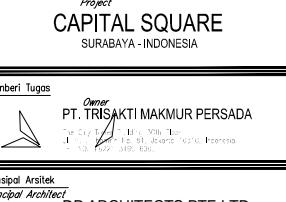
FOR TENDER
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.
DILARANG MELAKUKAN PENGURANGAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESENAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.
NO REVISION DATE SIGN
Key Plan
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA
Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGGARA ARCHITEAM
Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Aran Pratama Consultants
Konsultan Fasad Façade Consultant
Konsultan Lanskap Landscape Consultant
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant
POSITIONAL SIGN DATE
Drawn By
Job Captain
Engineer in Charge FLX
Quality Assurance
Project Manager
Project Director
SCALE
ISSUED FOR REVISION DATE
TENDER R0 27-04-2016
Judul gambar Drawing Title PENU LANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 12)
Nomor Gambar Drawing Number STR - 512 A
Project Code File Name

KOLOM LEVEL	KA10-1 (Cont'd)
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	600 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	700 x 1300
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA10-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 X 2250
TULANGAN UTAMA	52 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA11-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	700 x 1300
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA11-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 1600
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

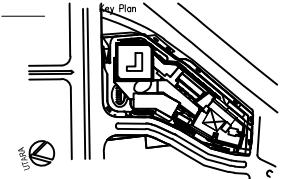
Notes	FOR TENDER		
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESENAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE	SIGN
 			
Proyek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas <i>[Signature]</i> Owner <i>[Signature]</i> PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA <i>[Address]</i>			
Principal Arsitek <i>[Signature]</i> Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD <i>[Address]</i>			
Desain & Arsitek Proyek <i>[Signature]</i> Design & Project Architect PT. ANGGARA ARCHITEAM <i>[Address]</i>			
Konsultan Struktur <i>[Signature]</i> Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers <i>[Address]</i>			
Konsultan M & E <i>[Signature]</i> MEP Consultant PT. Aran Pratama Consultants <i>[Address]</i>			
Konsultan Fasad <i>[Signature]</i> Façade Consultant			
Konsultan Lanskap <i>[Signature]</i> Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior <i>[Signature]</i> Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor <i>[Signature]</i> Quantity Surveyor Consultant			
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn <i>[Signature]</i>			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar <i>[Signature]</i> Drawing Title PENUH LANJANG KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 13)			
Nomor Gambar <i>[Signature]</i> Drawing Number STR - 513 A			
Project Code	File Name		

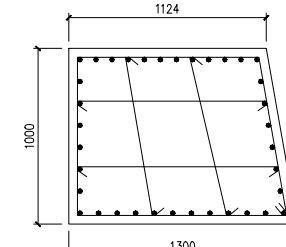
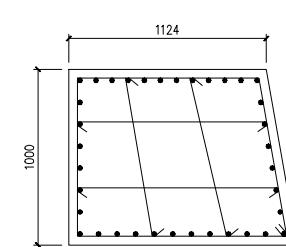
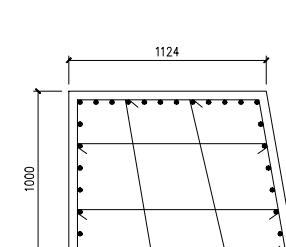
KOLOM LEVEL	KA12-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$

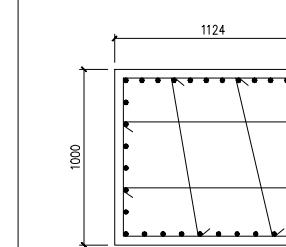
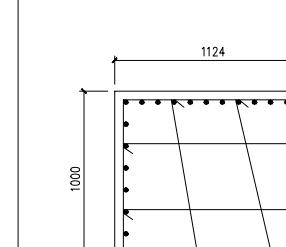
KOLOM LEVEL	KA12-1 (Cont'd)
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	
LANTAI 20	

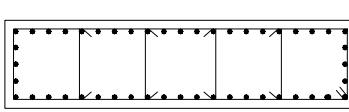
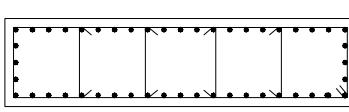
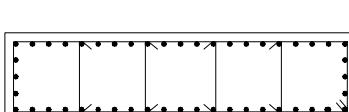
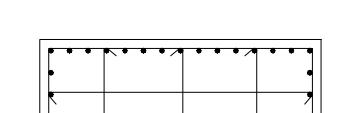
KOLOM LEVEL	KA12-2
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA12-2 (Cont'd)
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 35 \text{ MPa}$
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 25 \text{ MPa}$
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 2100
TULANGAN UTAMA	44 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f_c = 45 \text{ MPa}$

Notes			
FOR TENDER			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESLAHAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE	SIGN
 Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Aran Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn @			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
PENGOLAHAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 14)			
Nomor Gambar Drawing Number STR - 514 A			
Project Code		File Name	

KOLOM LEVEL	KA13-1
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	LIIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=35 \text{ MPa}$
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	LIIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
BASEMENT 2	
DIMENSI	LIIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA13-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	LIIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=25 \text{ MPa}$
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	LIIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	36 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=35 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA14-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	48 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	48 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	48 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1600
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BUTP-24) untuk notasi
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BJTD-50) untuk notasi
ELONGATION minimal 16%
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

FOR TENDER	NO	REVISION	DATE	SIGN
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA				
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA	Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD	Desain & Projek Arsitek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM	Konsultan Struktur Structure Consultant BIG Consulting Engineers	Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants
Konsultan Fasad Facade Consultant	Konsultan Lanskap Landscape Consultant	Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant	Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant	POSITIONAL SIGN DATE
Job Captain Drawn By	Engineer in Charge FLX	Quality Assurance	Project Manager	ISSUED FOR REVISION DATE
Project Director	SCALE	TENDER R0 27-04-2016	Judul gambar Drawing Title	Nomor Gambar Drawing Number STR - 515 A
Notes	Sebelum dilaksanakan, semua gambar struktur harus diperiksa ulang dengan gambar arsitektur dan gambar mae serta gambar lain yang terkait. Apabila terdapat ketidaksesuaian, harus dilakukan konfirmasi ulang.	Key Plan		
	DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESENAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.			
	kg/m2			

PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 15)

15

KOLOM LEVEL	KA14-1
DIMENSI	
TULANGAN UTAMA	
SENGKANG	
MUTU	
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	48 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	f'c=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	48 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	f'c=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	48 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	f'c=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA15-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	f'c=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	f'c=45 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	f'c=45 MPa
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	f'c=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA15-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	f'c=45 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	f'c=35 MPa
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	f'c=35 MPa

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* MUTU BAJA TULANGAN :
fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notas
fy=500 MPa (BJTD-50) untuk notas
ELONGATION minimal 16%

* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M²
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

FOR TENDER

BERIKAN DILAKUKAN SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	REVISION	DATE	SIGN
Key Plan			
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA		
Prinsipal Arsitek Principal Architect	DP ARCHITECTS PTE LTD		
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect	PT. ANGARRA ARCHITEAM		
Konsultan Struktur Structure Consultant	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers		
Konsultan M & E MEP Consultant	PT. Aran Pratama Consultants		
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn By			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
Nomor Gambar Drawing Number	STR - 516 A		
Project Code	File Name		

PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 16)

KOLOM LEVEL	KA16-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	700 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D 19
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	700 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D 19
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	700 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D 19
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA16-1 (Cont'd)
DIMENSI	
TULANGAN UTAMA	
SENGKANG	
MUTU	
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	700 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D 19
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	700 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D 19
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=35 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	700 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D 19
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=35 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA17-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 16
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 19
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=40 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 22
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	20 D 22
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	20 D 22
SENGKANG	D10-100 + 2 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA17-1 (Cont'd)
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 16
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 16
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 16
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	LIHAT GAMBAR
TULANGAN UTAMA	12 D 16
SENGKANG	D10-100 + 1 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 20	

Notes			
FOR TENDER			
SEBELUM DILAKUKAN SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAINAN, HARUS DILAKUKAN KONFIIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESLAHAN, HARUS DIKONFIIRMASKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE	SIGN
Proyek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner 			
Principal Arsitek Principal Architect 			
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect 			
Konsultan Struktur Structure Consultant 			
Konsultan M & E MEP Consultant 			
Konsultan Fasad Facade Consultant 			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant 			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant 			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant 			
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn By			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 17)			
Nomor Gambar Drawing Number STR - 517 A			
Project Code		File Name	

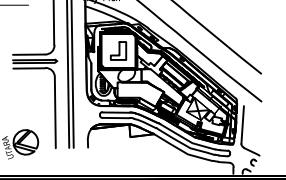
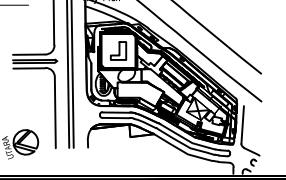
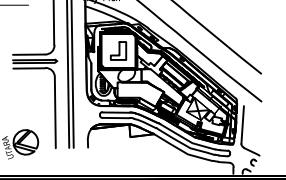
KOLOM LEVEL	KA18-1
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
BASEMENT 2	
DIMENSI	600 X 1000
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$

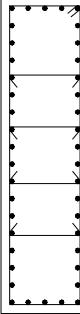
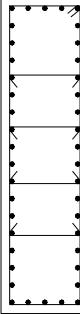
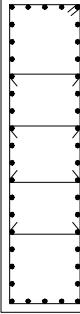
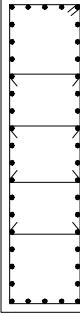
KOLOM LEVEL	KA18-1 (Cont'd)
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	400 x 700
TULANGAN UTAMA	18 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
BASEMENT 2	
DIMENSI	600 X 1000
TULANGAN UTAMA	28 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$

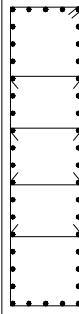
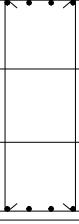
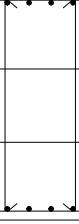
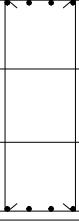
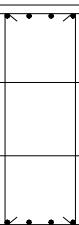
KOLOM LEVEL	KA19-1
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	$\varnothing 1300$
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$
BASEMENT 2	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 45 \text{ MPa}$

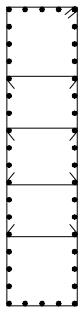
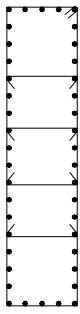
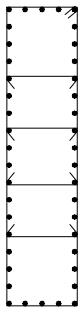
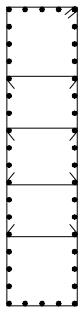
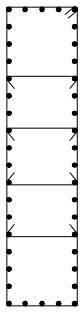
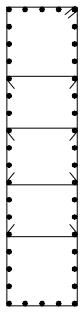
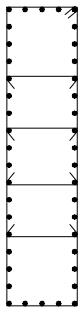
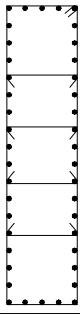
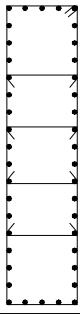
KOLOM LEVEL	KA19-1 (Cont'd)
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 35 \text{ MPa}$
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c = 40 \text{ MPa}$
LANTAI 10	

Notes			
FOR TENDER			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGURANG BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLESHAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE	SIGN
Proyek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner Principal Arsitek Principal Architect Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect Konsultan Struktur Structure Consultant Konsultan M & E MEP Consultant Konsultan Fasad Façade Consultant Konsultan Lanskap Landscape Consultant Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn By			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR STR - 518 A			
Nomor Gambar Drawing Number Project Code File Name			

Notes																																																					
FOR TENDER																																																					
<p>SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.</p> <p>DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.</p>																																																					
<table border="1"> <tr><td>NO</td><td>REVISION</td><td>DATE SIGN</td></tr> <tr><td colspan="3"></td></tr> <tr><td colspan="3">Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA</td></tr> <tr> <td colspan="3"> Pemberi Tugas  Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA Principal Architect  DP ARCHITECTS PTE LTD Desain & Project Architect  PT. ANGGARA ARCHITEAM Konsultan Struktur  Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers Konsultan M & E  PT. Arnan Pratama Consultants Konsultan Fasad  Konsultan Lanskap  Konsultan Desain Interior  Quantity Surveyor  </td> </tr> <tr> <td>POSITIONAL</td><td>SIGN</td><td>DATE</td></tr> <tr> <td>Drawn By</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Job Captain</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Engineer in Charge</td><td>FLX</td><td></td></tr> <tr> <td>Quality Assurance</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Project Manager</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Project Director</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>SCALE</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>ISSUED FOR</td><td>REVISION</td><td>DATE</td></tr> <tr> <td>TENDER</td><td>R0</td><td>27-04-2016</td></tr> <tr> <td colspan="3">Judul gambar Drawing Title PENULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 19)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Nomor Gambar Drawing Number STR - 519 A</td> </tr> <tr> <td>Project Code</td><td>File Name</td><td></td></tr> </table>			NO	REVISION	DATE SIGN				Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			Pemberi Tugas  Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA Principal Architect  DP ARCHITECTS PTE LTD Desain & Project Architect  PT. ANGGARA ARCHITEAM Konsultan Struktur  Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers Konsultan M & E  PT. Arnan Pratama Consultants Konsultan Fasad  Konsultan Lanskap  Konsultan Desain Interior  Quantity Surveyor 			POSITIONAL	SIGN	DATE	Drawn By			Job Captain			Engineer in Charge	FLX		Quality Assurance			Project Manager			Project Director			SCALE			ISSUED FOR	REVISION	DATE	TENDER	R0	27-04-2016	Judul gambar Drawing Title PENULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 19)			Nomor Gambar Drawing Number STR - 519 A			Project Code	File Name	
NO	REVISION	DATE SIGN																																																			
																																																					
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA																																																					
Pemberi Tugas  Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA Principal Architect  DP ARCHITECTS PTE LTD Desain & Project Architect  PT. ANGGARA ARCHITEAM Konsultan Struktur  Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers Konsultan M & E  PT. Arnan Pratama Consultants Konsultan Fasad  Konsultan Lanskap  Konsultan Desain Interior  Quantity Surveyor 																																																					
POSITIONAL	SIGN	DATE																																																			
Drawn By																																																					
Job Captain																																																					
Engineer in Charge	FLX																																																				
Quality Assurance																																																					
Project Manager																																																					
Project Director																																																					
SCALE																																																					
ISSUED FOR	REVISION	DATE																																																			
TENDER	R0	27-04-2016																																																			
Judul gambar Drawing Title PENULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 19)																																																					
Nomor Gambar Drawing Number STR - 519 A																																																					
Project Code	File Name																																																				

KOLOM LEVEL	KA19-1 (Cont'd)
DIMENSI	
TULANGAN UTAMA	
SENGKANG	
MUTU	
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA19-2
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

KOLOM LEVEL	KA19-2 (Cont'd)
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 10	
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN :
fy=240 MPa (BUT-24) untuk notasi Ø
fy=500 MPa (BUT-50) untuk notasi Ø
ELONGATION minimal 16%
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

Judul gambar
Drawing Title
PENULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 19)

Nomor Gambar
Drawing Number
STR - 519 A

Project Code	File Name
--------------	-----------

KOLOM LEVEL	KA20-1
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 19
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

KOLOM LEVEL	KA20-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 16
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	

KOLOM LEVEL	KA21-1
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1600
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	$\emptyset 1600$
TULANGAN UTAMA	41 D 25
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1600
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1600
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BUTP-24) untuk notasi Ø
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BUTD-50) untuk notasi Ø
ELONGATION minimal 16%
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

KOLOM LEVEL	KA21-1 (Cont'd)
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 2350
TULANGAN UTAMA	56 D 16
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=40 \text{ MPa}$
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 2350
TULANGAN UTAMA	56 D 19
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 2350
TULANGAN UTAMA	56 D 22
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	$f'_c=45 \text{ MPa}$
LANTAI 8	

NOTES			
FOR TENDER			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKLELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.			
NO	REVISION	DATE	SIGN
Proyek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant BIG Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Aran Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Façade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITIONAL	SIGN	DATE	
Drawn By			
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 20)			
Nomor Gambar Drawing Number			
STR - 520 A			
Project Code	File Name		

KOLOM LEVEL		KA21-1 (Cont'd)		KOLOM LEVEL		KA22-1		KOLOM LEVEL		KA22-1 (Cont'd)		KOLOM LEVEL		KA22-1 (Cont'd)	
LANTAI ATAP				LANTAI 10				LANTAI 25				LANTAI ATAP			
LANTAI 25				LANTAI 8				LANTAI 23				LANTAI 25			
DIMENSI	500 x 2350			DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
TULANGAN UTAMA	56 D 16			TULANGAN UTAMA	34 D 22			TULANGAN UTAMA	34 D 16			TULANGAN UTAMA			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
MUTU	fc'=25 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=35 MPa			MUTU			
LANTAI 25				LANTAI 1				LANTAI 23				LANTAI ATAP			
LANTAI 23				BASEMENT 2				LANTAI 20				LANTAI ATAP			
500 x 2350				DIMENSI	1000 x 1300			DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
56 D 16				TULANGAN UTAMA	38 D 22			TULANGAN UTAMA	34 D 16			TULANGAN UTAMA			
D10-100 + 5 KAIT D10-100				SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
fc'=35 MPa				MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=35 MPa			MUTU			
LANTAI 23				BASEMENT 2				LANTAI 20				LANTAI ATAP			
500 x 2350				DIMENSI	Ø 1300			DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
56 D 16				TULANGAN UTAMA	35 D 22			TULANGAN UTAMA	34 D 16			TULANGAN UTAMA			
D10-100 + 5 KAIT D10-100				SENGKANG	SPIRAL D10-100			SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
fc'=35 MPa				MUTU				MUTU	fc'=40 MPa			MUTU			
LANTAI 23				LANTAI 1				LANTAI 14				LANTAI ATAP			
500 x 2350				BASEMENT 2				LANTAI 14				LANTAI 25			
56 D 16				DIMENSI	1000 x 1300			DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
D10-100 + 5 KAIT D10-100				TULANGAN UTAMA	38 D 22			TULANGAN UTAMA	34 D 19			TULANGAN UTAMA			
fc'=35 MPa				SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100			SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
LANTAI 20				MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
DIMENSI	500 x 2350							DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
TULANGAN UTAMA	56 D 16							TULANGAN UTAMA	34 D 16			TULANGAN UTAMA			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100							SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
MUTU	fc'=35 MPa							MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
LANTAI 20								LANTAI 10				LANTAI 25			
500 x 2350								DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
56 D 16								TULANGAN UTAMA	34 D 19			TULANGAN UTAMA			
D10-100 + 5 KAIT D10-100								SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
fc'=35 MPa								MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
LANTAI 20								LANTAI ATAP				LANTAI 25			
DIMENSI	500 x 2350							DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
TULANGAN UTAMA	56 D 16							TULANGAN UTAMA	34 D 16			TULANGAN UTAMA			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100							SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
MUTU	fc'=35 MPa							MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
LANTAI 20								LANTAI ATAP				LANTAI 25			
500 x 2350								DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
56 D 16								TULANGAN UTAMA	34 D 19			TULANGAN UTAMA			
D10-100 + 5 KAIT D10-100								SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
fc'=35 MPa								MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
LANTAI 20								LANTAI ATAP				LANTAI 25			
DIMENSI	500 x 2350							DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
TULANGAN UTAMA	56 D 16							TULANGAN UTAMA	34 D 16			TULANGAN UTAMA			
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100							SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
MUTU	fc'=35 MPa							MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
LANTAI 20								LANTAI ATAP				LANTAI 25			
500 x 2350								DIMENSI	500 x 1450			DIMENSI			
56 D 16								TULANGAN UTAMA	34 D 19			TULANGAN UTAMA			
D10-100 + 5 KAIT D10-100								SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100			SENGKANG			
fc'=35 MPa								MUTU	fc'=45 MPa			MUTU	fc'=25 MPa		
LANTAI 20								LANTAI ATAP				LANTAI 25		<img alt="Column plan for KA22-1 at Lantai 25 showing a vertical column with 10 bays and 5 bays	

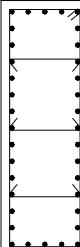
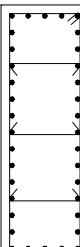
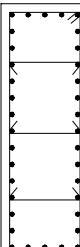
KOLOM LEVEL	KA23-1
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

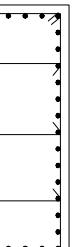
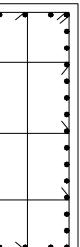
KOLOM LEVEL	KA23-1 (Cont'd)
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

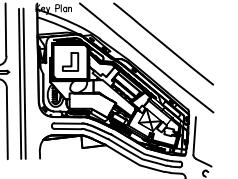
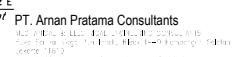
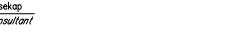
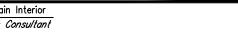
KOLOM LEVEL	KA23-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 16
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	600 x 1800
TULANGAN UTAMA	42 D 19
SENGKANG	D10-100 + 5 KAIT D10-100
MUTU	fc'=35 MPa

KOLOM LEVEL	KA24-1
LANTAI 10	
LANTAI 8	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 8	
LANTAI 3	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 3	
LANTAI 1	
DIMENSI	Ø 1300
TULANGAN UTAMA	35 D 22
SENGKANG	SPIRAL D10-100
MUTU	fc'=45 MPa
LANTAI 1	
BASEMENT 2	
DIMENSI	1000 x 1300
TULANGAN UTAMA	38 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc'=45 MPa

FOR TENDER	
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.	
DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.	
NO	REVISION
DATE SIGN	
Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA	
Pemberi Tugas Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA
Prinsipal Arsitek Principal Architect	DP ARCHITECTS PTE LTD
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect	PT. ANGGARA ARCHITEAM
Konsultan Struktur Structure Consultant	Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers
Konsultan M & E MEP Consultant	PT. Aran Pratama Consultants
Konsultan Fasad Façade Consultant	
Konsultan Lanskap Landscape Consultant	
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant	
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant	
POSITIONAL	SIGN
Date	
Job Captain	
Engineer in Charge	FLX
Quality Assurance	
Project Manager	
Project Director	
SCALE	
ISSUED FOR	REVISION
TENDER	R0
27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title	
PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 22)	
Nomor Gambar Drawing Number	
STR - 522 A	
Project Code	File Name

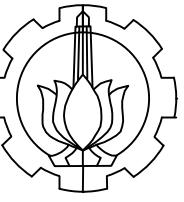
KOLOM LEVEL	KA24-1 (Cont'd)
LANTAI 23	
LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc' = 35 MPa
LANTAI 20	
LANTAI 14	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc' = 40 MPa
LANTAI 14	
LANTAI 10	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc' = 45 MPa

KOLOM LEVEL	KA24-1 (Cont'd)
LANTAI ATAP	
LANTAI 25	
DIMENSI	500 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 3 KAIT D10-100
MUTU	fc' = 25 MPa
LANTAI 25	
LANTAI 23	
DIMENSI	600 x 1450
TULANGAN UTAMA	34 D 22
SENGKANG	D10-100 + 4 KAIT D10-100
MUTU	fc' = 35 MPa

* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K=300 KOLOM, SHEAR WALL (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	Notes
* MUTU BAJA TULANGAN : fy=240 MPa (BUTP-24) untuk notas fy=500 MPa (BJTD-50) untuk notas ELONGATION minimal 16%	Ø D
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	FOR TENDER
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm	NOTES APABILA DILAKUKAN PENGEKRAHAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.
NO REVISION DATE SIGN	
 Projek Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA	
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA 	
Principal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD 	
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM 	
Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers 	
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants 	
Konsultan Fasad Facade Consultant 	
Konsultan Lanskap Landscape Consultant 	
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant 	
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant 	
POSITIONAL	SIGN
Drawn By	DATE
Job Captain	
Engineer in Charge	FLX
Quality Assurance	
Project Manager	
Project Director	
SCALE	
ISSUED FOR	REVISION
TENDER	R0
27-04-2016	
Judul gambar Drawing Title Nomor Gambar Drawing Number STR - 523 A	
Project Code	File Name

PENGULANGAN KOLOM RESIDENSIAL (LEMBAR 23)

23)



DIPLOMA EMPAT TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KETERANGAN

PEKERJAAN

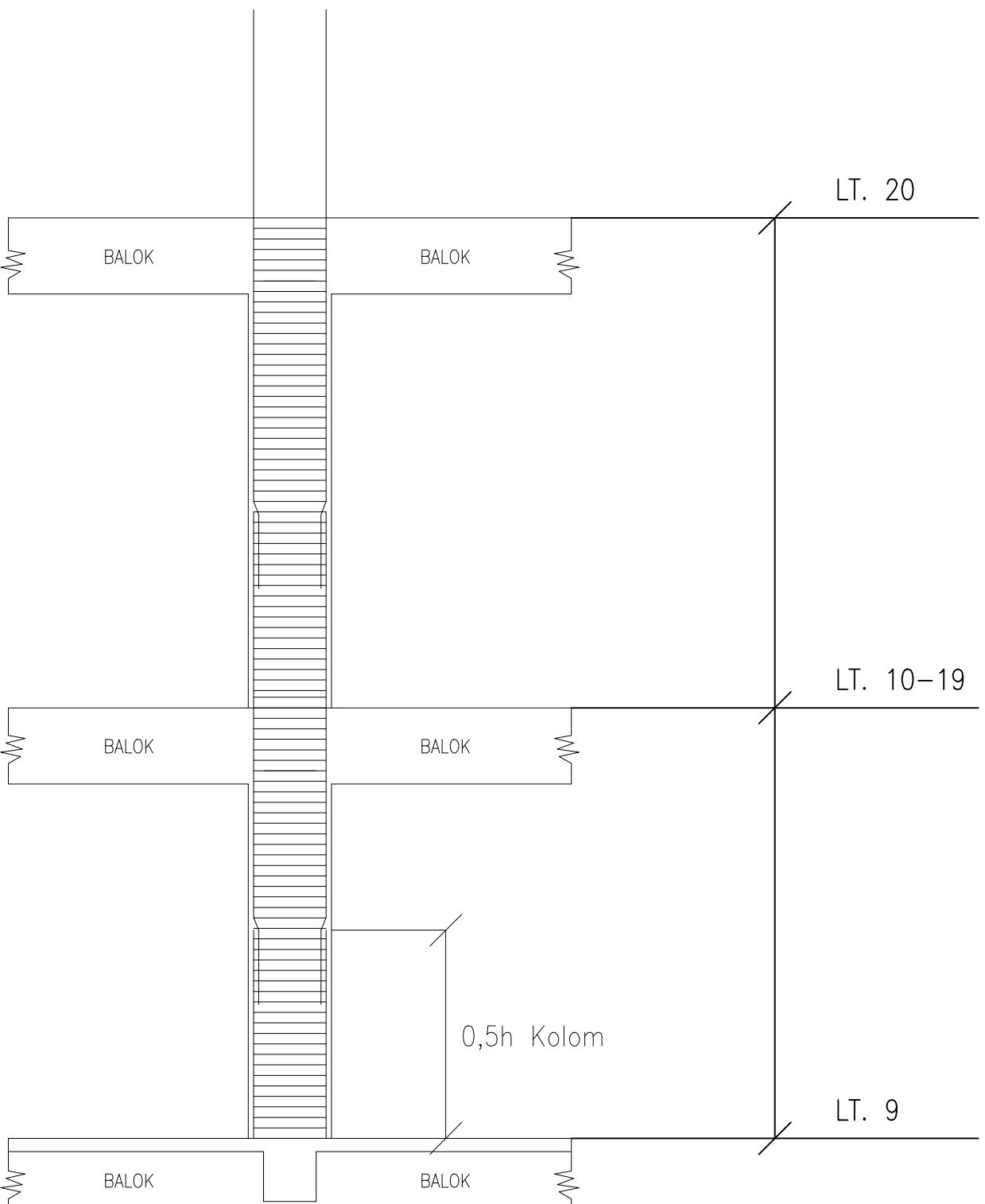
JUDUL GAMBAR	SKALA
Bestat Tulangan Kolom	1: 20

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sukobar MT.

DOSEN PENGAJAR

NOMOR	JUMLAH



GAMBAR PENULANGAN KOLOM

SKALA 1 : 25

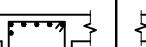
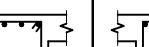
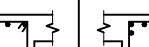
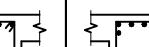
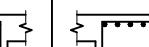
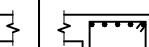
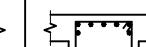
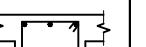
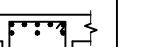
TIPE BALOK	GA46-1		GA46-2		GA46-3		GA46-4		GA46-5		GA46-6		GA46-7	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN												
DIMENSI	400 x 600													
TULANGAN ATAS	6 D 22	2 D 22	8 D 22	3 D 22	7 D 22	3 D 22	7 D 25	7 D 25	10 D 25	10 D 25	6 D 25	6 D 25	7 D 25	7 D 25
TULANGAN SAMPING	2 D 10													
TULANGAN BAWAH	3 D 22	3 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	7 D 25	7 D 25	10 D 25	10 D 25	6 D 25	6 D 25	4 D 25	4 D 25
SENGKANG	D10-150	D10-200	D10-100	D10-200	D10-150	D10-200	3 D13-100	3 D13-100	4 D13-100	4 D13-100	D13-100	D13-100	3 D10-100	3 D10-100

BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP : K-300
KOLOM, SHEAR WALL : K-500
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

FOR TENDER

**KSAHAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG
DAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR NAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT.
JAPAT KETIDAKSEUASIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.**

**AKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS
MENGGUNAKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU
KHATAMAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.**

TIPE BALOK	GA46-8		GA46-9		GA46-10		GA46-11		GA46-12			GA46-13		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN
														
DIMENSI	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600
TULANGAN ATAS	6 D 22	3 D 22	4 D 22	4 D 22	6 D 22	6 D 22	5 D 22	5 D 22	7 D 22	4 D 22	9 D 22	6 D 22	3 D 22	8 D 22
TULANGAN SAMPING	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10
TULANGAN BAWAH	3 D 22	3 D 22	3 D 22	3 D 22	3 D 22	3 D 22	3 D 22	3 D 22	5 D 22	5 D 22	5 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22
SENGKANG	D10-100	D10-200	D10-100	D10-200	D10-100	D10-200	D10-100	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-150	D10-200	D10-150

REVISION DATE SIGN

A small, faint illustration of a building or structure, possibly a church or temple, featuring a gabled roof and decorative elements.

A detailed technical diagram showing the rear side door's internal mechanism. It features a central actuator component with various mechanical parts like gears and a lever system. A thick black line labeled 'Body Ground' connects the actuator to the metal frame of the car. Other lines show the actuator's connection to the door panel and the window regulator assembly.

CAPITAL SQUARE
SURABAYA - INDONESIA

PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA
Jln. Cip. Tawar Raya No. 10
Banteng - Telp. 021-8530266
E-mail : trisakti@jkt.sch.id

DP ARCHITECTS PTE LTD
10 Kreta Ayer Road #03-01
Singapore 049453
Telephone: (65) 233 6384
Telex: 235555 DPA SG
Fax: (65) 233 6385

Project Architect
PT. ANGARRA ARCHITEAM
JL. GUNUNG KAWI NO. 12
TANAH BESAR, BANDUNG 40132 - INDONESIA
Telp. (022) 8252524, 8252525
Fax. (022) 8252526

**Struktur
Consultant**
Benjamin Gideon & Associates
Consulting Engineers
500 Arch Street • Philadelphia, PA 19106-3121 • (215) 546-2277
Tlx 8975277

PT. Aran Pratama Consultants
Jl. Mulyo Kencana I No. 14
Telp. (021) 338-2004, 338-2005, 338-2006
Fax. (021) 338-2007

Fasod
nsultant

Lanskap
Consultant

*Design Interior
Design Consultant*

Surveyor
Surveyor Consultant

	INITIAL	SIGN	DATE
	GTO		

Charge	FLX		
rance			
oger			

ctor			
	REVISION	DATE	
ENDER	R0	07-04-2016	

BALOK APARTMENT

number

- 503A	
ject Code	File Name

TIPE BALOK	GA46-14			GA46-15			GA46-16			GA46-17			GA46-18			GA46-19			GA46-20		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN																
GRID - Q				GRID - R																	
DIMENSI	400 x 600																				
TULANGAN ATAS	5 D 22	3 D 22	7 D 22	5 D 22	3 D 22	7 D 22	3 D 22	6 D 22	3 D 22	4 D 22	3 D 22	6 D 22	3 D 22	2 D 10							
TULANGAN SAMPING	2 D 10																				
TULANGAN BAWAH	4 D 22	4 D 22	4 D 22	3 D 22	3 D 22	4 D 22	4 D 22	3 D 22	3 D 22	4 D 22	4 D 22	6 D 22	6 D 22	8 D 22							
SENGKANG	D10-150	D10-200	D10-150	D10-125	D10-200	D10-100	D10-200	D10-100	D10-200	D10-150	D10-200	D10-100	D10-200	D10-100	D10-200	D10-100	D10-200	D10-150	D10-150		

	INITIAL	SIGN	DATE
	GTO		

Charge	FLX		
rance			
oger			

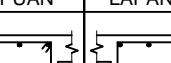
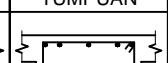
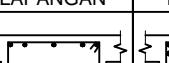
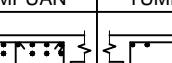
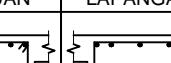
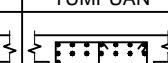
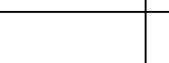
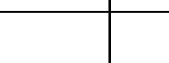
ctor			
	REVISION	DATE	
ENDER	R0	07-04-2016	

BALOK APARTMENT

number

- 503A	
ject Code	File Name

TIPE BALOK	GA46-21		GA46-21A		GA46-22		GA46-23		GA46-24		GA46-25		GA46-26	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN												
DIMENSI	400 x 600													
TULANGAN ATAS	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	7 D 22	7 D 22	8 D 22	8 D 22	9 D 22	9 D 22	5 D 22	5 D 22	6 D 22	6 D 22
TULANGAN SAMPING	2 D 10													
TULANGAN BAWAH	4 D 22	5 D 22	5 D 22	5 D 22	5 D 22	6 D 22	6 D 22							
SENGKANG	D10-100	D10-100	3 D10-100	3 D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	3 D10-100	3 D10-100	3 D10-100	3 D10-100

TIPE BALOK	GA66-1			GA66-2			GA66-3						
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN				
													
BALOK			WALL	BALOK			WALL	BALOK		WALL			
DIMENSI	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600				
TULANGAN ATAS	4 D 22	4 D 22	8 D 22	5 D 22	5 D 22	13 D 22	5 D 22	5 D 22	15 D 22				
TULANGAN SAMPING	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10	2 D 10				
TULANGAN BAWAH	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22	4 D 22				
SENGKANG	D10-200	D10-150	3 D10-100	D10-200	D10-150	3 D10-100	D10-200	D10-150	3 D10-100				

U BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP : K-300
KOLOM, SHEAR WALL : K-500
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
TUJUAN TULANGAN

FOR TENDER

LUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG
AN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT.
JIKA TERDAPAT KETIDAKSESUASIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

ANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KERJASAMA, HARUS DIKONFIRMASIKAH TERLEBIH DAHULU.

ANSWER

CAPITAL SQUARE
SURABAYA - INDONESIA

PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA
The City Tower 16th Floor, Jl. Haji Mohammad
Amin No. 16, RT. 01, RW. 02, Kecamatan
Kota Baru, Medan, Indonesia
Telp. (061) 439-6300


DP ARCHITECTS PTE LTD
 DP ARCHITECTS PTE LTD
 100A, JALAN 1/155B, TTDI,
 KUALA LUMPUR,
 MALAYSIA
 TEL: +603 9012 0888
 FAX: +603 9012 0889

PT. ANGARA ARCHITEAM
Jl. Gajah Mada No. 12
Pondok Raya II Kav. 102/9 - 102/10

auitan Struktur
structure Consultant
BIG Benjamin Gideon & Associates
Consulting Engineers

TIPE BALOK	GA37-8		GA37-9		GA37-10			GA37-11			GA37-12		GA37-13	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 700													
TULANGAN ATAS	8 D 22	4 D 22	6 D 22	2 D 22	8 D 22	3 D 22	5 D 22	7 D 22	3 D 22	4 D 22	7 D 22	3 D 22	9 D 22	3 D 22
TULANGAN SAMPING	2 D 10													
TULANGAN BAWAH	5 D 22	5 D 22	4 D 22	4 D 22	3 D 22	5 D 22	3 D 22	5 D 22	3 D 22					
SENGKANG	3 D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-200	D10-100	D10-100	D10-200	D10-100	3 D10-100	D10-150	3 D10-100	D10-150

sulton M & E
Consultant PT. Aran Pratama Consultants
JL. MELAYU BESAR KM. 1,5 TELUK BINTANGOR, KOTAMOBAGU
Kep. BANGGAI LINTONG, SULAWESI UTARA 93111
Telp. (0413) 313-7000, Fax. (0413) 313-7001
E-mail: aranpratama@indosat.net.id

sultan Fesod
code Consultant

sultan Lanskap *andscape Consultant*

sultan Desain Interior
Interior Design Consultant

Entity Surveyor
Entity Surveyor Consultant

TIPE BALOK	GA37-14		GA37-15		GA37-16			GA37-17			GA37-18			GA37-19	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	TUMPUAN	LAPANGAN
					GRID - 10			GRID - 9		GRID - 10			GRID - 9		GRID - 9
DIMENSI	300 x 700														
TULANGAN ATAS	6 D 22	2 D 22	8 D 22	3 D 22	9 D 22	3 D 22	6 D 22	8 D 22	3 D 22	4 D 22	7 D 22	3 D 22	3 D 22	7 D 22	3 D 22
TULANGAN SAMPING	2 D 10														
TULANGAN BAWAH	4 D 22	3 D 22	6 D 22	4 D 22	6 D 22	4 D 22	6 D 22	4 D 22	4 D 22	6 D 22	4 D 22	4 D 22	5 D 22	5 D 22	3 D 22
SENGKANG	D10-100	D10-200	3 D10-100	D10-150	3 D10-100	D10-150	3 D10-100	3 D10-100	D10-150	3 D10-100	D10-100	D10-200	D10-100	D10-100	D10-200

ITION	INITIAL	SIGN	DATE
n By	GTO		
Contain			

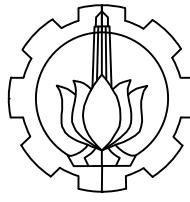
neer in Charge	FLX		
ty Assurance			
ect Manager			

REVISION	DATE	
E		
ED FOR	REVISION	DATE
TELECO	10	07-10-2010

ul gambar
wing Title
DETAIL BALOK APARTMENT

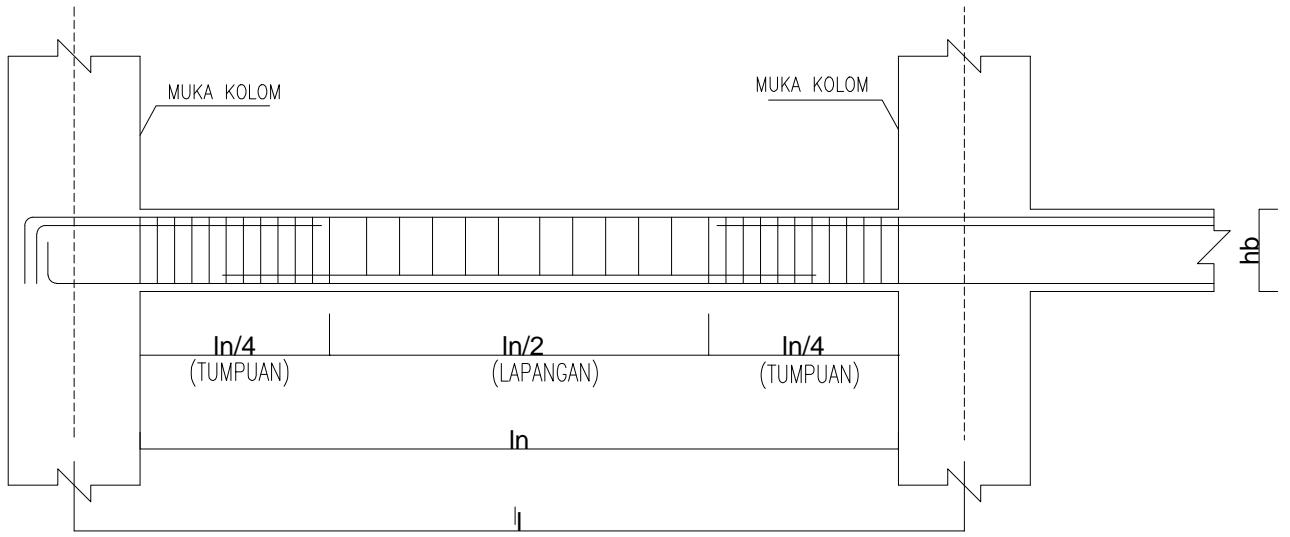
nor Gambar

TR - 505A

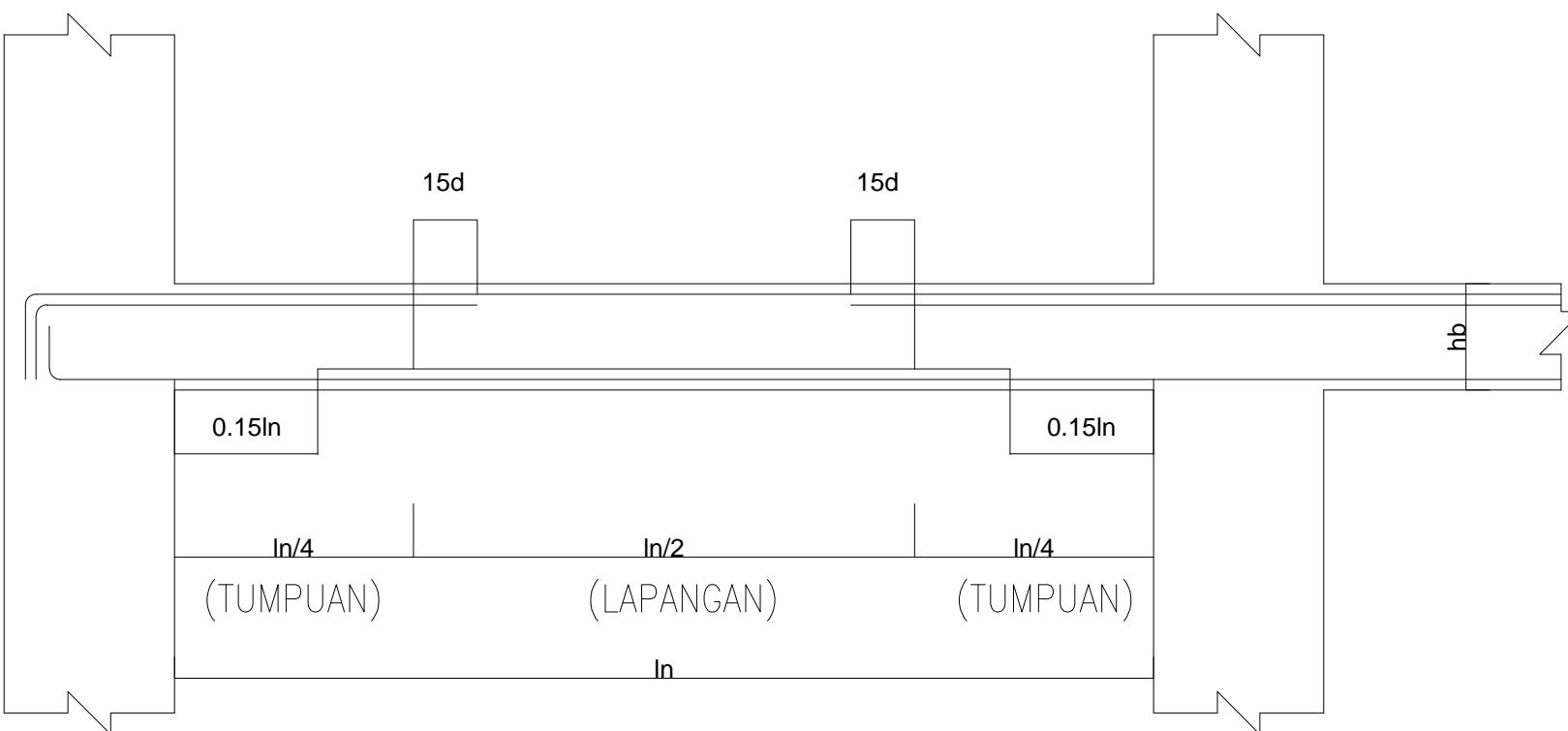


DIPLOMA EMPAT TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KETERANGAN



PEKERJAAN



JUDUL GAMBAR | SKALA

1: 20

DOSEN PEMBIMBING

DOSEN PENGAJAR

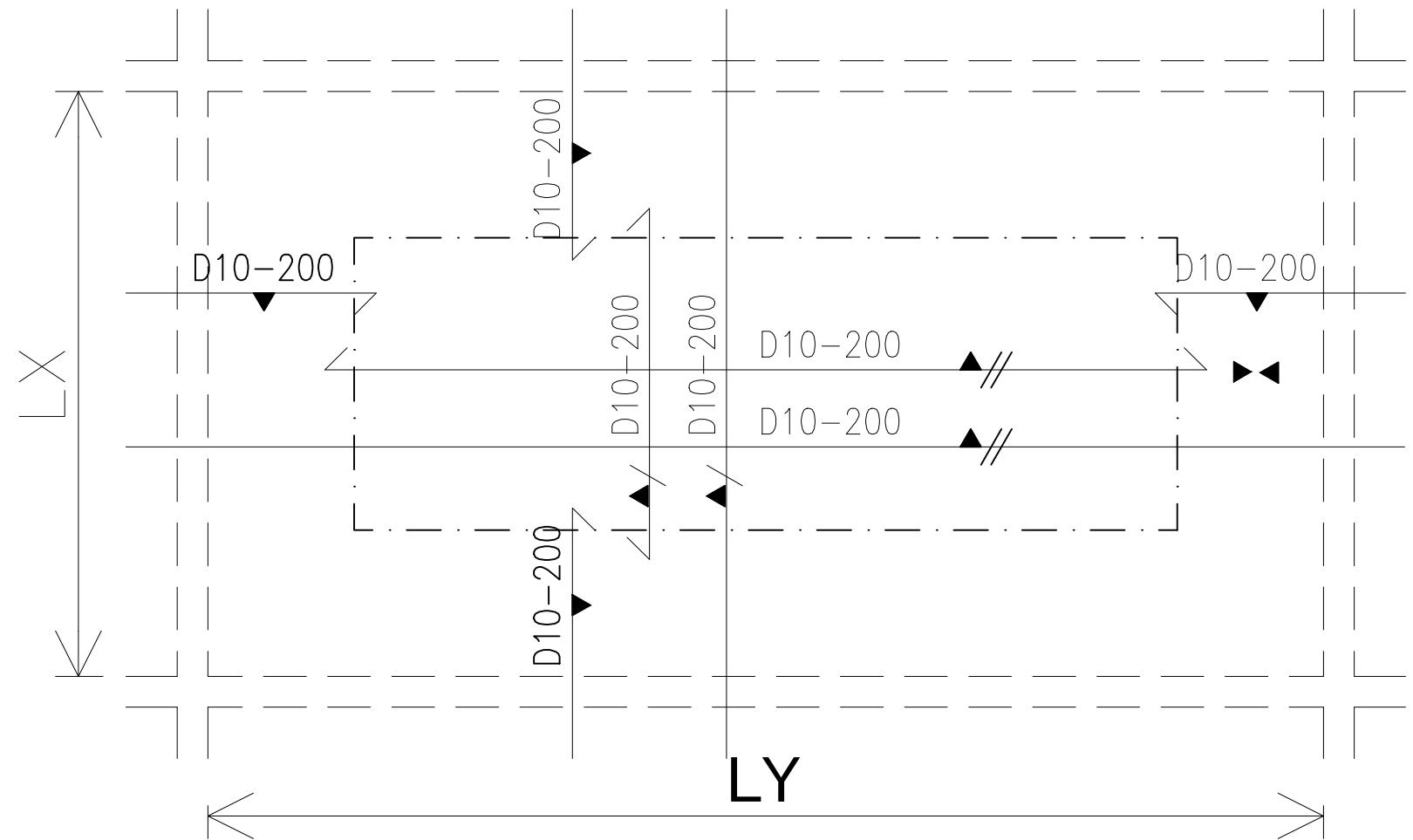
NOMOR | JUMLAH

GAMBAR PENULANGAN BALOK

SKALA 1 : 25

PLAT S1

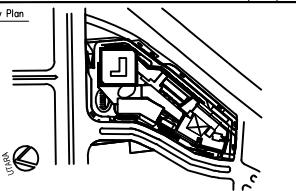
TEBAL = 120 mm



Notes	
<ul style="list-style-type: none"> * MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR) 	
<ul style="list-style-type: none"> * MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: $f_y=240$ MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø $f_y=400$ MPa (BJTD-40) untuk notasi D 	
<ul style="list-style-type: none"> * BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP ('L') = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR) 	
<ul style="list-style-type: none"> * FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm 	
<ul style="list-style-type: none"> * SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) 	
<ul style="list-style-type: none"> * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) 	
<ul style="list-style-type: none"> * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK 	

Tipe Balok	Dimensi
GA35/BA35/CLA35	300 X 500
GA36/BA36/CLA36	300 X 600
GA65/BA65/CLA65	600 X 500
GA26/BA26/CLA26	200 X 600
GA46/BA46/CLA46	400 X 600
GA56/BA56/CLA56	500 X 600
GA66/BA66/CLA66	600 X 600
GA37/BA37/CLA37	300 X 700
GA47/BA47/CLA47	400 X 700
GA57/BA57/CLA57	500 X 700
GA2A6/BA2A6/CLA2A6	250 X 600
GA2A4/BA2A4/CLA2A4	250 X 400
GA25/BA25/CLA25	200 X 500
GA35/BA35/CLA35	300 X 500
GA45/BA45/CLA45	400 X 500
GA55/BA55/CLA55	500 X 500
BS	150 X 400

Tipe Plat	Tebal mm
S1	120
S2	120
S3	150
S4	170
S5	130



Project
Proyek
CAPITAL SQUARE
SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas
Owner
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek
Principal Architect
DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek
Design & Project Architect
PT. ANGGARA ARCHITEAM

Konsultan Struktur
Structure Consultant
BIG Consulting Engineers

Konsultan M & E
MEP Consultant
PT. Arnan Pratama Consultants

Konsultan Fasad
Facade Consultant

Konsultan Lanskap
Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior
Interior Design Consultant

Quantity Surveyor
Quantity Surveyor Consultant

POSITION INITIAL SIGN DATE

Drawn By GTO

Job Captain

Engineer in Charge FLX

Quality Assurance

Project Manager

Project Director

SCALE

ISSUED FOR REVISION DATE

TENDER R0 274-04-2016

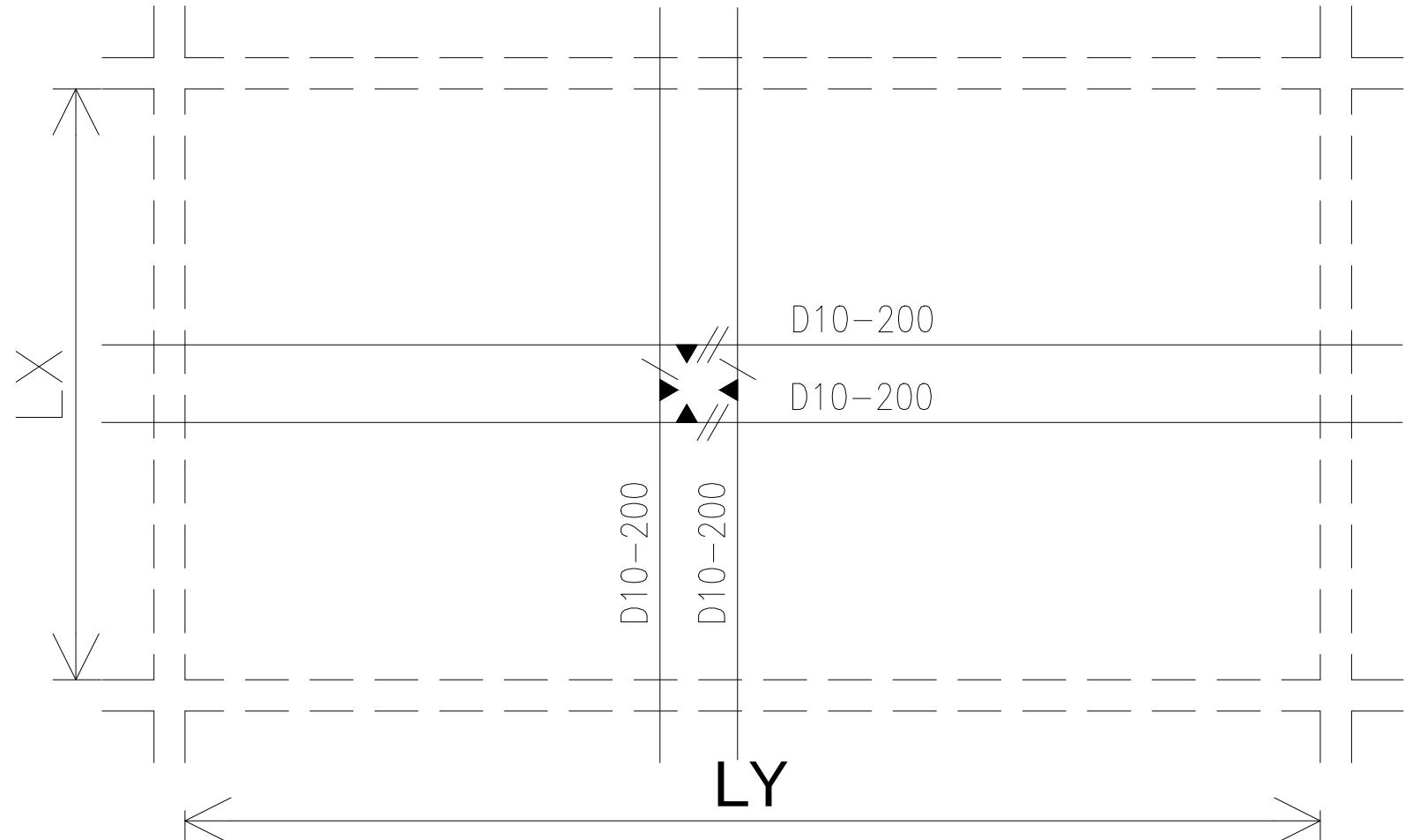
Judul gambar
Drawing Title
DETAIL PELAT

Nomor Gambar
Drawing Number

Project Code File Name

PLAT S2

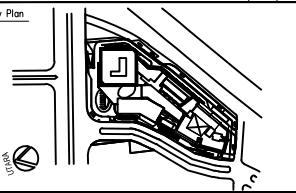
TEBAL = 120 mm



Notes	
* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D	
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm	
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK	

TIPE BALOK	DIMENSI
GA35/BA35/CLA35	300 X 500
GA36/BA36/CLA36	300 X 600
GA65/BA65/CLA65	600 X 500
GA26/BA26/CLA26	200 X 600
GA46/BA46/CLA46	400 X 600
GA56/BA56/CLA56	500 X 600
GA66/BA66/CLA66	600 X 600
GA37/BA37/CLA37	300 X 700
GA47/BA47/CLA47	400 X 700
GA57/BA57/CLA57	500 X 700
GA2A6/BA2A6/CLA2A6	250 X 600
GA2A4/BA2A4/CLA2A4	250 X 400
GA25/BA25/CLA25	200 X 500
GA35/BA35/CLA35	300 X 500
GA45/BA45/CLA45	400 X 500
GA55/BA55/CLA55	500 X 500
BS	150 X 400

TIPE PLAT	TEBAL mm
S1	120
S2	120
S3	150
S4	170
S5	130



Project
Project
CAPITAL SQUARE
SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas
Owner
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA
Project Manager
Architect
DP ARCHITECTS PTE LTD

Prinsipal Arsitek
Principal Architect
DP ARCHITECTS PTE LTD
Design & Project Proyek
Design & Project Architect
PT. ANGARRA ARCHITEAM

Konsultan Struktur
Structure Consultant
BIG Consulting Engineers

Konsultan M & E
MEP Consultant
PT. Arana Pratama Consultants

Konsultan Fasad
Facade Consultant

Konsultan Lanskap
Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior
Interior Design Consultant

Quantity Surveyor
Quantity Surveyor Consultant

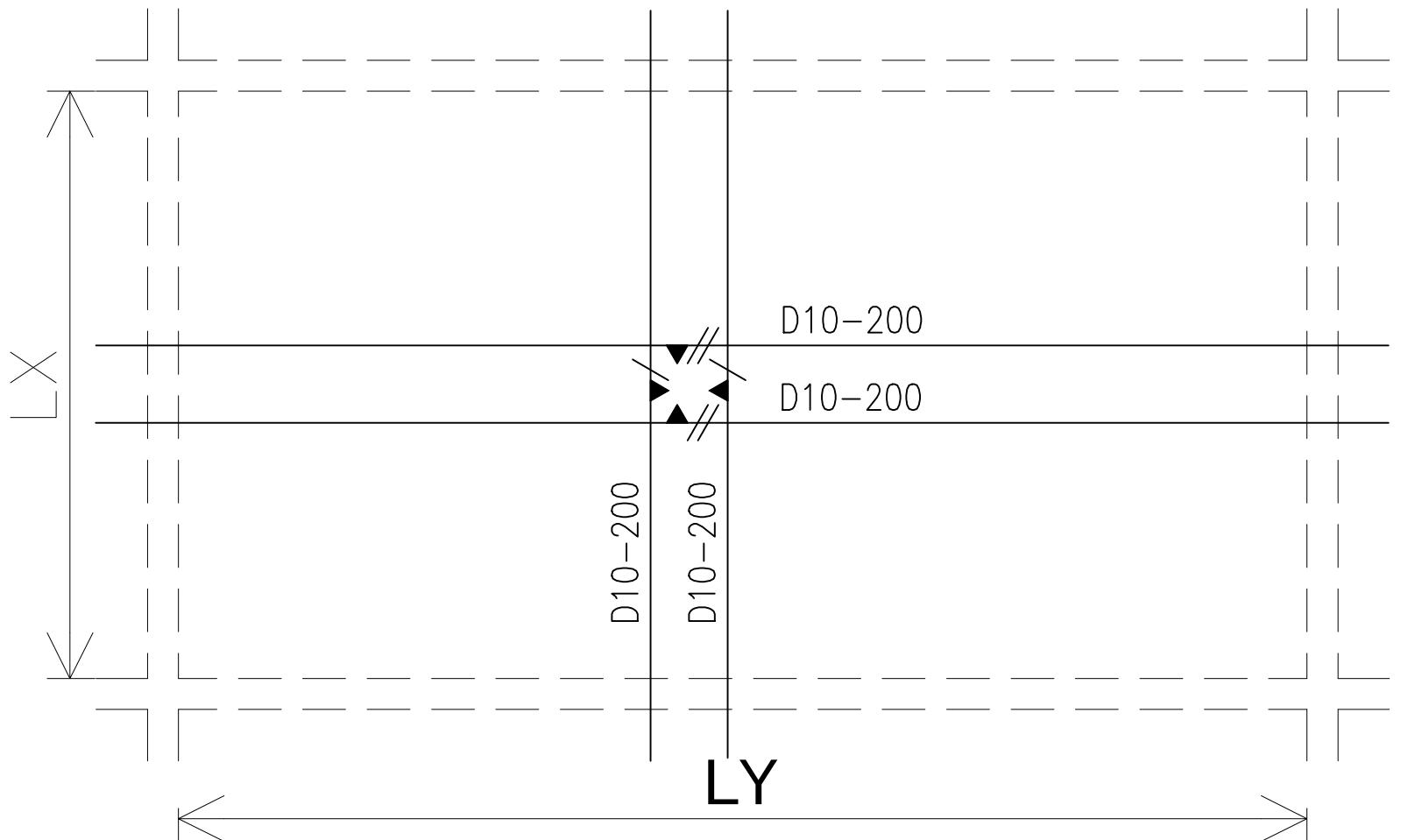
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GIO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	

Judul gambar
Drawing Title
DETAIL PELAT

Nomor Gambar Drawing Number	File Name

PLAT S3

TEBAL = 150 mm



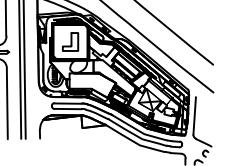
Notes	
* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: $f_y=240$ MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø $f_y=400$ MPa (BJTD-40) untuk notasi D	
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm	
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK	

SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO		
NO	REVISION	DATE SIGN

Key Plan



Project
Project

CAPITAL SQUARE

SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas

Owner
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Principal Arsitek

DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek

Design & Project Architect

PT. ANGARRA ARCHITEAM

Konsultan Struktur

Structure Consultant

Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers

Konsultan M & E

MEP Consultant

PT. Aran Pratama Consultants

Konsultan Fasad

Facade Consultant

Konsultan Lanskap

Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior

Interior Design Consultant

Quantity Surveyor

Quantity Surveyor Consultant

POSITION

INITIAL

SIGN

DATE

Drawn By

GTO

Job Captain

Engineer in Charge

FLX

Quality Assurance

Project Manager

Project Director

SCALE

ISSUED FOR

REVISION

DATE

TENDER

R0

274-04-2016

Judul gambar

Drawing Title

DETAIL PELAT

Nomor Gambar

Drawing Number

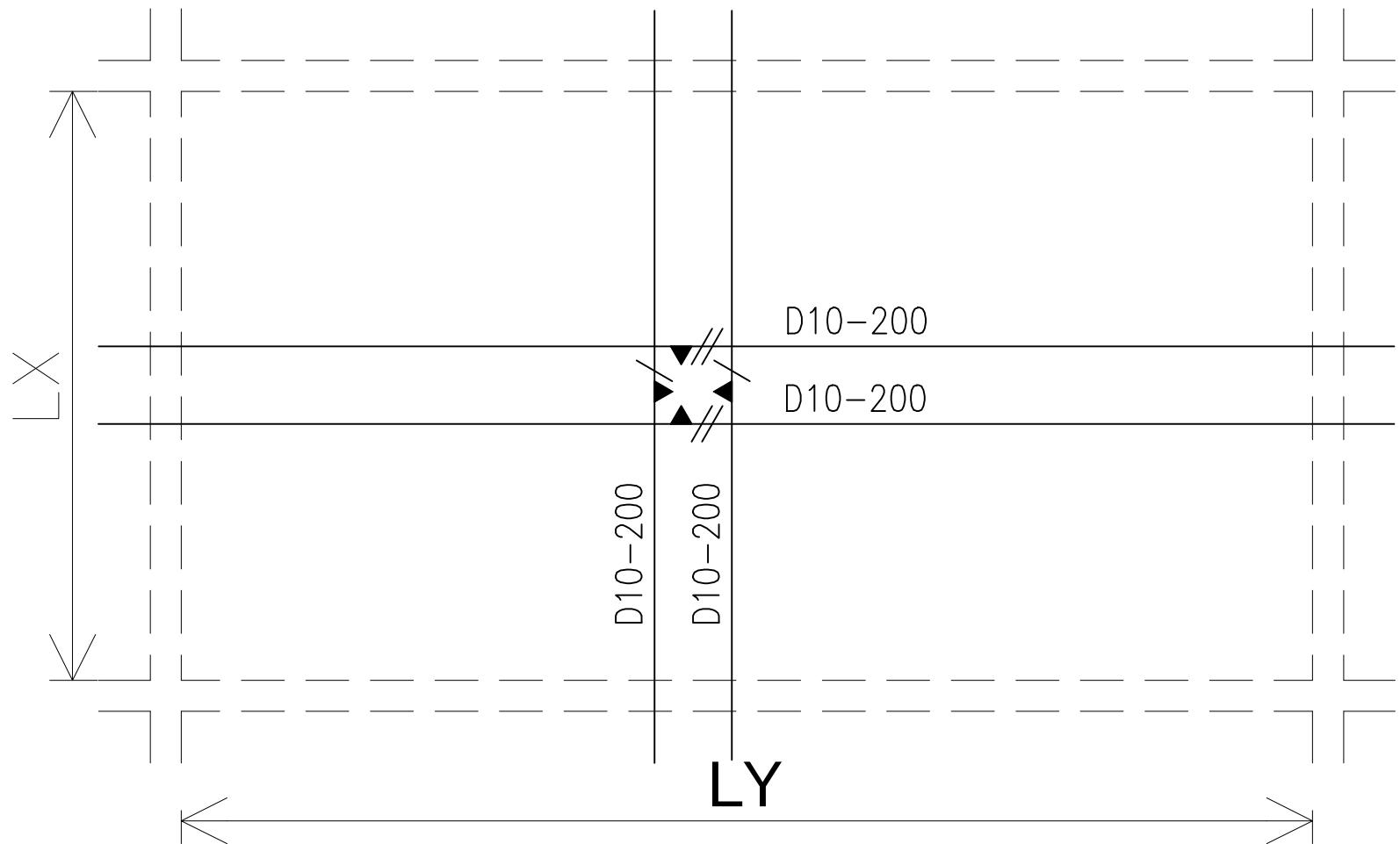
STR - 114A

Project Code

File Name

PLAT S4

TEBAL = 170 mm



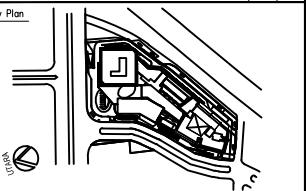
TIDAK SKALA

* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK

Notes
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO		
NO	REVISION	DATE SIGN



Proyek
Project
CAPITAL SQUARE
SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas
Owner
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek
Principal Architect
DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Arsitek Proyek
Design & Project Architect
PT. ANGARRA ARCHITEAM

Konsultan Struktur
Structure Consultant
BIG Consulting Engineers

Konsultan M & E
MEP Consultant
PT. Arnan Pratama Consultants

Konsultan Fasad
Facade Consultant

Konsultan Lanskap
Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior
Interior Design Consultant

Quantity Surveyor
Quantity Surveyor Consultant

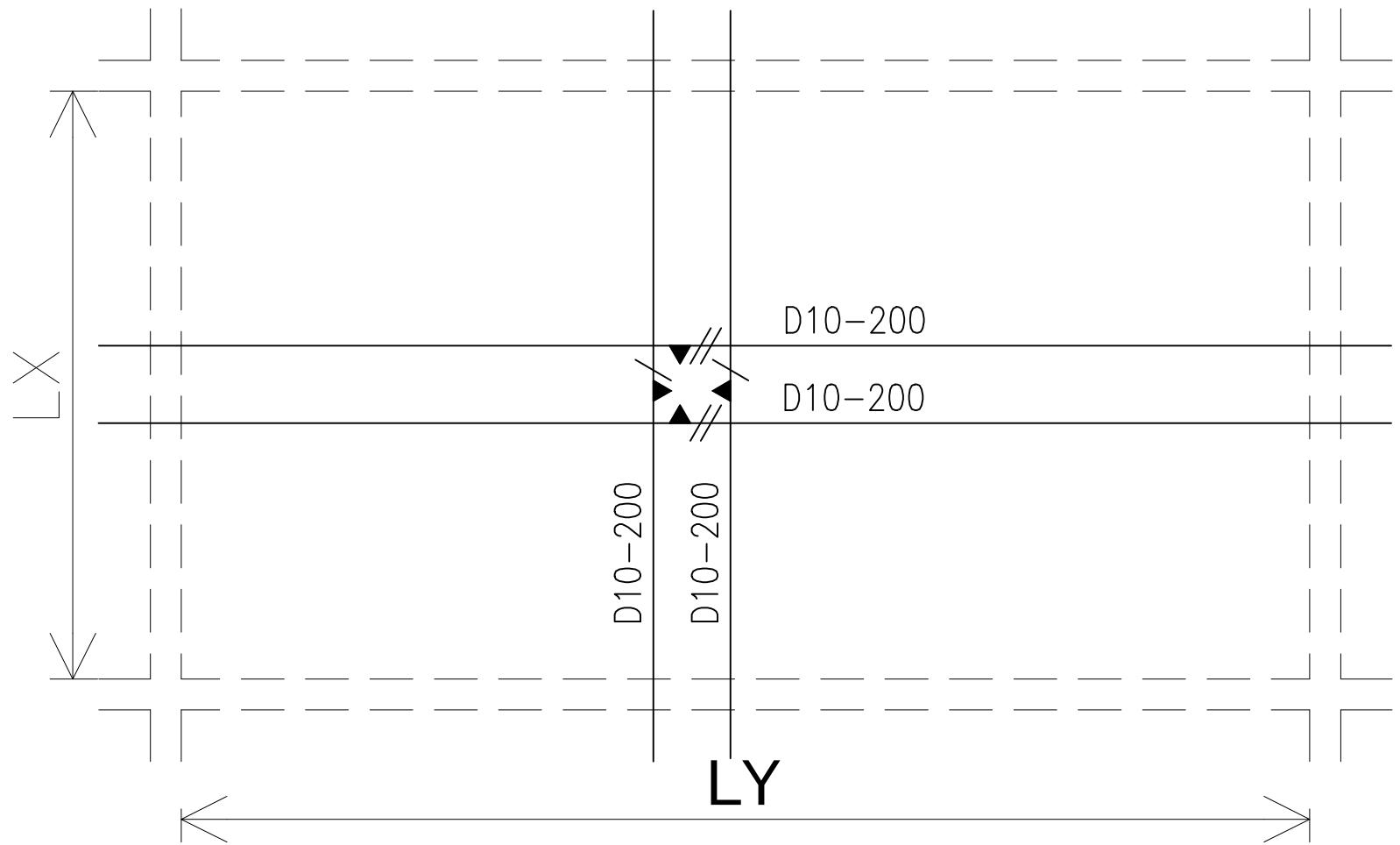
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	

Judul gambar
Drawing Title
DETAIL PELAT

Nomor Gambar Drawing Number STR - 114A	Project Code	File Name

PLAT S5

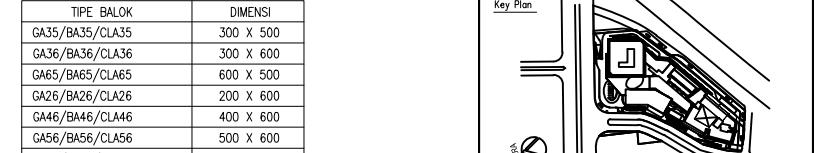
TEBAL = 130 mm



TIDAK SKALA

* MUTU BETON : BALOK, PELAT, PILE CAP K-300 KOLOM, SHEAR WALL K-500 BORED PILE K-300 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	Notes
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE: $f_y=240 \text{ MPa}$ (BJTP-24) untuk notasi Ø $f_y=400 \text{ MPa}$ (BJTD-40) untuk notasi D	
* BEBAN BERGUNA : BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2 BEBAN HIDUP ('L') = 250 KG/M2 (KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)	
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL) SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL) SSL = FFL - 50mm	
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535) * ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735) * SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK	

NO REVISION DATE SIGN



Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA

Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA

Prinsipal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD

Desain & Project Proyek Design & Project Architect PT. ANGGARA ARCHITEAM

Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers

Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants

Konsultan Fasad Facade Consultant

Konsultan Lanskap Landscape Consultant

Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant

Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant

POSITION INITIAL SIGN DATE

Drawn By GTO

Job Captain

Engineer in Charge FLX

Quality Assurance

Project Manager

Project Director

SCALE

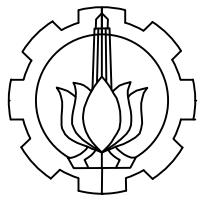
ISSUED FOR REVISION DATE

TENDER R0 274-04-2016

Judul gambar Drawing Title DETAIL PELAT

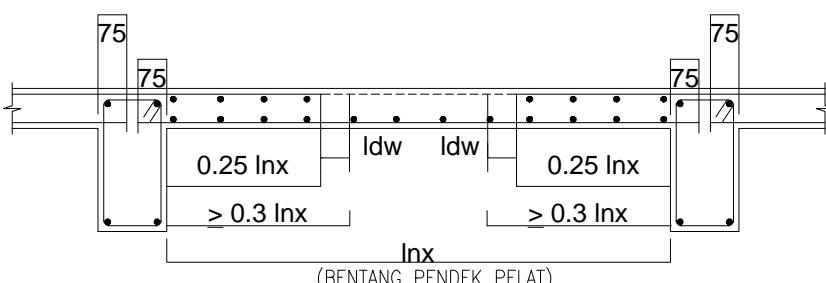
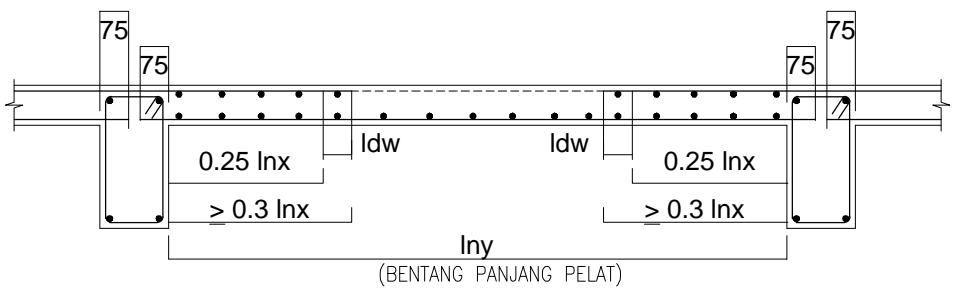
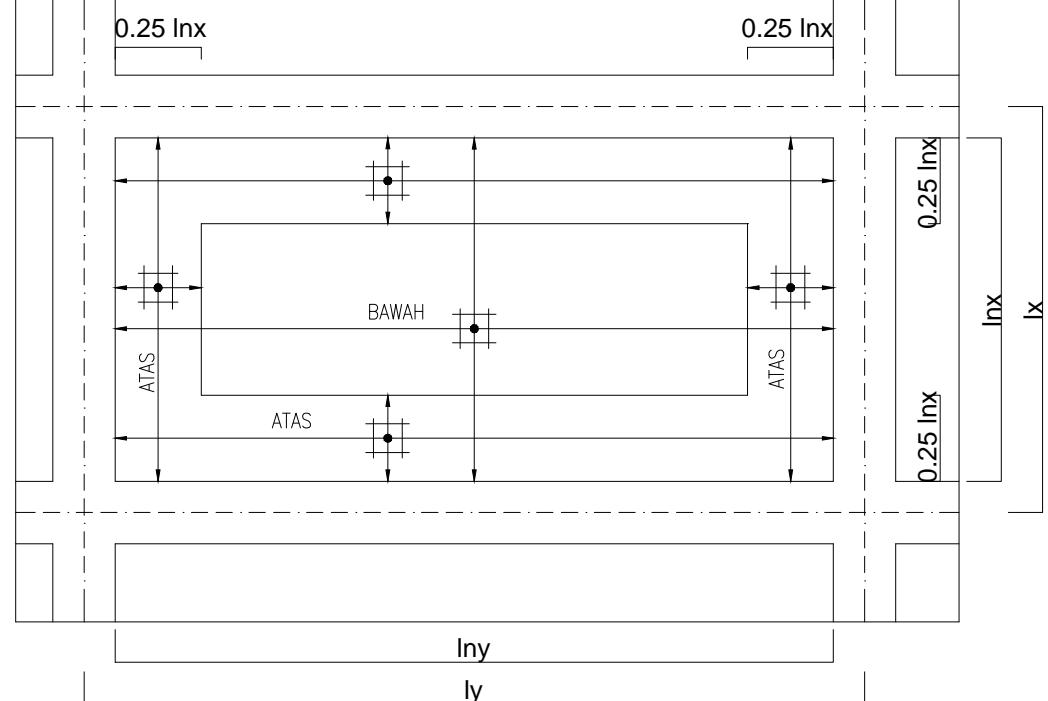
Nomor Gambar Drawing Number STR - 114A

Project Code File Name



DIPLOMA EMPAT TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KETERANGAN



GAMBAR PENULANGAN PELAT LANTAI

SKALA 1 : 25

Ridho Bayu Adji S.T. M.T. Ph.D.

DOSEN
PENGAJAR

NOMOR JUMLAH

JUDUL GAMBAR SKALA
Tulangan Tangga 1: 20

DOSEN PEMBIMBING

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL K-500
BORED PILE K-300
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE:
 $f_y=240$ MPa (BJTP-24) untuk notasi Ø
 $f_y=400$ MPa (BJTD-40) untuk notasi D

* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M²
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M²
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

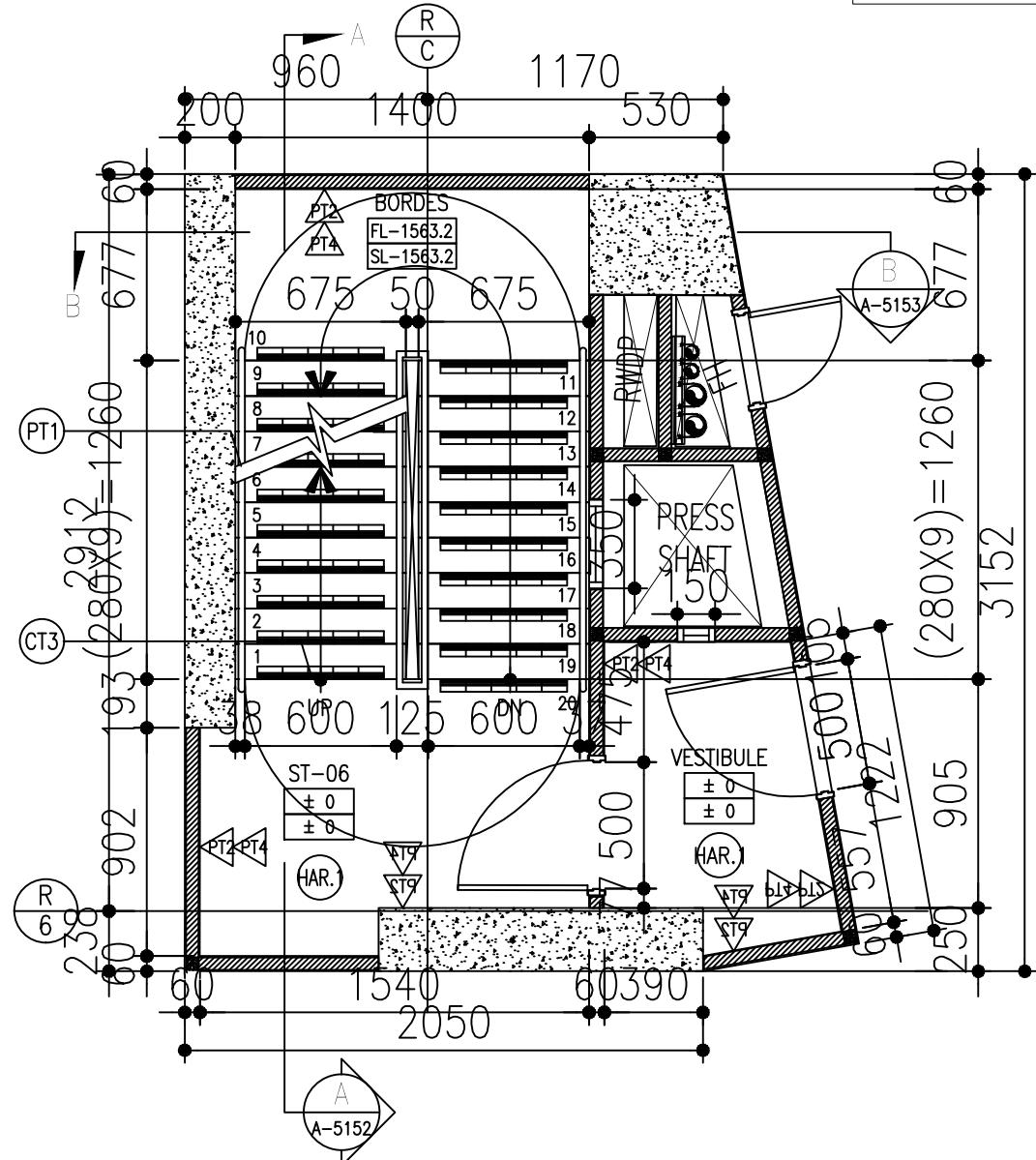
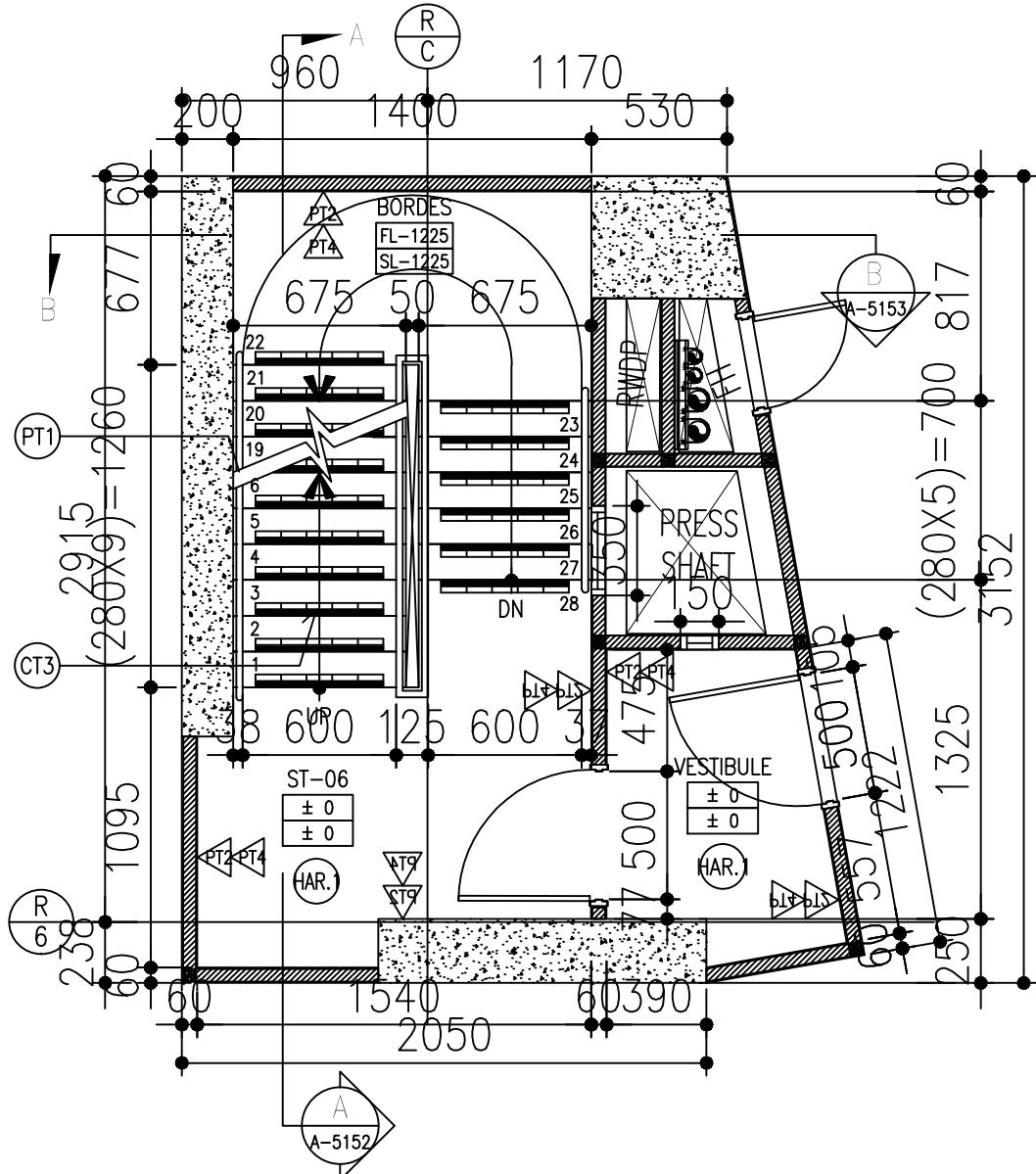
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

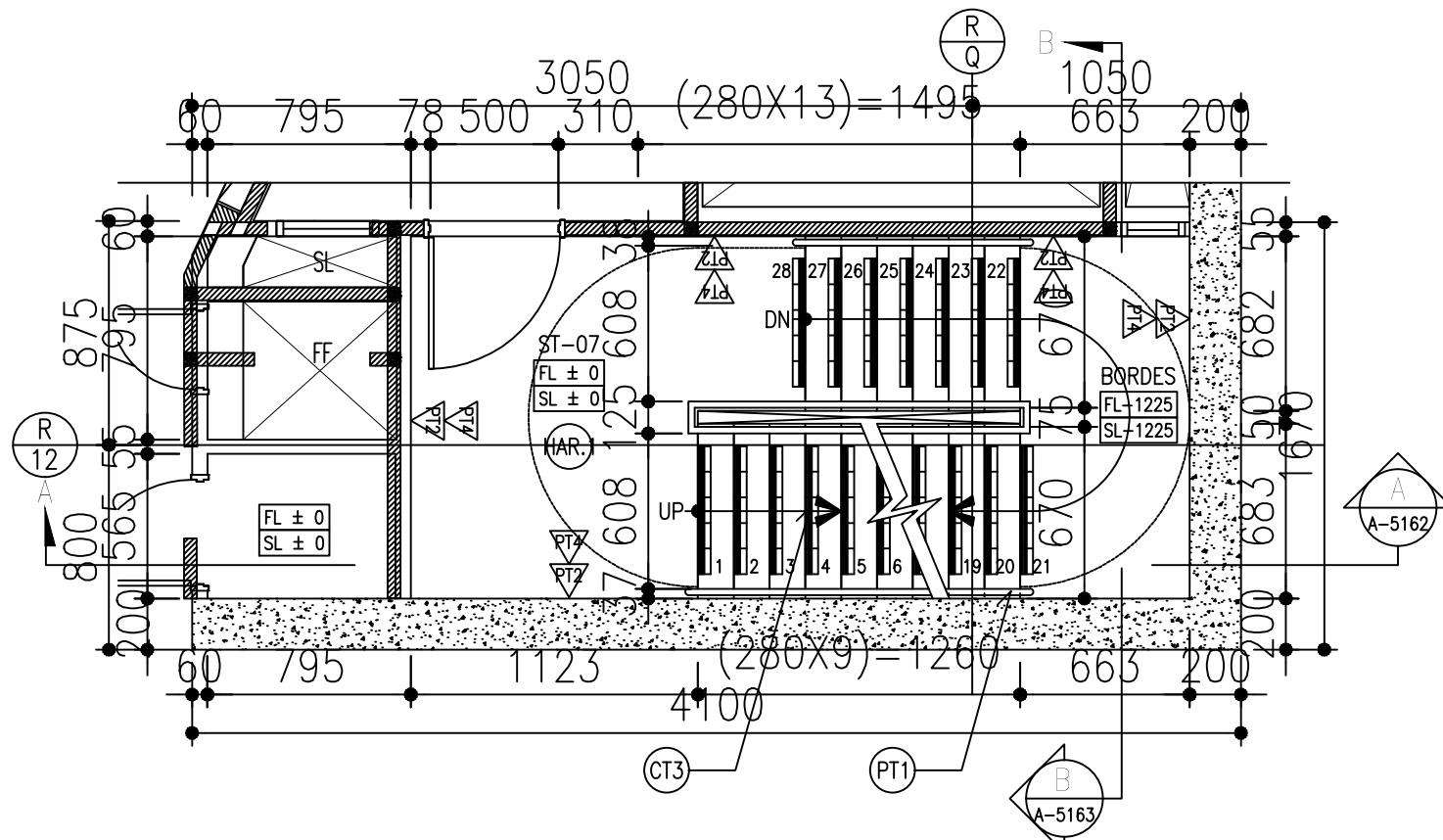
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535)
* ELEVASI LANTAI B2 - 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735)
* SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK

SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

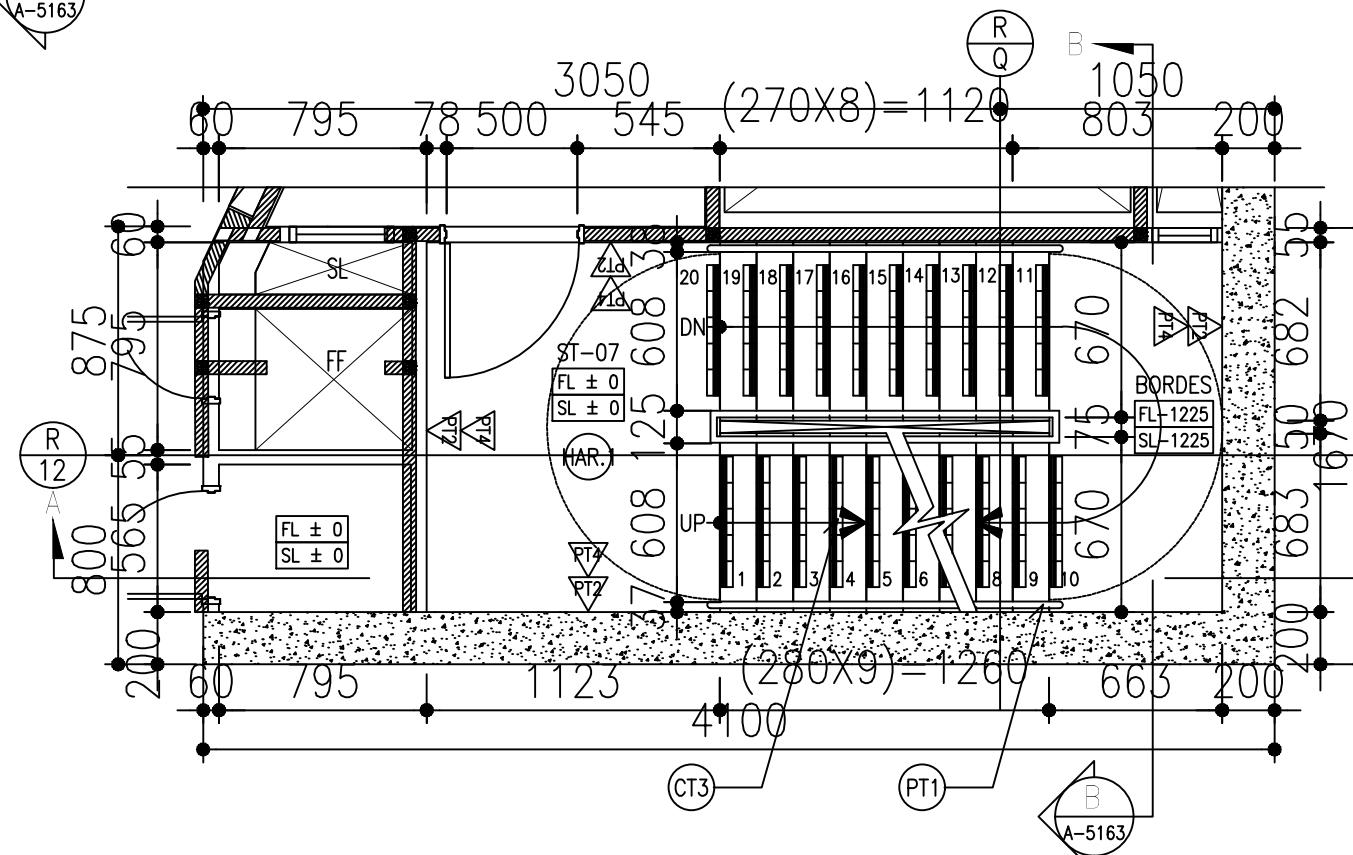
Notes			
S E B E L U M D I L A K U K A N , S E M U A G A M B A R S T R U K T U R H A R U S D I P E R I K S A U L A N G D E N G A N G A M B A R A R S I T E K T U R D A N G A M B A R M & E S E R T A G A M B A R L A I N Y A N G T E R K A I T . A P A B I L A T E R D A P A T K E T I D A K S E S U A I A N , H A R U S D I L A K U K A N K O N F I R M A S I U L A N G .			
D I L A R U N G M E L A K U K A N P E N G G U R U A N B E R D A S A R K A N S K A L A . S E M U A U K U R A N H A R U S B E R D A S A R K A N A N G K A Y A N G T E R T U L I S . A P A B I L A A D A K U R A N G A N D / A T A U K E T I D A K J E L A S A N , H A R U S D I K O N F I R M A S I T E R L E B I H D A H U L U .			
Key Plan			
Project			
CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA			
Pemberi Tugas Owner			
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Prinsipal Arsitek Principal Architect			
DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect			
PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant			
BIG Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant			
PT. Arnan Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul gambar Drawing Title			
DENAH TANGGA ST-6			
Nomor Gambar Drawing Number			
Project Code File Name			





LEVEL 9 FLOOR PLAN

A-MODEL SCALE 1 : 50
L9 ±0 = GFL +30500



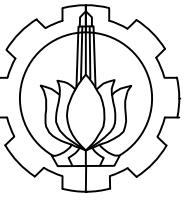
LEVEL 10 ~ 19 FLOOR PLAN

A-MODEL SCALE 1 : 50

L10 ±0 = GFL +33950 L16 ±0 = GFL +54650
L11 ±0 = GFL +37400 L17 ±0 = GFL +58100
L12 ±0 = GFL +40850 L18 ±0 = GFL +61550
L13 ±0 = GFL +44300 L19 ±0 = GFL +65000
L14 ±0 = GFL +47750
L15 ±0 = GFL +51200

* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL K-500
BORED PILE K-300
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* MUTU BAJA TULANGAN BORED PILE:
 $f_y=400$ MPa (BJTD-24) untuk notasi Ø
 $f_y=400$ MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150 KG/M2
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M2
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm
* SEMUA ELEVASI DIUKUR DARI LEVEL 0.00 LANTAI P1 (AMSL + 51.535)
* ELEVASI LANTAI B2 = 6.800 m dari 0.00 (AMSL + 44.735)
* SEMUA SETTING OUT KOLOM DAN WALL MENGACU KE GAMBAR ARSITEK

Notes			
SEBELUM DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.			
DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.			
Key Plan			
NO	REVISION	DATE	SIGN
NO			
Project			
Pemberi Tugas Owner			
PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA			
Principal Arsitek Principal Architect			
DP ARCHITECTS PTE LTD			
Desain & Arsitek Proyek Design & Project Architect			
PT. ANGARRA ARCHITEAM			
Konsultan Struktur Structure Consultant			
BIG Consulting Engineers			
Konsultan M & E MEP Consultant			
PT. Arnan Pratama Consultants			
Konsultan Fasad Facade Consultant			
Konsultan Lanskap Landscape Consultant			
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant			
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant			
POSITION	INITIAL	SIGN	DATE
Drawn By	GTO		
Job Captain			
Engineer in Charge	FLX		
Quality Assurance			
Project Manager			
Project Director			
SCALE			
ISSUED FOR	REVISION	DATE	
TENDER	R0	274-04-2016	
Judul gambar Drawing Title	DENAH TANGGA ST-7		
Nomor Gambar Drawing Number			
Project Code	File Name		



DIPLOMA EMPAT TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KETERANGAN

PEKERJAAN

TUGAS BESAR
REKAYASA BANGUNAN GEDUNG
VC 181516

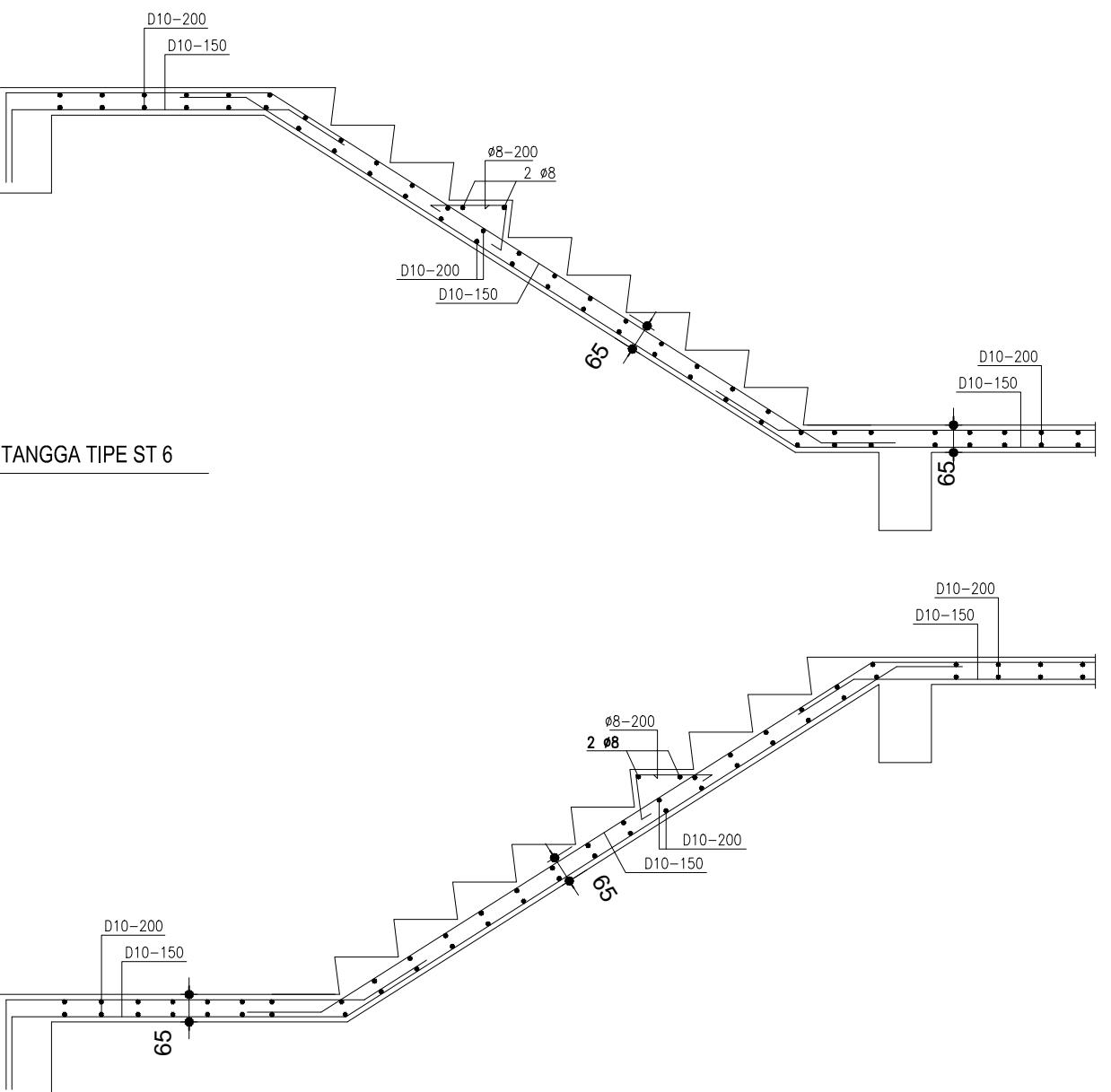
JUDUL GAMBAR SKALA

Tulangan Tangga 1: 20

DOSEN PEMBIMBING

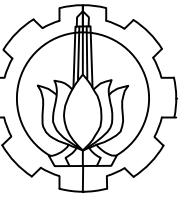
DOSEN PENGAJAR

NOMOR JUMLAH



GAMBAR PENULANGAN TANGGA TIPE ST 6

SKALA 1 : 25



DIPLOMA EMPAT TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KETERANGAN

PEKERJAAN

TUGAS BESAR
REKAYASA BANGUNAN GEDUNG
VC 181516

JUDUL GAMBAR SKALA

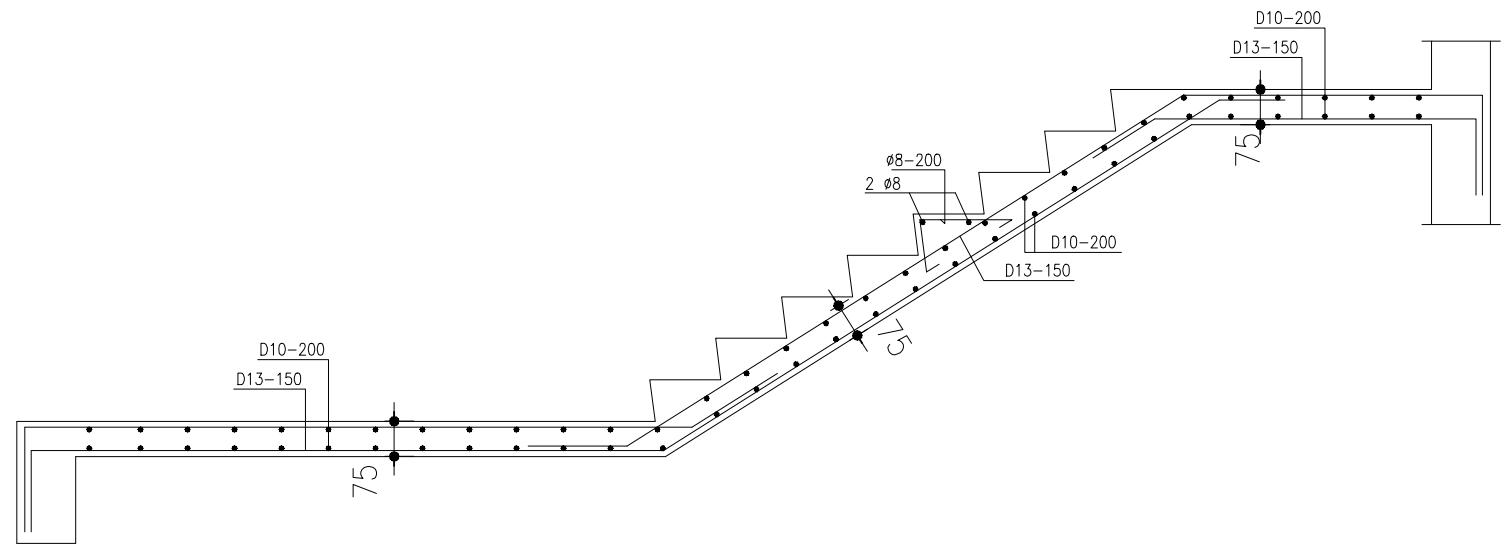
Tulangan Tangga 1: 20

DOSEN PEMBIMBING

Ridho Bayu Adji S.T. M.T. Ph.D.

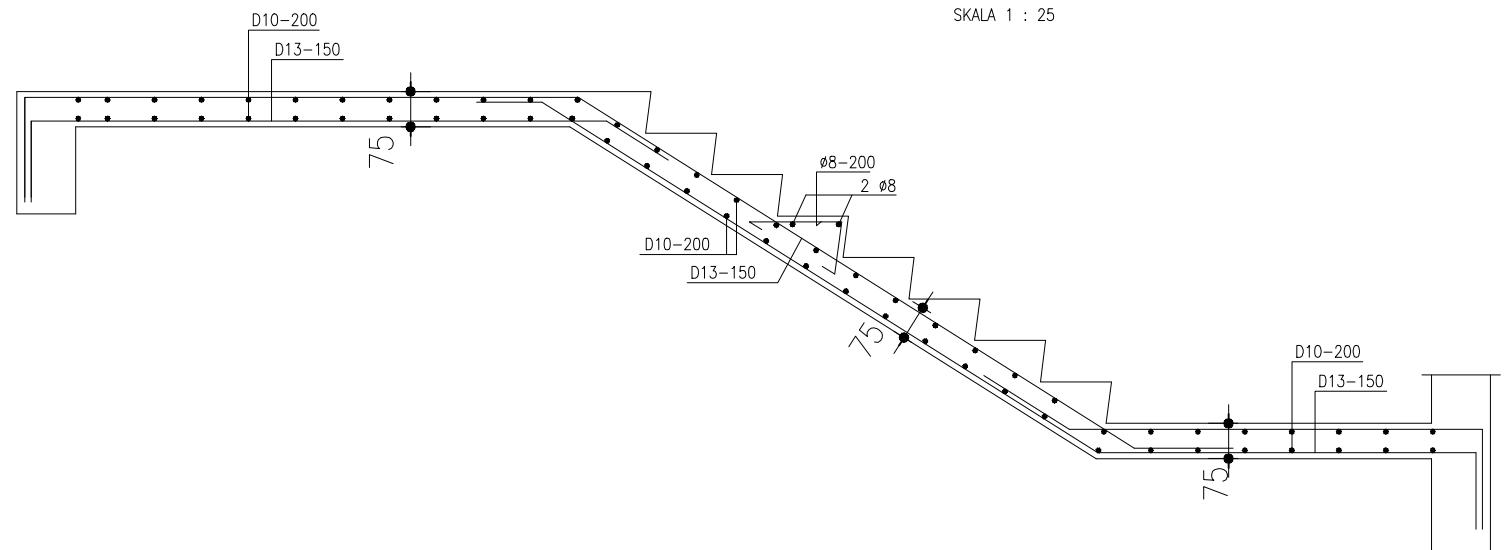
DOSEN PENGAJAR

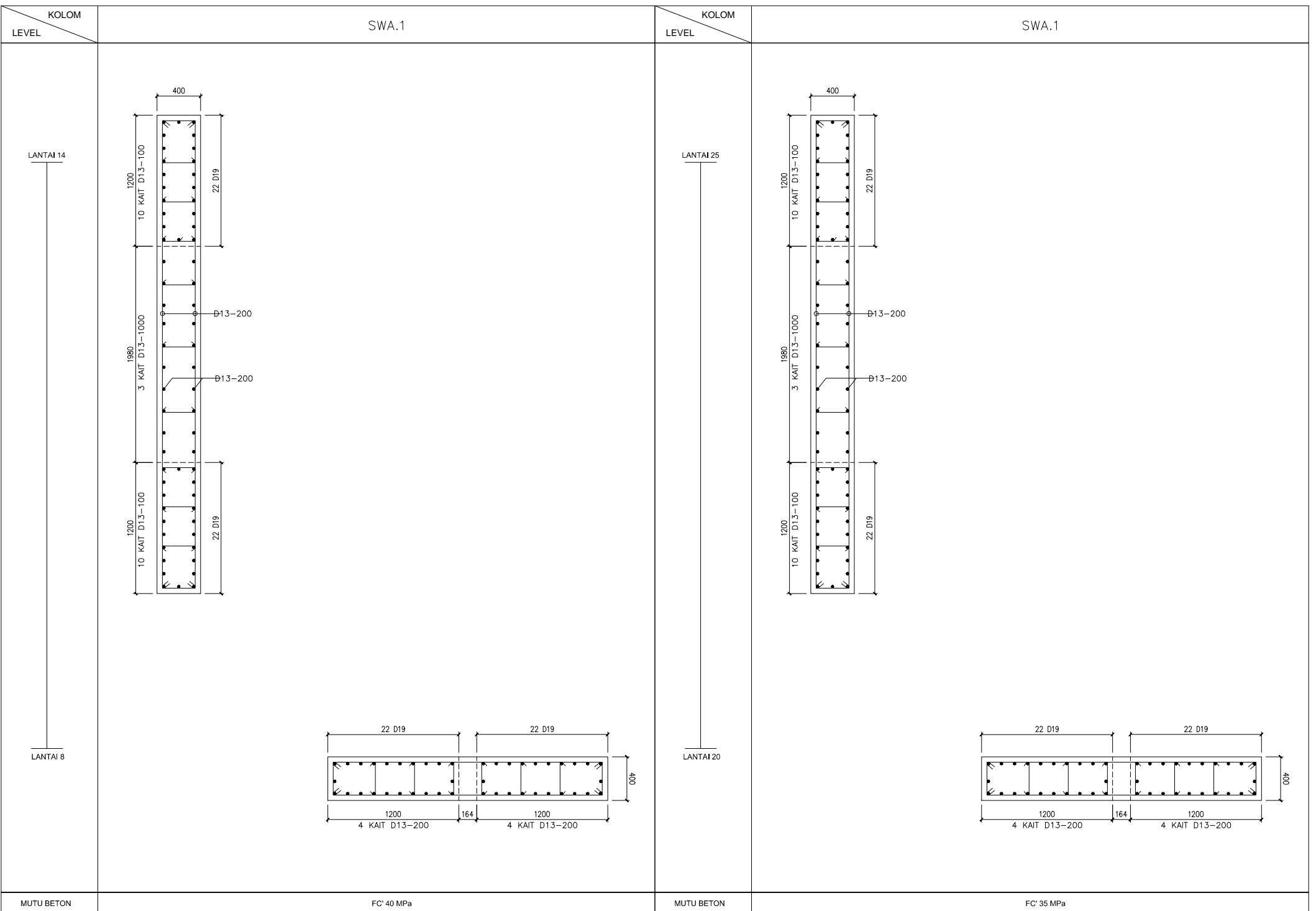
NOMOR JUMLAH



GAMBAR PENULANGAN TANGGA TIPE ST 7

SKALA 1 : 25





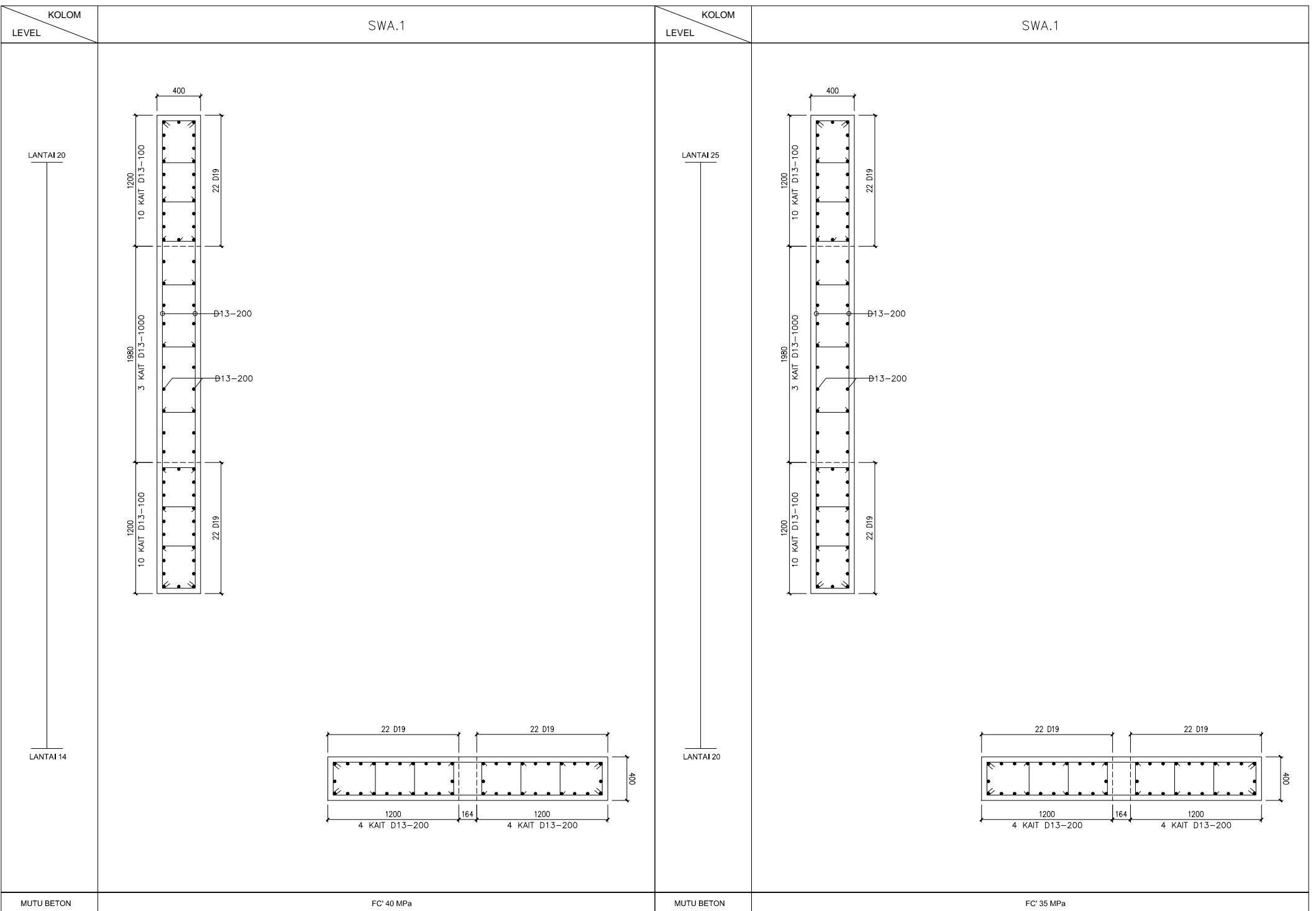
Notes

- * MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
- * MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BUTP-24) untuk notas
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BJTD-50) untuk notas
ELONGATION minimal 16%
- * BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M²
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)
- * FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

REBULAN DILAKUKAN SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJU TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.

DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	REVISION	DATE SIGN
Key Plan		
Project CAPITAL SQUARE SURABAYA - INDONESIA		
Pemberi Tugas Owner PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA		
Principal Arsitek Principal Architect DP ARCHITECTS PTE LTD		
Desain & Project Proyek Design & Project Architect PT. ANGARRA ARCHITEAM		
Konsultan Struktur Structure Consultant Benjamin Gideon & Associates Consulting Engineers		
Konsultan M & E MEP Consultant PT. Arnan Pratama Consultants		
Konsultan Fasad Facade Consultant		
Konsultan Lanskap Landscape Consultant		
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant		
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant		
POSITION	INITIAL	SIGN
Drawn By	GIO	
Job Captain		
Engineer in Charge	FLX	
Quality Assurance		
Project Manager		
Project Director		
SCALE		
ISSUED FOR	REVISION	DATE
TENDER	R0	27-04-2016
Judul gambar Drawing Title PENGULANGAN SHEAR WALL RESIDENSIAL SWA.1 (LEMBAR 2)		
Nomor Gambar Drawing Number STR - 502 WA1		
Project Code	File Name	



* MUTU BETON :
BALOK, PELAT, PILE CAP K-300
KOLOM, SHEAR WALL
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

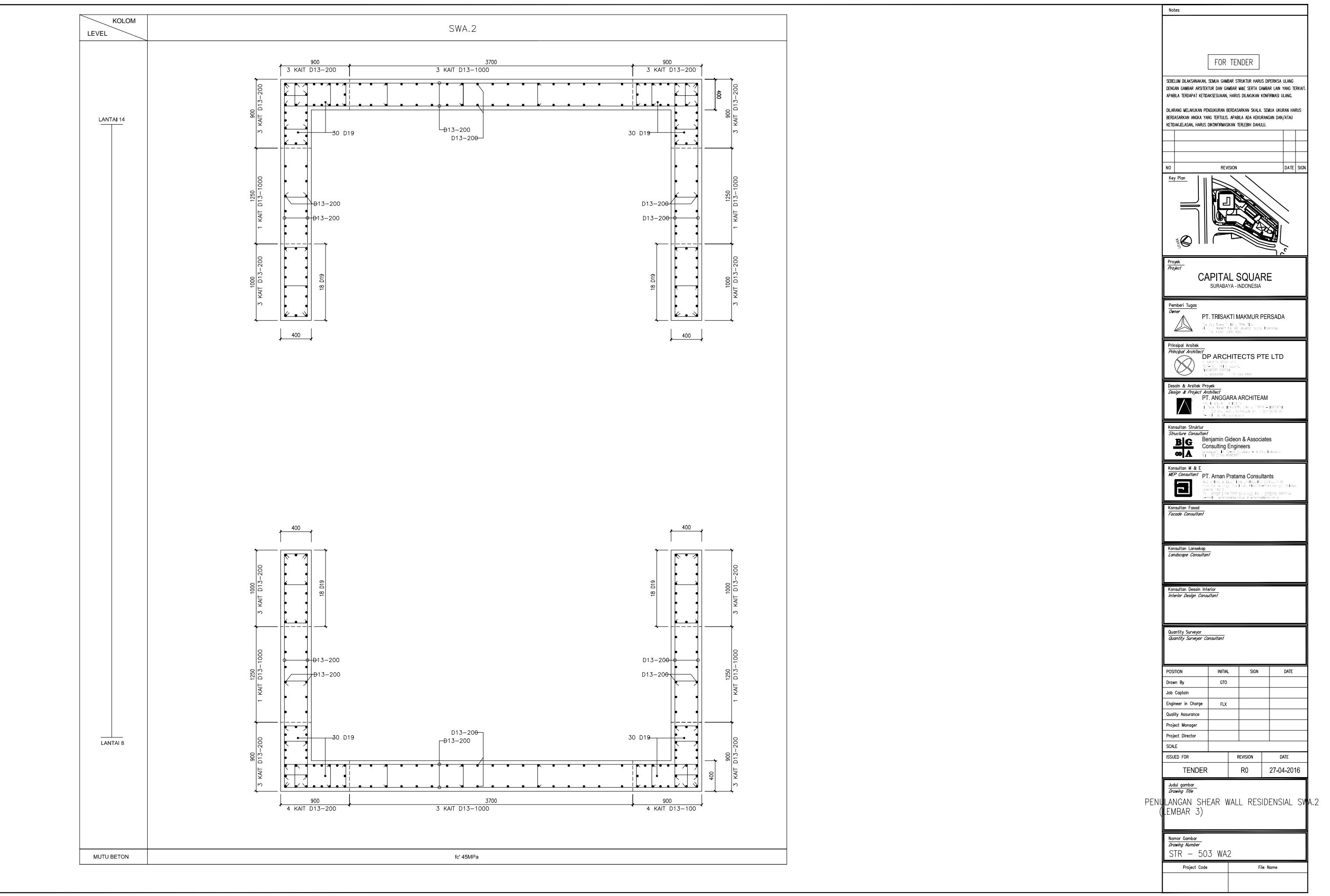
* MUTU BAJA TULANGAN :
 $f_y=240 \text{ MPa}$ (BUTP-24) untuk notas
 $f_y=500 \text{ MPa}$ (BJTD-50) untuk notas
ELONGATION minimal 16%

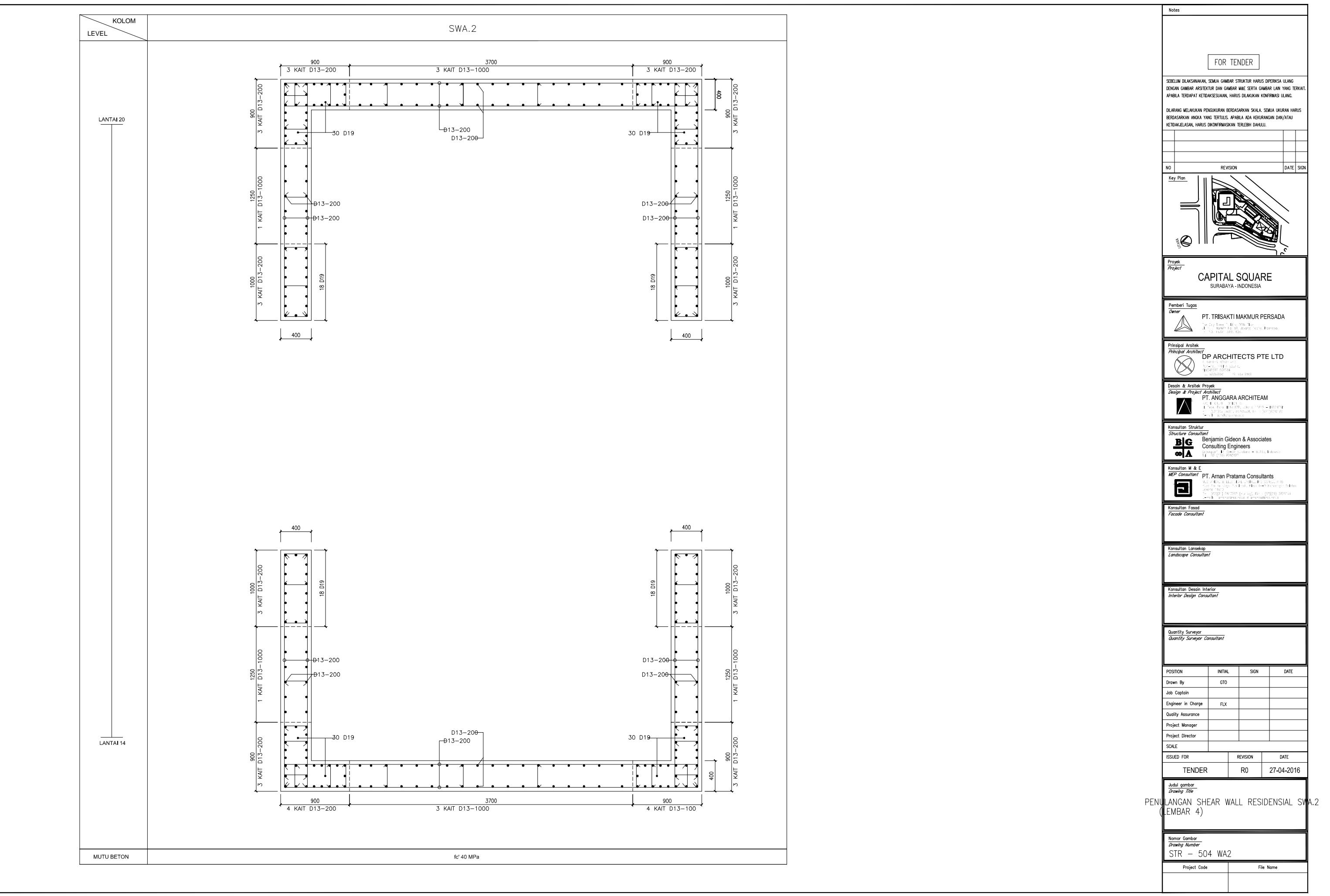
* BEBAN BERGUNA :
BEBAN MATI TAMBAHAN (ADL) = 150
BEBAN HIDUP (LL) = 250 KG/M²
(KECUALI TERTULIS LAIN DI GAMBAR)

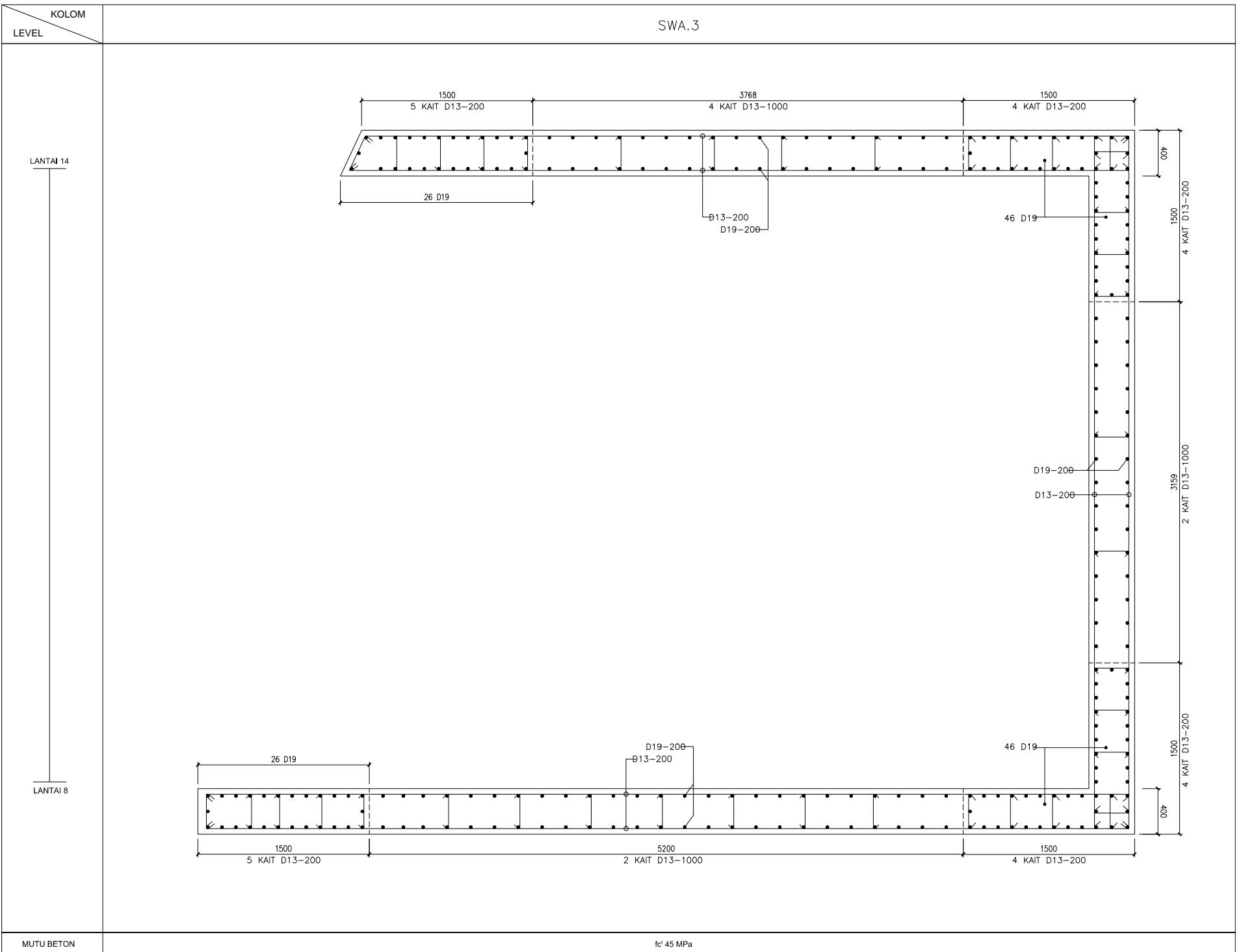
* FFL (FINISHED FLOOR LEVEL)
SSL (SLAB STRUCTURE LEVEL)
SSL = FFL - 50mm

NOTES:
• SEMUA DILAKUKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR MAE SERTA GAMBAR LANJUT YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI ULANG.
• DILARANG MELAKUKAN PENGGURUAN BERDASARKAN SKALA. SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

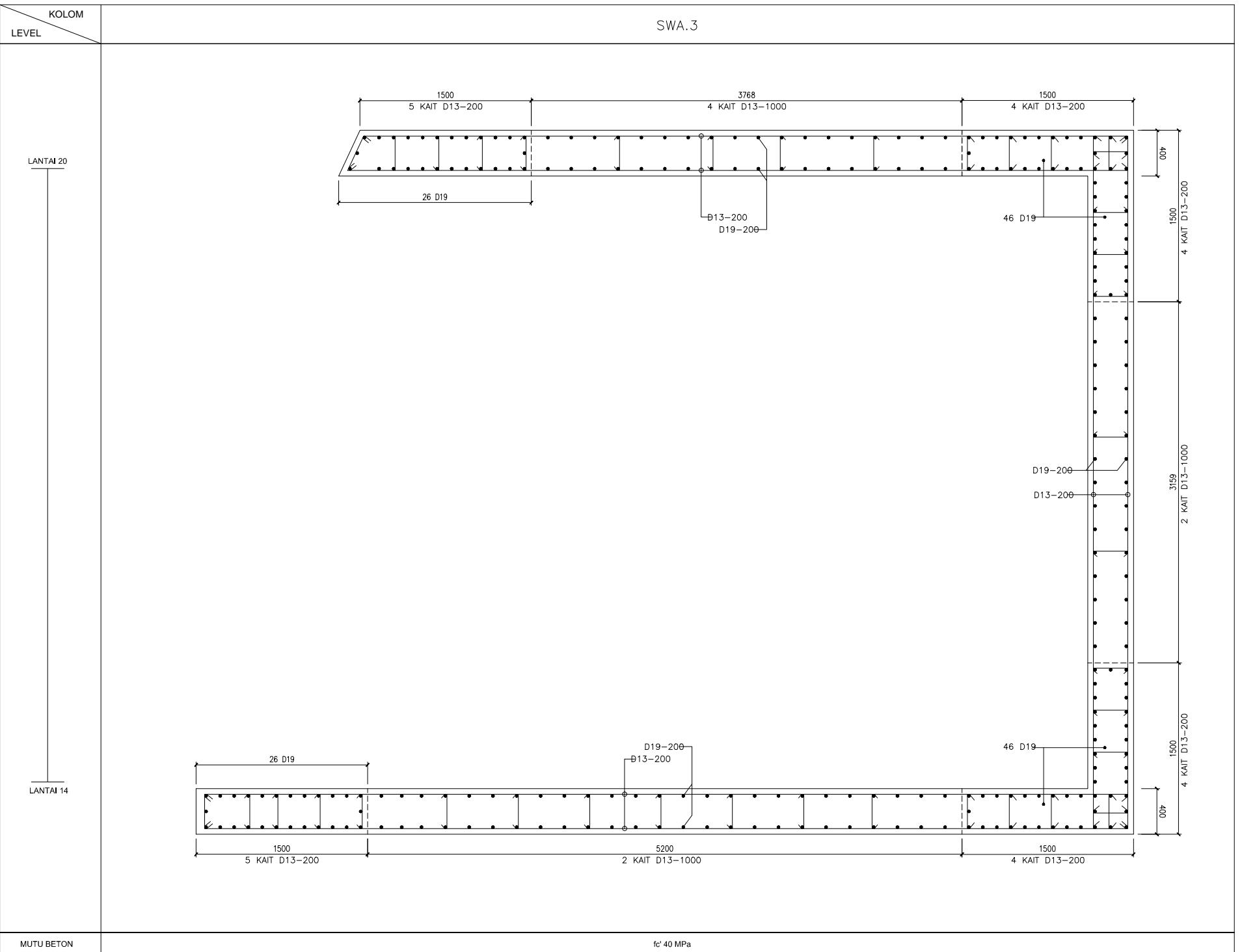
NO	REVISION	DATE SIGN
Key Plan		
Project Capital Square SURABAYA - INDONESIA		
Pemberi Tugas Owner	PT. TRISAKTI MAKMUR PERSADA	
Prinsipal Arsitek Principal Architect	DP ARCHITECTS PTE LTD	
Desain & Project Proyek Design & Project Architect	PT. ANGARRA ARCHITEAM	
Konsultan Struktur Structure Consultant	BIG Consulting Engineers	
Konsultan M & E MEP Consultant	PT. Arnan Pratama Consultants	
Konsultan Fasad Facade Consultant		
Konsultan Lanskap Landscape Consultant		
Konsultan Desain Interior Interior Design Consultant		
Quantity Surveyor Quantity Surveyor Consultant		
POSITION	INITIAL	SIGN
Drawn By	GIO	
Job Captain		
Engineer in Charge	FLX	
Quality Assurance		
Project Manager		
Project Director		
SCALE		
ISSUED FOR	REVISION	DATE
TENDER	R0	27-04-2016
Judul gambar Drawing Title		
PENULANGAN SHEAR WALL RESIDENSIAL SWA.1 (LEMBAR 2)		
Nomor Gambar Drawing Number		
STR - 502 WA1		
Project Code	File Name	







fc' 45 MPa



fc' 40 MPa