



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

29 454/4/07



R-SS
624.028 4
Mod
A-1
2007

TUGAS AKHIR - PS 1380

**ANALISA PERBANDINGAN KOMBINASI ALAT TOWER
CRANE, MATERIAL LIFT DAN CONCRETE PUMP
TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
(STUDI KASUS : PROYEK PASAR ATUM MALL
SURABAYA)**

BUDI INDRIYO
NRP 3104 109 531

Dosen Pembimbing :
SUPANI, ST. MT

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	28-2-2007
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	228/18

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2007



FINAL DUTY - PS 1380

**COMPARISON ANALYSIS OF TOWER CRANE,
MATERIAL LIFT AND CONCRETE PUMP EQUIPMENTS
TOWARD COST AND TIME COMPLETION.
(CASE STUDY : PASAR ATUM MALL PROJECT IN
SURABAYA)**

**BUDI INDRIYO
NRP 3104 109 531**

**COUNSELLOR :
SUPANI, ST. MT**

**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Civil Engineering and Planning Faculty
InstituteTechnology Sepuluh Nopember
Surabaya 2007**

**ANALISA PERBANDINGAN KOMBINASI
ALAT TOWER CRANE, MATERIAL LIFT DAN
CONCRETE PUMP TERHADAP BIAYA DAN
WAKTU PELAKSANAAN.
(STUDI KASUS : PROYEK PASAR ATUM
MALL SURABAYA)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Bidang Studi Teknik Sipil
Program Studi S – I Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

**BUDI INDRIYO
Nrp. 3104 109 531**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Supani, ST. MT



**SURABAYA
PEBRUARI, 2007**

**ANALISA PERBANDINGAN KOMBINASI ALAT TOWER
CRANE, MATERIAL LIFT DAN CONCRETE PUMP
TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
(STUDI KASUS : PROYEK PASAR ATUM MALL
SURABAYA)**

Nama Masiswa : Budi Indriyo
NRP : 3104 109 531
Jurusan : Teknik Sipil FTSP – ITS
Dosen Pembimbing : Supani, ST.MT

Abstrak

Tingkat keberhasilan suatu proyek konstruksi dapat diukur antara lain dengan keuntungan serta ketepatan waktu penyelesaian proyek. Keuntungan ini tergantung pada perencanaan awal yang detail dan cermat terhadap metode pelaksanaan, alat yang dipakai serta jadwal pengerjaan proyek bangunan tersebut. Untuk itu perlu pemilihan kombinasi gabungan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan struktur pada pembangunan Pasar Atum Mall Surabaya.

Penelitian ini bertujuan membandingkan kombinasi peralatan yang paling efisien dari segi metode pelaksanaan, waktu dan biaya. Kombinasi yang dipergunakan adalah peralatan 3 Tower Crane + Concrete Pump adalah kondisi existing, kombinasi I(3 Material Lift + Concrete Pump) dan kombinasi II(3 Tower crane + 3 Material Lift + Concrete Pump).

Hasil analisa dari ketiga kombinasi peralatan adalah untuk kondisi existing : 290 hari dengan biaya Rp. 3.003.485.850,00 dan untuk kombinasi I: diperoleh waktu : 315 hari dengan biaya Rp. 1.267.625.100,00 sedangkan untuk kombinasi II diperoleh waktu : 218 hari dengan biaya : Rp. 3.153.324.600,00.

Kata Kunci : Volume Pekerjaan, Waktu Pelaksanaan, Perhitungan Biaya Pengecoran, Tower Crane, Material Lift, Concrete Pump.

**COMPARISON ANALYSIS OF TOWER CRANE, MATERIAL LIFT
AND CONCRETE PUMP EQUIPMENTS TOWARD COST AND TIME
COMPLETION.
(CASE STUDY :PASAR ATUM MALL PROJECT IN SURABAYA)**

Name of Student : Budi Indriyo
NRP : 3104 109 531
Majors : Civil Engineering FTSP – ITS
Counsellor : Supani, ST.MT

Abstraction

The successful of construction project can be measure by profitability and also accuracy of time completion. The profitability it depend on planning early which was detail and careful to execution method, appliance weared and also schedule workmanship of building project. is needed to select the combinations of equipment because of carry out the Atum Mall Surabaya.

The research aim compared the was efficient of equipment combinations. toward method, time and cost. The existing combination is used 3 Tower Crane equipments + Concrete Pump. The first combination is case, 3 Material Lift + Concrete Pump, second combination is used 3 Tower crane + 3 Material Lift + Concrete Pum.

The Result of third research from third equipments combination for existing considered: : 290 day with cost Rp. 3.003.485.850,00 for first combination : 315 day with cost of Rp. 1.267.625.100,00 and for combination : 218 day with cost : Rp. 3.153.324.600,00.

**Keyword : Volume Work, Time Execution, Calculation Expense
Moulding, Tower Crane, Material Lift, Concrete Pump.**

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, serta shalawat dan salam kepada Rosulullah Muhammad SAW, pada akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “ Kombinasi Pemakaian Peralatan Tower Crane, Material Lift dan Concrete Pump Dalam Perhitungan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pasar Atum Mall Surabaya “. Tugas ini diajukan sebagai persyaratan untuk meraih gelar Sarjana pada program Sarjana Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai, tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu tak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua Saya
Yang selalu memberikan semangat dan dorongan baik secara moril maupun materiil selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Supani, ST. MT
Selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan serta masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Prof. Ir. Indrasurya B. Mochtar, Msc.
Selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil ITS.
4. Bapak Edy Soekarno Amd
Selaku Staff Teknik Pasar Atum Mall yang memberikan data kepada kami.
5. Teman – Teman
Yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan selam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saran serta kritik yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Penulis,

DAFTAR ISI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir	2
1.3 Batasan permasalahan	2
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Manfaat Proyek Akhir.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Pembiayaan Proyek	5
2.3 Pemilihan Peralatan	8
2.4 Sumber Peralatan	9
2.5 Penempatan Alat	10
2.5.1 Tower Crane	10
2.5.2 Concrete Pump	10
2.5.3 Truk Mixer	11
2.5.2 Material Lift	11
2.6 Produktivitas (Kapasitas Operasi).....	11
2.7 Biaya Peralatan	15

BAB III DATA PERALATAN DAN METODOLOGI	17
3.1 Tower Crane	17
3.1.1 Definisi Umum	17
3.1.2 Jenis – jenis Tower Crane	17
3.1.3 Bagian – bagian Tower Crane	18
3.1.4 Mekanisme Kerja	20
3.1.5 Metode Pelaksanaan	20
3.1.6 Kapasitas	21
3.2 Concrete Puma	21

3.2.1 Definsi Umum	22
3.2.2 Jenis Concrete Pump	22
3.2.3 Kapasitas	23
3.3 Material Lift	26
3.3.1 Definsi Umum	26
3.3.2 Bagian – bagian Material Lift	26
3.3.3 Metode Pelaksanaan	28
3.3.4 Kapasitas	28
3.4 Generator set	28
3.5 Truk Mixer	29
3.6 Spesifikasi peralatan.....	29
3.6.1 Tower Crane	29
3.6.2 Concrete Pump	30
3.6.3 Material Lift	
3.7 Metodologi	31
3.7.1 Studi Literatur	31
3.7.2 Mengumpulkan Data	32
3.7.3 Menganalisa dan Mengolah Data	32
3.7.4 Hasil dan Pembahasan	33

BAB IV PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PASAR ATUM MALL.....35

4.1 Diskripsi Umum Proyek Pasar Atum Mall	35
4.2 Pelaksanaan Struktur Atas Pasar Atum Mall	37
4.3 Pelaksanaan Produksi di tempat Pabrikasi	38
4.3.1 Kegiatan Pembesian	41
4.3.2 Kegiatan Bekisting	50
4.3.2.1 Kegiatan Bekisting Kolom	51
4.3.2.2 Kegiatan Bekisting Balok.....	54
4.3.2.3 Kegiatan Bekisting Plat Lantai ..	64
4.4 Pelaksanaan di lapangan	65
4.4.1 Persiapan Alat Tower Crane di Areal Pelaksanaan	67
4.4.2 Pengangkutan Material	67
4.4.2.1 Waktu Pangangkatan material ...	68

4.4.2.2	Pemasangan Kolom	75
4.4.2.2.1	Waktu Pemasangan Besi Kolom.....	75
4.4.2.2.2	Waktu Pemasangan Bekisting Kolom	77
4.4.2.2.3	Waktu . Pengecoran Kolom	83
4.4.3	Waktu Beton Setting.....	88
4.4.4	Pembongkaran Bekisting.....	88
4.4.5	Waktu Curring.....	90
4.4.6	Waktu Inspeksi.....	90
4.4.7	Pemasangan Balok dan Plat lantai.....	92
4.4.7.1	Waktu Pemasangan Bekisting Balok.....	92
4.4.7.2	Waktu Pemasangan Bekisting Plat Lantai.....	96
4.4.8	Waktu Pemasangan Tulangan Balok dan Plat lantai.....	97
4.4.9	Pengecoran Balok dan Plat lantai.....	99
4.4.9.1	Perhitungan Waktu Concrete Pump dan Truk Mixer.....	99
4.4.9.2	Perhitungan Waktu Siklus Pengecoran Balok dan Plat Lantai.....	102
4.4.10	Pengangkatan Material Dengan Alat Material Lift.....	103
4.4.10.1	Perhitungan Waktu Pengangkatan Material.....	104
4.4.10.2	Perhitungan Waktu Bongkar muat.....	104
4.4.10.3	Perhitungan Waktu Pelaksanaan	105

DAFTAR TABEL

Tabel :	2.1 Horizontal Conversion Table Of Boom Pipe	13
	2.2 Horizontal Conversion Table Of Transport Pipe...	13
	2.3 Efisiensi Kerja	15
	3.1 Spesifikasi Concrete pump	23
	3.2 Spesifikasi Generator Set	29
	3.3 Spesifikasi Material Lift	31
	4.1 Bagian – bagian Kolom	44
	4.2 Cycle Time Pengangkatan Besi ke Lapangan	50
	4.3 Bagian – bagian Bekisting Balok	61
	4.4 Waktu Transport	64
	4.5 Kapasitas Angkut Tower Crane untuk pengangkatan material	69
	4.6 waktu 1 siklus tower Crane	70
	4.7 Kebutuhan Besi 1 Kolom lantai 1	76
	4.8 Produktivitas Tenaga Kerja	76
	4.9 Produktivitas Tenaga Kerja	83
	4.10 Waktu Kegiatan Pelaksanaan Kolom di Lapangan	90
	4.11 Waktu Pelaksanaan Kolom Lantai 1	90
	4.12 Kebutuhan Besi Balok dan Plat lantai 1 zone 1.....	97
	4.13 Produktivitas Tenaga Kerja	98
	4.14 Perhitungan Delivery Capacity	101
	5.1 Perhitungan Biaya Tower Crane Existing	117
	5.2 Perhitungan Pelaksanaan Concrete Pump	119
	5.3 Perhitungan Material Lift Alternatif 1	122
	5.4 Perhitungan Biaya Tower Crane Alternatif 2	123
	5.5 Perhitungan Biaya Material Lift Alternatif 2	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar :3.1 Alat Tower Crane Jenis TOP KIT FO 23 /14.....	18
3.2 Mobil Concrete Pump.....	23
3.3 Alat material Lift	27
3.4 Bagan Alir Metodologi	34
4.1 Site Plan Pasar Atum Mall	36
4.2 Pembagian Zona Pelaksanaan	38
4.3 Kegiatan Pembesian di Pabrikasi	39
4.4 Kegiatan Bekisting di Pabrikasi	40
4.5 Tempat Pabrikasi	40
4.6 Barak dan Kantor	41
4.7 Detail Kolom	43
4.8 Contoh Pemasangan Bekisting Peri	51
4.9 Contoh Bekisting Peri Girder GT 24	51
4.10 Letak Plywood Film Pada Bekisting Peri	54
4.11 Tampak Melintang Bekisting Balok	55
4.12 Tampak Depan Bekisting Balok	55
4.13 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai	56
4.14 Proses Penghalusan Kayu	56
4.15 Denah Bekisting Balok dan Plat Lantai	57
4.16 Tampak Samping Bekisting Balok dan Plat Lantai	57
4.17 Bekisting Peri untuk Kolom D 85	81
4.18 Bekisting Peri untuk Kolom 70 x 70	82
4.19 Arah Pengecoran Kolom lantai I zone I	84
4.20 Penuangan Beton dari Truk Mixer ke dalam Cetakan Kolom	87
4.21 Penuangan Beton dari Bucket ke dalam cetakan Kolom	87
4.22 Denah Bekisting Balok dan Lantai	93
4.23Tampak Samping Bekisting Balok dan Plat Lantai.....	93
5.1 Kegiatan Pembesian di Pabrikasi	107
5.2 Kegiatan Bekisting di Pabrikasi	108
5.3Diagram Alir Pekerjaan Kolom	109

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Keberhasilan suatu proyek dapat diukur dari dua hal, yaitu keuntungan yang didapat serta ketepatan waktu penyelesaian proyek. Keduanya tergantung pada perencanaan awal yang cermat terhadap metode pelaksanaan yang digunakan, alat, dan jadwal pelaksanaan proyek. Pemilihan peralatan yang tepat memegang peranan yang sangat penting. Peralatan yang memiliki kapasitas tinggi bila peralatan tersebut menghasilkan produksi yang tinggi atau optimal tetapi dengan biaya yang rendah.

Peralatan yang sering dipakai dalam pelaksanaan proyek bangunan gedung antara lain : Tower crane, concrete pump, materil lift, truck mixer, genset, vibrator dan lain – lain. Masing – masing alat tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan yang berbeda dari segi kapasitas operasi dan pembiayaan yang dikeluarkan.

Pada pelaksanaan pembangunan suatu proyek dapat menggunakan alat berupa tower crane untuk pelaksanaan struktur seperti pengecoran. Sedangkan pada proyek lain dengan pertimbangan – pertimbangan tertentu tidak dikehendaki penggunaan tower crane tetapi dapat menggunakan gabungan alat concrete pump, material lift untuk pelaksanaan strukturnya, yaitu concrete pump untuk pengecoran, material lift untuk mengangkat material.

Pada pembangunan Pasar Atum Mall Surabaya dicoba mengkombinasikan penggunaan alternative peralatan yaitu dengan menggunakan kombinasi antara tower crane, concrete pump dan material lift.

Mengacu pada kondisi diatas bahwa masing – masing alat mempunyai kelebihan dan kekurangan serta memiliki pertimbangan – pertimbangan tertentu dalam

pemilihan peralatan, serta melihat kondisi existing peralatan yang dipakai dalam pelaksanaan struktur pasaratum atum mall yang hanya menggunakan Tower crane dan Concrete Pump dalam pelaksanaannya maka kami mencoba mencari alternatif yang terbaik penggunaan peralatan yang dipakai dalam pekerjaan struktur pasaratum mall dengan mengkombinasikan 3 Tower Crane + Concrete Pump , 3 Material Lift + Concrete Pump dan 3 Tower Crane + 3 Material Lift + Concrete Pump dengan mengkombinasikan ketiga peralatan tersebut diharapkan dapat mencari alternatif terbaik yang ditinjau dari segi waktu dan biaya pelaksanaan.

1.2 TUJUAN TUGAS AKHIR

Sedangkan tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Melakukan kombinasi peralatan 3 Tower crane + Concrete pump, 3 Material lift + Material lift dan 3 Tower crane + 3 Material Lift + Concrete pump untuk perhitungan biaya dan waktu operasional.
2. Membandingkan ketiga kombinasi peralatan tersebut yang paling efisien dari segi waktu dan biayanya yang paling murah.

1.3 BATASAN PERMASALAHAN

Batasan permasalahan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Analisa terhadap penggunaan alat - alat berdasarkan kapasitas dan metode operasinya, khususnya tower crane, material lift dan concrete pump untuk pekerjaan struktur atas.
2. Posisi tower crane disesuaikan dengan posisi peralatan yang sebenarnya dilokasi proyek sedangkan untuk posisi material lift dan concrete

- pump direncanakan sesuai dengan kondisi lahan yang tersedia dilokasi proyek.
3. Penggunaan peralatan mulai dari stuktur lantai satu.
 4. Biaya pelaksanaan yang digunakan hanya biaya langsung yang meliputi biaya sewa dan biaya opsional.
 5. Variasi jumlah peralatan hanya dilakukan pada material lift dan concrete pump sedangkan tower crane tetap seperti pada kondisi semula.
 6. Perakitan tulangan kolom dilakukan ditempat fabrikasi sedangkan perakitan bekisting plat, kolom balok dilakukan diatas bangunan.
 7. Perhitungan biaya dan waktu kombinasi peralatannya dilakukan secara manual tanpa menggunakan program aplikasi tertentu sedangkan tabel excel digunakan hanya untuk mempermudah perhitungan saja.

1.4 PERUMUSAN MASALAH

Mengingat uraian diatas, maka masalah yang dijumpai adalah :

Ditinjau dari segi kapasitas dan metode peralatan, kombinasi manakah diantara ketiga peralatan tersebut yang paling efisien terhadap waktu dan biaya.

1.5 MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat yang dapat disajikan dari Tugas Akhir adalah :

1. Pemilihan peralatan yang tepat sesuai dengan kondisi proyek.
2. Penghematan waktu pelaksanaan dan biaya penggunaan peralatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 UMUM

Proyek adalah suatu aktivitas yang bertujuan untuk mewujudkan sebuah ide atau gagasan menjadi suatu kenyataan fisik. Bisa dikatakan bahwa proyek adalah proses untuk mewujudkan sesuatu yang ada menjadi ada dengan biaya tertentu dan dalam batas waktu tertentu.

Perencanaan, penjadwalan, dan pengontrolan proyek merupakan suatu siklus dari manajemen proyek konstruksi. Penjadwalan merupakan fase untuk menerjemahkan suatu perencanaan kedalam diagram – diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan aktifitas – aktifitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber – sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan. Untuk merencanakan dan melukiskan secara grafis aktifitas pelaksanaan terdapat beberapa macam bentuk atau model penjadwalan seperti diagram balok, diagram garis, diagram panah, dan lain – lain. Keterlibatan dari sumber – sumber daya tidak dapat lepas dari siklus diatas. Penyediaan sumber daya yang diperlukan harus memenuhi syarat teknis dan pengadaannya sesuai dengan waktu yang direncanakan, supaya pekerjaan yang akan berlangsung tidak terlambat dan tidak terjadi waktu tunggu yang pada akhirnya akan menambah waktu proyek secara keseluruhan.

2.2 PEMBIAYAAN PROYEK

Biaya proyek merupakan hal yang penting selain waktu, kedua hal ini berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan, pemakaian peralatan, bahan, dan

tenaga kerja. Dengan adanya persaingan harga dalam tender maka perlu adanya estimasi yang tepat dan akurat, dan harus dimulai sejak pelaksanaan tender dimulai, sebab biaya yang disetujui dalam kontrak tidak dapat diubah tanpa sebab yang tepat. Untuk itu diperlukan perhitungan, analisa, dan pengalaman kerja yang benar supaya tidak mengalami kerugian dikemudian hari.

Biaya proyek konstruksi dapat dibagi menjadi dua macam sebagai berikut (Nugraha, Nathan, Sutjipto : 1986, 65)¹ :

1. Biaya langsung

Adalah biaya langsung berhubungan dengan konstruksi atau bangunan yang didapat dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut. Biaya langsung terdiri atas :

a. Biaya bahan bangunan

Untuk menghitung biaya langsung mengenai bahan bangunan perlu diperhatikan :

- Bahan sisa / bahan yang terbuang
- Mencari harga terbaik yang masih memenuhi syarat bestek.
- Cara pembayaran kepada penjual

b. Upah buruh

Yang perlu diperhitungkan dalam menghitung upah buruh adalah

- Dalam menghitung upah buruh harus dibedakan harian, upah borongan per unit volume dan upah borongan keseluruhan untuk daerah – daerah tertentu.
- Faktor – faktor kemampuan dan kapasitas kerjanya.

¹ Paulus Nugraha, Ishak Nathan, R. Sucipto (1985), "Manajemen Proyek Konstruksi", Jilid 1.

- Ongkos transport, penginapan, gaji, ekstra bagi buruh atau mandor yang didatangkan dari daerah lain.
- Undang – undang perburuhan yang berlaku

c. Biaya Peralatan.

Secara umum biaya peralatan dihitung berdasarkan :

- Biaya pemilikan
Adalah biaya yang diperlukan atau dikeluarkan untuk penguasaan atau pemilikan alat. Biaya pemilikan meliputi :
 - Biaya investasi, mencakup bunga uang yang diinvestasikan, semua jenis pajak yang dibebankan kepada peralatan, asuransi, dan biaya penyimpanan.
 - Biaya penyusutan, adalah penurunan nilai suatu peralatan dengan berjalannya waktu umumnya disebabkan oleh kerusakan akibat pemakaian, kemorosotan, keusangan, atau menurunnya kebutuhan.
- Biaya Operasi
Adalah biaya – biaya yang berkaitan dengan pengoperasian suatu peralatan. Biaya operasi biasanya terjadi hanya pada waktu peralatan tersebut dipergunakan saja. Biaya operasional meliputi biaya pemeliharaan dan perbaikan, biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya operator.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi biaya pemilikan dan biaya operasi meliputi :

- Harga alat termasuk PPN, bea masuk, angkutan, dan administrasi
 - Kondisi medan kerja
 - Jumlah jam pemakaian
 - Harga lokal bahan bakar dan pelumas
 - Mobilisasi dan Demobilisasi
 - Pemeliharaan dan perbaikan
2. Biaya tak langsung
- Adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Biaya tak langsung meliputi :
- a. Biaya overhead, adalah biaya untuk menjalankan suatu usaha di lapangan.
 - b. Biaya tak terduga, adalah biaya untuk kejadian yang mungkin bisa terjadi, mungkin tidak terjadi.
 - c. Keuntungan, adalah hasil jerih payah dari keahlian ditambah hasil dari faktor resiko

2.3 PEMILIHAN PERALATAN

Pemilihan peralatan untuk suatu proyek harus sesuai, agar dapat berproduksi seoptimal dan seefisien mungkin. Faktor – faktor yang mempengaruhi pemilihan peralatan adalah (Day, Benjamin, 1991: 7 - 13)² :

1. Spesifikasi alat didesuaikan dengan jenis pekerjaannya, seperti pemindahan tanah, penggalian, produksi agregat, penempatan beton.

² David A. Day, Neal Benjamin (1991) "Construction Equipment Guide"

2. Syarat – syarat kerja serta rencana kerja yang tertulis dalam kontrak.
3. Kondisi lapangan, seperti keadaan tanah, keterbatasan lahan.
4. Letak daerah / lokasi, meliputi keadaan cuaca, temperatur, angin, keteinggian, sumber daya.
5. Jadwal rencana pelaksanaan yang digunakan.
6. Keberadaan alat untuk dikombinasikan dengan alat yang lain.
7. Pergerakan dari peralatan, meliputi mobilisasi dan demobilisasi.
8. Kemampuan satu alat untuk mengerjakan bermacam – macam pekerjaan.

2.4 SUMBER PERALATAN

Dalam pelaksanaan pembangunannya, suatu proyek dapat memperoleh peralatan dengan jalan menyewa maupun membeli. Pada kondisi tertentu, pembelian peralatan akan menguntungkan secara finansial, sedangkan pada kondisi yang lain, akan lebih ekonomis dan memuaskan untuk menyewanya.

Terdapat tiga metode yang dapat digunakan dalam penggunaan (mendapatkan) peralatan konstruksi (Peurifoy : 1988, 75)³, yaitu :

1. Membeli.
2. Menyewa.
3. Menyewa dengan maksud membeli dikemudian hari.

Metode yang dipilih harus merupakan metode yang akan menghasilkan penggunaan peralatan dengan biaya total yang paling rendah. Biaya merupakan salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan, disamping faktor-faktor lain. Faktor yang paling

³ Peurifoy, RL (1988), " *Perencanaan Peralatan dan Metode Konstruksi* " Jilid 1, Erlangga

berpengaruh dalam pengambilan keputusan; membeli atau menyewa peralatan, adalah penggunaan jangka panjang perkiraannya. Jika penggunaan perkiraannya merupakan penggunaan jangka pendek atau sekali-kali, maka penyewaan biasanya merupakan pilihan yang lebih murah.

Untuk mendapatkan harga sewa / harga jual peralatan berat tower crane, material lift, concrete pump, dan chainblock, maka dilakukan survey terhadap perusahaan (agen) persewaan / penjualan alat berat.

2.5 PENEMPATAN ALAT

2.5.1. Tower crane

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan letak dari tower crane, yaitu :

1. Arah gerak / lintasan tower crane seyogyanya sejajar dengan arah memanjang dari bangunan (Nugraha, Natan, Sucipto, 1985 : 112).
2. Jarak tower crane dengan bangunan ditentukan oleh stabilitas tanah, pondasi, dan tipe tower crane (Nugraha, Natan, Sucipto, 1985 : 113).
3. Harus tersedia ruang yang cukup untuk proses erection dan dismantling.
4. Dengan ukuran tower crane yang minimum, radius, dan tinggi, dapat meng-cover 100 % area gedung.

2.5.2 Concrete Pump.

Dalam menentukan letak Concrete Pump, yang perlu diperhatikan adalah

- Terdapat ruang yang cukup untuk penyangganya (outrigger).

- Terletak pada permukaan tanah yang horisontal dan solid / padat.
- Terletak di posisi yang meminimumkan gerakannya.
- Terletak ditempat yang mudah dijangkau oleh truck mixer.

2.5.3 Truk Mixer.

Dalam menentukan letak Truk Mixer yang perlu di perhatikan adalah :

- Letak Truk Mixer sebaiknya dekat dengan Tower Crane Untuk Memudahkan Pengangkatan.
- Letaknya sebaiknya dapat meminimalkan jarak pengangkatan.

2.5.4 Material Lift.

Dalam menentukan letak Mitsui – piat Elevator, yang perlu diperhatikan adalah :

- Letak Mitsui – piat Elevator sebaiknya dekat dengan tempat material.
- Letaknya sebaiknya dapat meminimalkan jarak pengangkutannya.

2.6 PRODUKTIVITAS (KAPASITAS OPERASI) PERALATAN

Dalam merencanakan proyek yang dikerjakan dengan alat – alat berat, suatu hal yang sangat penting adalah menghitung kapasitas operasi peralatan tersebut. Hal ini karena kapasitas operasi merupakan komponen utama dalam perhitungan waktu pelaksanaan disamping beban kerja alat (volume pekerjaan).

Pada umumnya peralatan yang digunakan dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Peralatan bertenaga non mesin
Adalah peralatan yang dalam melakukan fungsinya menggunakan tenaga manusia.
2. Peralatan bertenaga mesin
Adalah peralatan yang dalam melakukan fungsinya menggunakan tenaga mesin.
Terdapat beberapa metode dalam menentukan kapasitas operasi peralatan, yaitu :

1. Kapasitas Angkat

Perhitungan kapasitas angkat didasarkan pada :

- a. Volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam. Rumus produksi perjam (Rochmanhadi : 1984,

$$12)^4 Q = q \times \frac{60}{Cm} \times E$$

Dimana :

Q = Produksi perjam

q = produksi dalam satu siklus

Cm = waktu siklus

E = efisiensi kerja

- b. Daya Kuda (Horse Power).

1 Hp = 4575 Kgm / menit (Soedradjat, 1994 : 22)⁵

Kemampuan orang adalah 1/6 daya kuda (HP)

Kemampuan peralatan mesin tergantung dari spesifikasi peralatan

2. Kapasitas Cor (Concrete Pump)

Langkah – langkah dalam menentukan delivery capacity adalah⁶ :

⁴ Ir. Rochmanhadi (1984), "Perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat-alat berat".

⁵ Ir. Soedradjat (1994), " Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan".

- Menentukan *Horizontal Equivalent Length*, yaitu perkalian panjang pipa dengan faktor *horizontal conversion*. Harga untuk horizontal conversion dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Horizontal Conversion Table of Boom Pipe

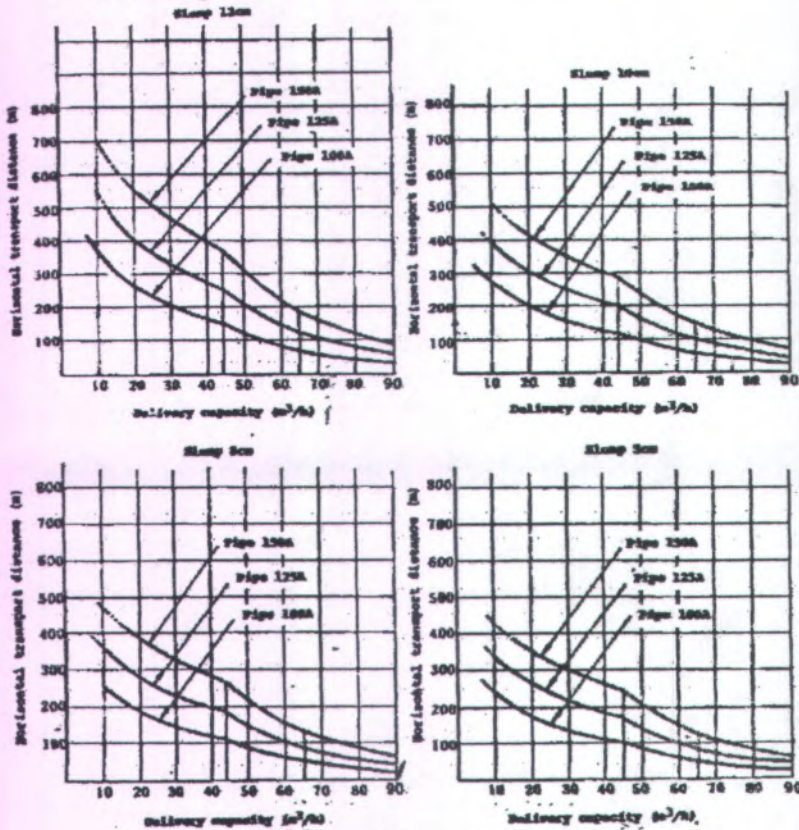
Boom Position	Horizontal equivalent length (m)			Symbol
	Slump 5 – 10 cm	Slump 11 – 17 cm	Slump 18 – 23 cm	
Horizontal	94	94	94	LBH
45°	109	115	118	LB45
Vertical	109	116	121	LBV

Tabel 2.2 Horizontal Conversion Table of Transport Pipe

Item	Unit	Nominal Dimension	Horizontal equivalent length			Symbol
			Slump 5 – 10 cm	Slump 11 – 17 cm	Slump 18 – 23 cm	
Upward pipe	Per 1 m	100 A	2	2.5	3	β_V
		125 A	3	3.5	4	
		150 A	3.5	4.5	5.5	
Taper pipe	Per 25 A	175 A – 150 A 150 A – 125 A 125 A – 100 A	3			β_T
Bent pipe		Per 90°	4			β_R
Fleksible Hose		Per 1 m	2			β_F

⁶ *Instruction Manual For Concrete Pump Model IPF90B-5N21, (1988)*

- Dengan melihat grafik hubungan antara *delivery capacity* dengan *Horizontal Transport Distance* sesuai dengan nilai slump dan diameter pipanya maka besarnya *delivery capacity* dapat ditentukan. Berikut grafik dengan berbagai nilai slump.



Grafik 2.1 : Delivery Capacity

Sumber : Illing , J. R., 1972 Movement and Distribution of Concrete. London.

- Mengalikan produktivitas per jam (*delivery capacity*) dengan faktor efisiensi kerja yang tergantung pada kondisi operasi dan pemeliharaan mesin.

3. Efisiensi Kerja

Produktivitas perjam dari suatu peralatan yang diperlukan adalah produktivitas standar dari alat tersebut dalam kondisi ideal dikalikan dengan faktor efisiensi kerja. Hal ini karena sulit untuk mendapatkan produktivitas perjam yang sesuai dengan dilapangan. Maka perlu mengalikan produktivitas berdasarkan perhitungan dengan efisiensi kerja. Efisiensi kerja disebut juga faktor koreksi, sehingga produktivitasnya mendekati dilapangan. Efisiensi kerja tergantung pada kondisi pengoperasian alat dan pemeliharaan mesin. Harga untuk efisiensi kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini

(Rochmanhadi : 1984, 15) :

Tabel 2.3 Efisiensi Kerja

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

2.7 BIAYA PERALATAN

Biaya peralatan meliputi biaya sewa alat, biaya mobilisasi dan demobilisasi, biaya erection (pasang), biaya dismantle (bongkar), biaya peralatan penunjang, serta biaya pengoperasian alat, yaitu :

1. Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar yang dipertimbangkan adalah bahan bakar yang digunakan tiap jam yang

berbanding lurus dengan kekuatannya. Rumus biaya bahan bakar perjam (Soedradjat, 1994 : 204):

$$\text{Biaya Bahan Bakar} = (12 - 15) \% \times \text{HP} \times \text{BBM}$$

Dimana :

HP = Horse Power (daya kuda)

BBM = Harga bahan bakar yang berlaku sekarang

2. Biaya Pelumas

Jumlah minyak pelumas yang digunakan oleh mesin akan berubah - ubah terhadap ukuran mesin. Kebutuhan pelumas tiap jamnya berbanding lurus dengan kekuatannya :

$$\text{Biaya Pelumas} = (2,5 - 3) \% \times \text{HP} \times \text{Harga Pelumas}$$

Dimana :

HP = Horse Power (daya kuda)

3. Biaya pemeliharaan alat

Biaya pemeliharaan meliputi biaya reparasi / perbaikan dan biaya suku cadang. Rumus biaya pemeliharaan per jam :

$$\text{Biaya Pemeliharaan} = \frac{(18,75 - 26,25) \% \times \text{Full Landed Price}}{2000 \text{ jam kerja pertahun}}$$

4. Biaya Operator

Biaya operator meliputi upah serta biaya ekstra untuk asuransi pekerjaan bila ada. Biaya operator per jam dapat dihitung dengan pendekatan rumus (Sulistiono, 1996 : 154)⁷ :

$$\text{Biaya operator} = (2,5 - 2,75) \times \text{Upah perhari} / 8$$

⁷ Djoko Sulistiono (1996), " *Pemindahan Tanah Mekanis* "

BAB III DATA PERALATAN DAN METODOLOGI

3.1 TOWER CRANE

3.1.1 Definisi umum

Tower Crane adalah suatu peralatan atau mesin yang mengangkat beban dengan menggunakan tali. Disebut tower karena memiliki rangka vertikal dengan bentuk standar dan ditancapkan pada perletakan yang tetap (Illingworth, 1972 : 95)¹. Fungsi utama dari tower crane adalah mendistribusikan material dan peralatan yang dibutuhkan oleh proyek baik dalam arah vertikal maupun horisontal. Tower Crane merupakan peralatan *elektromotor*, artinya menggunakan listrik sebagai penggerakannya. Tenaga gerak tersebut diperoleh dari PLN maupun *generator set*.

Material yang diangkut oleh tower crane antara lain beton segar, tulangan, bekisting, scaffolding, pipe suport, hory beam, kuda-kuda, dan lain - lain. Dalam pelaksanaannya tower crane dibantu oleh alat lain untuk mendistribusikan material tersebut, yaitu *concrete bucket* untuk beton segar dan *material bucket* untuk material lainnya.

3.1.2 Jenis Tower Crane

Terdapat tiga jenis tower crane yang paling umum digunakan (Illingworth, 1972 : 102)

1. Traveling Tower Crane

Traveling Tower Crane ini bersifat external (berada diluar gedung). Tower Crane ini memakai bogie yang bertumpu pada rel dan bergerak sepanjang lintasan / jalur rel.

2. Climbing Tower Crane

¹ Illingworth, J. R. (1972) "Movement and Distribution of Concrete"

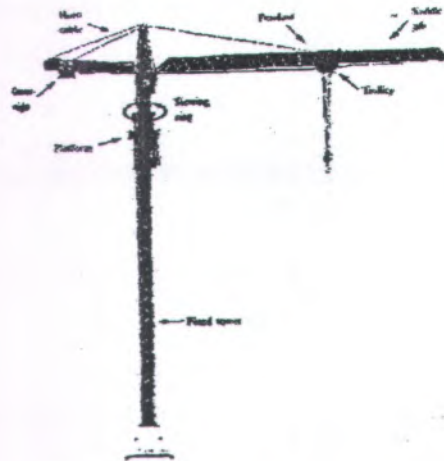
Climbing Tower Crane bersifat internal karena terletak didalam gedung. Climbing crane membutuhkan ruang berupa lubang / bukaan pada struktur untuk menempatkan mast-nya.

3. Static Tower Crane

Static Tower Crane bersifat external. Tower Crane ini posisi perletakan tetap, tidak dapat berpindah baik arah vertikal maupun horisontal.

3.1.3 Bagian – bagian Tower Crane

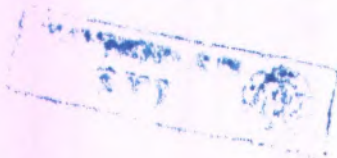
Tiga tipe tower crane tersebut memiliki komponen-komponen yang mempunyai fungsi yang sama, yaitu :



Gambar 3.1 Alat Tower Crane Jenis TOP KIT FO 23 / B

1. Base

Merupakan tempat kedudukan tower crane yang berfungsi menahan gaya aksial dan gaya tarik, berupa blok beton / tiang pancang.



2. Base Section
Bagian / segmen paling dasar dari badan tower crane yang langsung dipasang / dijangkar ke pondasi.
3. Mast Section
Bagian dari badan tower crane yang berupa segmen kerangka yang dipasang untuk menambah ketinggian tower crane.
4. Climbing Frame
Bagian dari badan tower crane yang berfungsi sebagai penyangga saat penambahan *mast*.
5. Support Seat
Merupakan dudukan / tumpuan yang menyokong *slewing ring* dalam mekanisme putar, terdiri dari bagian atas (upper) dan bagian bawah (lower).
6. Slewing Ring
Merupakan alat yang dapat berputar 360°, berperan dalam mekanisme putar.
7. Slewing Mast
Mast yang ikut berputar bersama *jib*, terletak dibawah *cat head*.
8. Cat Head
Puncak tower crane yang berfungsi sebagai tumpuan kabel penahan *jib* dan *counter jib*.
9. Jib
Lengan pengangkut beban dengan panjang bermacam-macam tergantung kebutuhan.
10. Counter Jib
Lengan penyeimbang terhadap beban momen dari *lattice jib*.
11. Counter Weight
Blok beton yang merupakan pemberat, yang dipasang pada ujung *counter jib*.
12. Cabin Set
Ruang operator pengendali tower crane.



13. Acces Ladder

Tangga vertikal yang berfungsi sebagai akses bagi operator menuju *cabin set*, terletak dibagian dalam *mast section*.

14. Trolley

Alat untuk membawa *hook* sehingga dapat bergerak secara horisontal sepanjang *lattice jib*.

15. Hook

Alat pengait beban yang terpasang pada *trolley*.

Tower crane memiliki dua jenis tipe lengan (*jib*), yaitu *luffing jib* dan *saddle jib* (Illingworth, 1972 : 98). *Luffing jib* memiliki pivot vertikal untuk mendapatkan variasi radius operasi, sedangkan *saddle jib* memiliki lengan horisontal yang dapat berputar dan dilengkapi *trolley* yang dapat bergerak sepanjang lengan untuk mendapatkan variasi radius operasi.

3.1.4 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja Tower Crane terdiri dari :

1. Hoisting mechanism (mekanisme angkat)
Mekanisme ini digunakan untuk mengangkat beban.
2. Slewing mechanism (mekanisme putar)
Mekanisme ini digunakan untuk memutar *jib* dan counter *jib* sehingga dapat mencapai radius yang diinginkan.
3. Trolley traveling mechanism (mekanisme jalan trolley)
Mekanisme ini digunakan untuk menjalankan Trolley maju dan mundur sepanjang *jib*.
4. Traveling mechanism (mekanisme jalan)
Mekanisme ini digunakan untuk menjalankan bogie (kereta) untuk traveling tower crane.

3.1.5 Metode pelaksanaan

Penggunaan Tower Crane melibatkan proses :

1. Mobilisasi



Proses pemindahan / pengangkutan komponen-komponen tower crane dari pool ke lokasi proyek.

2. **Erection**

Proses merakit komponen dasar dari tower crane

3. **Operasional**

4. **Dismantling**

Proses pembongkaran / pelepasan komponen tower crane sehingga dapat dilakukan demobilisasi.

5. **Demobilisasi**

Proses pemindahan / pengangkutan komponen-komponen tower crane dari lokasi proyek ke pool.

3.1.6 Kapasitas

Besarnya muatan yang dapat diangkat oleh tower crane telah diatur dan ditetapkan dalam manual operasi tower crane yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat tower crane tersebut. Prinsip dalam penentuan beban yang bisa diangkat adalah berdasarkan prinsip momen. Jadi pada jarak dan ketinggian tertentu tower crane memiliki momen batas yang tidak boleh dilewati. Panjang lengan muatan dan daya angkut muatan merupakan suatu perbandingan yang bersifat linier. Perkalian panjang lengan dan daya angkat maksimum pada setiap titik adalah sama dan menunjukkan kemampuan momen yang bisa diterima oleh tower crane tersebut. Sebagai contoh adalah Tower Crane TOPKIT FO/23B, panjang lengan muatan maksimum (jarak trolley dari mast) adalah 50 m dengan muatan maksimum 2.3 ton dan panjang lengan muatan minimum adalah 14.5 m dengan muatan maksimum 10 ton.

3.2 CONCRETE PUMP

3.2.1. Definisi umum

Concrete pump merupakan alat untuk menuangkan beton basah dari truck mixer ke tempat yang

ditentukan. Concrete pump digunakan pada saat pengecoran balok, kolom, plat pada lantai dasar hingga lantai atas. Concrete pump banyak digunakan dalam pengecoran karena (Day, Benjamin, 1991: 392)²:

1. Concrete pump dalam pelaksanaannya lebih halus dan lebih cepat dibanding metode lain.
2. Concrete pump dilengkapi dengan pipa delivery, sehingga sangat fleksibel untuk menempatkan beton segar dilokasi yang tidak dapat dijangkau oleh alat lain.

3.2.2 Jenis Concrete Pump

Berdasarkan jenis pompanya terdapat tiga macam concrete pump, yaitu :

1. Piston Pump
Menggunakan langkah piston untuk menghisap beton basah dari corong penerima (langkah hisap) dan mengeluarkannya melalui katup pengeluaran (langkah buang) ke pipa delivery. Pneumatic Pump
2. Menggunakan udara yang dimampatkan untuk menghisap beton dan mengeluarkannya dari pembuluh tekan ke pipa delivery.
3. Squeeze-pressure Pump
Menggunakan roda penggiling (roller) untuk menghisap beton basah, memampatkannya, dan mengeluarkannya ke pipa delivery.
Sedangkan berdasarkan penempatan mesinnya, terdapat dua macam concrete pump, yaitu:
 1. Portable concrete pump
Concrete pump ditempatkan pada suatu chassis yang diberi sepasang roda.

² David A. Day, Neal Benjamin (1991) "Construction Equipment Guide"

2. Truck Mounted Concrete pump
Concrete pump dipasang menyatu dengan dengan truck.

3.2.3. Kapasitas

Kapasitas dari concrete pump tergantung pada :

-Jenis concrete pump

Masing-masing pabrik pembuatnya mengeluarkan tipe dengan kapasitas cor yang berbeda-beda.

-Panjang pipa

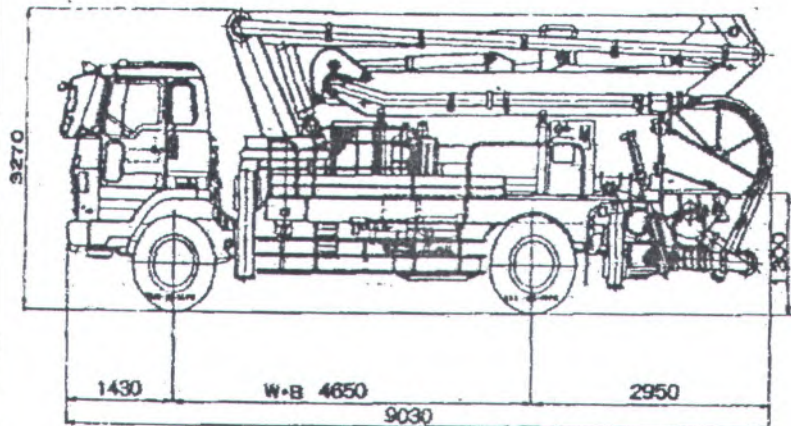
Semakin panjang pipa kapasitas cornya semakin kecil.

-Diameter pipa

Semakin besar diameter pipa maka kapasitas cornya semakin kecil.

-Nilai slump

Semakin besar nilai slump maka kapasitas cornya semakin besar.



Gambar 3.2 Mobil Concrete Pump

Tabel 3.1 Spesifikasi Concrete Pump

Item		Model	IPF90B	IPF90B	
Concrete Pump	Type		Horizontal Single-acting hidroulicdouble piston type	-	
	Delivery capacity		10 ~ 90 m ³ / h	-	
	Conveying Distance	150 a pipe		Horizontal 750m or Vertical 125m	-
		125 a pipe		Horizontal 750m or Vertical 125m	-
		100 a pipe		Horizontal 750m or Vertical 125m	-
	Max. Size Of aggregate	150 a pipe		50 mm	-
		125 a pipe		40 mm	-
		100 a pipe		30 mm	-
	Concrete slump		5 ~ 23 cn.	-	
	Cylinder diameter x stroke		φ 195 mm x 1400 mm	-	
	No. of Cylinders		2	-	
Vertical height		0,45 m ³ x 1280 mm	-		
Concrete Pipe washing	System		Water washing	-	
	Type		Hydraulic reciprocating piston type water pump	-	
	Discharge pressure x delivery		No - discharge pressure 65 kgf / cm ² / 320 l /	-	
	Tank capacity		Water Tank 400 l	-	

	Type	3-step hydraulic fold type	-	
	Length	17,4 m	-	
	Vertical Higher	20,7 m	-	
	Working angle	Upper boom	0 ~ 270 °	
		Middle boom	0 ~ 180 °	
		Lower boom	0 ~ 90 °	
	Working angle	360 ° endless	-	
	Concrete transport pipe diameter	125 A	-	
	Delivery hose diameter	100 A or 125 A	-	
	Outrigger	Horizontal : Manual (front Only) Vertical : Hydraulic	-	
Truck Chasis	Type	Isuzu P - CVR14K	Isuzu P - CVR7K	
	Engine	Type	Isuzu 6qA1 (Serial, direct jet type)	Isuzu 8PC1
		Max.output	220PS/2300 rpm	260PS / 2500 rpm
	Fuel tank capacity	300 l	300 l	

Outer Dimension	Overall length x overall width x overall height	9030 mm x 2490 mm x 3270 mm	9030 mm x 2490 mm x 3270 mm
Weight	Gross vehicle weight	15,300 kg	15,300 kg
	Max. number of persons	(165 kg) 3	(165 kg) 3
	Vehicle weight	14,715 kg	14,715 kg
	Max. load	400 kg (water)	400 kg (water)

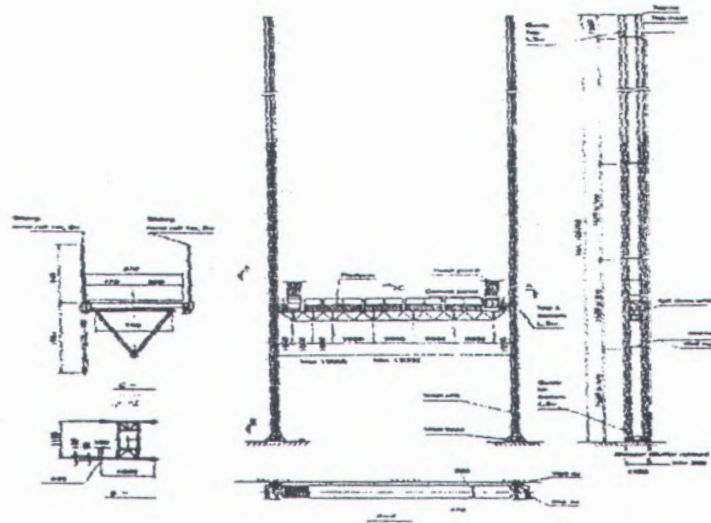
3.3 MATERIAL LIFT

3.3.1 Definisi umum

Material lift merupakan sarana pengangkutan material dan pekerja ke setiap lantai. Penggunaan material lift dimulai pada saat pekerjaan struktur lantai 2 sampai dengan lantai teratas. Material yang diangkut antara lain : bekisting, besi tulangan, shcafolding, hory beam, pipe suport dan baja profil dan lain - lain. Material lift juga merupakan peralatan elektromotor dengan menggunakan PLN maupun generator set untuk sumber tenaga geraknya.

3.3.2 Bagian - bagian Material Lift

Bagian-bagian dari Material lift adalah :



Gambar 3.3 Alat Material Lift

Merupakan tempat kedudukan Material lift yang berfungsi untuk menahan gaya-gaya yang bekerja.

1. Tower
Merupakan badan dari Material lift berupa kerangka dari baja dengan tinggi bermacam-macam tergantung kebutuhan.
2. Plat Form
Merupakan tempat untuk menempatkan material dan pekerja.
3. Control Panel Head Guard
Merupakan tempat untuk mengendalikan kecepatan angkat dari tiap – tiap lantai.
4. Sliding Handroll
Merupakan alat sebagai pengaman material dan pekerja.
5. Wall Tie
Merupakan bagian dari badan tower yang berfungsi sebagai pengangga.

3.3.3 Metode pelaksanaan

Penggunaan Material lift melibatkan proses :

1. Mobilisasi
Proses pemindahan / pengangkutan komponen-komponen Material lift dari pool ke lokasi proyek.
2. Pasang
Proses mendirikan / merakit komponen dasar dari Material lift.
3. Operasional
4. Bongkar
Proses pelepasan komponen Material lift sehingga dapat dilakukan demobilisasi.
5. Demobilisasi
Proses pemindahan / pengangkutan komponen-komponen Material lift dari lokasi proyek ke pool.

3.3.4 Kapasitas

Material lift memiliki kapasitas angkat 3 ton, Ketinggian max. 100 m dan mempunyai kecepatan angkat sebesar 10 m/min.

3.4. GENERATOR SET

Generator set (Genset) merupakan alat pembangkit tenaga listrik dengan mesin diesel. Genset dapat di peroleh dengan jalan menyewa dan meyesuaikan dengan kebutuhannya.

Genset biasa di gunakan sebagai sumber listrik untuk alat tower crane dan Passanger Hoist. Selain itu dapat juga digunakan sebagai sumber listrik untuk penerangan pada lokasi proyek.

Tabel 3.2. Spesifikasi Generator Set

MERK	KAPASITAS (KVA)	HARGA SEWA / BULAN / UNIT (Rp)
MITSUBISHI,	150	4.000.000
DETROID DUTCH,	220	4.500.000
FORD, PETER	250	5.000.000

3.5 TRUCK MIXER

Truck mixer digunakan untuk membawa campuran beton basah dari pabrik pembuatan ready mix ke lokasi proyek dengan system bak yang terus menerus berputar dengan kecepatan yang dapat diatur supaya campuran beton selama dalam perjalanan tidak berkurang kualitasnya. Kapasitas truck mixer yang biasa di gunakan adalah 5 m³

3.6. SPESIFIKASI PERALATAN

Penentuan tipe dan jenis peralatan (spesifikasi peralatan) merupakan langkah yang harus dilakukan sebelum menghitung kapasitas operasi peralatan dan waktu pelaksanaan, serta biaya pelaksanaan.

3.6.1. Tower crane

Spesifikasi dari tower crane yang digunakan adalah tipe Independent Stationary ;

- Tower crane type TOPKIT FO /23B
- Panjang jib 50 m
- Kemampuan angkat max. 10 ton (Pada ujung jib 2.3 ton)

3.6.2 Concrete Pump

Concrete pump yang digunakan adalah tipe Truck Mounted ; dengan delivery capacity 10 – 90 m³ / h ; nilai slump antara 5 – 23 cm ; dengan tipe dari pump adalah Horizontal single-acting hydraulic double piston ; dilengkapi boom dengan tipe 3 step hydraulic fold dan panjang boom adalah 28 m

3.6.3 Material Lift

Spesifikasi dari Material lift yang digunakan adalah :

- Capacity of lifting drive 1.500 Kg x 2
- Length of platform floor Max. 12 m
- Max. reach of platform Max. 100 m
- Elektric motor 3.7 kW x 2
- Voltage and frequency 200/220v, 50/60 Hz
- Lifting speed 10 m/min
- Distance between mast 12 m
- Dictance between wall ties 7.5 m or less
- Interfal of mid. masts ties 7.5 m or less

Material lift memiliki kapasitas angkat dan ketinggian yang bermacam-macam tergantung kebutuhan. Ketinggian dari material lift yang disediakan terdiri atas (m) 2, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 50, 60, 80, 100.

Tabel 3.3 Spesifikasi Material Lift

Lifting Capacity	Bucket Capacity	Electric	Diesel Engine	Wire Rope
300 Kgs	125 Itr	2,2 Kw	3 Hp	6 mm
420 Kgs	175 Itr	3,7 Kw	5 Hp	9 mm
620 Kgs	260 Itr	5,0 Kw	7,5 Hp	10 mm
850 Kgs	350 Itr	7,5 Kw	10 Hp	12 mm
1300 Kgs	540 Itr	HKw	15 Hp	14 mm
2000 Kgs	835 Itr	15 Kw	20 Hp	16mm
3000 Kgs	1250 Itr	22 Kw	30 Hp	20 mm
4000 Kgs	1650 Itr	37 Kw	50 Hp	25 mm

Sumber : Brosur PT Dwi Tama Prima Sakti

3.7 METODOLOGI

Metodologi penelitian merupakan gambaran tahap – tahap yang hendak dilakukan untuk mencapai tujuan penulisan. Sehingga memberi kemudahan dalam melakukan pengerjaannya.

3.7.1 Studi Literatur

Penggunaan literatur-literatur yang menunjang antara lain: buku tentang peralatan, buku petunjuk penggunaan alat berat, brosur dengan cara dipelajari sehingga diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan yang dibahas.

3.7.2. Mengumpulkan data

Data-data yang diperlukan antara lain:

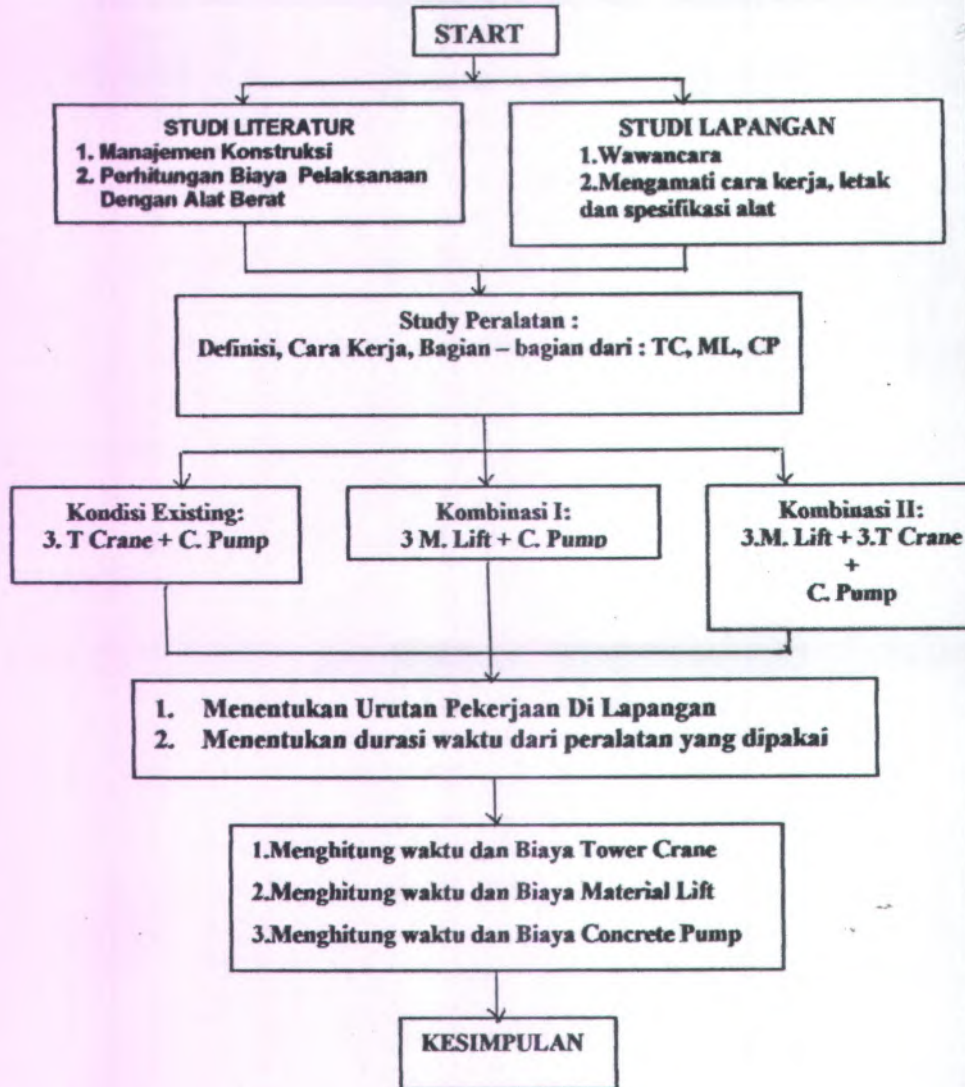
1. Volume pekerjaan proyek : untuk mengetahui jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan dengan menggunakan alat berat yang dipakai dalam proyek.
2. Gambar struktur proyek : untuk mengetahui jenis dan detail pekerjaan yang harus diselesaikan dan dapat mempermudah pengaturan operasional alat berat yang akan digunakan dalam penyelesaian proyek tersebut.
3. Jadwal pelaksanaan proyek : untuk mengetahui batas waktu dalam menyelesaikan pekerjaan proyek pasar atum mall.
4. Jenis dan spesifikasi peralatan berat yang dipakai: dapat mengetahui kemampuan kapasitas masing – masing alat berat yang dipakai untuk menyelesaikan pekerjaan struktur proyek pasar atum mall surabaya.

3.7.3. Menganalisa dan mengolah data

Biaya peralatan dihitung berdasarkan lamanya pelaksanaan yaitu lamanya peralatan tersebut beroperasi untuk menyelesaikan pekerjaan struktur pasar atum mall kemudian menentukan peralatan yang digunakan dalam penyelesaian proyek dan menghitung lamanya waktu yang digunakan alat tersebut untuk menyelesaikan pekerjaan struktur pasar atum mall. Mengkombinasikan peralatan yang digunakan untuk menyelesaikan peralatan yang di gunakan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur antara : 3 Tower Crane + Concrete Pump, 3 Material Lift + Concrete Pump dan 3 Tower Crane + 3 Material Lift + Concrete Pump.

3.7.4 Hasil dan pembahasan

Membahas metode operasi dan kapasitas masing – masing peralatan berat untuk menghitung biaya dan waktu yang diperlukan dalam penyelesaian pekerjaan struktur proyek pasar atom mall dan membuat hasil analisis atau kesimpulan.



Gambar 3.4 Bagan Alir Metodologi

BAB IV
PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG
PASARATUM MALL

4.1 DISKRIPSI UMUM PPROYEK PASAR ATUM MALL

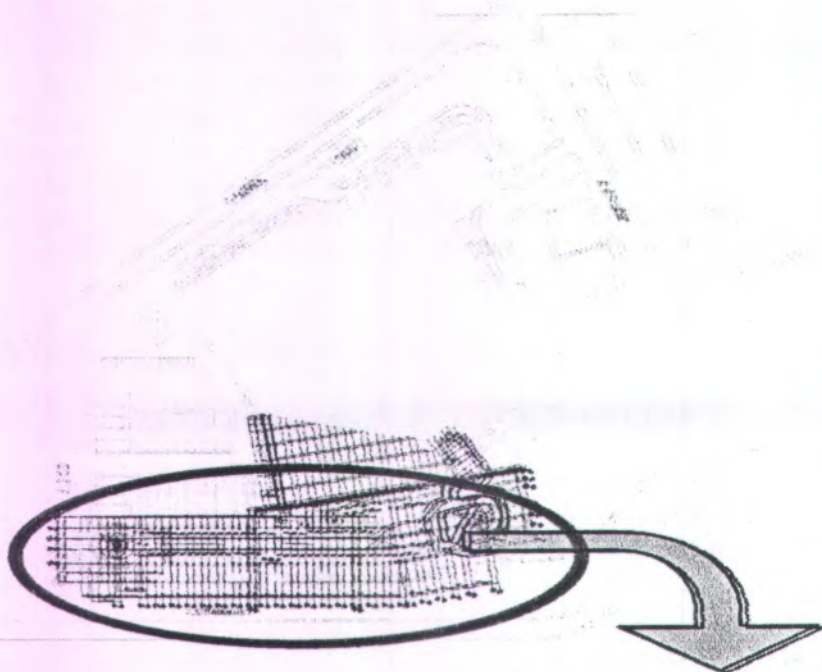
Pasar Atum Mall adalah salah satu pasar besar di Surabaya, pembangunan yang sekarang sedang dilaksanakan oleh Pasar Atum merupakan salah satu upaya Pasar Atum untuk memenuhi kebutuhan para konsumennya.

Pembangunan Pasar Atum Mall terdiri dari 7 lantai dan 1 lantai atap. Struktur utama merupakan konstruksi beton bertulang, rangka atap terbuat dari baja, dinding dari batu bata merah. Gambaran umum proyek adalah sebagai berikut :

Nama Proyek	:Pembangunan Pasar atum Mall Tahap VI.
Lokasi Proyek	: Jl. Raya Stasiun Kota 20 Surabaya.
Pemilik Proyek	: PT. Senopati Perkasa.
Konsultan Perencanaan	: PT. Maxell Konstruksi.
Kontraktor Pelaksana	:PT.AdhiKarya (Persero)Cabang VI Surabaya.
Fungsi Bangunan:	: Pertokoan.
Lingkup Pekerjaan	:Stuktur atas meliputi : Pekerjaan Kolom,Balok, Plat dan Tangga.
Struktur Bangunan	: Cor setempat.
Total Luas Tanah	: 16.357 m ² .
Total Luas Lantai	: 52.307,65 m ² .
Jumlah Lantai	: Basement + 7 lantai + Atap.
Tinggi Perlantai	:4 m (Lantai 1,2,3,4,5) 3 m (Lantai 6, 7).
Batas Utara	:Bangunan Existing Pasar Atum Mall

Batas Selatan
Batas Timur
Batas Barat

:: Jalan Stasiun Kota
: Rambliman
: Jalan Siaga.



LOKASI PROYEK

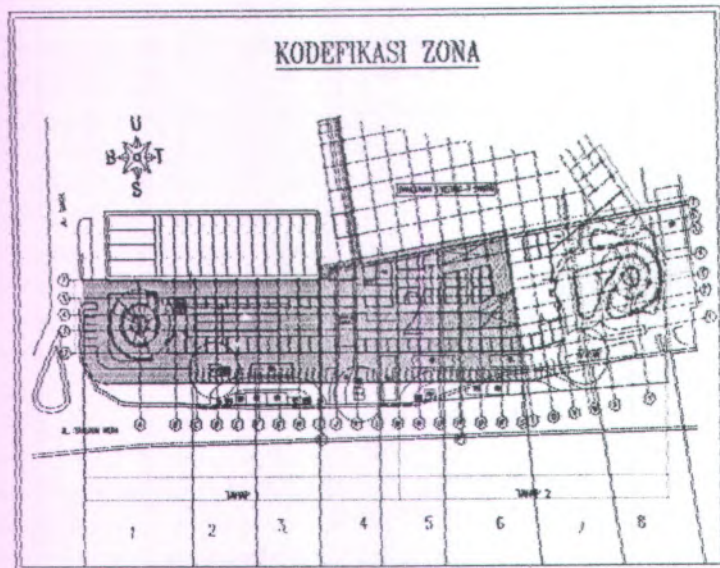
**Gambar 4.1 Site Plan Pasar Atum Mall
(Sumber : Data Gambar Proyek Pasar Atum)**

4.2 PELAKSANAAN STRUKTUR ATAS PROYEK PASAR ATOM

Dalam pelaksanaan struktur atas proyek pasar atom ini secara garis besar dilakukan dengan produksi di tempat pabrikasi, yang berjarak sekitar 100 m dari area proyek, untuk pengiriman menggunakan truk. Material yang dikirim dari tempat pabrikasi berupa bekisting yang sudah siap digunakan, besi yang siap dipasang, horry beam dan scaffolding. Sedangkan untuk produksi betonnya dilakukan pemesanan.

Tower crane merupakan salah satu alat berat yang digunakan dalam pelaksanaan dilapangan. Selain sebagai alat mendistribusikan material, tower crane juga digunakan untuk proses pengecoran, terutama pada saat melakukan pengecoran kolom, sedangkan untuk pengecoran plat dan balok menggunakan concrete pump.

Proyek pasar atom terdiri dari 3 zone, jadi untuk pelaksanaan baik pembesian, bekisting, maupun pengecoran tidak dilakukan sekaligus tetapi bertahap 1 zone pertama, kemudian 1 zone kedua, dan seterusnya.



**Gambar 4.2 Pembagian Zona Pelaksanaan
(Sumber : Data Gambar Proyek Pasar Atom Mall)**

Penjelasan mengenai masing-masing proses pelaksanaan struktur atas proyek pasar atom yang dimulai dari proses produksi di tempat p

Pabrikasi sampai pelaksanaan di lapangan akan dijelaskan pada subbab selanjutnya.

4.3 PELAKSANAAN PRODUKSI DI TEMPAT PABRIKASI

Pelaksanaan produksi di tempat pabrikasi adalah segala kegiatan yang dilaksanakan di areal pabrikasi, tetapi sebelum kegiatan produksi di pabrikasi (*Pre-Fabrication*), ada beberapa kegiatan yang dilaksanakan terlebih dahulu sebagai kegiatan Persiapan Pabrikasi ,antara lain :

a. **Pengadaan Material (Order Material)**

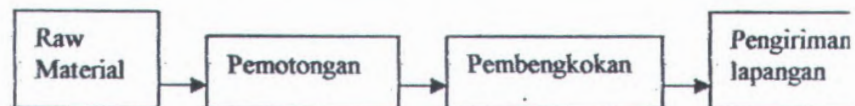
Pengadaan Material adalah Kegiatan memesan material sesuai dengan spesifikasi yang ada dalam dokumen kontrak dari konsultan.

b. **Shop Drawing (Detail)**

Shop Drawing atau detail adalah kegiatan yang dilakukan oleh kontraktor untuk menyiapkan gambar – gambar detail, dimana gambar itu yang nantinya menjadi pedoman sebagai acuan dalam pengerjaannya di pabrikasi. Yang menjadi pedoman atau acuan dalam penggambaran detail dan shop drawing adalah design yang ada dalam dokumen kontrak yang dibuat oleh konsultan. Design dalam dokumen kontrak tersebut merupakan kebutuhan yang diharapkan oleh pemilik proyek (*owner*).

Setelah semua kegiatan persiapan tersebut dipenuhi maka Pelaksanaan Produksi di tempat pabrikasi dapat dilakukan. Pelaksanaan produksi di tempat pabrikasi ini terdiri dari :

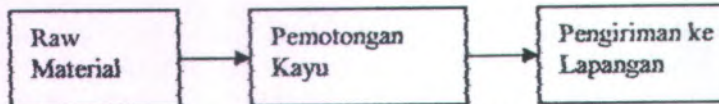
1. Kegiatan pembesian, mulai dari pengangkutan ketika material besi datang dan diletakkan di tempat penyimpanan yang berada satu areal dengan tempat pabrikasinya, pemotongan dengan bar cutter, pembengkokan dengan bar bender, sampai dengan pengiriman besi yang sudah siap dipasang dari tempat pabrikasi ke lapangan dengan truk.
Jadi urutan kegiatan pembesian yang ada di tempat pabrikasi adalah:



(Sumber. Analisa Kegiatan Pembesian)

Gambar 4.3 Kegiatan Pembesian di Pabrikasi

2. Kegiatan bekisting, terdiri dari pengangkutan ketika material kayu datang dan diletakkan di tempat penyimpanan, pemotongan dengan gergaji mesin/biasa, penghalusan kayu, dan pengiriman kayu yang sudah siap ke lapangan dengan truk. Jadi urutan kegiatan diatas adalah sebagai berikut :



(Sumber. Analisa Kegiatan Bekisting)

Gambar 4.4 Kegiatan Bekisting di Pabrikasi



Gambar 4.5 Tempat Pabrikasi

(Sumber : Data dan Foto Proyek Pasar Atum Mall)

Kondisi tempat pabrikasi, juga berfungsi sebagai penyimpanan material sementara, yang belum digunakan di proyek. Serta menjaga agar kondisi areal proyek tetap bersih



Gambar 4.6 Barak dan Kantor

(Sumber : Data dan Foto Proyek Pasar Atum Mall)

Ini adalah tempat pekerja untuk ber-istirahat, dan kantor shop drawing sementara, biasanya juga dipakai sebagai tempat rapat koordinasi sementara.

4.3.1 Kegiatan Pembesian

Seperti yang telah disebutkan diatas bahwa terdapat 4 hal yang dilakukan dalam kegiatan pembesian.

a. Pengangkutan dan penyusunan ketika besi mentah datang.

Sebagai contoh perhitungan waktu penyusunan dan pengangkutannya adalah Kolom Lantai I.

Pada Tabel Volume Pekerjaan dilampiran dapat diketahui Volume Besi yang dibutuhkan keseluruhan pada Lantai I, sebanyak :

- U 24, diameter 12 mm = 13.130,98 kg
- U 39, diameter 22 mm = 73.216,40 kg

Dikarenakan besi mentah yang datang berupa lonjoran maka perhitungan banyaknya besi yang dibutuhkan dalam lonjor adalah sebagai berikut :

1. Untuk Besi U 39, diameter 22 mm
 - 1 lonjor besi = 4 m

- Berat 1 Lonjor untuk diameter 22 mm = $4 \times 2,98 = 33,972$ kg
- Volume Besi diameter 22 mm, Kolom Lantai 1 = 73.216,40 kg
- Karena pelaksanaan yang dilakukan dilapangan berlangsung bersamaan dalam 3 zone, maka Volume besi mentah yang datang juga dalam 3 zone. Sehingga Kebutuhan Dalam Lonjor, Besi diameter 22mm adalah :

$$= \frac{73.216,40}{33,972 \times 3} = 718,40 \approx 720 \text{lonjor / zone}$$

2. Untuk Besi U 24, diameter 12 mm

- 1 lonjor besi = 11,4 m
- Berat 1 Lonjor untuk diameter 12 mm = $11,4 \times 0,888 = 10,1232$ kg
- Volume Besi diameter 12 mm, Kolom Lantai 1 = 13.130,98 kg
- Sama halnya dengan besi U 39, diameter 22 mm, maka Volume besi mentah yang datang juga dalam 3 zone. Sehingga Kebutuhan Dalam Lonjor, Besi diameter 12mm adalah :

$$= \frac{13.130,98}{10.1232 \times 3} = 432,667 \approx 433 \text{lonjor / zone}$$

Setelah diketahui kebutuhan besi dalam lonjor, maka dapat dicari waktu yang dibutuhkan oleh satu tenaga kerja untuk mengangkat dan menyusun besi tersebut, yaitu dengan :

- Kemampuan 1 tenaga kerja untuk mengangkat dan menyusun besi ikatan adalah 1000 kg/0,3 jam (Soedrajat S, 11, 1994)

1. Jadi untuk diameter 12 mm dibutuhkan:

$$- \text{Waktu Total} = \frac{433 \times 11,4 \times 0,888 \times 0,3}{1000} = 1,32 \text{ jam}$$

2. Untuk diameter 22 mm dibutuhkan:

$$- \text{Waktu Total} = \frac{720 \times 11,4 \times 2,98 \times 0,3}{1000} = 7,40 \text{ jam lorg}$$

- Jumlah waktu total mengangkut dan menyusun
 $= 1,32 + 7,40 \text{ jam} = 8,72 \text{ jam lorg}$

Agar waktu yang dibutuhkan lebih cepat, maka dibutuhkan 8 tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun dari truck ke tempat penyimpanan (*Stock Yard*) Waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan menyusun material, dengan menggunakan 8 tenaga

$$\text{kerja adalah} = \frac{7,80}{8} = 0,98 \text{ jam} \approx 1 \text{ jam}$$

b. Pemotongan Besi



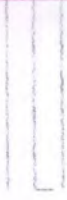
Alat yang digunakan untuk pemotongan besi adalah bar cutter. Sebagai contoh perhitungan waktu pemotongan besi adalah Kolom lantai 1, untuk perhitungan pemotongan yang lain dapat dilihat pada tabel Potongan dan Tekukan dilampiran.



Gambar 4.7 Detail Kolom
 (Sumber : Data Gambar Shop Drawing)

Pada kolom terdapat beberapa bagian, yaitu :

Tabel 4.1 Bagian – bagian Kolom

Bagian - bagian kolom	Gambar	Jumlah Potongan	Jumlah Tekukan
Sengkang		1	5
Begel / Tul.Samping		1	2
Tulangan Utama		1	0, 1, 1

(Sumber: Analisa gambar Shop Drawing)

Dari Tabel Perhitungan Potongan dan Tekukan Kolom pada lampiran Perhitungan Potongan Dan Tekukan Kolom, dapat diperoleh jumlah potongan besi keseluruhan pada kolom lantai 1, yaitu :

1. Φ 12 mm = 14240 potongan
2. Φ 22 mm = 4296 potongan

- Sedangkan produktivitas potongan besi untuk 100 batang tulangan setiap satu orang tenaga kerja adalah : (Soedrajat S, 91, 1994)
 1. Φ 12 mm = 1 jam
 2. Φ 22 mm = 2 jam
- Jadi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan potongan besi kolom lantai 1, adalah :
 1. Φ 12 mm = $\frac{14240}{100} \times 1 \text{ jam} = 142 \text{ jam}$
 2. Φ 22 mm = $\frac{4296}{100} \times 2 \text{ jam} = 92 \text{ jam}$
- Jika waktu kerja 1 hari adalah 8 jam.
- Maka dibutuhkan = $\frac{(142 + 92) \text{ jam}}{8 \text{ jam / hari}} = 30 \text{ hari / pe ker ja}$

Karena pelaksanaan dilapangan terbagi dalam 3 zone dan dikerjakan perzone maka lamanya pemotongan besi untuk kolom lantai 1, adalah :

$$\text{- Lama Pembesian Kolom Lantai 1} = 107.9725 \text{ hari/pekerja}$$

$$\text{- Jadi Lama Pembesian Kolom Lantai 1 dalam 1 zone,} \\ = \frac{107.9725}{3 \text{ zone}} \times 1 \text{ zone} = 35.9908 \text{ hari / pe ker ja}$$

Agar waktu pemotongan besi dapat diselesaikan \pm 2 hari, direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan 3 tukang besi 18 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan :

$$= \frac{35,9908}{21} = 1,4996 \text{ hari} \approx 2 \text{ hari}$$

c. Pembengkokan Besi

Setelah proses pemotongan besi, dilanjutkan proses pembengkokan besi dengan menggunakan bar bender. Contoh Perhitungan adalah Kolom Lantai 1, dari tabel 4.8 Bagian – bagian Kolom, terdapat jumlah tekukan sesuai dengan bentuknya. Dari Tabel Perhitungan Potongan Dan Tekukan Kolom pada Lampiran , dapat diperoleh jumlah tekukan besi keseluruhan pada kolom lantai 1, yaitu :

$$1. \Phi 12 \text{ mm} = 42716 \text{ tekukan}$$

$$2. \Phi 22 \text{ mm} = 4267 \text{ tekukan}$$

- Sedangkan produktivitas potongan besi untuk 100 batang tulangan setiap satu orang tenaga kerja adalah : (Soedrajat S, 91,1994)

$$1. \Phi 12 \text{ mm} = 1.5 \text{ jam}$$

$$2. \Phi 22 \text{ mm} = 2.5 \text{ jam}$$

- Jadi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan potongan besi kolom lantai 1, adalah :

$$1. \Phi 12 \text{ mm} = \frac{42716}{100} \times 1.5 \text{ jam} = 641 \text{ jam}$$

$$2. \Phi 22 \text{ mm} = \frac{2467}{100} \times 2.5 \text{ jam} = 62 \text{ jam}$$

- Jika waktu kerja 1 hari adalah 8 jam.

- Maka dibutuhkan =

$$\frac{(641 + 62) \text{ jam}}{8 \text{ jam / hari}} = 87.88 \text{ hari / pe ker ja}$$

Karena pelaksanaan dilapangan terbagi dalam 3 zone dan dikerjakan rata-rata perzone, maka lamanya tekukan atau pembengkokan besi untuk kolom lantai 1, adalah :

- Lama Pembesian Kolom Lantai 1 = 87.88 hari/pekerja

- Jadi Lama Pembesian Kolom Lantai 1 dalam 1 zone

$$= \frac{87.88}{3 \text{ zone}} \times 1 \text{ zone} = 29.29 \text{ hari / pekerja}$$

Agar waktu pembengkokan besi dapat diselesaikan ± 2 hari, direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan 3 tukang besi 17 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan :

$$= \frac{29.29}{20} = 1.46 \text{ hari} \approx 2 \text{ hari}$$

d. Pengiriman besi siap pasang ke lokasi proyek

Pada tahap ini dibutuhkan tenaga kerja untuk mengangkut dan meletakkan besi dari tempat pabrikasi ke dalam truk, begitu juga ketika sampai dilapangan. Seperti perhitungan sebelumnya, sebagai contoh perhitungan Waktu Pengiriman adalah Kolom Lantai 1.

Pada Tabel Volume Pekerjaan Perhitungan Volume Besi dapat diketahui Volume Besi yang dibutuhkan keseluruhan pada Lantai 1, sebanyak :

- U 24, diameter 12 mm = 13.130,98 kg
- U 39, diameter 22 mm = 73.216,40 kg

1. Untuk Besi U 39, diameter 22 mm

- Pelaksanaan di lapangan terbagi dalam 3 zone, tetapi tidak dilaksanakan bersamaan, melainkan bertahap setiap 1 zone, maka Volume besi yang datang adalah untuk 1 zone. Sehingga Kebutuhan Besi diameter 22mm adalah :

$$= \frac{73.216,40}{3} \times 1 = 24405,467 \text{ kg}$$

2. Untuk Besi U 24, diameter 12 mm

- Sama halnya dengan besi U 39, diameter 12 mm, maka Volume besi yang datang adalah untuk 3 zone. Sehingga Kebutuhan Besi diameter 12mm adalah :

$$= \frac{13.130,98}{3} \times 1 = 4.376,993 \text{ kg}$$

- Diketahui kemampuan 1 tenaga kerja untuk mengangkat dan menyusun besi lepas adalah 1000 kg/ 0,4 jam. (berdasarkan buku Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S

1. Jadi untuk diameter 12 mm dibutuhkan:

- Waktu	Total	=
<hr/>		
$\frac{4.376,99 \times 0,4}{1000}$		$= 1,80 \text{ jam lorg}$

2. Untuk diameter 22 mm dibutuhkan:

- Waktu	Total	=
<hr/>		
$\frac{24.405,467 \times 0,4}{1000}$		$= 9,80 \text{ jam lorg}$

- Jumlah waktu total mengangkat dan menyusun

$$= 1,80 + 9,80 \text{ jam} = 11,60 \text{ jam lorg}$$

Karena alat yang digunakan untuk pengiriman adalah truk, maka perlu diketahui beberapa hal, antara lain :

- Kapasitas truk untuk mengangkat material maximum adalah 15 ton
- Kecepatan truck yang bermuatan 15 ton adalah 72 m/menit

Jadi tahapan pengangkutan besi Kolom Lantai 1, adalah :

- Volume besi Kolom dalam 3 zone pada Lantai 1

$$24.405,467 + 4.376,993 = 28.782,46 \text{ kg}$$

- Kapasitas Truk = 15 ton = 15.000 kg

- Dibutuhkan . pengangkutan sebanyak =

$$\frac{28.782,46}{15.000 \text{ Kg}} = 2 \text{ kali}$$

- Karena dibutuhkan 2 kali pengangkutan, maka waktu total untuk mengangkut dan menyusun dari pabrikasi ke truk menjadi :

$$= \frac{11,60}{2} = 5,8 \text{ jam} \approx 6 \text{ jam}$$

Agar waktu yang dibutuhkan lebih cepat, maka dibutuhkan 10 tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun dari tempat pabrikasi ke truck. Waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan menyusun material, dengan menggunakan 10 tenaga kerja

$$\text{adalah} = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ jam} \approx 36 \text{ menit}$$

Setelah semua material besi yang akan dikirim ke lapangan masuk ke dalam truk, berarti material tersebut siap untuk dibawa. Waktu tempuh yang dibutuhkan untuk pengiriman adalah : (Soedrajat S, 20,1994)

- Diketahui kecepatan truk yang bermuatan 15 ton = 72m/menit
- Jarak tempuh dari pabrikasi ke lapangan = ± 150 meter
- Jadi waktu tempuh pergi truck bermuatan

$$= \frac{150m}{72m / \text{mnt}} = 2,08 \text{ menit} \approx 3 \text{ menit}$$

Material yang datang di lapangan, akan diturunkan sesuai dengan lokasi zone terdekat. Waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan material besi dengan kapasitas 15 ton adalah 2 menit.

Karena dibutuhkan 2 kali pengangkutan, maka truk yang telah menurunkan material, diperlukan kembali untuk mengangkut material berikutnya. Waktu tempuh truk untuk kembali ke tempat pabrikasi, tanpa muatan = 96 m/menit

- Jarak tempuh dari lokasi proyek ke tempat pabrikan ± 150 meter
- Jadi waktu tempuh kembali truck adalah

$$= \frac{150m}{96m/mnt} = 1.56menit \approx 2menit$$

Jika ditabelkan perputaran waktu (cycle time) untuk truck

Tabel 4.2 Cycle Time Pengangkatan Besi Ke lapangan

Kegiatan	Waktu (menit)
Mengangkut	36
Pergi	3
Menurunkan	2
Kembali	2
Total Waktu	43

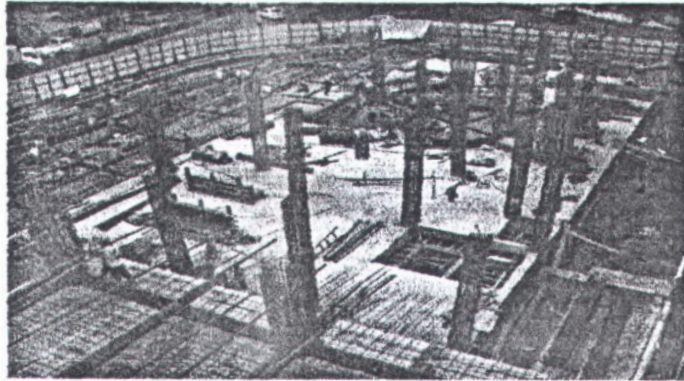
(Sumber : Analisa Perhitungan)

$$\begin{aligned} \text{Maka total waktu untuk 2 kali pengangkutan} &= (43 \times 2) - 2 \\ &= 84 \text{ menit} \approx 1 \text{ jam} \\ &24 \text{ menit} \end{aligned}$$

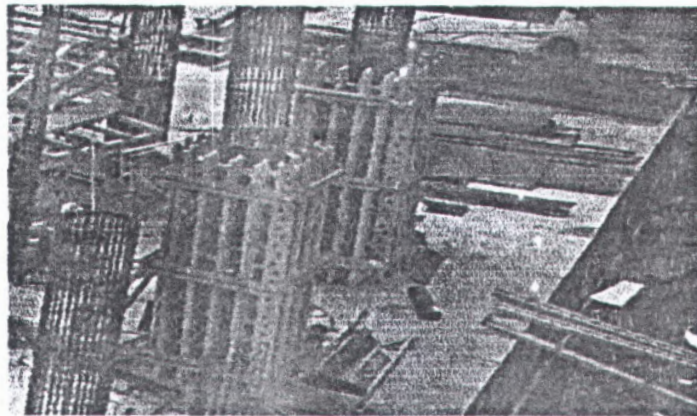
4.3.2 Kegiatan Bekisting

Untuk kegiatan bekisting yang dilakukan di tempat pabrikan adalah perakitan bekisting untuk kolom, karena bekisting kolom yang digunakan berupa cetakan dari kayu yang biasa disebut dengan bekisting peri. Untuk bekisting balok dan plat, tidak menggunakan cetakan, jadi dibutuhkan kayu untuk membuat cetakan bekisting di pabrikan, jadi terdapat kegiatan pemotongan dan penghalusan kayu.

4.3.2.1 Kegiatan Bekisting Kolom



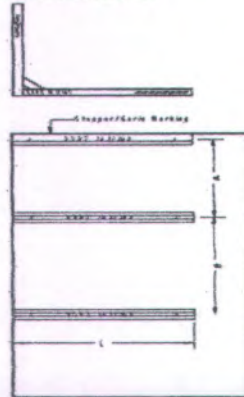
**Gambar 4.8. Contoh Pemasangan Bekisting Peri
(Sumber : Data dan Foto Proyek Pasar Atum Mall)**



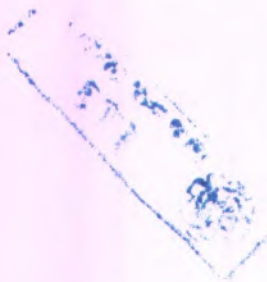
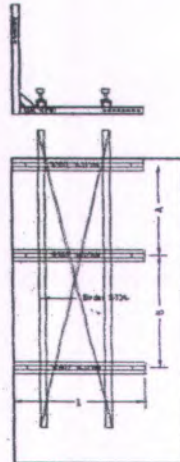
**Gambar 4.9. Contoh Bekisting Peri Girder GT 24
(Sumber : Data dan Foto Proyek Pasar Atum Mall)**

Seperti yang telah dijelaskan diatas, bahwa khusus untuk bekisting kolom pembuatannya dilakukan ditempat pabrikasi pemesanan. Untuk tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam pemasangan bekisting kolom, dengan menggunakan bekisting peri, adalah :

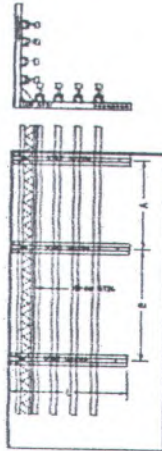
1. Meletakkan Column Wale (SSRZ) sesuai dengan jarak yang telah ditentukan.



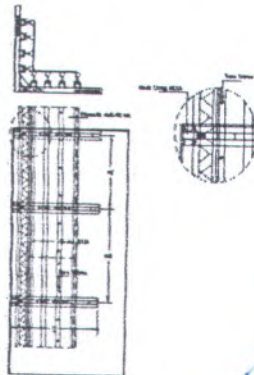
2. Memasang PERI Girder GT 24 No.1 dan No.2 dengan Hook Strap HB24 dan memeriksa ukuran diagonal.



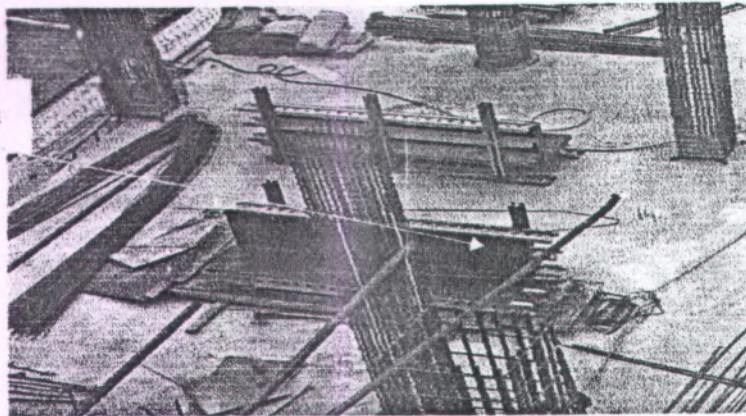
3. Memasang PERI Girder GT 24 selanjutnya dengan Hook Strap HB 24



4. Memasang Plywood diatas Girder GT 24 dengan Torx Screw
ukuran pemotongan Plywood = lebar Kolom + 1 (x tebal Plywood) dilanjutkan memasang kaso 5/7 atau 5/10.



Playwood film



**Gambar 4.10 Letak Plywood Film pada Bekisting Peri
(Sumber : Data dan Foto Proyek Pasar Atum Mall)**

Bekisting dengan rangka peri ini mempunyai kemampuan untuk 30 kali pemakaian, tetapi untuk panelnya karena terbuat dari plywood film, maka hanya mampu untuk 10 kali pemakaian. Untuk perakitan bekisting kolom ini sudah dilakukan di pabrikasi tempat pemesanan, jadi bukan di pabrikasi proyek pasar atum mall.

Pelaksanaan bekisting kolom di lapangan terbagi dalam 3 zone, dan dilaksanakan 3 zone secara bersamaan, untuk mempermudah kebutuhan bekisting ke lapangan, maka mempunyai volume pengiriman bekisting yang sama dalam 3 zone. Untuk bekisting kolom tersedia untuk keperluan 1 lantai, tetapi untuk pengiriman ke lapangan sesuai pelaksanaan yaitu dalam 1 zone.

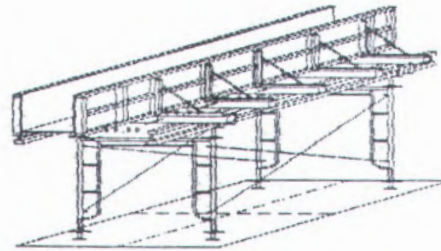
4.3.2.2. Kegiatan Bekisting Balok

Untuk Kegiatan Bekisting Balok dan Plat seperti yang telah dijelaskan sebelumnya adalah :

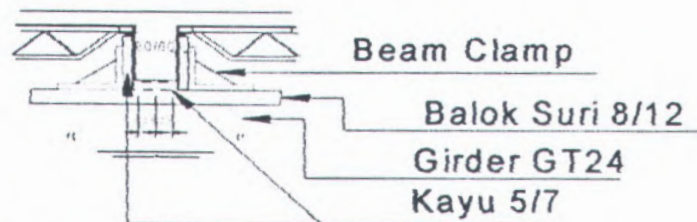
- a. Pengangkutan ketika material kayu datang dan diletakkan di tempat penyimpanan pada areal pabrikasi

- b. Pemotongan Kayu, pada bekisting balok dibutuhkan kayu dan plywood yang perlu dipotong sesuai dengan ukuran atau dimensi balok yang akan dicor. Sedangkan untuk bekisting plat hanya dibutuhkan plywood saja.
- c. Pengiriman ke lapangan, sama halnya dengan pembesian, maka pengiriman kayu juga dengan menggunakan truk.

Untuk contoh perhitungan bekisting, adalah Balok Lantai 1. Desain bekisting balok, jika digambarkan secara garis besar adalah sebagai berikut :



Gambar 4.11 Tampak Melintang Bekisting Balok
(Sumber : Data Shop Drawing Pasar Atum Mall)

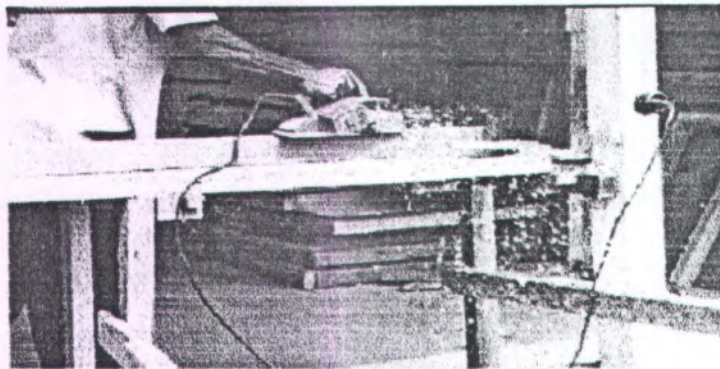


Gambar 4.12 Tampak Depan Bekisting Balok
(Sumber : Data Shop Drawing Pasar Atum Mall)



Gambar 4.13 Pemasangan Bekisting Plat dan Balok
(Sumber : Data Shop Drawing Pasar Atum Mall)

Sama halnya dengan kolom, plat dan balok juga menggunakan plywood film. Tetapi untuk rangka dan sabuk bekisting menggunakan kayu, tidak menggunakan peri.

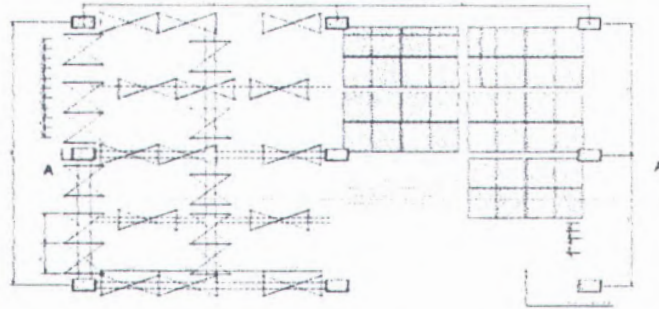


Gambar 4.14 Proses Penghalusan kayu
(Sumber : Data dan Foto Proyek Pasar Atum Mall)

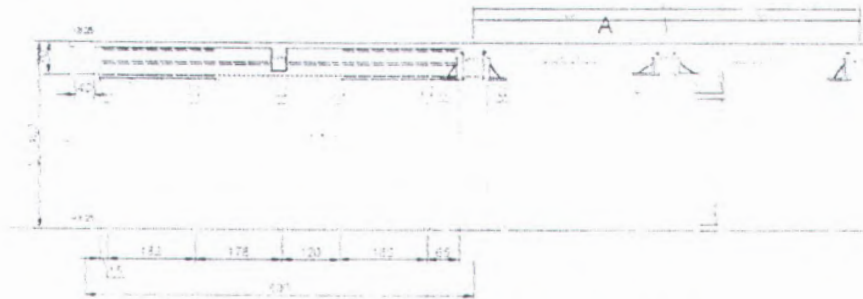
Pada saat kegiatan penghalusan kayu, menggunakan mesin. Tetapi untuk bekisting tidak dibutuhkan penghalusan pada permukaannya.

Dari data volume diketahui total volume balok lantai 1 adalah 2.020,80 m³. Jadi untuk mendapatkan volume masing-masing bagian dalam bekisting, perlu diketahui :

1. Jumlah masing-masing bagian bekisting dalam 1 m.
2. Kayu bekisting digunakan untuk berapa kali pemakaian.
3. Volume total balok lantai 1



Gambar 4.15 Denah Bekisting Balok dan Lantai
(Sumber: Shop Drawing Proyek Pasar Atum Mall)



Gambar 4.16 Tampak Samping Bekisting Balok dan Lantai
(Sumber: Shop Drawing Proyek Pasar Atum Mall)

Untuk mendapatkan jumlah masing-masing bagian bekisting dalam 1 x 1 meter bekisting balok, jika dilihat dari gambar bekisting balok diatas, maka :

- a. Jumlah Balok Suri 8/12 = 4 buah
 - b. Jumlah Kayu 5/7 = 11 buah
 - c. Beam Clamp 1 set dari besi = 4
 - d. Plywood film = 3 buah
- Kayu bekisting ini digunakan untuk 10 kali pakai
 - Volume total balok lantai 1 = 3753.12 m²
 - Jadi Jumlah masing-masing bagian dalam 1 lantai, adalah :

- a. Jumlah Balok Suri 8/12

$$\frac{4 \times 3753.12}{1m^2} = 15013ba \text{ tan } g$$

- b. Jumlah Kayu 5/7

$$\frac{11 \times 3753.12}{1m^2} = 41285ba \text{ tan } g$$

- c. Beam Clamp 1 set = 4

$$\frac{4 \times 3753.12}{1m^2} = 15013buah \approx 3754set$$

- d. Plywood = 3 buah

$$\frac{3 \times 3753.12}{1m^2} = 11260buah$$

Untuk mendapatkan jumlah scaffolding dan girder Gt 24 dalam 8 x 1 meter bekisting balok, jika dilihat dari gambar bekisting balok diatas, maka :

1. Jumlah 1 set scaffolding = 4 set

1 set bekisting terdiri dari :

- a. 4 Base Jack
- b. 2 Main Frame 170
- c. 2 Cross Brace
- d. 4 Head Jack

2. Jumlah Girder GT 24 = 4 buah

- Digunakan selama masa proyek
- Volume total balok lantai 1 = 3753.12 m^2
- Jadi Jumlah scaffolding dan Girder GT 24 pada Balok lantai 1, adalah :

1. Jumlah 1 set scaffolding

$$\frac{4 \times 3753.12}{8 \times 1} = 1877 \text{ ba tan g}$$
2. Jumlah Girder GT 24

$$\frac{4 \times 3753.12}{8 \times 1} = 1877 \text{ ba tan g}$$

Setelah semua jumlah bagian dalam bekisting diketahui, maka produktivitas kegiatan bekisting yang terdiri dari pengangkutan ketika material kayu datang dan diletakkan di tempat penyimpanan, pemotongan dengan gergaji mesin/biasa, penghalusan kayu, dan pengiriman kayu yang sudah siap ke lapangan dengan truk. dapat dicari

Jadi perhitungan produktivitas masing-masing kegiatan bekisting, adalah sebagai berikut :

a. Pengangkutan dan penyusunan ketika kayu mentah datang.

Sebagai contoh perhitungan waktu penyusunan dan pengangkutannya adalah Balok Suri 8/12 untuk Bekisting Balok Lantai 1. Untuk perhitungan bagian bekisting yang lain dapat dilihat pada tabel Pengangkutan Bekisting Di Lampiran.

- Pada perhitungan sebelumnya dapat diketahui jumlah balok suri yang dibutuhkan keseluruhan untuk bekisting Balok Lantai 1 = 15013 batang.

Jadi volume balok suri tersebut adalah ;

$$15013 \times 0,08 \times 0,12 \times 4 = 230.63 \text{ m}^3$$

Dikarenakan kayu mentah yang datang berupa lonjoran, maka perhitungan banyaknya kayu yang dibutuhkan dalam lonjor, adalah sebagai berikut :

- Diketahui panjang 1 lonjor kayu $\pm 4 \text{ m}$

$$\text{- Kebutuhan dalam Lonjor} = \frac{230.63}{0,08 \times 0,12 \times 4} = 6006 \text{ lonjor}$$

- Volume balok suri menjadi ;

$$6006 \times 0,08 \times 0,12 \times 4 = 230.63 m^3$$

Setelah diketahui kebutuhan kayu dalam lonjor, maka dapat dicari waktu yang dibutuhkan oleh satu tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun kayu dari truk ke tempat penyimpanan di pabrikasi, yaitu :

- Dari buku anggaran biaya pelaksanaan, diketahui kemampuan 1 tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun kayu dengan volume $2,3 m^3$ adalah 0,5 jam
- Jadi waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan menyusun kayu dengan volume $230.63 m^3$ adalah;

$$\frac{230.63 \times 0,5}{2,3} = 50.16 \text{ jam}$$

Agar waktu pengangkutan lebih cepat, maka dibutuhkan 8 tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun dari truck ke tempat penyimpanan (*Stock Yard*). Waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan menyusun material, dengan menggunakan 8

$$\text{tenaga kerja adalah} = \frac{50.16}{8} = 6.27 \text{ jam} \approx 6.5 \text{ jam}$$

b. Pemotongan kayu

Alat yang digunakan untuk pemotongan kayu adalah gergaji listrik. Sebagai contoh perhitungan waktu pemotongan kayu adalah Balok Suri Bekisting Balok Lantai 1, untuk perhitungan pemotongan yang lain dapat dilihat pada tabel Pemotongan Bekisting

Di bawah ini adalah tabel bagian-bagian pada bekisting balok

Tabel 4.3 Bagian – Bagian Bekisting Balok

Bagian – bagian Bekisting Balok	Jumlah Potongan
Balok Suri 8/12	1
Kayu 5/7	1
Plywood	1

(Sumber : Analisa Shop Drawing)

Jadi perhitungan untuk mendapatkan jumlah potongan Balok suri 8/12 keseluruhan pada Balok Lantai 1, adalah sebagai berikut:

- Dari perhitungan diatas diperoleh jumlah lonjor yang dibutuhkan untuk bekisting balok lantai 1 = 6006 lonjor
- Panjang untuk 1 lonjor kayu = 4 meter
- Panjang Balok suri yang dibutuhkan untuk bekisting = 1,60 meter
- Pada tabel 4.3 Bagian – Bagian Bekisting Balok diatas diketahui kebutuhan potongan balok suri untuk 1 kali pembuatan = 1 potongan
- Jadi jumlah pemotongan untuk Balok Suri (8x12x180) pada Bekisting Balok Lantai 1 = $\frac{6006 \times 4 \times 1}{1,6} = 15015 \text{ potongan}$

Dari jumlah potongan tersebut, maka dapat diketahui waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan pemotongan kayu, yaitu :

- Produktivitas 1 pekerja untuk 1 kali potong adalah 1 menit .
- Maka dibutuhkan = $15015 \times 10 = 150150 \text{ det ik} = 41.71 \text{ jam}$

Karena pelaksanaan dilapangan terbagi dalam 3 zone dan dikerjakan rata-rata per zone , maka lamanya pemotongan kayu untuk bekisting balok lantai 1 dalam 1 zone, adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{- Lama Pemotongan} &= 41.71 \text{ jam/pekerja} \\
 &= \frac{41.71}{3\text{zone}} \times 1\text{zone} = 13.91 \text{ jam / peker ja}
 \end{aligned}$$

Agar waktu pemotongan kayu dapat diselesaikan \pm 1 hari kerja, direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan 2 tukang kayu 2 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan :=

$$\frac{13.91}{4} = 3.48 \text{ jam}$$

c. Pengiriman kayu ke Lapangan.

Pada tahap ini dibutuhkan tenaga kerja untuk mengangkut dan meletakkan kayu dari tempat pabriaksi ke dalam truk, begitu juga ketika sampai dilapangan. Seperti perhitungan sebelumnya, sebagai contoh perhitungan Waktu Pengiriman adalah Balok Suri Untuk Bekisting .Balok Lantai 1 :

- Pada perhitungan sebelumnya dapat diketahui Volume Balok suri yang dibutuhkan Untuk Bekisting Balok Lantai 1 (1 zone)= 230.60 m^3
- Karena pelaksanaan dilakukan bersamaan dalam 3 zone, maka Volume Balok Surii yang dikirim juga dalam 3 zone. Sehingga Kebutuhan Balok Suri tersebut = $\frac{230.60}{3} \times 1 = 76.87 \text{ m}^3$
- Diketahui kemampuan 1 tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun kayu $2,3 \text{ m}^3$ adalah 0,5 jam (Anggaran Biaya Pelaksanaan, hal 11)
Jadi waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan menyusun balok suri 76.87 m^3 dari pabriaksi ke truk = $\frac{76.87 \times 0,5}{2,3} = 16.71 \text{ jam lorg}$

Karena alat yang digunakan untuk pengiriman adalah truk, maka perlu diketahui beberapa hal, antara lain :

- Kecepatan truck yang bermuatan 15 m^3 adalah 72 m/menit
Jadi tahapan pengangkutan Kayu Balok suri, adalah :
- Volume Balok Suri dalam 1 zone untuk Bekisting Balok Lantai 1

$$= 76.87 \text{ m}^3$$
- Berat Jenis Kayu : 1600 Kg/m^3
- Berat Kayu Keseluruhan : $76.87 \times 1600 = 130673.33 \text{ Kg}$.
- Kapasitas Truk = 15 ton
- Dibutuhkan pengangkutan sebanyak

$$\frac{1306733.33}{15000} = 3kali$$
- Karena dibutuhkan 3 kali pengangkutan, maka waktu total untuk mengangkut dan menyusun dari pabrikasi ke truk menjadi $= \frac{16.71}{3} = 5.52 \text{ jam}$

Agar waktu pengangkutan lebih cepat, maka dibutuhkan 12 tenaga kerja untuk mengangkut dan menyusun dari tempat pabrikasi ke truck. Waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan menyusun material, dengan menggunakan 12 tenaga kerja adalah $= \frac{5.52}{12} = 0.46 \text{ jam} \approx 27.6 \text{ menit}$

Setelah semua material kayu yang akan dikirim ke lapangan masuk ke dalam truk, berarti material tersebut siap untuk dibawa. Waktu tempuh yang dibutuhkan untuk pengiriman adalah :

- Diketahui kecepatan truk yang bermuatan $15 \text{ m}^3 = 72 \text{ m/menit}$
- Jarak tempuh dari pabrikasi ke lapangan = $\pm 150 \text{ meter}$
- Jadi waktu tempuh pergi truck bermuatan

$$= \frac{150 \text{ m}}{72 \text{ m/mnt}} = 2.08 \text{ menit} \approx 3 \text{ menit}$$

$$= \frac{150m}{72m/mnt} = 2.08menit \approx 3menit$$

Material yang datang di lapangan, akan diturunkan sesuai dengan lokasi zone terdekat. Waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan material besi dengan kapasitas $15 m^3$ adalah 2 menit.

Karena dibutuhkan 3 kali pengangkutan, maka truk yang telah menurunkan material, diperlukan kembali untuk mengangkut material berikutnya. Waktu tempuh truk untuk kembali ke tempat pabrikasi, tanpa muatan = 96 m/menit

- Jarak tempuh dari lapangan ke tempat pabrikasi ± 150 meter
- Jadi waktu tempuh kembali truck adalah

$$= \frac{150m}{96m/mnt} = 1.56menit \approx 2menit$$

Jika ditabelkan perputaran waktu (cycle time) untuk truck :

Kegiatan	Waktu (menit)
Mengangkut	27.6
Pergi	3
Menurunkan	2
Kembali	2
Total Waktu	34.6

(Sumber : Analisa perhitungan)

Maka total waktu untuk 2 kali pengangkutan = $(34.6 \times 3) - 2$
 $= 101.8 \text{ menit} \approx \pm 1.70 \text{ jam.}$

4.3.2.3 Bekisting Plat

Contoh perhitungan bekisting plat adalah Plat Lantai 2, dengan total bekisting plat $3.582,77 m^2$.

masing bagian bekisting plat, jika dilihat dari gambar bekisting balok dan plat diatas, maka :

Jumlah Plywood film plat lantai 2, untuk 10 kali pakai

$$\frac{3.582,77}{0,9 \times 1,8} = 2212 \text{ buah}$$

Karena dilakukan bertahap setiap 3 zone, maka jumlah yang dibutuhkan setiap satu kali siklus pelaksanaan dilapangan :

$$\frac{2.212}{3} = 738 \text{ buah}$$

Jumlah Horry Beam plat lantai 2, digunakan selama umur proyek :

$$\frac{7 \text{ buah} \times 3.582,77}{(4 \times 4 \text{ m})} = 1568 \text{ buah}$$

Jumlah yang dibutuhkan setiap satu kali siklus pelaksanaan dilapangan :

$$\frac{1.568}{3} = 523 \text{ buah}$$

Perhitungan pengangkutan, pemotongan dan pengiriman kelokasi proyek untuk material lainnya dapat dilihat pada Lampiran.

4.4 PELAKSANAAN DILAPANGAN.

Kondisi *Existing* pelaksanaan di lapangan (*Erection*) untuk Struktur atas proyek Pasar Atom Mall menggunakan alat Tower Crane sebagai pendistribusi material dari lantai 1 ke lantai berikutnya serta sebagai alat bantu untuk pengecoran kolom. Dan concrete pump sebagai alat untuk pengecoran balok dan plat. Sedangkan pada kondisi alternatif menggunakan alat Material Lift

sebagai alat untuk pengecoran balok dan plat, sedangkan pada kondisi alternatif menggunakan alat Material Lift sebagai pendistribusi material mulai lantai 1 ke lantai berikutnya.

Tahapan pelaksanaan struktur Atas proyek Pasar Atom Mall adalah:

- a) Persiapan alat Tower Crane dan areal pelaksanaan.
- b) Pengangkutan Material (kayu, besi, scaffolding, horry beam bekisting kolom dan lain-lain) dari lantai 1 ke Lantai berikutnya .
- c) Pemasangan kolom, terdiri dari tahapan :
 1. Pemasangan Besi Kolom
 2. Inspeksi
 3. Pemasangan Bekisting Kolom
 4. Inspeksi
 5. Pengecoran Kolom
 6. Waktu Beton Setting
 7. Pembongkaran bekisting
 8. Curing
- d) Pemasangan Balok dan Plat, terdiri dari tahapan :
 1. Pemasangan Bekisting Balok dan Plat
 2. Inspeksi
 3. Pemasangan Besi Balok dan Plat
 4. Inspeksi
 5. Pengecoran Balok dan Plat
 6. Waktu Beton Setting ...
 7. Pembongkaran bekisting
 8. Curing

Untuk pengiriman material yang siap pasang di lapangan harus sesuai dengan kebutuhan, karena keterbatasan areal yang ada di lapangan, itulah sebabnya volume pengiriman material harus sama dengan volume yang akan dikerjakan dilapangan serta harus memenuhi dengan kebutuhan lhan pada saat pelaksanaan.

4.4.1 Persiapan Alat Tower Crane dan areal pelaksanaan.

Alat berat yang digunakan untuk mendistribusikan material di lapangan adalah tower crane. Sebelum kegiatan pemasangan dilakukan, hal terpenting yang perlu diperhatikan adalah kesiapan areal yang akan dilakukan pemasangan dan kesiapan alat.

Untuk tower crane yang perlu dipersiapkan adalah :

- a. Ketinggian, sudah sesuai atau belum untuk melakukan swing, dan pergerakan-pergerakan yang lain.
- b. Mengecek kembali kondisi trolley dan hooknya.

Untuk areal yang perlu dipersiapkan adalah tenaga kerja, harus sudah ada tenaga kerja yang siap untuk bekerja di areal pelaksanaan.

Sesuai dengan hasil wawancara dengan pelaksana di proyek, waktu yang di butuhkan untuk melakukan persiapan terhadap alat pada areal adalah : 30 menit untuk pekerjaan kolom dan 45 menit untuk persiapan pekerjaan balok dan plat.

4.4.2 Pengangkutan Material.

Untuk Lantai satu dan basement, tenaga pengangkut menggunakan tenaga manusia dan tower crane, dengan pengertian bahwa tenaga manusia dibutuhkan hanya sebagian kecil saja. Sedangkan pada lantai dua sampai dengan tujuh tenaga pengangkut atau pendistribusi menggunakan tower crane. Material yang sudah terangkat oleh tower crane diletakkan pada satu titik tertentu yang terdekat dengan pelaksanaan di lapangan, agar para pekerja dapat mudah mengambil material. Pengangkutan ini bukan dari pabrikasi ke lapangan. Karena untuk pengangkutan dari pabrikasi ke lapangan menggunakan truk, sesuai contoh perhitungan sebelumnya. Jadi pengangkutan material pada sub bab ini

lapangan menggunakan truk, sesuai contoh perhitungan sebelumnya. Jadi pengangkutan material pada sub bab ini adalah pengangkutan material dari tempat penurunan material dari truk ke areal yang akan dikerjakan.

4.4.2.1 Waktu Pengangkutan Material

Perhitungan waktu pelaksanaan tower crane tergantung pada :

1. Volume material yang diangkat. Material yang diangkat yaitu : beton segar, bekisting, tulangan, scaffolding, horybeam, pipe support.
2. Produksi per jam. Produktivitas standar dari tower crane didasarkan pada volume yang dikerjakan per siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam. Rumus produksi perjam :

$$Q = qx \frac{60}{Cm} \times E$$

Yang dimaksud satu siklus adalah urutan pekerjaan yang dilakukan tower crane dalam satu kegiatan produksi, yaitu :

1. Persiapan
2. Muat
3. Angkat
4. Bongkar
5. Kembali
6. Persiapan muat kembali

a. Perhitungan produksi dalam satu siklus

Yang dimaksud dengan produksi dalam satu siklus disini adalah volume material yang diangkut tower crane untuk satu kali pengangkatan. Untuk mendapatkan produksi dalam satu siklus adalah dengan melakukan pengamatan di lapangan. Sebagai contoh untuk pekerjaan pengangkatan tulangan, kapasitas produksi dalam satu siklusnya adalah 1200 kg. untuk pengangkatan tulangan,

diakumulasikan ke kg. Berikut kapasitas angkut tower crane untuk pengangkatan material dalam satu siklus.

Tabel 4.5. Kapasitas angkut tower crane untuk pengangkatan material

PEKERJAAN	PRODUKSI	SATUAN
Pengecoran	1	m ³
Pengangkatan Material		
Tulangan	1200	Kg
Bekisting	2000	Kg
Scaffolding	1650	Kg
Horybeam	500	Kg
Pipe Support	750	Kg

Sumber : Asumsi di lapangan

- contoh perhitungan sebelumnya untuk Pembesian lantai 1, diketahui volume pengiriman besi untuk kolom 1 atau 3 zone = 28.782,46 kg
- Maka volume besi kolom tiap zone

$$= \frac{28.782,46}{3} = 9.594,16 \text{ kg}$$
- Volume max tower crane untuk mengangkat tulangan adalah 1,2 ton = 1200 kg.
- Maka dibutuhkan pengangkutan sebanyak

$$= \frac{9.594,16}{1.200} = 8 \text{ kali}$$

Waktu yang dibutuhkan tower crane untuk mengangkut atau melakukan 1 siklus pengangkutan (*cycle time*) yang terdiri dari mengangkat, swing, menurunkan dan kembali ke areal atau zone pelaksanaan, adalah :

- Sesuai dengan pengamatan di lapangan, dengan tinjauan 10 kali pengamatan .

Tabel 4.6 Waktu 1 Siklus Tower Crane

Waktu (menit)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	W R (n)
Tower Crane 1	0.55	0.55	0.65	0.55	0.65	0.55	0.65	0.65	0.55	0.65	
Tower Crane 2	0.55	0.65	0.65	0.55	0.75	0.65	0.75	0.65	0.75	0.65	
Tower Crane 3	0.55	0.55	0.65	0.85	0.75	0.65	0.85	0.65	0.65	0.55	

(Sumber : Analisa Data Pengamatan)

- Dari data waktu rata-rata, maka dapat dicari produktivitas dari tower crane tersebut, untuk memperhitungkan faktor-faktor ketidakpastian alat tower crane, maka penentuan produktivitas pengangkutan dihitung dalam 3 kondisi, yaitu :

a. Kondisi Baik kriteria :

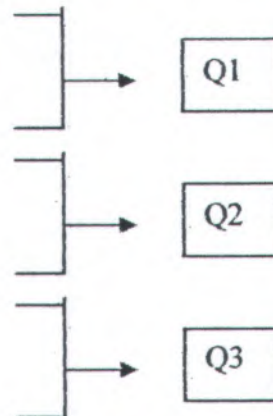
- Mesin dalam kondisi baik
- Cuaca terang, sejuk
- Operator Terampil

b. Kondisi Sedang, kriteria :

- Mesin dalam kondisi baik
- Cuaca terang, panas, berdebu
- Operator terampil

c. Kondisi Buruk, kriteria :

- Mesin dalam kondisi baik
- Cuaca mendung
- Operator cukup



Setelah produktivitas 1, 2 dan 3 tersebut diketahui maka lama waktu mengangkut material 1, 2, dan 3 pun dapat dihitung. Untuk menentukan waktu mengangkut Tower Crane menggunakan waktu rata-rata probabilistik

dari durasi 3 kondisi tersebut, Dengan kata lain waktu kegiatan mengangkut dari ketiga kondisi (D_n) tersebut akan menjadi variable pada perhitungan waktu probabilistik, sehingga untuk D_1 menjadi variable dalam penentuan waktu optimis (a_j), sedangkan untuk D_2 menjadi variable dalam penentuan waktu yang kemungkinan besar terjadi, dan untuk D_3 menjadi variable dalam penentuan waktu pesimis. Jadi perhitungan masing-masing produktivitas (Q_1, Q_2, Q_3) dan durasi atau waktu mengangkut (D_1, D_2, D_3), sebagai berikut

Untuk contoh perhitungan produktivitas dan waktu angkut adalah Tower Crane 1 pada pengangkutan material lantai 1, perhitungan Tower Crane yang lain dapat dilihat pada tabel produktivitas

- Produktivitas 1

$$Q_1 = q \times 60 \times E / C_m ; E = E_e \times E_n \times E_o$$

$$D_1 = \frac{q}{Q_1}$$

Jika disubstitusikan menjadi :

$$\begin{aligned} D_1 &= \frac{q}{[q \times 60 \times E_e \times E_n \times E_o] / C_m} \\ &= \frac{C_m}{[60 \times E_e \times E_n \times E_o]} \end{aligned}$$

Dimana:

- Q = Kapasitas Produksi Alat (m^3/jam atau kg/jam)
- q = Kapasitas max dalam 1 siklus (m^3 atau kg)
- E = Faktor efisiensi (tanpa satuan)
- E_e = Faktor efisiensi alat (tanpa satuan), dalam kondisi baik
- E_n = Faktor efisiensi alam (tanpa satuan), cuaca terang, sejuk
- E_o = Faktor efisiensi operator (tanpa satuan), operator terampil = 0,8

C_m = Cycle time (menit)

$$\begin{aligned} D1 &= \frac{C_m}{[60 \times E_e \times E_n \times E_o]} \\ &= \frac{0,6}{[60 \times 0,75 \times 0,9 \times 0,8]} \\ &= 0,019 \text{ jam} \approx 1,14 \text{ menit} \end{aligned}$$

- Produktivitas 2

$$Q2 = q \times 60 \times E / C_m ; E = E_e \times E_n \times E_o$$

$$\begin{aligned} D2 &= \frac{q}{Q1} \quad \text{Substitusi} \quad \longrightarrow \quad D2 = \\ &= \frac{q}{[q \times 60 \times E_e \times E_n \times E_o] / C_m} \\ &= \frac{C_m}{[60 \times E_e \times E_n \times E_o]} \end{aligned}$$

Dimana:

q = kapasitas dalam 1 siklus (m^3 atau kg)

E = Faktor efisiensi (tanpa satuan)

E_e = Faktor efisiensi alat (tanpa satuan), dalam kondisi baik

E_n = Faktor efisiensi alam (tanpa satuan), cuaca terang, panas

E_o = Faktor efisiensi operator (tanpa satuan), operator terampil = 0,8

C_m = Cycle time (menit)

$$D2 = \frac{C_m}{[60 \times E_e \times E_n \times E_o]}$$

$$= \frac{0,6}{[60 \times 0,75 \times 0,83 \times 0,8]}$$

$$= 0,02 \text{ jam} \approx 1,2 \text{ menit}$$

- Produktivitas 3

$$Q3 = q \times 60 \times E / C_m ; E = E_e \times E_n \times E_o$$

$$D3 = \frac{q}{Q1} \text{ Substitusi } \implies D3 = \frac{q}{[q \times 60 \times E_e \times E_n \times E_o] / C_m}$$

$$= \frac{C_m}{[60 \times E_e \times E_n \times E_o]}$$

Dimana:

q = kapasitas dalam 1 siklus (m³ atau kg)

E = Faktor efisiensi (tanpa satuan)

E_e = Faktor efisiensi alat (tanpa satuan), dalam kondisi baik

E_n = Faktor efisiensi alam (tanpa satuan), cuaca mendung

E_o = Faktor efisiensi operator (tanpa satuan), operator cukup

C_m = Cycle time (menit)

V = Volume Material

$$D3 = \frac{C_m}{[60 \times E_e \times E_n \times E_o]}$$

$$= \frac{0,6}{[60 \times 0,75 \times 0,75 \times 0,7]}$$

$$= 0,026 \text{ jam} \approx 1,56 \text{ menit}$$

- Jadi waktu Probabilistik, dari ke tiga durasi diatas adalah

$$t_j = \frac{a_j + 4 m_j + b_j}{6}$$

t_j = waktu rata-rata pada suatu aktivitas

a_j = waktu optimis/kondisi baik pada suatu aktivitas=1,14menit

m_j =waktuyang kemungkinan besar terjadi/kondisisedang=1,2menit

b_j = waktu pesimis pada suatu aktivitas/kondisi buruk
= 1,56
menit

$$t_j = \frac{1,14 + (4 \times 1,2) + 1,56}{6}$$

$$= 1,25 \text{ menit}$$

Waktu probabilistik inilah yang digunakan sebagai waktu Tower Crane untuk mengangkat material dalam 1 siklus pengangkutan.

Sedangkan waktu yang dibutuhkan tenaga kerja untuk mengikat, atau menyiapkan material agar siap diangkat oleh tower crane \pm 5 menit. Dan untuk waktu pembongkaran dari tower crane \pm 3 menit.

- Waktu total pengangkutan untuk 1 kali angkut
 $T = \text{Waktu 1 siklus Tower Crane} + \text{Waktu Persiapan} + \text{Waktu Bongkar}$
 $= 1,25 + 5 + 3$
 $= 9,25 \text{ menit}$
- Maka waktu yang dibutuhkan untuk 8 kali pengangkutan, adalah :
 $= 8 \times 9,25$
 $= 74 \text{ menit} = 1 \text{ jam } 14 \text{ menit}$

Untuk perhitungan pengangkutan material yang lainnya dapat dilihat pada tabel Pengangkutan material dengan Tower Crane pada Lampiran.

4.4.2.2 Pemasangan Kolom

Pada tahap pemasangan kolom, terdapat beberapa kegiatan agar sebuah kolom dapat berdiri, kegiatan-kegiatan tersebut sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Untuk mendapatkan waktu total dalam pemasangan kolom, maka harus mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh setiap kegiatan dalam pemasangan kolom. Jadi untuk mendapatkan waktu setiap kegiatan tersebut adalah sebagai berikut :

4.4.2.2.1 Waktu Pemasangan Besi Kolom

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam Pemasangan Besi Kolom, maka yang perlu diketahui adalah :

- Panjang Kolom untuk pemasangan besi
- Produktivitas Tenaga Kerja

Dari Tabel Pembengkokan dan potongan dapat diketahui dimensi besi sehingga kebutuhan besi untuk pemasangan kolom dapat dihitung. Dan jika ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Kebutuhan Besi Kolom Lantai 1

Diameter (mm)	Panjang (m)	Jumlah
12	1	1380
	4	690
22	4	689

(Sumber : Analisa Perhitungan)

Untuk produktivitas tenaga kerja pada pemasangan kolom adalah sebagai berikut

Tabel 4.8 Produktivitas tenaga Kerja

Diameter (mm)	Panjang (m)	Jam kerja per 100 batang
12	1	3.5
	4	6.5
22	4	4

(Sumber : Soedrajat S, 92, 1994)

Jadi untuk mendapatkan waktu yang dibutuhkan dalam 1 siklus proyek atau pelaksanaan dalam 3 zone, adalah sebagai berikut :

a. Jumlah jam kerja pemasangan besi :

$$1. \frac{1380}{100} \times 3,5 \text{ jam} = 48,3 \text{ jam}$$

$$2. \frac{690}{100} \times 6,5 \text{ jam} = 44,85 \text{ jam}$$

$$3. \frac{689}{100} \times 4 \text{ jam} = 27,56 \text{ jam}$$

b. Jumlah hari (lama)

$$\frac{(48,3 + 44,85 + 27,56) \text{ jam}}{8 \text{ jam / hari}}$$

$$= 15,09 \text{ hari / pekerja}$$

$$= 15,09 \text{ hari / pekerja}$$

c. Direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk 1 zone terdiri dari 1 tukang besi 3 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan :

$$\frac{15,09}{3} = 3,77 \text{ hari} \approx 4 \text{ hari}$$

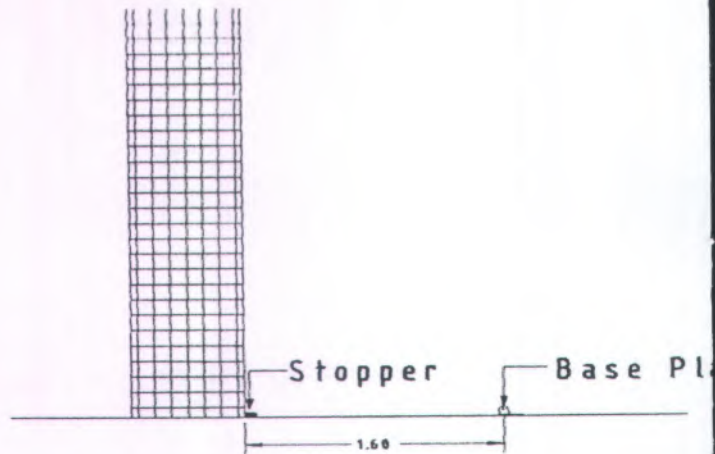
Untuk perhitungan pemasangan besi yang lainnya dapat dilihat pada tabel Pemasangan besi Pada lampiran

4.4.2.2.2 Waktu Pemasangan Bekisting Kolom

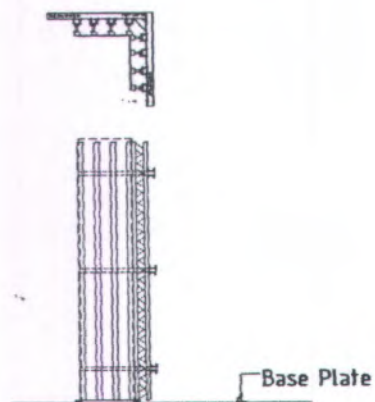
Waktu pemasangan Bekisting Kolom adalah waktu yang dibutuhkan pekerja untuk memasang bekisting peri yang sudah siap pakai, agar siap untuk melakukan proses pengecoran.

Karena bekisting kolom menggunakan bekisting peri, maka ada cara pemasangan tertentu, yaitu :

1. Setelah Besi terpasang, maka memasang stoper dinding dan Base Plate .



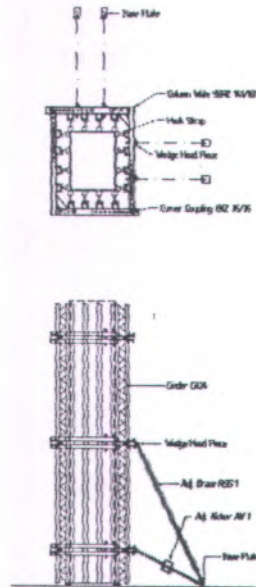
2. Mengangkat Kolom dan menempatkan di garis marking



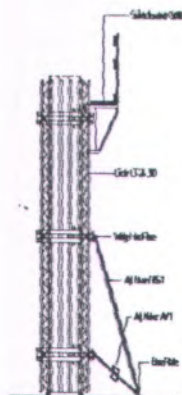
3. Memasang Girder Head Piece atau Wedge Head Piece berikut Adj. Brace RSS dan Adj. Kicker AV dengan menggunakan Locking Pin dan Cotter Pin, dan mengatur ketegakan Kolom tersebut .

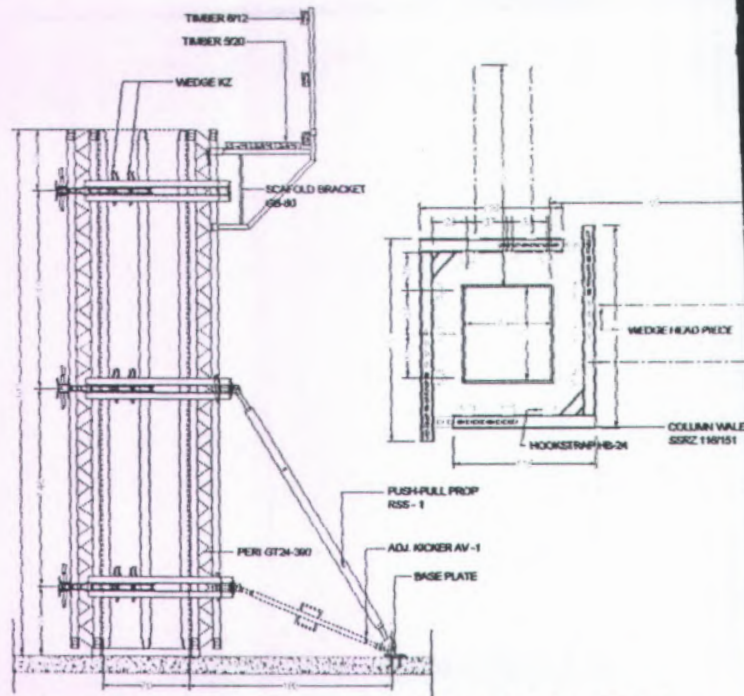


4. Mengangkat pasangan Kolom tersebut dan di sambung dengan menggunakan EKZ atau dengan Tie Rod dan Tie Yoke ke SRZ bersama-sama Wedge KZ dan WingNut.



5. Memasang Scaffold Jack GB 80, apabila ukuran Kolom lebih besar dari 100 cm x 100 cm maka harus menggunakan Tie Rod tembus bersama - sama Counter Plate





**Gambar 4.18 Bekisting Peri Untuk kolom Kolom 70x70
(Sumber : Data Bekisting Peri)**

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam Pemasangan Bekisting Kolom, maka yang perlu diketahui adalah :

- Luas Cetakan bekisting
 - Produktivitas Tenaga Kerja
 - Jumlah kolom dalam 1 lantai
- Contoh perhitungan pemasangan bekisting adalah kolom 70x70 Lantai 1
- Luas cetakan atau keliling 1 kolom = $(1 \times L_n) \times$
Jumlah sisi kolom
 $= (0,70 \times 3,75) \times 4 = 10,5 \approx 10 \text{ m}^2$
 - Produktivitas Tenaga Kerja tiap 10 m^2

Tabel 4.9 Produktivitas tenaga Kerja

Jenis Pekerjaan	Produktivitas
Menyetel dan Memasang	4 jam
Membongkar dan membersihkan	2.5 jam
Perbaikan Kecil	1,5 jam

(Sumber : Soedrajat S, 87, 1994)

- Jumlah kolom dalam 1 zone = 84 kolom
Jadi untuk mendapatkan waktu yang dibutuhkan dalam 1 siklus proyek atau pelaksanaan dalam 3 zone, adalah sebagai berikut :
 - a. Jumlah jam kerja Menyetel dan Memasang bekisting kolom 70 x 70 :
 $84 \times 2 \text{ jam} = 1680 \text{ jam.}$
 - b. Jumlah hari (lama) =
$$\frac{168 \text{ jam}}{8 \text{ jam / hari}} = 21 \text{ hari / pe ker ja}$$
- 7. Direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan terdiri dari 1 tukang besi 4 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan :
$$\frac{12 \text{ hari}}{5} = 4 \text{ hari}$$

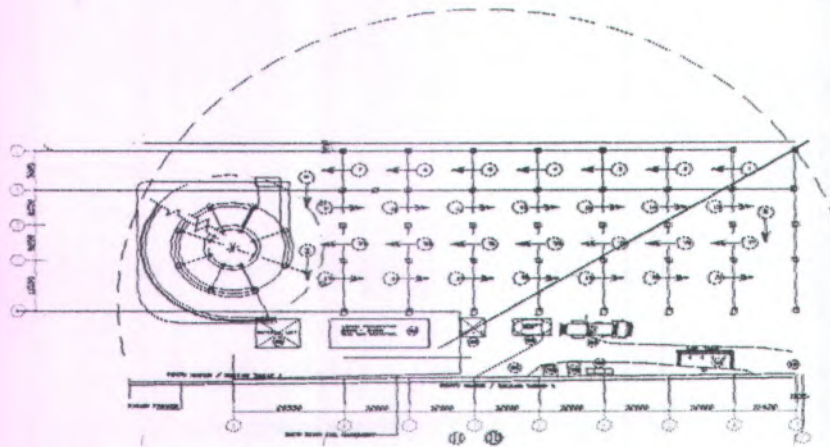
Jadi waktu yang dibutuhkan dalam 1 zone = 4 hari. Untuk perhitungan pemasangan bekisting yang lainnya dapat dilihat pada Tabel Pemasangan Bekisting pada lampiran.

4.4.2.2.3 Waktu Pengecoran Kolom

Pada pengecoran kolom proyek Pasar Atum Mall Surabaya ini menggunakan tower crane dan bucket untuk alat bantu pengecoran di lapangan. Betonnya dibuat dari concrete mixer 350 liter di lokasi proyek

sejauh 10 m dari tower crane. Jadi pemesanan betonnya sudah siap pakai yang terkirim sesuai pemesanan dengan menggunakan truck mixer.

Contoh Metode pelaksanaan pengecoran kolom lantai 1 pada zone 1 dengan tower crane :



Gambar : 4.19 Arah Pengecoran Kolom 1 Zone 1
Sumber : Data dan Gambar Proyek Pasar Atum Mall.

1. Pengecoran kolom dimulai dari segmen I dengan tahapan :
 Kemudian dilanjutkan ke segmen III dengan tahapan :
 As 1 - 5; H - 5; G - 5; F - 5; E - 5; D - 5; C - 5; B - 5
 Kemudian dilanjutkan ke segmen IV dengan tahapan :
 As B - 4; C - 4; D - 4; E - 4; F - 4; G - 4; H - 4; I - 4
 Kemudian dilanjutkan ke segmen V dengan tahapan :

As I - 3; H - 3; G - 3; F - 3; E - 3; D - 3; C - 3 ;
B - 3

Kemudian dilanjutkan ke segmen IV dengan tahapan :

As B - 2; C - ; D - 2; E - 2; F - 2; G - 2; H - 2; I - 2

Kemudian dilanjutkan ke segmen V dengan tahapan :

As I - 1; H - 1; G - 1 ; F - 1; E - 1; D - 1; C - 1 ;
B - 1

2. Waktu Pengecoran

Urutan pekerjaan dalam satu waktu siklus untuk pekerjaan pengecoran dengan tower crane adalah sebagai berikut :

1. Persiapan/memuat beton segar
2. Mengangkat bucket
3. Swing ke posisi yang ditentukan
4. Trolley ke posisi yang ditentukan
5. Menurunkan ke posisi cor
6. Membongkar/mengecor pada titik yang ditentukan
7. kembali ke posisi angkat
8. Swing kembali ke lokasi concrete mixer
9. Trolley kembali ke lokasi concrete mixer
10. Menurunkan ke posisi concrete mixer

Untuk mengetahui berapa kali waktu siklus yang dibutuhkan dalam pengecoran 1 kolom, hal-hal yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

Sebagai contoh Perhitungan Pengecoran Kolom adalah Kolom Lantai 1. Untuk mengetahui waktu total yang dibutuhkan dalam 1 siklus, hal-hal yang perlu diketahui :

- Volume beton yang dibutuhkan untuk kolom lantai 1 (Tabel Volume Pengecoran) = $454,93 \text{ m}^3$, jadi untuk 1 siklus atau 1 zone :

$$\frac{454,93}{3} = 151,65 \text{ m}^3, \text{ tetapi karena 3 zone}$$

tersebut dilakukan secara bersamaan maka

$$\text{volume menjadi} = \frac{151,65}{1} = 151,65 \text{ m}^3$$

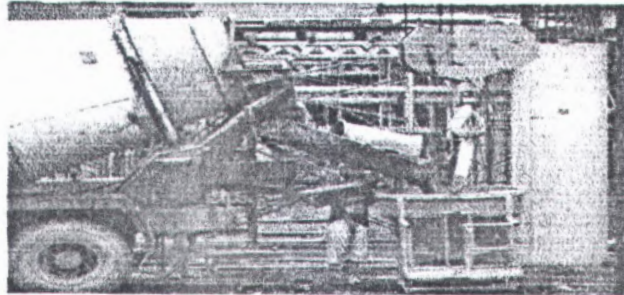
- Kapasitas bucket = 1 m^3
- Dari volume $151,65 \text{ m}^3$ dan kapasitas bucket 1 m^3 , maka diperlukan pengangkutan sebanyak = 152 kali dalam satu zone.

Untuk mengetahui berapa kali waktu siklus yang dibutuhkan dalam pengecoran 1 kolom, hal-hal yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

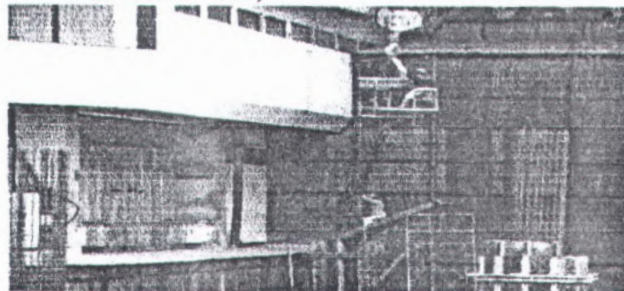
- Volume tulangan 1 kolom :
 - $4 \times 16 \times \pi \times 0,025^2 = 0,12 \text{ m}^3$
 - $2,82 \times 28 \times \pi \times 0,01^2 = 0,02 \text{ m}^3$
 - $\underline{\hspace{1.5cm}} = 0,14 \text{ m}^3$
- Volume beton untuk 1 kolom = $(4 \times 0,7 \times 0,7) - 0,14 = 1,82 \text{ m}^3$
- Volume beton untuk total kolom lantai 1 = $250 \times 1,82 = 455 \text{ m}^3$
- Berat Jenis Beton 2400 kg/m^3
- Berat 1 kolom = $1,82 \times 2400 = 4368 \text{ kg}$
- Kapasitas bucket = 1 ton/m^3
- Jadi untuk melakukan pengecoran 1 kolom dibutuhkan $4,368 : 1 = 4,368 \approx 5$ kali angkut bucket dengan tower crane atau 5 kali waktu siklus.
- Kapasitas Tower Crane = $1,2 \text{ m}^3$
- Untuk waktu angkut, swing, dan kembali pada Tower Crane menggunakan waktu probabilitistik tower crane untuk lantai 1 yang telah dihitung

pada sub bab sebelumnya, yaitu sebesar = 1,25 menit

- Waktu persiapan adalah waktu yang dibutuhkan ketika penuangan beton dari truk mixer ke bucket. Jadi diperlukan waktu persiapan selama = 30 menit
- Waktu Penuangan dan Rojok (vibrator) dari bucket ke cetakan kolom = 7 menit



Gambar 4.20 Penuangan Beton dari Truk Mixer Kedalam Bucket
(Sumber : Data dan Foto Pelaksanaan Proyek Pasar Atum Mall)



Gambar 4.21 Penuangan Beton dari Bucket Kedalam Cetakan Kolom
(Sumber : Data dan Foto Pelaksanaan Proyek Pasar Atum Mall)

Jadi waktu yang diperlukan untuk pengecoran untuk 1 km

$$= 7 + 30 + 1,25$$

$$= 38,25 \text{ menit}$$

- Dari perhitungan sebelumnya diketahui banyaknya pengangkutan untuk pengecoran dengan menggunakan bucket = 152 kali
- Jadi waktu total pengecoran untuk tiga zone = $3 \times 152 \times 38,25 = 17.442 \text{ menit} \approx 290 \text{ jam}$.
- Jumlah hari (lama) =
$$\frac{290 \text{ jam}}{8 \text{ jam / hari}} = 36 \text{ hari / pekerja}$$
- Direncanakan jumlah pekerja yang terdiri dari 6 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan =
$$\frac{36}{6} = 6 \text{ hari}$$
- Jadi waktu yang dibutuhkan dalam 1 zone = 2 hari dan waktu yang diperlukan untuk pengecoran lantai 1 = 2 hari x 3 zone = 6 hari. Untuk perhitungan pengecoran struktur utama yang lainnya dapat dilihat pada Tabel Pengecoran pada lampiran.

4.4.3 Waktu Beton Setting

Untuk waktu yang dibutuhkan pada saat beton setting sesuai dengan hasil wawancara dengan bapak edi soekarno (staff engineering) adalah $\pm 3,5$ hari

4.4.4 Pembongkaran Bekisting.

Pada perhitungan pemasangan bekisting terdapat Tabel Produktivitas Tenaga Kerja, yang menunjukkan produktivitas tenaga kerja tiap 10m^2 untuk pembongkaran bekisting kolom dan perbaikan kecil, yaitu sebesar 4 jam.

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam Pembongkaran Bekisting Kolom, yang perlu diketahui adalah :

- Luas Cetakan bekisting
 - Produktivitas Tenaga Kerja
 - Jumlah kolom dalam 1 lantai
- Contoh perhitungan pembongkaran bekisting adalah kolom 70x70 Lantai 1
- Luas cetakan atau keliling 1 kolom

$$= (1 \times L_n) \times \text{Jumlah sisi kolom}$$

$$= (0,70 \times 3,75) \times 4$$

$$= 10,5 \approx 10 \text{ m}^2$$
 - Produktivitas Tenaga Kerja tiap $10 \text{ m}^2 = 4 \text{ jam}$
 - Jumlah kolom dalam 1 siklus = 84 kolom, maka luas total

$$= 84 \times 10$$

$$= 8400 \text{ m}^2$$

Untuk mendapatkan waktu yang dibutuhkan dalam 1 siklus proyek, adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah jam kerja Membongkar dan Perbaikan kecil bekisting kolom 70 x 70 :

$$\frac{840}{10} \times 4 \text{ jam} = 336 \text{ jam}$$

- b. Jumlah hari (lama) =

$$\frac{336 \text{ jam}}{8 \text{ jam/hari}} = 42 \text{ hari / pekerja}$$

Direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan terdiri dari 2 tukang besi 6 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan =

$$\frac{42}{8} = 5,25 \text{ hari} = 5 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan dalam 1 siklus = 5 hari. Untuk perhitungan Pembongkaran Bekisting yang lainnya dapat dilihat pada Tabel Pembongkaran Bekisting pada lampiran

4.4.5 Waktu Curing

Waktu yang dibutuhkan pada saat curing sesuai dengan hasil wawancara dengan bapak edi soekarno (staff engineering) adalah ± 1 hari

4.4.6 Waktu Inspeksi

Untuk Waktu inspeksi di lapangan sesuai hasil wawancara dengan bapak edi soekarno (staff engineering), rata-rata adalah 1 hari, dan diberikan waktu untuk memperbaiki ± 1 hari.

Perhitungan waktu untuk semua kegiatan pada pelaksanaan dilapangan telah terhitung semua, jika ditabelkan secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Waktu Kegiatan Pelaksanaan Kolom di Lapangan

Aktivitas	Durasi (Jam)
Persiapan	0,5
Pengangkutan Material	0,18; 0,19; 0,20
Pemasangan besi dan inspeksi	15,2
Rework	8
Pengangkutan Bekisting 20 pasang	5,8; 6; 6,2
Pemasangan Bekisting	3,75 /20 kolom
Pengecoran	10,13 / 20 kolom
Beton setting	24
Pembongkaran Bekisting	10 /20 kolom
Inspeksi dan Rework	4

(Sumber: Analisa Perhitungan)

Jadi waktu keseluruhan pelaksanaan Proyek Pasar Atum mall untuk kolom Lantai 1, dimulai dari

design, pabrikasi, pengiriman material dari tempat pabrikasi kelapangan, sampai dengan pelaksanaan dilapangan , dengan penabelan sebagai berikut

Tabel 4.11 Waktu Pelaksanaan Kolom Lantai 1

Aktivitas	Durasi (Jam)
Design	48
Pabrikasi	11,5 /1zone
Pengangkutan Material	0,14 ; 0,15 ; 0,16 / 1 angkut
Pemasangan Besi	15,2 / zone
Pengangkutan Bekisting 20 pasang	5,8 ; 6 ; 6,2
Pemasangan Bekisting	3,75 / 20 kolom
Pengecoran kolom	10.13/ 20 kolom
Beton Setting	24
Pembongkaran Bekisting	10/20 kolom
Inspeksi dan rework	4

(Sumber: Analisa Perhitungan)

Untuk tabel pelaksanaan kolom, balok dan plat pada setiap lantai yang lainnya dapat dilihat pada tabel lampiran.

Jadi Waktu Total yang diperlukan Tower Crane untuk pengangkatan Material Bekisting mulai dari Lantai 1 sampai dengan Lantai Atap adalah :

$(6.87 + 12.08 + 14.91 + 18.03 + 19.97 + 18.64 + 1.56 + 0.63) \text{ jam} = 92.69 \text{ jam.}$

Sedangkan waktu yang diperlukan Tower Crane untuk mengangkat tulangan dari Lantai sampai dengan Lantai Atap adalah :

$(1.91 + 4.46 + 5.21 + 4.88 + 6.16 + 6.18 + 0.35 + 0.04) \text{ jam} = 29.19 \text{ jam.}$

Waktu yang diperlukan Tower Craene untuk pelaksanaan pengecoran kolom mulai dari Lantai 1 sampai dengan Lantai Atap adalah : (12.49 + 13.75 + 14.64 + 15.53 + 17.15 + 17.50 + 2.96 + 1.62) jam = 95.64 jam.

Sehingga dapat diketahui Waktu Total yang diperlukan Tower Crane Untuk Pengangkatan Bekisting , tulangan dan Pengecoran kolom mulai dari Lantai 1 sampai dengan Lantai atap adalah sebagai berikut : (92,69 + 29,19 + 95,64) jam = 217,52 jam. atau 27.19.hari.

Asumsi dilapangan : 1 minggu = 6 hari ; 1 bulan = 4 x 6 hari = 24 hari

1 hari = 8 jam.

1 bulan = 24 x 8 jam = 192 jam

Jam kerja mulai jam 07.00 – 12.00 dilanjutkan jam 13.00 – 16.00.

4.4.7 Pemasangan Balok dan Plat Lantai

Pada tahap pemasangan Balok dan Plat lantai dilakukan secara bersama – sama.dalam pelaksanaannya terdapat beberapa kegiatan yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Untuk mendapatkan waktu total dalam pemasangan balok dan plat lantai, maka harus mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh setiap kegiatan dalam pemasangan balok dan plat lantai. Jadi untuk mendapatkan waktu setiap kegiatan tersebut adalah sebagai berikut :

4.4.8.1 Waktu Pemasangan Bekisting Balok

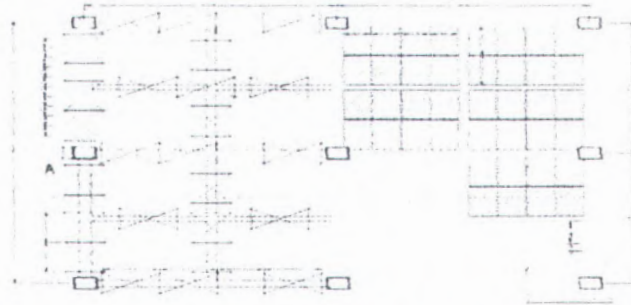
Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam Pemasangan bekisting Balok dan Plat lantai maka yang perlu diketahui adalah :

- Luasan lantai yang akan dikerjakan
- Produktivitas Tenaga Kerja

Dari data volume diketahui total volume balok lantai 1 adalah 3753.12 m². Jadi untuk mendapatkan

volume masing-masing bagian dalam bekisting , perlu diketahui :

1. Jumlah masing-masing bagian bekisting dalam 1 m.
2. Kayu bekisting digunakan untuk berapa kali pemakaian.
3. Volume total balok lantai 1.



Gambar 4.22 Denah Bekisting Balok dan Lantai
(Sumber: Shop Drawing Proyek Pasar Atum Mall)



Gambar 4.23 Tampak Samping Bekisting Balok dan Lantai
(Sumber: Shop Drawing Proyek Pasar Atum Mall)

- Volume total balok lantai 1 = 3753.12 m²
- Jadi Jumlah scaffolding dan Girder GT 24 pada Balok lantai 1, adalah :

4. Jumlah 1 set scaffolding

$$\frac{4 \times 3753.12}{8 \times 1} = 1877 \text{ ba tan g}$$

5. Jumlah Girder GT 24

$$\frac{4 \times 3753.12}{8 \times 1} = 1877 \text{ ba tan g}$$

Untuk mendapatkan jumlah masing-masing bagian bekisting dalam 1 x 1 meter bekisting balok, jika dilihat dari gambar bekisting balok diatas, maka :

- c. Jumlah Balok Suri $8/12 = 4$ buah
- d. Jumlah Kayu $5/7 = 11$ buah
- c. Beam Clamp 1 set dari besi = 4
- d. Plywood film = 3 buah

- Kayu bekisting ini digunakan untuk 10 kali pakai
- Volume total balok lantai 1 = 3753.12 m^2
- Jadi Jumlah masing-masing bagian dalam 1 lantai, adalah :

- a. Jumlah Balok Suri 8/12

$$\frac{4 \times 3753.12}{1 \text{ m}^2} = 15013 \text{ ba tan g}$$

- b. Jumlah Kayu 5/7

$$\frac{11 \times 3753.12}{1 \text{ m}^2} = 41285 \text{ ba tan g}$$

- c. Beam Clamp 1 set = 4

$$\frac{4 \times 3753.12}{1 \text{ m}^2} = 15013 \text{ buah} \approx 3754 \text{ set}$$

- d. Plywood = 3 buah

$$\frac{3 \times 3753.12}{1 \text{ m}^2} = 11260 \text{ buah}$$

Untuk mendapatkan jumlah scaffolding dan girder Gt 24 dalam 8 x 1 meter bekisting balok, jika dilihat dari gambar bekisting balok diatas, maka :

- 1. Jumlah 1 set scaffolding = 4 set

1 set bekisting terdiri dari :

- e. 4 Base Jack
- f. 2 Main Frame 170
- g. 2 Cross Brace
- h. 4 Head Jack

- 2. Jumlah Girder GT 24 = 4 buah

- Digunakan selama masa proyek

$$\frac{230.63 \times 0,5}{2,3} = 50.16 \text{ jam}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk menyusun balok, dengan menggunakan 8 tenaga kerja adalah =

$$\frac{50.16}{8} = 6.27 \text{ jam} \approx 6.5 \text{ jam}.$$

$$\frac{1.568}{3} = 523 \text{ buah}$$

4.4.7 Waktu Pemasangan Tulangan Balok dan Plat Lantai

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam Pemasangan Besi balok dan pelat lantai, maka yang perlu diketahui adalah :

- Luas lantai untuk pemasangan besi.
- Produktivitas Tenaga Kerja

Dari Tabel Pembengkokan dan potongan besi pelat lantai dapat diketahui dimensi besi sehingga kebutuhan besi untuk pemasangan balok dan plat lantai dapat dihitung. Dan jika ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.12 Kebutuhan Besi balok dan Plat Lantai Lantai 1 Zone 1

Diameter (mm)	Panjang (m)	Jumlah
22	7	3654
16	7	2814
10	10	8924

(Sumber : Analisa Perhitungan)

Untuk produktivitas tenaga kerja pada pemasangan balok dan pelat lantai adalah sebagai berikut



Tabel 4.13 Produktivitas tenaga Kerja

Diameter (mm)	Panjang (m)	Jam kerja per 100 batang
22	7	6.5
16	7	3.5
10	10	2

(Sumber : Soedrajat S, 92, 1994)

Jadi untuk mendapatkan waktu yang dibutuhkan dalam 1 siklus proyek atau pelaksanaan dalam 3 zone, adalah sebagai berikut :

a. Jumlah jam kerja pemasangan besi :

$$1. \frac{3654}{100} \times 6.5 \text{ jam} = 237.51 \text{ jam}$$

$$2. \frac{2814}{100} \times 3.5 \text{ jam} = 98.49 \text{ jam}$$

$$3. \frac{8924}{100} \times 2 \text{ jam} = 178.48 \text{ jam}$$

b. Jumlah hari (lama)

$$\frac{(237.51 + 98.49 + 178.48) \text{ jam}}{8 \text{ jam / hari}}$$

$$= 64.31 \text{ hari / peker ja}$$

c. Direncanakan jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk 1 zone terdiri dari 1 mandor + 2 tukang besi + 10 pekerja terampil, maka waktu yang dibutuhkan :

$$\frac{64.31}{12} = 5.36 \text{ hari} \approx 6 \text{ hari}$$

Untuk perhitungan pemasangan besi balok dan plat lantai yang lainnya dapat dilihat pada tabel Pemasangan besi Pada lampiran.

4.4.9 Pengecoran Balok dan Pelat Lantai

Pengecoran Balok dan pelat lantai menggunakan alat bantu yang berupa Concrete Pump dan truk Mixer yang berfungsi untuk mendistribusikan campuran beton dari truk mixer sampai dengan lokasi atau tempat yang akan dilakukan pengecoran. Sehingga harus memperhitungkan pajang pipa yang akan dipakai untuk pengecoran balok dan plat lantai.

4.4.9.1 Perhitungan Waktu Concrete Pump Dan Truck Mixer

1. Perhitungan Waktu

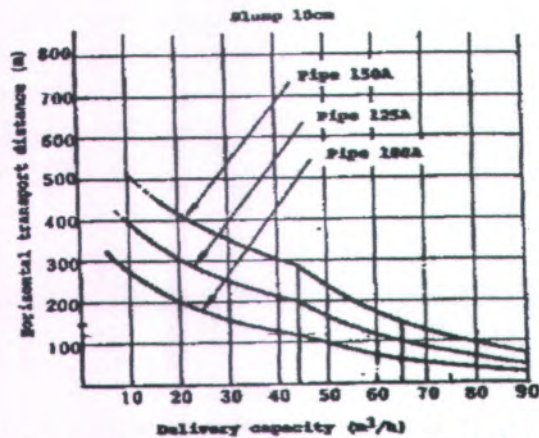
Perhitungan waktu pelaksanaan concrete pump dipengaruhi oleh :

1. Volume pengecoran
2. Kapasitas cor concrete pump (*delivery capacity*)

Perhitungan waktu pelaksanaan Truck Mixer dipengaruhi oleh :

1. Volume pengecoran
 2. Kapasitas Truck Mixer (5 m^3)
- ###### 2. Perhitungan Delivery Capacity
- Perhitungan delivery capacity untuk pengecoran lantai 1 :
1. Menentukan *Horizontal Equivalent Length*, Perhitungan *Horizontal Equivalent Length* untuk pengecoran lantai 1 :

1. Boom Pipe = 109 = 109 m
 2. Horizontal Pipe = $2,8 \times 4$ = 8,4 m
 3. Fleksible Hose = $5\text{m} \times 2\text{bh} \times 2$ = 20 m
 Horizontal Equivalent Length = 137,4m
2. Menentukan delivery capacity dengan melihat grafik hubungan antara *delivery capacity* dengan *Horizontal Transport Distance* sesuai dengan nilai slump 10 cm dan diameter pipa 125A.



Dari grafik di dapat delivery capacity $58 \text{ m}^3 / \text{jam}$.

3. Diasumsikan kondisi operasi sedang dan pemeliharaan mesin sedang, sehingga efisiensi kerja adalah 0,65.
- 4 Sehingga kemampuan produksi adalah $58 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 0,65 = 37,70 \text{ m}^3 / \text{jam}$.

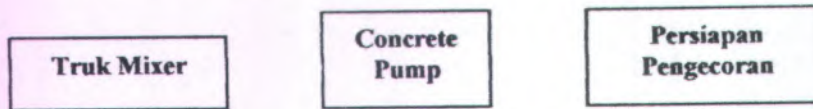
Untuk lantai berikutnya perhitungan delivery capacity dibentuk dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.14 Perhitungan Delivery Capacity

NAMA PIPA	Horizontal Equivalent Length								Satuan	
	Lantai									
	1	2	3	4	5	6	7	Atap		
Boom Pipe	109	109	109	109	109	109	109	109	109	m
Transport Pipe	8.4	11.2	14	16.8	19.6	22.4	22.4	22.4	22.4	m
Fleksible Hose	20	20	20	20	20	20	20	20	20	m
Bent Pipe	-	-	-	-	-	4	4	4	4	m
Upward Pipe	-	-	-	-	-	15	27	39	39	m
Horizontal Equivalent Length	137.4	140.2	143	145.8	148.6	170.4	182.4	194.4	194.4	m
Delivery Capacity	58	58	58	58	58	58	58	58	58	m ³ / jam
Kelembapan	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	
Kelembapan maksud.	37.70	37.70	37.70	37.70	37.70	37.70	37.70	37.70	37.70	m ³ / jam

4.4.9.2 Perhitungan Waktu Siklus Pengecoran balok dan Pelat Lantai

Urutan Siklus pekerjaan pengecoran Pelat lantai dan Balok dari lantai 1 sampai dengan lantai atap:



Gambar 4.4 Siklus pengecoran dengan Concrete Pump
Sumber : Analisa Kegiatan Pengecoran

Contoh : perhitungan waktu siklus pengecoran balok dan plat lantai 1 zone 1:

Kapasitas Truck Mixer	: 5 m ³
Interval Truck Mixer	: 10 menit = 0.16 jam
Kemampuan produksi	: 37,70 m ³ / jam
Waktu operasional	: $\frac{5m^3}{37,70m^3/jam} = 0.13 \text{ jam}$
Waktu persiapan	: (Pengamatan dilokasi proyek)
Waktu posisi	: 5 menit
Pasang pipa	: 15 menit
Idle pompa	: 10 menit +
	30 menit = 0,5 jam
Waktu Hilang (Idle)	: 10 menit / 60 menit = 0,16 jam
Total Waktu 1 siklus	: 0.16 + 0.13 + 0.5 + 0.16 = 0.95 jam.

Jadi Total Siklus yang diperlukan untuk pengecoran balok dan pelat lantai 1 zone 1 adalah : $\frac{8 \text{ jam}}{0.95 \text{ jam}} = 8.42 \text{ jam}$

dengan kata lain kemampuan produksi alat untuk melakukan pekerjaan pengecoran pelat lantai dan balok dalam satu hari adalah : 42.11 m³/ unit. Karena pada lokasi proyek dibagi

menjadi 3 zone. Dan pada pelaksanaan dilakukan secara bersamaan sehingga menggunakan alat concrete pump tiga unit maka kapasitas produksi dalam satu hari adalah : $3 \times 42.11 \text{ m}^3 = 126.32 \text{ m}^3/\text{hari}$.

Untuk perhitungan waktu pelaksanaan Pengecoran Balok dan Plat lantai berikutnya dengan menggunakan Concrete Pump dan truk Mixer dibentuk dalam tabel pada lampiran.

4.4.10 Waktu Pengangkatan Material Dengan Alat Material Lift

Waktu pelaksanaan pengangkatan material dengan Mitsui – piat Elevator atau Material lift tergantung pada :

1. Volume material yang akan diangkat.
Material yang akan diangkat yaitu ; bekisting, scaffolding, pipe support, tulangan, dan pekerja.

2. Produktivitas (kapasitas angkat) dari Material Lift

Material Lift yang di pakai mempunyai kapasitas angkat (*lifting capacity*) : 300 Kgs memiliki daya 3HP (Tabel 3.3)

$$\begin{aligned} 1 \text{ Hp} &= 4575 \text{ Kgm / menit} \\ &= 274500 \text{ Kgm / jam.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \text{ Hp} &= 3 \times 274500 \\ &= 823500 \text{ Kgm / jam.} \end{aligned}$$

3. Efisiensi Kerja

Diasumsikan kondisi operasi sedang dan pemeliharaan mesin sedang, sehingga efisiensi kerja adalah 0,65 (Rochmanhadi : 1992, 64)

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas angkat} &= 0,65 \times 823500 \\ &= 535275 \text{ Kgm / jam} \end{aligned}$$

$$= 8921.25 \text{ Kgm / menit.}$$

4.4.10.1. Perhitungan Waktu Pengangkatan Material

Perhitungan waktu pengangkatan material tergantung pada volume, produktivitas, serta jarak angkat. Jarak angkat disesuaikan dengan ketinggian lantai dimana material akan diletakkan. Ketinggian perlantai diukur dari tanah :

Lantai 1	: 3 m
Lantai 2	: 7 m
Lantai 3	: 11 m
Lantai 4	: 15 m
Lantai 5	: 19 m
Lantai 6	: 23 m
Lantai 7	: 26 m
Lantai atap	: 29 m

4.4.10.2. Perhitungan waktu bongkar muat

Waktu muat adalah waktu yang diperlukan untuk mengambil material dan pekerja dari lantai dan meletakkan di Material Lift. Sedangkan waktu bongkar adalah waktu yang diperlukan untuk mengambil material dari Material Lift dan meletakkannya di lantai. Besar pengangkatan material tergantung pada berat / volume , jenis material, serta keterampilan pekerjanya. Besar waktu bongkar muat (Soedradjat: 1994, 11):

Tulangan	:
Muat:	0,5 jam / ton / orang
Bongkar	: 0,3 jam / ton / orang
Bekisting	:
Muat	: 0,8 jam / ton / orang
Bongkar	: 0,55 jam / ton / orang
Perancah	:
Muat	: 0,5 jam / ton / orang
Bongkar	: 0,3 jam / ton / orang.

4.4.10.3 Perhitungan Waktu Pelaksanaan

Dikarenakan besi mentah yang datang berupa lonjoran maka pengangkatan tulangan kolom juga berupa lonjoran karena Material Lift memiliki ruang yang terbatas sehingga pengangkatan tulangan kolom dalam bentuk lonjoran tanpa dirakit. perhitungan banyaknya besi yang dibutuhkan dalam lonjor adalah sebagai berikut :

Pada Tabel Volume Pekerjaan dilampiran dapat diketahui Volume Besi yang dibutuhkan keseluruhan pada Lantai 1, sebanyak :

- U 24, diameter 12 mm = 13.130,98 kg
 - U 39, diameter 22 mm = 73.216,40 kg
1. Untuk Besi U 39, diameter 22 mm
 - 1 lonjor besi = 4 m
 - Berat 1 Lonjor untuk diameter 22 mm = $4m \times 2,98 = 11.92$ kg
 - Volume Besi diameter 22 mm, Kolom Lantai 1 = 73.216,40 kg
 2. Untuk Besi U 24, diameter 12 mm
 - 1 lonjor besi = 11,4 m
 - Berat 1 Lonjor untuk diameter 12 mm = $4 \times 0.888 = 3.552$ kg
 - Volume Besi diameter 12 mm, Kolom Lantai 1 = 13.130,98 kg

Dari Tabel Perhitungan Potongan dan Tekukan Kolom pada lampiran Perhitungan Potongan Dan Tekukan Kolom, dapat diperoleh jumlah potongan besi keseluruhan pada kolom lantai 1, yaitu :

3. Φ 12 mm = 14240 potongan
4. Φ 22 mm = 4296 potongan

Setelah diketahui kebutuhan besi dalam lonjor, maka dapat dicari waktu siklus untuk pengangkatan tulangan kolom lantai 1 zone 1 adalah sebagai berikut :

1. Volume : 18536 lonjor
2. Kapasitas angkat / muat : 8921.25 Kgm / menit =748 lonjor
3. Jarak angkat : 3 m
4. Waktu angkat :

$$\left(\frac{18536 \text{lonjor} + 60 \text{menit}}{748} \right) \times 3m = 74.50 \text{ menit}$$

5. Waktu muat : $\frac{18536 \text{lonjor} \times 0.5 \text{ jam} / \text{ton} / \text{org}}{748 \text{lonjor}} \times 60 \text{ menit} = 743 \text{menit}$

6. Waktu bongkar : $\frac{18536 \text{lonjor} \times 0.3 \text{ jam} / \text{ton} / \text{org}}{748 \text{lonjor}} \times 60 \text{menit} = 446 \text{ menit}$

7. Waktu kembali : $\left(\frac{18536 \text{lonjor} + 60 \text{menit}}{748 \text{lonjor}} \right) \times 3m = 74 \text{ menit}$

Waktu Total Pengangkatan Tulangan kolom lantai 1 zone 1 :

$$= \left(\frac{74.50 + 743 + 446 + 74}{60 \text{menit}} \right)$$

$$= 22.29 \text{jam.}$$

Untuk perhitungan pengangkatan tulangan kolom, balok dan plat lantai selanjutnya dapat dilihat pada tabel pengangkatan tulangan dengan Material Lift di lampiran.

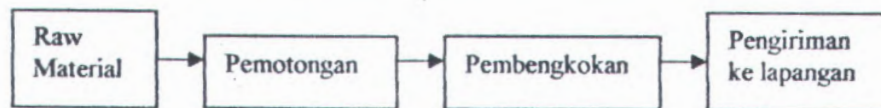
BAB V
ANALISA WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PROYEK PASAR ATUM MALL

5.1 PEKERJAAN DI TEMPAT PABRIKASI

Pekerjaan stuktur pasar Atum Mall tidak semuanya dilaksanakan di lokasi proyek tetapi ada sebagian pekerjaan yang dilaksanakan ditempat pabriikasi.jarak tempat pabrikasi dari lokasi proyek Pasar Atum Mall $\pm 100m$. Fungsi dari tempat pabrikasi adalah sebagai tempat produksi. Pelaksanaan produksi tersebut terdiri dari :

1. Kegiatan pembesian, mulai dari pengangkutan ketika material besi datang dan diletakkan di tempat penyimpanan yang berada satu areal dengan tempat pabrikasinya, pemotongan dengan bar cutter, pembengkokan dengan bar bender, sampai dengan pengiriman besi yang sudah siap dipasang dari tempat pabrikasi ke lapangan dengan truk.

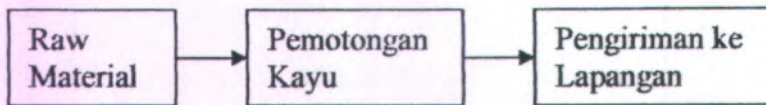
Jadi urutan kegiatan pembesian yang ada di tempat pabrikasi adalah :



(Sumber. Analisa Kegiatan Pembesian)

Gambar 5.1 Kegiatan Pembesian di Pabrikasi

Kegiatan bekisting, terdiri dari pengangkutan ketika material kayu datang dan diletakkan di tempat penyimpanan, pemotongan dengan gergaji mesin/biasa, penghalusan kayu, dan pengiriman kayu yang sudah siap ke lapangan dengan truk. Jadi urutan kegiatan diatas adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.2 Kegiatan Bekisting di Pabrikasi
(Sumber. Analisa Kegiatan Bekisting)**

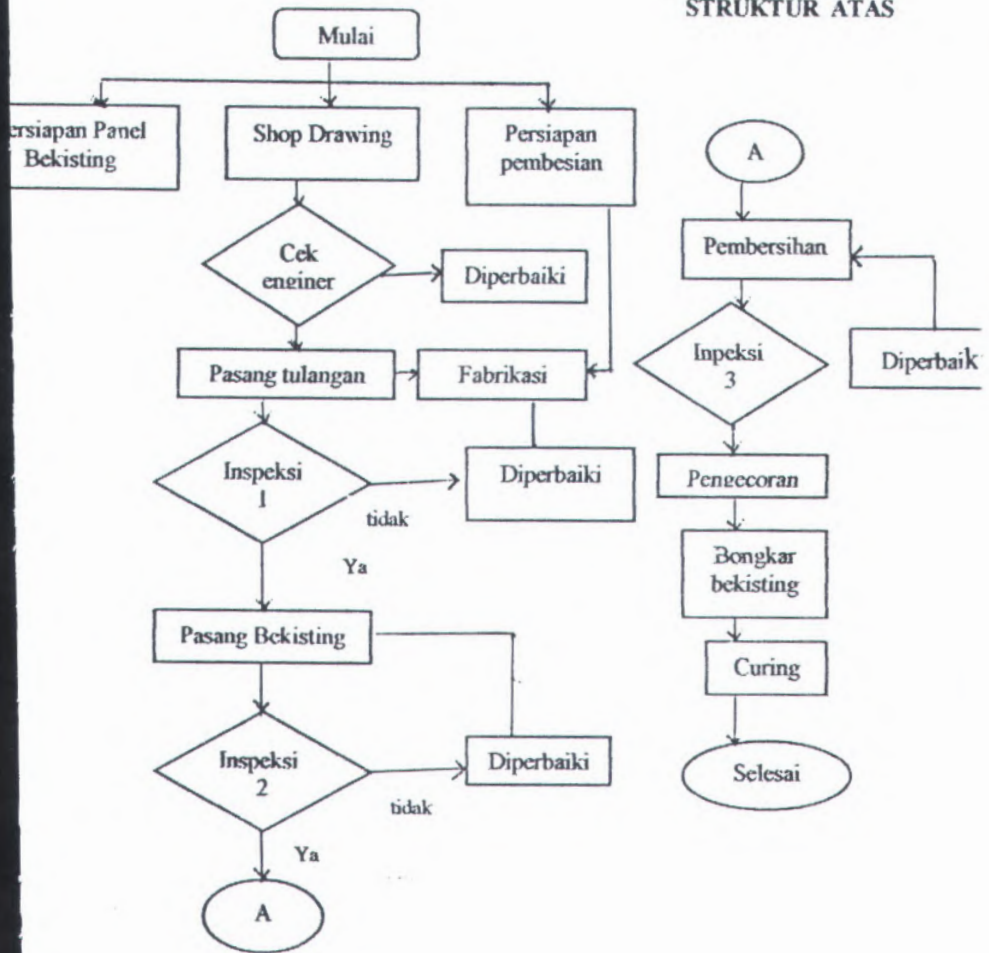
5.2 PEKERJAAN DI LAPANGAN

Kondisi *Existing* pelaksanaan di lapangan (*Erection*) untuk Struktur atas proyek Pasar Atom Mall menggunakan 3 Tower Crane sebagai pendistribusi material dari lantai 1 ke lantai berikutnya serta sebagai alat bantu untuk pengecoran kolom. Dan concrete pump sebagai alat untuk pengecoran balok dan pelat, sedangkan pada kondisi alternatif 1 menggunakan 3 Material Lift sebagai pendistribusi material mulai lantai 1 ke lantai berikutnya dan concrete pump sebagai alat untuk pengecoran balok dan pelat lantai sedangkan pada kondisi alternatif 2: menggunakan kombinasi pemakaian 3 Alat Tower crane dan 3 Material Lift sebagai pendistribusi material dari lantai 1 ke lantai berikutnya dan sebagai alat bantu pengecoran kolom untuk Tower Crane dan menggunakan Concrete pump sebagai alat pengecoran balok dan pelat lantai mulai lantai 1 sampai dengan lanatai atap.

Tahapan pelaksanaan struktur Atas proyek Pasar Atom Mall adalah:

- a) Persiapan alat Tower Crane dan areal pelaksanaan.
- b) Pengangkutan Material (kayu, besi, scaffolding, horry beam bekisting kolom dan lain-lain) dari lantai 1 ke Lantai berikutnya .

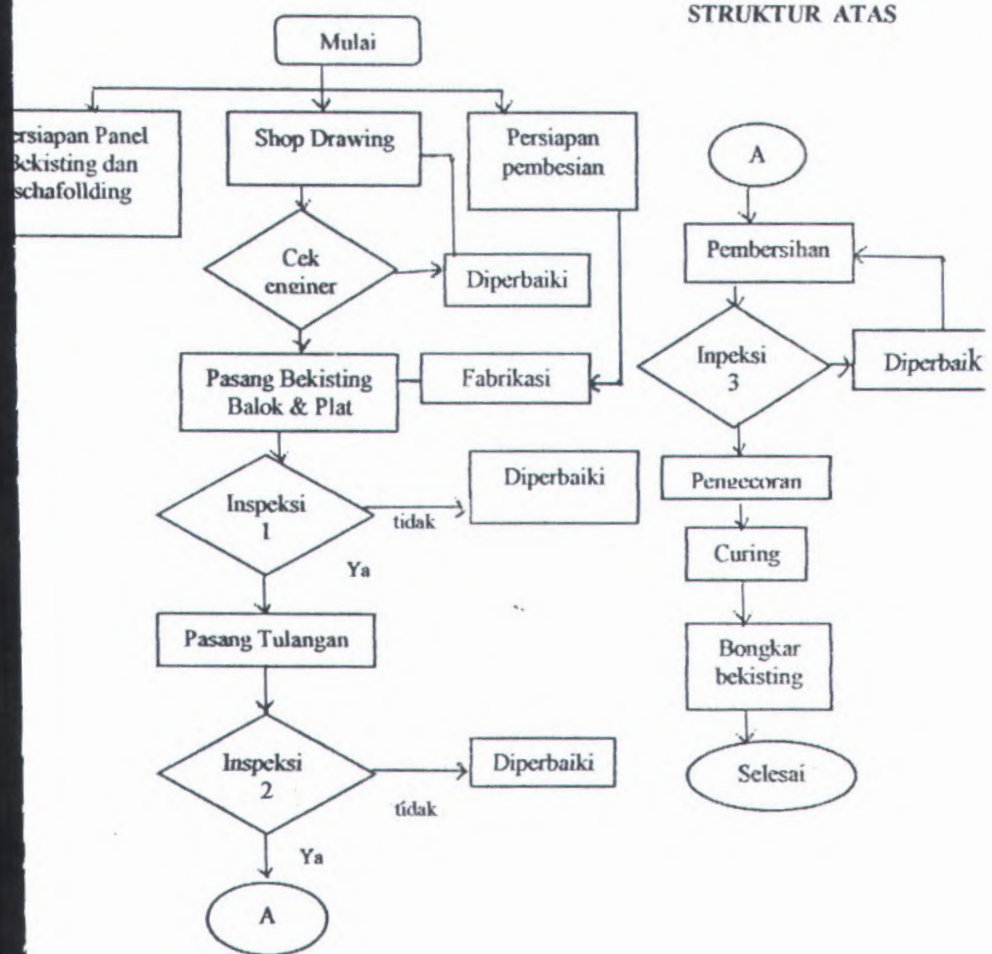
STRUKTUR ATAS



Gambar 5.1 Diagram Alir Pekerjaan Kolom

Pemasangan kolom, terdiri dari tahapan :

1. Pemasangan Besi Kolom
2. Inspeksi
3. Pemasangan Bekisting Kolom
4. Inspeksi
5. Pengecoran Kolom
6. Waktu Beton Setting
7. Pembongkaran bekisting
8. Curing



Gambar 5.2 Diagram Alir Pekerjaan Balok dan Plat

- c) Pemasangan Balok dan Plat, terdiri dari tahapan :
1. Pemasangan Bekisting Balok dan Plat
 2. Inspeksi
 3. Pemasangan Besi Balok dan Plat
 4. Inspeksi
 5. Pengecoran Balok dan Plat
 6. Waktu Beton Setting
 7. Pembongkaran bekisting
 8. Curing

Untuk pengiriman material yang siap pasang di lapangan harus sesuai dengan kebutuhan, karena keterbatasan areal yang ada di lapangan, itulah sebabnya volume pengiriman material harus sama dengan volume yang akan dikerjakan di lapangan serta harus memenuhi dengan kebutuhan bahan pada saat pelaksanaan.

Identifikasi durasi

Proyek konstruksi adalah proyek yang banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal, oleh karena itu proyek konstruksi memiliki ketidakpastian tinggi. Faktor-faktor eksternal tersebut misalnya cuaca, kondisi peralatan dan kondisi pekerja. Ketidakpastian inilah yang menyebabkan durasi proyek konstruksi tidak dapat ditetapkan dengan pasti.

Untuk memperhitungkan faktor-faktor ketidakpastian tersebut, maka penentuan durasi pada aktivitas-aktivitas pembesian dilakukan dengan probabilistik. Jadi produktivitas setiap Sumber daya harus terdiri dari tiga waktu yaitu, durasi optimistik adalah durasi proyek yang memperhitungkan bahwa segala kendala yang akan timbul pada proyek telah dapat diatasi, atau dengan kata lain tidak ada kendala lagi. Durasi yang paling mungkin terjadi (*most likely*) adalah durasi yang diperhitungkan kemungkinan besar akan terjadi. Durasi pesimistik adalah durasi yang diperhitungkan berdasarkan

jika faktor-faktor penghambat suatu pekerjaan (resiko pekerjaan) kemungkinan besar akan terjadi.

Rumus yang digunakan untuk perhitungan Produktivitas Tower Crane:

$$Q = KB \times FB \times 3600 \times E / C_m ; E = E_e \times E_n \times E_o$$

Dimana:

Q = Kapasitas Produksi Alat (m³/jam)

KB = Kapasitas Bucket (m³)

FB = Faktor Bucket (tanpa satuan)

E = Faktor efisiensi (tanpa satuan)

E_e = Faktor efisiensi alat (tanpa satuan)

E_n = Faktor efisiensi alam (tanpa satuan)

E_o = Faktor efisiensi operator (tanpa satuan)

C_m = Cycle time (detik), terdiri dari waktu angkat muatan, waktu swing dengan muatan, waktu meletakkan muatan, waktu angkat kembali tanpa muatan, swing, dan meletakkan kembali. C_m dapat diketahui dari pengamatan dilapangan.

Faktor efisiensi itulah yang nantinya akan membedakan produktifitas tower crane, yaitu:

Dinyatakan Baik apabila :

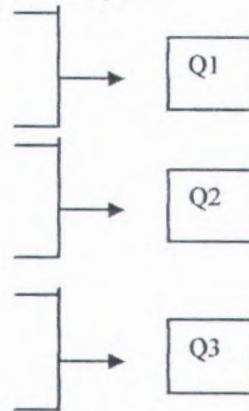
1. Mesin dalam kondisi baik
2. Cuaca terang
3. Operator Terampil

Dinyatakan Sedang apabila :

1. Mesin dalam kondisi baik
2. Cuaca terang
3. Operator Cukup

Dinyatakan Buruk apabila :

1. Mesin dalam kondisi baik
2. Cuaca mendung
3. Operator sedang



$$D = V/Q$$

Dimana:

D = Durasi

V = Volume

Q = Produktivitas

Jadi dikatakan:

- Durasi Optimis ketika D menggunakan Q1
- Durasi Mostlikely ketika D menggunakan Q2
- Durasi pesimis terjadi ketika D menggunakan Q3

Sehingga nantinya waktu yang digunakan adalah waktu rata-rata dari ketiga waktu tersebut, dengan rumus:(Griffis dan V.Farr, 119, 2000)

$$t_j = \frac{a_j + 4m_j + b_j}{6}$$

- t_j = waktu rata-rata pada suatu aktivitas
 a_j = waktu optimis pada suatu aktivitas
 m_j = waktu yang kemungkinan besar terjadi
 b_j = waktu pesimis pada suatu aktivitas

5.3 ANALISA BIAYA

5.3.1 Pekerjaan Struktur Kondisi Existing di Lapangan

Dari hasil perhitungan analisa waktu pelaksanaan struktur Pasar Atum Mall mulai lantai 1 sampai dengan lantai atap dengan menggunakan 3 alat Tower crane + Concrete Pump diperoleh waktu pelaksanaan selama 290 hari kerja.

Asumsi dilapangan :

1 minggu = 6 hari ; 1 bulan = 4 x 6 hari = 24 hari

1 hari = 8 jam.

1 bulan = 24 x 8 jam = 192 jam

Jam kerja mulai jam 07.00 – 12.00 dilanjutkan jam 13.00 – 16.00.

5.3.1.1 Perhitungan Biaya Tower Crane

Biaya Sewa Tower Crane diakumulasikan ke jam :

$$\begin{aligned} \text{Sewa Tower Crane / Unit} &= \\ \frac{\text{Rp.20.000.000,00 / bulan}}{(8 \text{ jam} \times 24 \text{ hari})} &= 104.166,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sewa Genset 150 KVA} &= \\ \frac{\text{Rp.5.000.000,00 / bulan}}{(8 \text{ jam} \times 24 \text{ hari})} &= 26.041,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

- Biaya Bahan bakar perjam :
 - = (12 – 15) % x HP x BBM
 - = 13,5 % x 150 KVA x 4.300,00
 - = Rp. 87.075,00
- Biaya Pelumas perjam :
 - = (2,5 – 3) % x HP x Harga Pelumas
 - = 2,75 % x 150 KVA x Rp. 15.000,00
 - = Rp. 61.875,00
- Biaya pemeliharaan per jam :
 - = $\frac{(18,75 - 26,75)\% \times \text{Full Landed Price}}{2000 \text{ jam ker japertahun}}$
 - = $\frac{22,75\% \times (\text{Rp.20.000.000,00} \times 12)}{2000}$
 - = Rp.27.300,00
- Biaya Operator perjam :
 - = (2,5 – 2,75) x upah perhari / 8
 - = 2,6 x Rp. 100.00,00 / 8
 - = Rp. 32.500,00
- Biaya mobilisasi dan demobilisasi sudah termasuk biaya memuat dan menurunkan komponen Tower Crane ke / dari kendaraan

pengangkut ; biaya kendaraan pengangkut ; biaya akomodasi sopir dan kru sebesar :
Rp. 36.000.000,00.

- Biaya Erection dan dismantling sudah termasuk mobil crane, Erection meliputi : erection sampai dengan top kit ; penambahan erection ; pemasangan instalasi Tower Crane sebesar Rp. 35.000.000,00.
- Biaya pondasi sudah termasuk biaya tenaga kerja , ankur Tower Crane , pondasi dan bongkar pondasi.
- Untuk biaya perhitungan Tower Crane yang digunakan untuk pelaksanaan pengangkatan material dan pengecoran kolom dapat ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 5.1 Perhitungan Biaya Tower Crane Existing

NO	PEKERJAAN	VOL	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL
1	Sewa Tower Crane	2320	Jam	Rp 104,166.00	Rp 241,665,120.00
2	PPN 10%	2320	Jam	Rp 10,416.60	Rp 24,166,512.00
3	Sewa Genset	2320	Jam	Rp 26,041.00	Rp 60,415,120.00
4	PPN 10%	2320	Jam	Rp 2,604.10	Rp 6,041,512.00
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	1.00	Ls	Rp 36,000,000.00	Rp 36,000,000.00
6	Pondasi	1.00	Ls	Rp 42,250,000.00	Rp 42,250,000.00
7	Erection dan Dismantling	1.00	Ls	Rp 35,000,000.00	Rp 35,000,000.00
8	Operator	2320	Jam	Rp 32,500.00	Rp 75,400,000.00
9	Bahan bakar	2320	Jam	Rp 87,075.00	Rp 202,014,000.00
10	Pelumas	2320	Jam	Rp 61,875.00	Rp 143,550,000.00
11	Pemeliharaan	2320	Jam	Rp 27,300.00	Rp 63,336,000.00
12	Concreta Bucket 1m ³	1.00	Buah	Rp 1,980,000.00	Rp 1,980,000.00
				TOTAL	Rp931,818,264.00
				DIBULATKAN	Rp.931,818,250.00

Pada pelaksanaan struktur proyek Pasar Atom Mall menggunakan 3 alat Tower Crane, sehingga perhitungan biaya Tower Crane secara keseluruhan adalah

- 3 Unit Tower Crane x Rp.931.818.250,00 = Rp. 2.795.454.750,00.

5.3.1.2 Perhitungan Biaya Concrete Pump dan Truk Mixer

Dari hasil perhitungan analisa waktu pelaksanaan pekerjaan pengecoran balok dan pelat lantai dengan menggunakan Concrete Pump diperoleh waktu pelaksanaan selama 62 hari kerja.

Harga sewa concrete pump didasarkan pada jam pemakaian dan panjang pipa; Harga sewa per 8 jam dengan panjang pipa :

- kurang dari 30 m = Rp. 300.000,00 / jam
- 30 m – 80 m = Rp. 381.500,00 / jam
- 80 m – 110 m = Rp. 400.000,00 / jam

Biaya mobilisasi dan demobilisasi tergantung pada jarak lokasi dari batching plant:

- kurang dari 30 Km : bebas
- 30 Km – 80 Km : Rp. 700.000,00
- 81 Km – 110 Km : Rp. 900.000,00
- Lebih dari 110 Km : Rp. 1.200.000,00

Harga sewa sudah termasuk biaya operator dan sopir.

Harga sewa untuk truck mixer sudah termasuk pada harga beton ready mix. Biaya pelaksanaan untuk concrete pump dan truck mixer ditentukan berdasarkan volume pengecoran dan lama jam kerja alat. Jam kerja efektif yang di pakai adalah 8 jam/hari. Apabila peralatan tersebut di gunakan lebih dari jam kerja maka dihitung berdasarkan jam lembur peralatan.

Untuk biaya perhitungan Concrete Pump yang digunakan untuk pelaksanaan pengecoran balok dan pelat lantai dapat ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 5.2 Perhitungan Biaya Pelaksanaan Concrete Pump

NO	PEKERJAAN	Vol	Panjang Pipa	Durasi	Harga Sewa Concrete Pump	PPN 10%	Total Harga
		m ³	m	jam	Rp / jam	Rp / jam	Rp
	I LANTAI I						
1	PLAT	512.35	28.00	10.82	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 4,540,613.00
2	BALOK	325.30	28.00	6.87	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 2,882,995.50
							Rp 7,423,608.50
	II LANTAI II						
1	PLAT	448.65	32.00	9.47	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 3,974,085.50
2	BALOK	681.40	32.00	14.38	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 6,034,567.00
							Rp 10,008,652.50
	III LANTAI III						
1	PLAT	431.62	36.00	9.11	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 3,475,465.00
2	BALOK	625.38	36.00	13.20	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 5,539,380.00
							Rp 9,014,845.00
	IV LANTAI IV						
1	PLAT	465.97	40.00	9.84	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 4,129,356.00
2	BALOK	612.58	40.00	12.93	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 5,426,074.50
							Rp 9,555,430.50
	V LANTAI V						
1	PLAT	477.36	44.00	10.08	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 4,230,072.00
2	BALOK	666.66	44.00	14.07	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 5,904,475.50
							Rp 10,134,547.50
	VI LANTAI VI						
1	PLAT	489.71	48.00	10.34	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 4,339,181.00
2	BALOK	659.56	48.00	13.93	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 5,845,724.50
							Rp 10,184,905.50
	VII LANTAI VII						
1	PLAT	609.44	51.0	12.87	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 5,400,895.50
2	BALOK	672.73	51.0	14.20	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 5,959,030.00
							Rp 11,359,925.50
	II LANTAI						

	Atap						
1	PLAT	128.45	54.0	2.71	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 1,137,25
2	PLAT ATAP	59.21	54.0	1.25	Rp 381,500.00	Rp38,150.00	Rp 524,56
							Rp 1,661,81
JUMLAH							Rp 69,343,72
DIBULATKAN							Rp 69,343,70

Pada pelaksanaan pengecoran balok dan pelat lantai menggunakan 3 alat Concrete pump, sehingga perhitungan biaya concrete pump secara keseluruhan adalah

- 3 Unit Concrete Pump x Rp.69.343.700,00 = Rp. 208.031.100,00

5.3.2 Pekerjaan Struktur Alternatif 1

Dari hasil perhitungan analisa waktu pelaksanaan struktur Pasar Atum Mall mulai lantai 1 sampai dengan lantai atap dengan menggunakan 3 alat Material Lift + Concrete Pump diperoleh waktu pelaksanaan selama 315 hari kerja.

5.3.2.1 Perhitungan Biaya Material Lift

Biaya sewa perbulan diakumulasikan ke perjam
 Sewa Material Lift Lift 30 m =

$$\frac{Rp.8.000.000 / Bulan}{(8 \times 24 \text{ hari})} = Rp.41.666,67 / jam$$

Sewa Genset 30KVA =

$$\frac{Rp.4.000.000 / Bulan}{(8 \times 24 \text{ hari})} = Rp.20.833,33 / jam$$

-Biaya Bahan Bakar Perjam (Rumus Hal 16)

$$= (12 - 15) \% \times HP \times BBM$$

$$= 13.5 \% \times 30 \times Rp. 4300,00$$

$$= Rp. 17.415,00$$

-Biaya Pelumas Perjam.....(Rumus Hal 17)

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pelumas} &= (2.5 - 3) \% \times \text{HP} \times \text{Harga Pelumas} \\ &= 2.75 \% \times 30 \times \text{Rp. } 15.000,00 \\ &= \text{Rp. } 12.375,00 \end{aligned}$$

-Biaya Pemeliharaan Perjam.....(Rumus hal 17)

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemeliharaan} &= \\ &= \frac{(18.75 - 26.25)\% \times \text{Full Landad Price}}{2000 \text{ jam ker japertahun}} \end{aligned}$$

$$= \frac{(18,75\% \times (\text{Rp. } 8.000.000 \times 12))}{2000}$$

$$= \text{Rp. } 9000,00$$

-Biaya Operator Perjam.....(Rumus Hal 17)

$$\begin{aligned} \text{Biaya Operator} &= (2.5 - 2.75) \times \text{Upah Perhari} / 8 \\ &= 2.6 \times \text{Rp. } 50.000 / 8 \\ &= 16.250,00. \end{aligned}$$

- Biaya mobilisasi dan demobilisasi sudah termasuk biaya memuat dan menurunkan Material Lift ke / dari kendaraan pengangkut ; biaya kendaraan pengangkut ; biaya akomodasi sopir dan krusebesar Rp. 30.000.000,00
- Biaya perakitan dan pembongkaran Material Lift sebesar : Rp.6.750.000,00.
- Biaya Pondasi sebesar : Rp. 4.500.000,00

Untuk biaya perhitungan Material Lift untuk pelaksanaan pengangkatan Material Tulangan dan Bekisting dibentuk dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 5.3 Perhitungan Biaya Material Lift Alternati 1

NO	PEKERJAAN	VOL	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL
1	Sewa Material Lift	2520	Jam	Rp 41,666.00	Rp. 104,998,32
2	PPN 10%	2520	Jam	Rp. 4,166.60	Rp. 10,499,83
3	Sewa Genset	2520	Jam	Rp. 20,833.00	Rp. 52,499,16
4	PPN 10%	2520	Jam	Rp. 2,083.30	Rp. 5,249,91
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	Ls	Rp30,000,000.00	Rp. 30,000,000
6	Perakitan dan bongkar	1	Ls	Rp. 6,750,000.00	Rp. 6,750,000
7	Pondasi	1	Ls	Rp. 4,500,000.00	Rp 4,500,000
8	Operator	2520	Jam	Rp. 16,250.00	Rp. 40,950,00
9	Bahan bakar	2520	Jam	Rp. 17,415.00	Rp. 43,885,800
10	Pelumas	2520	Jam	Rp. 12,375.00	Rp. 31,185,000
11	Pemeliharaan	2520	Jam	Rp 9,000.00	Rp. 22,680,000
				TOTAL	Rp. 353,198,02
				DIBULATKAN	Rp. 353,198,000.0

Pada pelaksanaan pengangkatan Material Tulangan dan bekisting Kolom , Balok dan Pelat lantai menggunakan 3 alat Material Lift, sehingga perhitungan biaya Material Lift secara keseluruhan adalah :

$$-3 \text{ Unit material Lift} \times \text{Rp.}353.198.000,00 = \\ \text{Rp. } 1.059.594.000,00.$$

5.3.3 Pekerjaan Struktur Alternatif 2

Dari hasil perhitungan analisa waktu pelaksanaan struktur Pasar Atum Mall mulai lantai 1 sampai dengan lantai atap dengan menggunakan kombinasi 3 Tower

Crane + 3 Material Lift + Concrete Pump diperoleh waktu pelaksanaan selama 218 hari kerja.

5.3.3.1 Perhitungan Biaya Tower Crane

Untuk biaya perhitungan Tower Crane yang digunakan untuk pelaksanaan pengangkatan material dan pengecoran kolom dapat ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 5.4 Perhitungan Biaya Tower Crane

NO	PEKERJAAN	VOL	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL
1	Sewa Tower Crane	1720	Jam	Rp 104,166.00	Rp 179,165,520.00
2	PPN 10%	1720	Jam	Rp 10,416.60	Rp 17,916,552.00
3	Sewa Genset	1720	Jam	Rp 26,041.00	Rp 44,790,520.00
4	PPN 10%	1720	Jam	Rp 2,604.10	Rp 4,479,052.00
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	Ls	Rp 36,000,000.00	Rp 36,000,000.00
6	Pondasi	1	Ls	Rp 42,250,000.00	Rp 42,250,000.00
7	Erection dan Dismantling	1	Ls	Rp 35,000,000.00	Rp 35,000,000.00
8	Operator	1720	Jam	Rp 32,500.00	Rp 55,900,000.00
9	Bahan bakar	1720	Jam	Rp 91,125.00	Rp 156,735,000.00
10	Pelumas	1720	Jam	Rp 61,875.00	Rp 106,425,000.00
11	Pemeliharaan	1720	Jam	Rp 27,300.00	Rp 46,956,000.00
12	Concreta Bucket 1m ³	1	Buah	Rp 1,980,000.00	Rp 1,980,000.00
				TOTAL	Rp 727,597,644.00
				DIBULATKAN	Rp 727,597,600.00

Pada pelaksanaan struktur proyek Pasar Atum Mall menggunakan 3 alat Tower Crane, sehingga perhitungan biaya Tower Crane secara keseluruhan adalah

- 3 Unit Tower Crane x Rp.727.597.600,00 = Rp. 2.182.792.800,00.

5.3.3.2 Perhitungan Biaya Material Lift

Untuk biaya perhitungan Material Lift untuk pelaksanaan pengangkatan Material Tulangan dan Bekisting balok, kolom dan pelat lantai dibentuk dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 5.3 Perhitungan Biaya Material Lift

NO	PEKERJAAN	VOL	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL
1	Sewa Material Lift	1720	Jam	Rp 41,666.00	Rp 71,665,520.00
2	PPN 10%	1720	Jam	Rp 4,166.60	Rp 7,166,552.00
3	Sewa Genset	1720	Jam	Rp 20,833.00	Rp 35,832,760.00
4	PPN 10%	1720	Jam	Rp 2,083.30	Rp 3,583,276.00
5	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	Ls	Rp 30,000,000.00	Rp 30,000,000.00
6	Perakitan dan bongkar	1	Ls	Rp 6,750,000.00	Rp 6,750,000.00
7	Pondasi	1	Ls	Rp 4,500,000.00	Rp 4,500,000.00
8	Operator	1720	Jam	Rp 16,250.00	Rp 27,950,000.00
9	Bahan bakar	1720	Jam	Rp 17,415.00	Rp 29,953,800.00

10	Pelumas	1720	Jam	Rp 12,375.00	Rp 21,285,000.00
11	Pemeliharaan	1720	Jam	Rp 9,000.00	Rp 15,480,000.00
				TOTAL	Rp 254,166,908.00
				DIBULATKAN	Rp 254,166,900.00

Pada pelaksanaan pengangkatan Material Tulangan dan bekisting Kolom, Balok dan Pelat lantai menggunakan 3 alat Material Lift, sehingga perhitungan biaya Material Lift secara keseluruhan adalah :

$$\begin{aligned}
 & - 3 \text{ Unit Material Lift} \times \text{Rp.}254.166.900,00 \\
 & = \text{Rp.} 762.500.700,00.
 \end{aligned}$$

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Dari analisa perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pada proyek Pembangunan Gedung Pasar Atum Mall dengan menggunakan peralatan kombinasi antara Tower Crane dengan Material Lift dan Concrete Pump maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penulisan laporan proyek akhir ini adalah :

1. Berdasarkan perbandingan waktu Existing pelaksanaan pekerjaan struktur mulai lantai 1 sampai dengan lantai atap dengan menggunakan alat 3 Tower Crane + Concrete Pump maka waktu yang dibutuhkan adalah 290 hari. Sedangkan waktu alternatif 1 yang diperlukan untuk pelaksanaan struktur mulai dari lantai 1 sampai dengan lantai atap gabungan alat antara 3 Material Lift + Concrete Pump adalah 315 hari. Dan untuk alternatif 2 pekerjaan struktur mulai lantai 1 sampai dengan lantai atap dengan menggunakan kombinasi 3 Tower Crane + 3 Material Lift adalah : 218 hari.
2. Berdasarkan perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan struktur lantai 1 sampai atap, biaya yang diperlukan untuk kondisi Existing (3 Tower Crane + Concrete Pump) adalah : Rp.3.003.485.850,00. sedangkan Biaya untuk Alternatif 1 (3 Material Lift + Concrete Pump) adalah : Rp. 1.267.625.100,00 dan untuk Biaya Alternatif 2 (3 Tower Crane + 3 Material Lift + Concrete Pump) adalah : Rp.3.153.324.600,00

6.2. SARAN

Berdasarkan hasil analisa diatas, maka dapat disarankan :
Pada proyek pembangunan Pasar Atum Mall Surabaya untuk pelaksanaan struktur dilapangan sebaiknya meninjau beberapa hal:

1. Dalam pemilihan peralatan yang di pakai sebaiknya harus mengetahui kemampuan produktifitasnya masing – masing.
2. Dalam Penentuan waktu pendistribusian harus benar – benar diperhatikan, karena waktu tower crane sangat di pengaruhi oleh jarak dan ketinggian yang dapat mempengaruhi produktifitasnya.
3. Untuk pekerjaan pengangkatan material dan pengecoran sebaiknya menggunakan kombinasi peralatan Tower Crane dan Concrete Pump karena ditinjau dari segi waktu lebih cepat penyelesaiannya dibandingkan dengan kombinasi material Lift dan Concrete Pump.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrie, D. S., Boyd C. Paulson, Sudinarto. 1982. **Manajemen Konstruksi Profesional**. Edisi ke – 2. Jakarta, Erlangga.
- Day, D. A., Neal Benjamin, 1991 **Construction Equipment Guide**
- Sulistiono, D., 1996, **Pemindahan tanah Mekanis**.
- Illing, J. R. ,1972 **Movement and Distribution of Concrete**. London: McGraw – Hill Book Company (UK) Limited.
- Instruction Manual For Concrete Pump IPF90B- 5N21**. 1998 Ishikawajima Construction Machinery Co. Ltd, Concrete Pump Division.
- Instruction For Erecting Operation and Maintaining the Tower Crane , Type FO / 23 B**, Simma.
- Nugraha , P., Ishak Natan., dan R. Sucipto. 1986. **Manajemen Proyek Konstruksi. Jilid 1 dan Jilid 2**. cetakan pertama, Surabaya, Kartika Yudha.
- Peurifoy, R. L. 1988. **Perencanaan Peralatan dan Metode Konstruksi . Jilid 1**. Jakarta, Erlangga.
- Rochmanhadi, 1984, **Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan menggunakan alat – alat berat .**
- Soedrajat, 1994, **Anlisa (Cara Moden) Anggaran Biaya Pelaksanaan**.
- Rostiyanti, S. F., 2002, **Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi**.

LAMPIRAN 1

1. **TABEL VOLUME PEKERJAAN BETON**
2. **TABEL WAKTU DAN MENYUSUN BESI
KELAPANGAN.**
3. **TABEL PENGIRIMAN BESI KELAPANGAN**
4. **TABEL POTONGAN BEKISTING**
5. **TABEL PENGIRIMAN BEKISTING
KELAPANGAN.**

Tabel : VOLUME PEKERJAAN

No.	NAMA PEKERJAAN	Sat.	Volume
1		3	4
Pekerjaan Beton			
Syarat2 Bahan : Mutu Beton K300, Baja fy 240xD12mm, fy 390>D13mm			
Semam Portland Cement SII 0013-18			
a Lantai basement			
1	Kolom beton bertulang		
	- Beton K300	m3	153,10
	- Besi U24	kg	6.307,51
	- Besi U39	kg	23.950,62
	- Bekisting	m2	843,70
2	Beton bertulang pelat lantai basement t=333mm		
	- Beton K300	m3	272,45
	- Besi U24	kg	41.611,88
b Atap basement			
1	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m3	156,33
	- Besi U24	kg	6.828,00
	- Besi U39	kg	15.612,00
	- Bekisting	m2	1.049,43
2	Beton bertulang pelat atap basement		
	- Beton K300	m3	110,77
	- Besi U24	kg	28.395,00
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m2	1.564,75
c Lantai atas			
1	Kolom beton bertulang		
	- Beton K300	m3	454,93
	- Besi U24	kg	13.130,98
	- Besi U39	kg	73.216,40
	- Bekisting	m2	2.316,75
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m3	325,3
	- Besi U24	kg	28.014,2
	- Besi U39	kg	35.701,5
	- Bekisting	m2	2.020,83
3	Pelat lantai t=100 mm		
	- Beton K300	m3	512,35
	- Wire mesh M6	kg	15.705,00
	- Dilatan	m'	58,70
4	Ramp (balok & plat)		
	- Beton K400	m3	407,29
	- Besi U24	kg	20.532,31
	- Besi U39	kg	19.269,42
	- Bekisting	m2	2.309,77
d Lantai Dua			
1	Kolom beton bertulang		
	- Beton K300	m3	266,07
	- Besi U24	kg	13.822,00
	- Besi U39	kg	77.132,02
	- Bekisting	m2	1.782,61
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m3	681,48
	- Besi U24	kg	52.827,32
	- Besi U39	kg	102.840,00
	- Bekisting	m2	4.147,58
3	Pelat lantai		
	- Beton K300	m3	448,65
	- Besi U24	kg	64.158,45
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m2	3.801,97
	- Dilatan	m'	158,00
4	Ramp (balok & plat)		
	- Beton K400	m3	423,12
	- Besi U24	kg	30.512,31
	- Besi U39	kg	19.269,42
	- Bekisting	m2	2.303,83

Tabel

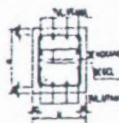
No.	NAMA PEKERJAAN	Sat.	Volume
h	Lantai Enam		
1	Kokon beton bertulang		
	- Beton K300	m ³	252,17
	- Besi U24	kg	9,648,59
	- Besi U39	kg	45,739,08
	- Bekisting	m ²	1,264,68
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m ³	659,56
	- Besi U24	kg	56,331,58
	- Besi U39	kg	107,615,35
	- Bekisting	m ²	4,168,49
3	Pelat lantai		
	- Beton K300	m ³	499,71
	- Besi U24	kg	66,316,34
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m ²	4,187,89
	- Dilatasi	m ²	158,04
5	Ramp (balok & plat)		
	- Beton K400	m ³	423,12
	- Besi U24	kg	30,532,31
	- Besi U39	kg	19,269,42
	- Bekisting	m ²	2,940,80
i	Lantai Tujuh		
1	Kokon beton bertulang		
	- Beton K300	m ³	169,03
	- Besi U24	kg	4,595,54
	- Besi U39	kg	3,186,88
	- Bekisting	m ²	713,15
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m ³	672,73
	- Besi U24	kg	55,829,76
	- Besi U39	kg	107,501,76
	- Bekisting	m ²	4,126,35
3	Pelat lantai		
	- Beton K300	m ³	609,44
	- Besi U24	kg	94,999,27
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m ²	4,148,67
	- Dilatasi	m ²	158,04
j	Lantai Atap		
1	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m ³	99,51
	- Besi U24	kg	1,886,83
	- Besi U39	kg	2,608,89
	- Bekisting	m ²	151,90
2	Pelat atap		
	- Beton K300	m ³	128,45
	- Besi U24	kg	1,586,74
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m ²	149,11

Tabel

No.	NAMA PEKERJAAN	Sat.	Volume
e	Lantai Tiga		
1	Kolom beton bertulang		
	- Beton K300	m3	360,35
	- Besi U24	kg	13,822,00
	- Besi U39	kg	77,132,02
	- Bekisting	m2	1,790,41
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m3	625,38
	- Besi U24	kg	55,979,77
	- Besi U39	kg	108,135,01
	- Bekisting	m2	3,321,83
3	Ramp (balok & plat)		
	- Beton K400	m3	423,12
	- Besi U24	kg	30,532,31
	- Besi U39	kg	19,289,42
	- Bekisting	m2	2,393,83
f	Lantai Empat		
1	Kolom beton bertulang		
	- Beton K300	m3	352,03
	- Besi U24	kg	13,194,47
	- Besi U39	kg	64,960,05
	- Bekisting	m2	1,759,28
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m3	612,58
	- Besi U24	kg	43,49,77
	- Besi U39	kg	83,952,61
	- Bekisting	m2	3,751,62
3	Plat lantai		
	- Beton K300	m3	465,97
	- Besi U24	kg	61,301,89
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m2	3,854,56
	- Dilatasi	m ²	158,00
5	Ramp (balok & plat)		
	- Beton K400	m3	423,12
	- Besi U24	kg	30,532,3
	- Besi U39	kg	19,289,4
	- Bekisting	m2	2,393,83
g	Lantai Lima		
1	Kolom beton bertulang		
	- Beton K300	m3	336,36
	- Besi U24	kg	12,592,87
	- Besi U39	kg	61,730,18
	- Bekisting	m2	1,698,93
2	Balok beton bertulang		
	- Beton K300	m3	666,66
	- Besi U24	kg	56,357,39
	- Besi U39	kg	109,561,08
	- Bekisting	m2	4,054,19
3	Plat lantai		
	- Beton K300	m3	477,76
	- Besi U24	kg	69,640,63
	- Besi U39	kg	-
	- Bekisting	m2	3,960,47
	- Dilatasi	m ²	158,00
5	Ramp (balok & plat)		
	- Beton K400	m3	423,12
	- Besi U24	kg	30,532,31
	- Besi U39	kg	19,289,42
	- Bekisting	m2	2,393,83

TABEL POTONGAN DAN TEKUKAN TULANGAN

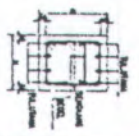
TULANGAN UTAMA



Lantai	Dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	Ø Sengkang (mm)	Jumlah 1 lajur	Jumlah lajur	total	lantai	potongan	tot. pot.	tot. tek.	tot. pot. & tot. tekuk	gambar balok	
1	C1 = 700 x 700	700	700	22	24	123	3444	1	1	3444	3444	8631		
	C2 = 700 x 700	700	700	22	24	30	720	1	1	720	720	1440		
	C3 = 750 x 750	750	750	22	32	10	320	1	1	320	320	640		
	C7 = 350 x 750	350	750	22	16	18	256	1	1	256	256	512		
	C8 = Ø 850	850	850	22	30	45	1350	1	1	1350	1350	2700		
	C15 = Ø 850	850	850	22	18	6	108	1	1	108	108	216		
L	C1 = 700 x 700	700	700	22	28	79	2212	1	1	2212	0	4424		
A	C1' = 700 x 950	700	950	22	30	24	720	0	1	720	0	720		
N	C2 = 700 x 700	700	700	22	24	8	192	0	1	192	0	192		
T	C1R = Ø 850	850	850	22	26	12	336	0	1	336	0	336		
A	C3 = 750 x 750	750	750	22	24	6	144	0	1	144	0	144		
2	I	C3R = Ø 850	850	850	22	24	3	72	0	1	72	0	72	
	I	C1' = 700 x 880	700	880	22	30	9	270	0	1	270	0	270	
	I	C7 = 350 x 750	350	750	22	16	17	272	0	1	272	0	272	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	30	20	600	0	1	600	0	600	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	30	20	600	0	1	600	0	600	
3	L	C1 = 700 x 700	700	700	22	26	79	2212	0	1	2212	0	2212	
	A	C1' = 700 x 950	700	950	22	30	25	750	0	1	750	0	750	
	N	C2 = 700 x 700	700	700	22	24	8	192	0	1	192	0	192	
	T	C1R = Ø 850	850	850	22	26	12	336	0	1	336	0	336	
	A	C3 = 750 x 750	750	750	22	24	6	144	0	1	144	0	144	
4	I	C3R = Ø 850	850	850	22	24	3	72	0	1	72	0	72	
	I	C1' = 700 x 880	700	880	22	30	9	270	0	1	270	0	270	
	I	C7 = 350 x 750	350	750	22	16	16	256	0	1	256	0	256	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	30	20	600	0	1	600	0	600	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	30	20	600	0	1	600	0	600	
5	L	C1 = 700 x 700	700	700	22	26	79	2212	0	1	2212	0	2212	
	A	C1' = 700 x 950	700	950	22	30	23	690	0	1	690	0	690	
	N	C2 = 700 x 700	700	700	22	24	8	192	0	1	192	0	192	
	T	C1R = Ø 850	850	850	22	26	12	336	0	1	336	0	336	
	A	C3 = 750 x 750	750	750	22	24	6	144	0	1	144	0	144	
6	I	C3R = Ø 850	850	850	22	24	3	72	0	1	72	0	72	
	I	C1' = 700 x 880	700	880	22	30	9	270	0	1	270	0	270	
	I	C7 = 350 x 750	350	750	22	16	18	288	0	1	288	0	288	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	30	20	600	0	1	600	0	600	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	30	20	600	0	1	600	0	600	
7	L	C2 = 700 x 700	700	700	22	24	85	2040	0	1	2040	0	2040	
	A	C2' = 700 x 950	700	950	22	30	11	330	0	1	330	0	330	
	N	C2 = 700 x 880	700	880	22	26	23	644	0	1	644	0	644	
	T	C3R = Ø 850	850	850	22	24	8	216	0	1	216	0	216	
	A	C6 = 700 x 700	700	700	22	24	3	72	0	1	72	0	72	
8	I	C6R = Ø 850	850	850	22	24	4	96	0	1	96	0	96	
	I	C6 = 750 x 750	750	750	22	24	5	120	0	1	120	0	120	
	I	C8 = Ø 850	850	850	22	24	5	120	0	1	120	0	120	
	I	C16 = 350 x 850	350	850	22	12	18	216	0	1	216	0	216	
	I	C16 = 400 x 750	400	750	16	8	3	24	0	1	24	0	24	

TULANGAN UTAMA

TABEL PERKIRAAN DARI TERBUKAN TULANGAN



Label	dimensi	lebar (cm)	tinggi (cm)	# batang	jumlah 1 beton	jumlah beton	total	bat	persentase	bat per	total	bat per 1 m ³ beton	persentase
L	CS = 700 x 700	700	700	22	24	66	1967	0	1	1960	0	1960	100
A	CS = 700 x 800	700	800	22	30	66	300	0	1	300	0	300	100
NT	CS = 700 x 800	700	800	22	28	58	308	0	1	308	0	308	100
M	CS = 700 x 800	800	800	22	24	58	144	0	1	144	0	144	100
7	CS = 700 x 700	700	700	22	24	58	246	0	1	246	0	246	100
A	CS = 800 x 800	800	800	22	24	58	72	0	1	72	0	72	100
I	CS = 800 x 800	800	800	22	24	58	246	0	1	246	0	246	100
A	CS = 800 x 800	800	800	22	12	16	182	0	1	182	0	182	100
B	CS = 750 x 850	750	850	22	24	58	120	0	1	120	0	120	100
B	CS = 750 x 750	750	750	22	24	58	120	0	1	120	0	120	100
L	CS = 700 x 700	700	700	22	30	66	120	0	1	120	0	120	100
A	CS = 700 x 800	700	800	22	28	58	80	0	1	80	0	80	100
NT	CS = 700 x 800	700	800	22	24	58	84	0	1	84	0	84	100
M	CS = 800 x 800	800	800	22	24	58	48	0	1	48	0	48	100
7	CS = 700 x 700	700	700	22	24	58	298	0	1	298	0	298	100

TABEL...POTONGAN DAN TEKUKAN TULANGAN

TULANGAN BENGKANG



Lantai	dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	Ø bengkang (mm)	Jumlah busbar	Jumlah bengkang busbar	total	bal	potongan	tel pot	tel tek	tel.pot & tel.lantai 1	gambar balokgan	
1	C1 = 750 x 750	700	700	12	123	27	3321	8	1	3321	16856	16478		
	C1' = 700 x 850	700	750	12	30	27	810	8	1	810	4080	4860		
	C3 = 750 x 750	730	750	12	10	27	270	8	1	270	1380	1620		
	C7 = 350 x 750	380	750	12	18	27	432	8	1	432	2160	2592		
	C8 = Ø 850	800	850	12	46	27	1215	5	1	1215	6075	7290		
	C15 = Ø 850	830	850	12	6	27	162	5	1	162	810	972		
2	L	C1 = 700 x 700	700	700	12	79	26	2212	5	1	2212	11060	13272	
	A	C1' = 700 x 850	700	850	12	34	26	872	5	1	872	3980	4852	
	N	C2 = 700 x 700	700	700	12	8	26	224	5	1	224	1120	1344	
	T	C1R = Ø 850	800	850	12	12	26	336	5	1	336	1680	2016	
	A	C3 = 750 x 750	730	750	12	6	26	186	5	1	186	840	1008	
	I	C3R = Ø 850	880	850	12	3	26	84	5	1	84	420	504	
		C1' = 700 x 880	700	880	12	9	26	252	5	1	252	1260	1512	
		C7 = 350 x 750	380	750	12	17	26	478	5	1	478	2390	2868	
		C8 = Ø 850	850	850	12	20	26	560	5	1	560	2800	3360	
		C1 = 700 x 700	700	700	12	79	26	2212	5	1	2212	11060	13272	
3	L	C1' = 700 x 850	700	850	12	25	26	700	5	1	700	3500	4200	
	A	C2 = 700 x 700	700	700	12	8	26	224	5	1	224	1120	1344	
	N	C1R = Ø 850	850	850	12	12	26	336	5	1	336	1680	2016	
	T	C3 = 750 x 750	730	750	12	6	26	186	5	1	186	840	1008	
	A	C3R = Ø 850	880	850	12	3	26	84	5	1	84	420	504	
	I	C1' = 700 x 880	700	880	12	9	26	252	5	1	252	1260	1512	
		C7 = 350 x 750	380	750	12	16	26	448	5	1	448	2240	2688	
		C8 = Ø 850	850	850	12	20	26	560	5	1	560	2800	3360	
		C1 = 700 x 700	700	700	12	79	26	2212	5	1	2212	11060	13272	
		C1' = 700 x 850	700	850	12	23	26	644	5	1	644	3220	3864	
4	L	C2 = 700 x 700	700	700	12	8	26	224	5	1	224	1120	1344	
	A	C1R = Ø 850	880	850	12	12	26	336	5	1	336	1680	2016	
	N	C3 = 750 x 750	730	750	12	6	26	186	5	1	186	840	1008	
	T	C3R = Ø 850	890	850	12	3	26	84	5	1	84	420	504	
	A	C8 = 750 x 750	730	750	12	5	26	140	5	1	140	700	840	
	I	C8 = Ø 850	890	850	12	5	26	140	5	1	140	700	840	
		C10 = 350 x 850	380	850	12	18	26	504	5	1	504	2520	3024	
		C18 = 400 x 250	400	250	12	3	26	84	5	1	84	420	504	
		C2 = 700 x 700	700	700	12	86	26	2260	5	1	2260	11300	14280	
		C2' = 700 x 850	700	850	12	11	26	308	5	1	308	1540	1848	
	C2 = 700 x 880	700	880	12	23	26	644	5	1	644	3220	3864		
	C2R = Ø 850	880	850	12	9	26	252	5	1	252	1260	1512		
	C8 = 700 x 700	700	700	12	3	26	84	5	1	84	420	504		
	C8R = Ø 850	880	850	12	4	26	112	5	1	112	560	672		
	C8 = 750 x 750	730	750	12	5	26	140	5	1	140	700	840		
	C8 = Ø 850	890	850	12	5	26	140	5	1	140	700	840		
	C10 = 350 x 850	380	850	12	18	26	504	5	1	504	2520	3024		
	C18 = 400 x 250	400	250	12	3	26	84	5	1	84	420	504		

TAJUK...JOTOMAN DAN TERBUKA TULAMAU

TULANGAN BERKAKANG



Lantai	dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	# Bujurjang	jumlah tulangan	jumlah tulangan	jumlah tulangan	lebar	lebar	persentase	lebar	lebar	lebar	lebar	lebar	lebar	lebar
L	C2 = 700 x 100	700	700	12	60	21	21	1260	3	1	1260	6432	1120				
A	C2 = 700 x 800	700	800	12	40	21	21	210	3	1	210	1050	1380				
NT	C2 = 700 x 800	700	800	12	11	21	21	231	3	1	231	1155	1380				
M	C2H = 800 x 800	800	800	12	8	21	21	126	3	1	126	840	780				
T	C2 = 700 x 700	700	700	12	8	21	21	168	3	1	168	640	1134				
A	C2H = 800 x 800	800	800	12	3	21	21	63	3	1	63	210	270				
I	C2 = 800 x 800	800	800	12	8	21	21	168	3	1	168	640	1134				
8	C2H = 800 x 800	800	800	12	16	21	21	336	3	1	336	2016	2016				
7	C2 = 700 x 750	700	750	12	5	21	21	105	3	1	105	525	630				
L	C2 = 700 x 100	700	700	12	50	21	21	1050	3	1	1050	6300	6300				
A	C2 = 700 x 800	700	800	12	3	21	21	63	3	1	63	315	378				
NT	C2 = 700 x 800	700	800	12	2	21	21	42	3	1	42	210	252				
M	C2H = 800 x 800	800	800	12	2	21	21	42	3	1	42	210	252				
N	C2 = 700 x 700	700	700	12	12	21	21	252	3	1	252	1290	1512				

REVISI 01
 27/11

TABEL...POTONGAN DAN TEKUKAN TULANGAN

TULANGAN BENGKANG

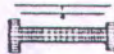


Lantai	dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	panjang (mm)	L _n (mm)	LUAS CETAKAN (M ²)	LUAS TOTAL (M ²)	JUMLAH JAH KEMBA MEMBOKOKAR	JUMLAH HARI	
LAM TAJ	C1 = 700 x 700	700	700	3600	3600	8.8	108.3	43.7	6.8	1.4
	C1' = 700 x 950	700	700	3600	3600	9.9	108.3	43.7	6.8	1.4
	C3 = 750 x 750	750	750	3600	3600	10.7	117.2	46.8	6.9	1.8
	C7 = 360 x 750	360	750	3600	3600	5.0	84.7	21.8	2.7	0.7
	C8 = Ø 850	850	850	3600	3600	12.1	132.8	53.1	6.8	1.7
1	C15 = Ø 850	850	850	3600	3600	9.2	101.5	40.6	5.1	1.3
L	C1 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C1' = 700 x 950	700	950	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C2 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C1R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C3 = 750 x 750	750	750	4000	3750	11.3	123.8	49.5	6.2	1.8
	C3R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C1'' = 700 x 860	700	860	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C7 = 360 x 750	360	750	4000	3750	5.3	57.8	23.1	2.9	0.7
2	C8 = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
L	C1 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C1' = 700 x 950	700	950	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C2 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C1R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C3 = 750 x 750	750	750	4000	3750	11.3	123.8	49.5	6.2	1.5
	C3R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C1'' = 700 x 860	700	860	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C7 = 360 x 750	360	750	4000	3750	5.3	57.8	23.1	2.9	0.7
3	C8 = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
L	C1 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C1' = 700 x 950	700	950	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C2 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C1R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C3 = 750 x 750	750	750	4000	3750	11.3	123.8	49.5	6.2	1.5
	C3R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C1'' = 700 x 860	700	860	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C7 = 360 x 750	360	750	4000	3750	5.3	57.8	23.1	2.9	0.7
4	C8 = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
L	C3 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C7 = 700 x 950	700	950	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C3 = 700 x 500	700	500	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C2R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
	C5 = 700 x 700	700	700	4000	3750	10.5	115.5	46.2	5.8	1.4
	C6R = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.5
	C8 = 750 x 750	750	750	4000	3750	11.3	123.8	49.5	6.2	1.8
	C9 = Ø 850	850	850	4000	3750	12.8	140.3	56.1	7.0	1.8
5	C10 = 360 x 850	360	850	4000	3750	5.3	57.8	23.1	2.9	0.7
	C18 = 400 x 250	400	250	4000	3750	6.0	66.0	26.4	3.3	0.8

TABEL.....POTONGAN DAN TERUKAN TULANGAN

TULANGAN BENGKANG

Lantai	dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	panjang (mm)	L _n (mm)	LUAS DETAKAN (M ²)	LUAS TOTAL (M ²)	JUMLAH JAM KERJA MEMBONGKAR	JUMLAH HARI
L	C2 = 700 x 700	700	700	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2
A	C2 = 700 x 850	700	850	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2
N	C2R = Ø 850	850	850	3000	2750	8,4	102,9	41,1	5,1
T	C5 = 700 x 700	700	700	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2
A	C6R = Ø 850	850	850	3000	2750	8,4	102,9	41,1	5,1
I	C8 = Ø 850	850	850	3000	2750	8,4	102,9	41,1	5,1
6	C10 = 350 x 650	350	650	3000	2750	3,9	42,4	16,9	2,1
	C8 = 750 x 750	750	750	3000	2750	8,3	90,8	36,3	4,5
L	C2 = 700 x 700	700	700	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2
A	C2 = 700 x 850	700	850	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2
NT	C2 = 700 x 850	700	850	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2
AI	C2R = Ø 850	850	850	3000	2750	8,4	102,9	41,1	5,1
7	C5 = 700 x 700	700	700	3000	2750	7,7	84,7	33,9	4,2



Type	Unit	Quantity	Unit Price	Total	Unit Price	Quantity	Total	Unit Price	Quantity	Total
L1	1000	12	1440	1728	1440	12	1728	1440	12	1728
	1000	13	1440	1872	1440	13	1872	1440	13	1872
L2	900	8	480	384	480	8	384	480	8	384
	900	8	480	384	480	8	384	480	8	384
L3	800	8	480	384	480	8	384	480	8	384
	800	8	480	384	480	8	384	480	8	384
L4	700	8	480	336	480	8	336	480	8	336
	700	8	480	336	480	8	336	480	8	336
L5	600	8	480	288	480	8	288	480	8	288
	600	8	480	288	480	8	288	480	8	288
L6	500	8	480	240	480	8	240	480	8	240
	500	8	480	240	480	8	240	480	8	240
L7	400	8	480	192	480	8	192	480	8	192
	400	8	480	192	480	8	192	480	8	192
L8	300	8	480	144	480	8	144	480	8	144
	300	8	480	144	480	8	144	480	8	144
L9	200	8	480	96	480	8	96	480	8	96
	200	8	480	96	480	8	96	480	8	96
L10	100	8	480	48	480	8	48	480	8	48
	100	8	480	48	480	8	48	480	8	48
L11	1000	12	1440	1728	1440	12	1728	1440	12	1728
	1000	13	1440	1872	1440	13	1872	1440	13	1872

Tabel..... Perhitungan dan Berapakan Best Prid

NO	Type pnd	Panjang	Jumlah	Panjang balok	Jumlah pnd	Jumlah balok	Tulangan	Jumlah tulangan	Garis balok
11	L1	1200	8	80	4	48	2	11	
		1700	8	80	4	48	2	11	
		2000	8	80	4	48	2	11	
		8000	16	200	4	120	2	56	
		1200	8	80	4	48	2	11	
		1700	8	80	4	48	2	11	
		2000	8	80	4	48	2	11	
		8000	16	200	4	120	2	56	
		16000	8	80	4	48	2	11	
		21000	8	80	4	48	2	11	
12	L1	800	8	80	4	48	2	8	
		1000	8	80	4	48	2	8	
		1200	8	80	4	48	2	8	
		1400	8	80	4	48	2	8	
		1600	8	80	4	48	2	8	
		1800	8	80	4	48	2	8	
		2000	8	80	4	48	2	8	
		2200	8	80	4	48	2	8	
		2400	8	80	4	48	2	8	
		2600	8	80	4	48	2	8	
13	L1	1000	8	120	12	120	2	22	
		1500	8	120	12	120	2	22	
		2000	8	120	12	120	2	22	
		4000	12	810	12	240	2	106	
		800	8	120	12	120	2	22	
		800	8	120	12	120	2	22	
		1710	8	120	12	120	2	22	
		3420	14	810	12	240	2	106	
		800	8	120	12	120	2	22	
		1000	8	120	12	120	2	22	
14	L1	1000	3	36	6	36	2	7	
		1500	3	36	6	36	2	7	
		2000	3	36	6	36	2	7	
		4000	6	182	6	96	2	26	
		800	6	36	6	36	2	7	
		800	6	36	6	36	2	7	
		1710	6	36	6	36	2	7	
		3420	14	176	6	106	2	23	
		800	6	36	6	36	2	7	
		1000	6	36	6	36	2	7	
15	L1	700	4	24	4	24	2	4	
		1000	4	24	4	24	2	4	
		1500	4	24	4	24	2	4	
		3000	8	120	4	60	2	22	
		800	4	24	4	24	2	4	
		800	4	24	4	24	2	4	
		1710	4	24	4	24	2	4	
		3420	14	116	4	112	2	21	
		800	4	24	4	24	2	4	
		1000	4	24	4	24	2	4	
16	L1	800	3	6	3	12	2	3	
		1000	3	6	3	12	2	3	
		1500	3	6	3	12	2	3	
		3000	6	36	3	24	2	7	
		800	3	6	3	12	2	3	
		800	3	6	3	12	2	3	
		1710	3	6	3	12	2	3	
		3420	6	36	3	24	2	7	
		800	3	6	3	12	2	3	
		1000	3	6	3	12	2	3	

Tabel..... Potongan dan Bongkakan Besi Plat

No	Type plat	Panjang	Jumlah	Panjang bongkakan	Jumlah plat	Jumlah bongkakan	Talukan	Jumlah potongan	Gambar bongkakan			
21	Lp	1636	4	82	4	32	2	8				
		1626	4	82	4	32	2	8				
		3790	4	82	4	84	2	8				
		8000	10	200	4	80	2	47				
	Lx	862,78	10	86	4	80	2	10				
		862,75	10	86	4	80	2	10				
		1240,8	10	86	4	180	2	10				
		2731	22	248	4	176	2	44				
		32	Lp	806,26	4	27	4	32		2	5	
				805,26	4	27	4	32		2	5	
1710,8	4			27	4	84	2	5				
8421	10			137	4	80	2	26				
Lx	867,8		8	38	4	40	2	5				
	867,8		8	38	4	40	2	5				
	1378		8	38	4	80	2	5				
	2790		12	132	4	80	2	24				
	33		Lp	1900	4	32	4	32	2	8		
				1000	4	32	4	32	2	8		
2000		4		32	4	84	2	8				
4000		11		178	4	88	2	32				
LpB		1900	4	32	4	32	2	8				
		1000	4	32	4	32	2	8				
		2000	4	32	4	84	2	8				
		4000	11	178	4	88	2	32				
Lx		790	6	36	4	48	2	7				
		790	6	36	4	48	2	7				
	1800	6	36	4	88	2	7					
	3000	14	166	4	112	2	31					
34	Lp	790	4	48	8	84	2	8				
		790	4	48	8	84	2	8				
		1900	4	48	8	128	2	8				
		3000	10	240	8	180	2	44				
	Lx	867,8	4	44	8	84	2	8				
		867,8	4	44	8	84	2	8				
		1378	4	44	8	128	2	8				
		2790	11	242	8	178	2	44				
	Lx2	867,8	4	44	8	84	2	8				
		867,8	4	44	8	84	2	8				
1378		4	44	8	128	2	8					
2790		11	242	8	178	2	44					
35	Lp	853,126	3	23	4	24	2	4				
		853,176	3	23	4	24	2	4				
		1804,25	3	46	4	48	2	8				
		2612,8	7	214	4	56	2	28				
	Lx	900	6	24	4	48	2	4				
		900	6	24	4	48	2	4				
		1000	6	48	4	88	2	8				
		2000	13	208	4	104	2	28				

Formulir ...
 Nama ...
 No. ...

Rekapitulasi ...
 ...
 ...

No.	NAMA PASIEN/ALAM	Ruh	Tinggi	Pemeriksaan				Tinggi Berat (kg/m ²)
				
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

LAMPIRAN 2

1. TABEL PENGANGKATAN TULANGAN
DENGAN TOWER CRANE
2. TABEL PENGANGKATAN BEKISTING
DENGAN TOWER CRANE
3. TABEL PEMASANGAN TULANGAN
KOLOM
4. TABEL PEMASANGAN TULANGAN
BALOK
5. TABEL PEMASANGAN TULANGAN PELAT
6. TABEL PEMASANGAN DAN
PEMBONGKARAN BEKISTING KOLOM
7. TABEL PEMASANGAN DAN
PEMBONGKARAN BEKISTING BALOK
DAN PELAT

Tabel Pengangkutan Basal

KOLIM BEETLE AND

No	Pekerjaan Basal	Satuan	Volume	Waktu Pengangkutan Berkecuali			T ₁ - M 2.5 BM 2.3M s
				M	m ₁	M	
4	Landfill Insement						
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U34	kg	6,707.51	0.20	0.30	0.34	0.30
	- Basal U70	kg	33,991.62	1.00	1.70	1.64	1.70
2	Kedua basral pengal basral Insement in-000000						
	- Basal U70	kg	41,851.20				
	Adap Insement						
1	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U70	kg	6,828.00	0.91	0.94	0.97	0.94
	- Basal U70	kg	15,617.00	0.72	0.70	0.68	0.70
2	Kedua basral pengal adap Insement						
	- Basal U34	kg	38,365.00	1.20	1.42	1.34	1.42
	- Basal U30	kg	-				
4	Landfill maku						
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U34	kg	15,150.90	0.17	0.10	0.10	0.10
	- Basal U30	kg	73,216.40	0.80	1.02	1.00	1.00
2	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U70	kg	38,074.2	0.20	0.31	0.34	0.34
	- Basal U70	kg	70,701.2	0.20	0.40	0.43	0.40
4	Landfill Basal						
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U74	kg	13,622.00	0.20	0.22	0.23	0.22
	- Basal U70	kg	77,132.02	1.14	1.21	1.21	1.21
2	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U74	kg	51,977.51	0.60	0.70	0.70	0.70
	- Basal U70	kg	110,840.10	1.30	1.40	1.30	1.40
5	Perkat basral						
	- Basal U74	kg	64,158.45	0.83	0.80	0.80	0.80
	- Basal U70	kg	-				
	Landfill U34	kg	-				
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U74	kg	13,622.00	0.22	0.24	0.20	0.24
	- Basal U70	kg	77,132.02	1.20	1.30	1.43	1.30
2	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U34	kg	30,979.27	0.80	0.80	0.80	0.80
	- Basal U30	kg	108,130.10	1.40	1.70	1.80	1.70
5	Perkat basral						
	- Basal U74	kg	66,189.64	0.87	1.03	1.00	1.00
	- Basal U70	kg	-				
	Landfill Campak	kg	-				
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U70	kg	13,194.47	0.24	0.20	0.27	0.20
	- Basal U70	kg	64,961.05	1.20	1.20	1.17	1.20
2	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U74	kg	43,118.77	0.72	0.70	0.80	0.70
	- Basal U70	kg	85,852.60	1.40	1.40	1.06	1.40
5	Perkat basral						
	- Basal U74	kg	60,781.80	1.00	1.13	1.17	1.13
	- Basal U70	kg	-				
	Landfill Lanta	kg	-				
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U74	kg	12,592.87	0.20	0.27	0.20	0.27
	- Basal U70	kg	61,730.68	1.20	1.31	1.37	1.31
2	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U74	kg	30,507.50	1.00	1.10	1.10	1.10
	- Basal U30	kg	100,361.03	2.00	2.13	2.23	2.13
5	Perkat basral						
	- Basal U74	kg	69,404.63	1.20	1.20	1.42	1.20
	- Basal U70	kg	-				
	Landfill Insement	kg	-				
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U74	kg	9,698.50	0.22	0.22	0.20	0.22
	- Basal U70	kg	48,739.08	1.00	1.00	1.10	1.00
2	Makal dan Plat basral bertadung						
	- Basal U74	kg	30,511.20	1.10	1.20	1.20	1.20
	- Basal U30	kg	107,615.70	2.10	2.20	2.30	2.20
5	Perkat basral						
	- Basal U74	kg	66,716.34	1.20	1.41	1.47	1.40
	- Basal U30	kg	-				
	Landfill Tjandak	kg	-				
1	Kedua basral bertadung						
	- Basal U34	kg	4,546.50	0.11	0.11	0.12	0.11
	- Basal U30	kg	3,186.80	0.00	0.00	0.00	0.00
1	Landfill Adap						
1	Makal basral bertadung						
	- Basal U34	kg	1,896.23	0.00	0.00	0.00	0.00
	- Basal U30	kg	2,676.24	0.00	0.07	0.07	0.07
2	Perkat adap						
	- Basal U34	kg	1,588.50	0.04	0.04	0.04	0.04
	- Basal U70	kg	-				

Tabel.....Waktu Pengecoran

Kolom Menggunakan TC

Balok Menggunakan Concret Pump

No	Pekerjaan Beton	SaL	Volume Total	Waktu pengecoran (Jam)
a	Lantai basement			
1	Kolom beton bertulang	m ³	153.10	5.06
2	Beton bertulang pelat lantai basement t=300mm	m ³	272.45	1.77
b	Atap basement			
1	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	344.10	3.63
c	Lantai satu			
1	Kolom beton bertulang	m ³	454.93	12.48
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	837.85	2.62
d	Lantai Dua			
1	Kolom beton bertulang	m ³	368.07	13.75
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	1,130.05	4.42
e	Lantai Tiga			
1	Kolom beton bertulang	m ³	380.35	14.64
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	1,056.71	4.96
f	Lantai Empat			
1	Kolom beton bertulang	m ³	352.00	15.53
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	1,078.54	5.90
g	Lantai Lima			
1	Kolom beton bertulang	m ³	336.36	17.15
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	1,144.42	7.16
h	Lantai Enam			
1	Kolom beton bertulang	m ³	252.17	17.50
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	1,149.26	8.09
i	Lantai Tujuh			
1	Kolom beton bertulang	m ³	169.03	2.96
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	1,282.17	10.03
j	Lantai Atap			
1	Balok dan Plat beton bertulang	m ³	187.96	1.62

Tabel..... Waktu Pengangkutan Bekisting

Bekisting Kolom, Balok dan Plat

No	Pekerjaan beton	Satuan	Volume	Waktu Pengangkutan Bekisting			$\frac{1}{2} a + \frac{1}{4} (b + c)$ 6
				a)	m)	b)	
				(Jam)			
a	Lantai basement						
1	Kolom beton bertulang	m ²	843.70	6.92	7.02	7.12	7.02
b	Atap basement						
1	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	2,614.18	7.91	8.02	8.13	8.02
c	Lantai satu						
1	Kolom beton bertulang	m ²	2,316.75	4.15	4.20	4.25	4.20
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	2,020.80	2.64	2.67	2.71	2.67
d	Lantai Dua						
1	Kolom beton bertulang	m ²	1,782.61	4.75	4.80	4.85	4.80
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	8,049.96	7.19	7.28	7.37	7.28
e	Lantai Tiga						
1	Kolom beton bertulang	m ²	1,793.41	5.35	5.40	5.45	5.40
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	7,106.44	9.41	9.51	9.61	9.51
f	Lantai Empat						
1	Kolom beton bertulang	m ²	1,799.28	5.95	6.00	6.05	6.00
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	7,606.18	11.92	12.03	12.15	12.03
g	Lantai Lima						
1	Kolom beton bertulang	m ²	1,696.93	6.55	6.60	6.65	6.60
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	7,994.55	13.26	13.37	13.48	13.37
h	Lantai Enam						
1	Kolom beton bertulang	m ²	1,264.65	7.15	7.20	7.25	7.20
2	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	8,246.37	11.35	11.44	11.53	11.44
i	Lantai Tujuh						
1	Kolom beton bertulang	m ²	713.15	1.55	1.56	1.57	1.56
j	Lantai Atas						
1	Balok dan Plat beton bertulang	m ²	149.11	0.62	0.63	0.64	0.63

TABLE..... BENTU PERUMAHAN TULANGKAH

TULANGKAH BECEL



No	Detail	Unit	Qty	Volume	Area	Weight	Volume	Area	Weight	Volume	Area	Weight	Volume	Area	Weight
1	C1 + 200 x 700	m³	200	140.00	280.00	28000.00	140.00	280.00	28000.00	140.00	280.00	28000.00	140.00	280.00	28000.00
2	C2 + 200 x 1000	m³	100	70.00	140.00	14000.00	70.00	140.00	14000.00	70.00	140.00	14000.00	70.00	140.00	14000.00
3	C3 + 200 x 1500	m³	50	35.00	70.00	7000.00	35.00	70.00	7000.00	35.00	70.00	7000.00	35.00	70.00	7000.00
4	C4 + 200 x 2000	m³	25	17.50	35.00	3500.00	17.50	35.00	3500.00	17.50	35.00	3500.00	17.50	35.00	3500.00
5	C5 + 200 x 2500	m³	12.5	8.75	17.50	1750.00	8.75	17.50	1750.00	8.75	17.50	1750.00	8.75	17.50	1750.00
6	C6 + 200 x 3000	m³	6.25	4.375	8.75	875.00	4.375	8.75	875.00	4.375	8.75	875.00	4.375	8.75	875.00
7	C7 + 200 x 3500	m³	3.125	2.1875	4.375	437.50	2.1875	4.375	437.50	2.1875	4.375	437.50	2.1875	4.375	437.50
8	C8 + 200 x 4000	m³	1.5625	1.09375	2.1875	218.75	1.09375	2.1875	218.75	1.09375	2.1875	218.75	1.09375	2.1875	218.75
9	C9 + 200 x 4500	m³	0.78125	0.546875	1.09375	109.375	0.546875	1.09375	109.375	0.546875	1.09375	109.375	0.546875	1.09375	109.375
10	C10 + 200 x 5000	m³	0.390625	0.2734375	0.546875	54.6875	0.2734375	0.546875	54.6875	0.2734375	0.546875	54.6875	0.2734375	0.546875	54.6875
11	C11 + 200 x 5500	m³	0.1953125	0.13671875	0.2734375	27.34375	0.13671875	0.2734375	27.34375	0.13671875	0.2734375	27.34375	0.13671875	0.2734375	27.34375
12	C12 + 200 x 6000	m³	0.09765625	0.068359375	0.13671875	13.671875	0.068359375	0.13671875	13.671875	0.068359375	0.13671875	13.671875	0.068359375	0.13671875	13.671875
13	C13 + 200 x 6500	m³	0.048828125	0.0341796875	0.068359375	6.8359375	0.0341796875	0.068359375	6.8359375	0.0341796875	0.068359375	6.8359375	0.0341796875	0.068359375	6.8359375
14	C14 + 200 x 7000	m³	0.0244140625	0.01708984375	0.0341796875	3.41796875	0.01708984375	0.0341796875	3.41796875	0.01708984375	0.0341796875	3.41796875	0.01708984375	0.0341796875	3.41796875
15	C15 + 200 x 7500	m³	0.01220703125	0.008544921875	0.01708984375	1.708984375	0.008544921875	0.01708984375	1.708984375	0.008544921875	0.01708984375	1.708984375	0.008544921875	0.01708984375	1.708984375
16	C16 + 200 x 8000	m³	0.006103515625	0.0042724609375	0.008544921875	0.8544921875	0.0042724609375	0.008544921875	0.8544921875	0.0042724609375	0.008544921875	0.8544921875	0.0042724609375	0.008544921875	0.8544921875
17	C17 + 200 x 8500	m³	0.0030517578125	0.00213623046875	0.0042724609375	0.42724609375	0.00213623046875	0.0042724609375	0.42724609375	0.00213623046875	0.0042724609375	0.42724609375	0.00213623046875	0.0042724609375	0.42724609375
18	C18 + 200 x 9000	m³	0.00152587890625	0.001068115234375	0.00213623046875	0.213623046875	0.001068115234375	0.00213623046875	0.213623046875	0.001068115234375	0.00213623046875	0.213623046875	0.001068115234375	0.00213623046875	0.213623046875
19	C19 + 200 x 9500	m³	0.000762939453125	0.0005340576171875	0.001068115234375	0.1068115234375	0.0005340576171875	0.001068115234375	0.1068115234375	0.0005340576171875	0.001068115234375	0.1068115234375	0.0005340576171875	0.001068115234375	0.1068115234375
20	C20 + 200 x 10000	m³	0.0003814697265625	0.00026702880859375	0.0005340576171875	0.05340576171875	0.00026702880859375	0.0005340576171875	0.05340576171875	0.00026702880859375	0.0005340576171875	0.05340576171875	0.00026702880859375	0.0005340576171875	0.05340576171875
21	C21 + 200 x 10500	m³	0.00019073486328125	0.000133514404296875	0.00026702880859375	0.026702880859375	0.000133514404296875	0.00026702880859375	0.026702880859375	0.000133514404296875	0.00026702880859375	0.026702880859375	0.000133514404296875	0.00026702880859375	0.026702880859375
22	C22 + 200 x 11000	m³	9.5e-05	6.67572021453125e-05	0.000133514404296875	0.0133514404296875	6.67572021453125e-05	0.000133514404296875	0.0133514404296875	6.67572021453125e-05	0.000133514404296875	0.0133514404296875	6.67572021453125e-05	0.000133514404296875	0.0133514404296875
23	C23 + 200 x 11500	m³	4.75e-05	3.337860107265625e-05	6.67572021453125e-05	0.00667572021453125	3.337860107265625e-05	6.67572021453125e-05	0.00667572021453125	3.337860107265625e-05	6.67572021453125e-05	0.00667572021453125	3.337860107265625e-05	6.67572021453125e-05	0.00667572021453125
24	C24 + 200 x 12000	m³	2.375e-05	1.6689300536328125e-05	3.337860107265625e-05	0.003337860107265625	1.6689300536328125e-05	3.337860107265625e-05	0.003337860107265625	1.6689300536328125e-05	3.337860107265625e-05	0.003337860107265625	1.6689300536328125e-05	3.337860107265625e-05	0.003337860107265625
25	C25 + 200 x 12500	m³	1.1875e-05	8.3446502681640625e-05	1.6689300536328125e-05	0.0016689300536328125	8.3446502681640625e-05	1.6689300536328125e-05	0.0016689300536328125	8.3446502681640625e-05	1.6689300536328125e-05	0.0016689300536328125	8.3446502681640625e-05	1.6689300536328125e-05	0.0016689300536328125
26	C26 + 200 x 13000	m³	5.9375e-06	4.17232513408203125e-05	8.3446502681640625e-05	0.00083446502681640625	4.17232513408203125e-05	8.3446502681640625e-05	0.00083446502681640625	4.17232513408203125e-05	8.3446502681640625e-05	0.00083446502681640625	4.17232513408203125e-05	8.3446502681640625e-05	0.00083446502681640625
27	C27 + 200 x 13500	m³	2.96875e-06	2.086162567041015625e-05	4.17232513408203125e-05	0.000417232513408203125	2.086162567041015625e-05	4.17232513408203125e-05	0.000417232513408203125	2.086162567041015625e-05	4.17232513408203125e-05	0.000417232513408203125	2.086162567041015625e-05	4.17232513408203125e-05	0.000417232513408203125
28	C28 + 200 x 14000	m³	1.484375e-06	1.0430812835205078125e-05	2.086162567041015625e-05	0.0002086162567041015625	1.0430812835205078125e-05	2.086162567041015625e-05	0.0002086162567041015625	1.0430812835205078125e-05	2.086162567041015625e-05	0.0002086162567041015625	1.0430812835205078125e-05	2.086162567041015625e-05	0.0002086162567041015625
29	C29 + 200 x 14500	m³	7.421875e-07	5.2154064176025390625e-05	1.0430812835205078125e-05	0.00010430812835205078125	5.2154064176025390625e-05	1.0430812835205078125e-05	0.00010430812835205078125	5.2154064176025390625e-05	1.0430812835205078125e-05	0.00010430812835205078125	5.2154064176025390625e-05	1.0430812835205078125e-05	0.00010430812835205078125
30	C30 + 200 x 15000	m³	3.7109375e-07	2.60770320880126953125e-05	5.2154064176025390625e-05	5.2154064176025390625e-05	2.60770320880126953125e-05	5.2154064176025390625e-05	5.2154064176025390625e-05	2.60770320880126953125e-05	5.2154064176025390625e-05	5.2154064176025390625e-05	2.60770320880126953125e-05	5.2154064176025390625e-05	5.2154064176025390625e-05
31	C31 + 200 x 15500	m³	1.85546875e-07	1.303851604400634765625e-05	2.60770320880126953125e-05	2.60770320880126953125e-05	1.303851604400634765625e-05	2.60770320880126953125e-05	2.60770320880126953125e-05	1.303851604400634765625e-05	2.60770320880126953125e-05	2.60770320880126953125e-05	1.303851604400634765625e-05	2.60770320880126953125e-05	2.60770320880126953125e-05
32	C32 + 200 x 16000	m³	9.27734375e-08	6.519258022003173828125e-05	6.519258022003173828125e-05	6.519258022003173828125e-05	3.2596290110015869140625e-05	6.519258022003173828125e-05	6.519258022003173828125e-05	3.2596290110015869140625e-05	6.519258022003173828125e-05	6.519258022003173828125e-05	3.2596290110015869140625e-05	6.519258022003173828125e-05	6.519258022003173828125e-05
33	C33 + 200 x 16500	m³	4.638671875e-08	3.2596290110015869140625e-05	3.2596290110015869140625e-05	3.2596290110015869140625e-05	1.6298145055007934578125e-05	3.2596290110015869140625e-05	3.2596290110015869140625e-05	1.6298145055007934578125e-05	3.2596290110015869140625e-05	3.2596290110015869140625e-05	1.6298145055007934578125e-05	3.2596290110015869140625e-05	3.2596290110015869140625e-05
34	C34 + 200 x 17000	m³	2.3193359375e-08	1.6298145055007934578125e-05	1.6298145055007934578125e-05	1.6298145055007934578125e-05	8.1490725275019672890625e-05	1.6298145055007934578125e-05	1.6298145055007934578125e-05	8.1490725275019672890625e-05	1.6298145055007934578125e-05	1.6298145055007934578125e-05	8.1490725275019672890625e-05	1.6298145055007934578125e-05	1.6298145055007934578125e-05
35	C35 + 200 x 17500	m³	1.15966796875e-08	8.1490725275019672890625e-05	8.1490725275019672890625e-05	8.1490725275019672890625e-05	4.07453626375098364453125e-05	8.1490725275019672890625e-05	8.1490725275019672890625e-05	4.07453626375098364453125e-05	8.1490725275019672890625e-05	8.1490725275019672890625e-05	4.07453626375098364453125e-05	8.1490725275019672890625e-05	8.1490725275019672890625e-05
36	C36 + 200 x 18000	m³	5.79833984375e-09	4.07453626375098364453125e-05	4.07453626375098364453125e-05	4.07453626375098364453125e-05	2.037268131875491822265625e-05	4.07453626375098364453125e-05	4.07453626375098364453125e-05	2.037268131875491822265625e-05	4.07453626375098364453125e-05	4.07453626375098364453125e-05	2.037268131875491822265625e-05	4.07453626375098364453125e-05	4.07453626375098364453125e-05
37	C37 + 200 x 18500	m³	2.899169921875e-09	2.037268131875491822265625e-05	2.037268131875491822265625e-05	2.037268131875491822265625e-05	1.0186340659377459111328125e-05	2.037268131875491822265625e-05	2.037268131875491822265625e-05	1.0186340659377459111328125e-					

TABEL.....MAMPU MELAKUKAN TULANGAN

TULANGAN TUMPUHAN BAWAH

L A M A T A I 2	Berkas	Waktu (min)	Banyak (kg)	Banyak (kg)	B Banyak (kg)	Jumlah 1 (kg)	Jumlah (kg)	Waktu (menit)	Jumlah per Liter (kg/l)	Jumlah (kg)	Lama (menit)	Pemeriksaan (menit)	Waktu (menit)
	817-001-720	400	800	700	22	4	64	78	3,82	3,8	1,2	0,27	0,25
	821-001-030	300	600	500	16	6	20	14	5,8	0,5	0,2	0,08	0,14
	831-001-030	300	600	500	22	6	20	12	4,7	0,5	0,2	0,06	0,12
	841-001-030	250	500	400	16	6	17	10	7,5	3,5	1,0	0,34	0,08
	851-001-720	400	700	700	22	6	20	26	4,4	1,6	0,2	0,12	0,23
	861-001-030	300	600	600	16	6	12	12	5,2	0,2	0,1	0,04	0,27
	871-001-030	300	600	700	16	6	12	16	5,6	0,2	0,2	0,05	0,16
	881-001-720	450	700	700	22	6	20	16	3,8	0,2	0,2	0,11	0,21
	891-001-030	300	600	600	16	6	16	28	3,4	1,2	0,2	0,14	0,21
	901-001-030	400	600	600	16	6	14	14	3,4	0,2	0,2	0,04	0,28
	911-001-030	300	600	600	16	6	14	14	3,5	0,2	0,2	0,04	0,27
	921-001-030	300	600	700	16	6	14	12	3,5	0,2	0,2	0,05	0,20
	931-001-720	450	600	700	22	6	26	12	3,2	0,2	0,2	0,05	0,15
	941-001-030	300	600	600	16	6	14	12	4,2	0,2	0,2	0,08	0,14
	951-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,3	0,2	0,2	0,08	0,18
	961-001-030	400	600	600	16	6	16	16	3,7	0,2	0,2	0,08	0,18
	971-001-720	400	700	700	22	6	20	16	3,8	0,2	0,2	0,05	0,25
	981-001-030	300	600	600	16	6	14	14	3,9	0,2	0,2	0,05	0,11
	991-001-030	300	600	600	16	6	16	14	3,8	0,2	0,2	0,05	0,23
	001-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,22
	011-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	021-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	031-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	041-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	051-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	061-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	071-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	081-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	091-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24
	101-001-030	400	600	600	16	6	14	14	4,2	0,2	0,2	0,05	0,24

TABEL..... WAKTU PERALIHAN TULANGAN

TULANGAN TURBUHAN ATAS

dimensi	lebar (mm)	tebal (mm)	jarak (mm)	jumlah t. tarik	jumlah t. tarik	total	jumlah per layer (Persegi Panjang)	jumlah t. tarik (Persegi Panjang)	Luas Persegi Panjang (mm ²)	Persegi Panjang (mm ²)	Waktu Yang Dibutuhkan (jam)
L	81 x 45 x 750	40	750	18	18	18	36,34	4,8	1,48	0,53	1,82
A	82 x 30 x 650	30	650	18	18	30	11,22	1,4	0,47	0,16	0,24
B	83 x 30 x 650	30	650	18	18	30	7,22	0,82	0,31	0,10	0,20
F	84 x 25 x 400	20	400	18	18	18	4,82	0,52	0,17	0,07	0,14
A	85 x 40 x 750	40	750	18	18	30	16,62	2,18	0,70	0,23	0,47
I	86 x 30 x 650	30	650	18	18	30	11,22	1,4	0,48	0,16	0,30
I	87 x 30 x 650	30	650	18	18	30	11,22	1,4	0,47	0,16	0,34
2	88 x 45 x 750	40	750	18	18	30	11,22	1,42	0,47	0,16	0,22
	89 x 30 x 650	30	650	18	18	30	11,22	2,0	0,62	0,27	0,34
	90 x 45 x 650	40	650	18	18	30	7,62	0,8	0,33	0,11	0,27
	91 x 30 x 650	30	650	18	18	14	6,62	0,82	0,24	0,07	0,14
	92 x 45 x 750	40	750	20	20	20	8,22	2,2	0,38	0,25	0,31
	93 x 45 x 650	40	650	18	18	20	6,62	1,4	0,38	0,13	0,25
	94 x 60 x 850	60	850	12	12	20	10,02	1,8	0,42	0,14	0,28
	95 x 60 x 850	60	850	24	24	18	10,42	1,8	0,36	0,10	0,37
	96 x 45 x 750	40	750	20	20	20	11,22	1,8	0,42	0,16	0,31
	97 x 30 x 650	30	650	18	18	8	3,62	0,35	0,12	0,04	0,08
	98 x 30 x 650	30	650	6	6	6	2,82	0,38	0,08	0,02	0,08
	99 x 30 x 650	30	650	14	14	20	6,22	1,8	0,38	0,13	0,26
	100 x 45 x 650	40	650	12	12	10	3,62	0,38	0,08	0,03	0,08
	101 x 30 x 650	30	650	18	18	7	2,62	0,31	0,05	0,02	0,03
	102 x 30 x 650	30	650	18	18	12	7,62	0,82	0,32	0,05	0,07
	103 x 30 x 650	30	650	18	18	12	7,62	0,82	0,32	0,11	0,21
	104 x 45 x 650	40	650	12	12	10	3,62	0,32	0,08	0,03	0,08
	105 x 45 x 650	40	650	12	12	10	4,52	0,32	0,18	0,05	0,12
	106 x 45 x 750	40	750	20	20	20	7,62	0,8	0,38	0,19	0,19
	107 x 30 x 650	30	650	12	12	2	0,42	0,11	0,04	0,04	0,02
	108 x 30 x 650	30	650	12	12	2	1,12	0,32	0,02	0,02	0,02
	109 x 30 x 650	30	650	4	4	2	1,12	0,14	0,02	0,02	0,03

TABEL 1. WAKTU PENYANGKUT TULANGSI

TULANGSI SAMPIK

dimensi	lebar (mm)	tebal (mm)	berat (mm)	# di samping (mm)	jumlah 1 sisi	jumlah 2 sisi	jumlah per sisi (mm)	jumlah total (mm)	Lebar/penampang blok (mm)	Penampang blok (mm)	luas/penampang blok (mm)	Volume blok (mm)
L	81	40	70	12	2	4	4.8	1.2	5.0	0.5	5.0	0.12
A	82	30	60	12	2	2	4.0	4	4.0	0.5	4.0	0.04
B	83	20	50	12	2	2	4.0	4	4.0	0.5	4.0	0.04
T	84	25	40	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
A	85	30	50	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
I	87	20	40	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
2	88	30	50	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	89	40	60	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	90	50	70	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	91	60	80	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	92	70	90	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	93	80	100	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	94	90	110	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	95	100	120	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	96	110	130	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	97	120	140	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	98	130	150	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	99	140	160	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	100	150	170	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	101	160	180	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	102	170	190	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	103	180	200	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	104	190	210	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	105	200	220	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	106	210	230	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	107	220	240	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	108	230	250	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	109	240	260	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	110	250	270	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	111	260	280	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	112	270	290	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	113	280	300	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	114	290	310	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	115	300	320	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	116	310	330	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	117	320	340	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	118	330	350	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	119	340	360	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	120	350	370	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	121	360	380	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	122	370	390	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	123	380	400	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	124	390	410	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	125	400	420	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	126	410	430	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	127	420	440	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	128	430	450	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	129	440	460	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	130	450	470	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	131	460	480	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	132	470	490	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	133	480	500	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	134	490	510	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	135	500	520	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	136	510	530	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	137	520	540	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	138	530	550	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	139	540	560	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	140	550	570	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	141	560	580	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	142	570	590	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	143	580	600	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	144	590	610	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	145	600	620	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	146	610	630	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	147	620	640	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	148	630	650	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	149	640	660	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	150	650	670	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	151	660	680	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	152	670	690	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	153	680	700	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	154	690	710	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	155	700	720	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	156	710	730	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	157	720	740	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	158	730	750	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	159	740	760	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	160	750	770	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	161	760	780	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	162	770	790	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	163	780	800	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	164	790	810	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	165	800	820	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	166	810	830	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	167	820	840	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	168	830	850	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	169	840	860	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	170	850	870	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	171	860	880	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	172	870	890	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	173	880	900	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	174	890	910	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	175	900	920	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	176	910	930	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	177	920	940	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	178	930	950	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	179	940	960	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	180	950	970	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	181	960	980	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	182	970	990	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04
	183	980	1000	12	2	2	4.0	2	4.0	0.5	4.0	0.04

TABEL..... WAKTU PEMASANGAN TULANGAN

TULANGAN TUMPUAN ATAS (POJOK)

	dasar m ²	lebar (mm)	tinggi (mm)	di temp. tal atas (mm)	jumlah t balok	jumlah besi	total	Jumlah per Kuja Pemasangan Besi (jam)	Jumlah hari (hari bekerja)	Lama Pemrosesan Balok 3 Zone (hari bekerja)	Pemasangan Betonnya 3 zone (hari bekerja)	Waktu yang Dibutuhkan (jam)
L	B1 = 400 x 700	400	700	22	8	9	72	313,65	32,14	13,06	4,35	6,71
A	B3 = 300 x 600	300	600	22	5	27	135	173,33	21,67	7,22	2,41	4,91
N	B4 = 250 x 400	250	400	16	5	4	35	152,25	24,03	6,01	2,67	5,34
T	B7 = 300 x 600	300	600	16	8	24	192	144,73	18,09	6,05	2,01	4,02
A	B6 = 450 x 700	450	700	22	9	4	36	313,65	32,14	13,06	4,35	6,71
I	B8 = 300 x 650	300	650	16	8	8	64	245,96	27,00	6,01	3,00	6,00
	B10 = 400 x 600	400	600	22	8	4	32	286,70	36,21	12,07	4,02	8,05
2	B12 = 450 x 700	450	700	22	10	5	50	306,33	38,29	12,76	4,25	6,51
	B13 = 400 x 600	400	600	22	5	6	30	252,65	31,58	10,53	3,51	7,02
	B14 = 600 x 800	600	800	22	12	12	144	217,98	27,25	9,06	3,03	6,05
	B15 = 600 x 600	600	600	22	12	4	48	222,82	27,75	6,25	3,06	6,17
	B16 = 400 x 700	400	700	22	8	2	16	346,13	43,52	14,51	4,84	9,57
	B19 = 300 x 600	300	600	16	7	9	63	227,06	28,48	6,46	3,16	6,33
	B25 = 250 x 400	250	400	16	5	4	30	144,73	18,09	6,05	2,01	4,02
	B27 = 250 x 500	250	500	16	6	1	6	162,25	24,03	6,01	2,67	5,34
	B28 = 300 x 600	300	600	22	10	1	10	236,33	29,79	6,02	3,20	6,40

TABEL..... WAKTU PISAN BANGUN TULANGAN

TULANGAN TUMPUAN ATAS

L A N T A I	dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	# tumpukan atas (mm)	jumlah 1 balok	jumlah balok	total	jumlah jam Kerja Pemasangan 8 jam (jam)	jumlah hari (hari/bulanan)	lama Pemasangan Beton 8 Zonas (hari/bulanan)	Pelebaran Beton 8 Zonas (hari/bulanan)	Waktu Yang Dibutuhkan (jam)
	B1 = 400 x 700	400	700	22	16	75	1200	166,66	13,90	4,95	1,56	2,30
	B2 = 300 x 800	300	800	16	16	42	672	80,44	7,36	2,52	0,84	1,06
	B3 = 300 x 900	300	900	22	16	29	260	26,16	2,26	1,06	0,34	0,72
	B4 = 250 x 400	250	400	16	10	154	154,0	154,00	17,35	5,76	1,95	3,05
	B5 = 400 x 700	400	700	22	16	53	644	79,32	6,54	1,96	0,62	2,12
	B7 = 300 x 800	300	800	16	16	26	416	37,44	4,06	1,36	0,52	1,06
	B8 = 450 x 700	450	700	22	16	22	264	35,64	4,46	1,46	0,50	0,86
	B9 = 300 x 850	300	850	16	16	23	368	33,12	4,14	1,36	0,48	0,82
	B10 = 400 x 600	400	600	22	14	11	176	15,84	1,66	0,66	0,22	0,44
	B11 = 300 x 750	300	750	16	16	8	128	11,52	1,44	0,44	0,16	0,35
	B12 = 450 x 700	450	700	22	20	7	140	12,60	1,56	0,56	0,18	0,35
	B13 = 400 x 800	400	800	22	20	66	860	82,18	7,16	2,56	0,86	1,75
	B14 = 600 x 800	600	800	22	24	12	288	25,82	3,24	1,06	0,36	0,72
	B15 = 800 x 800	800	800	22	24	6	162	17,26	2,16	0,72	0,26	0,46
	B16 = 400 x 700	400	700	22	16	26	460	43,20	5,40	1,60	0,56	0,86
	B17 = 350 x 600	350	600	22	16	16	160	14,20	2,05	0,66	0,25	0,45
	B18 = 300 x 600	300	600	16	14	64	764	70,56	6,82	2,06	0,66	1,20
	B21 = 400 x 600	400	600	22	12	6	96	8,64	1,06	0,36	0,12	0,24
	B2 = 300 x 800	300	800	16	6	42	606	69,24	5,76	1,26	0,42	0,84
	B3 = 300 x 800	300	800	22	6	26	174	15,66	1,66	0,66	0,22	0,44
	B4 = 250 x 400	250	400	16	6	154	624	63,16	10,40	3,47	1,16	2,22
	B5 = 450 x 700	450	700	22	6	53	424	36,14	4,77	1,56	0,53	1,04
	B7 = 300 x 800	300	800	16	6	26	204	19,72	2,54	0,76	0,26	0,52
	B8 = 450 x 700	450	700	22	12	22	312	28,08	3,51	1,17	0,39	0,76
	B9 = 300 x 850	300	850	16	6	23	176	15,84	1,66	0,66	0,22	0,35
	B10 = 400 x 600	400	600	22	6	11	154	12,42	1,56	0,52	0,17	0,22
	B11 = 300 x 750	300	750	16	6	6	96	8,64	0,96	0,32	0,11	0,22
	B12 = 450 x 700	450	700	22	12	7	96	6,64	0,66	0,26	0,12	0,24
	B13 = 400 x 800	400	800	22	6	66	42	3,76	0,47	0,16	0,06	0,11
	B14 = 800 x 800	800	800	22	12	12	876	74,52	6,22	1,94	0,64	1,27
	B15 = 600 x 800	600	800	22	6	6	164	12,66	1,62	0,54	0,18	0,36
	B16 = 400 x 700	400	700	22	6	30	84	5,76	0,72	0,26	0,16	0,36
	B17 = 350 x 800	350	800	22	6	16	160	14,20	2,05	0,66	0,25	0,46
	B18 = 350 x 800	350	800	16	6	16	164	12,66	1,62	0,54	0,18	0,36
	B19 = 350 x 800	350	800	22	6	16	164	12,66	1,62	0,54	0,18	0,36
	B20 = 500 x 700	500	700	22	12	64	672	60,48	7,56	2,52	0,84	1,66
	B21 = 400 x 800	400	800	22	6	6	304	30,24	3,76	1,26	0,42	0,84
	B22 = 300 x 850	300	850	16	6	6	64	5,76	0,72	0,26	0,16	0,36
	B23 = 300 x 800	300	800	16	6	6	64	5,76	0,72	0,26	0,16	0,36
	B24 = 400 x 600	400	600	22	6	7	34	3,16	0,37	0,06	0,06	0,11
	B25 = 250 x 400	250	400	16	6	4	42	3,78	0,47	0,16	0,06	0,11
	B26 = 350 x 700	350	700	16	6	4	32	2,88	0,36	0,12	0,06	0,11
	B27 = 250 x 500	250	500	16	6	7	34	3,16	0,37	0,06	0,06	0,11
	B28 = 400 x 850	400	850	22	6	1	96	5,64	0,63	0,21	0,07	0,14
	B29 = 400 x 700	400	700	22	16	3	16	0,80	0,11	0,04	0,01	0,02
	B30 = 300 x 800	300	800	16	6	2	34	3,16	0,37	0,12	0,04	0,08
	B31 = 300 x 800	300	800	16	6	2	16	1,44	0,16	0,06	0,02	0,04
	B32 = 250 x 400	250	400	16	4	2	6	0,72	0,08	0,03	0,01	0,02
	B33 = 250 x 400	250	400	16	4	16	6	0,72	0,08	0,03	0,01	0,02
	B34 = 250 x 1000	250	1000	16	14	6	14	1,56	0,16	0,06	0,02	0,04
	B35 = 800 x 800	800	800	16	16	16	160	14,48	1,66	0,56	0,18	0,36
	B36 = 300 x 800	300	800	22	6	6	64	4,96	0,61	0,20	0,07	0,14

TABEL..... WAKTU PEMASANGAN TULANGAN

TULANGAN TUMPUAN BAWAH (POJOK)

	dimensi	tebal (mm)	tinggi (mm)	di semp. tel atas (mm)	jumlah 1 balok	jumlah balok	total	Jumlah Jan Kapel Pemasangan Balok (jam)	Jumlah balok (balok/pokok)	Lama Pembeban Balok 3 zona (hari/pokok)	Pemasangan Besarnya 3 zona (hari/pokok)	Waktu Yang Dibutuhkan (jam)
L	81 = 400 x 700	400	700	22	8	8	72	313,65	32,16	13,06	4,35	6,71
A	83 = 300 x 800	300	800	22	6	27	135	173,33	21,67	7,22	2,61	4,61
H	84 = 250 x 400	250	400	16	6	4	20	107,23	24,03	6,91	2,67	5,34
T	87 = 300 x 800	300	800	16	8	21	168	144,23	18,03	6,03	2,61	4,62
A	88 = 450 x 700	450	700	22	8	4	36	313,65	32,16	13,06	4,35	6,71
I	88 = 300 x 850	300	850	16	8	8	64	245,96	27,00	9,00	3,00	6,30
	890 = 400 x 600	400	600	22	8	4	32	268,70	36,21	12,67	4,62	6,65
2	812 = 450 x 700	450	700	22	10	5	50	306,33	36,28	12,76	4,25	6,51
	813 = 400 x 600	400	600	22	6	6	36	252,85	31,58	10,53	3,51	7,02
	814 = 600 x 900	600	900	22	12	12	144	247,86	27,25	9,06	3,03	6,05
	815 = 600 x 600	600	600	22	12	4	48	222,82	27,75	9,25	3,06	6,17
	816 = 400 x 700	400	700	22	8	2	16	346,13	43,52	14,51	4,64	9,57
	818 = 300 x 600	300	600	16	7	9	63	227,86	28,68	9,48	3,16	6,33
	825 = 250 x 400	250	400	16	6	4	20	144,79	18,06	6,03	2,67	4,62
	827 = 250 x 500	250	500	16	6	1	6	122,23	24,03	6,91	2,67	5,34
	868 = 300 x 600	300	600	22	10	1	10	236,33	28,79	9,63	3,30	6,40

TABEL..... WAKTU PEMASANGAN TULANGAN

TULANGAN SAMPIING

	dimensi	tebal (mm)	tinggi (mm)	Ø tul samping (mm)	jumlah besiok	jumlah besiok	total	Jumlah jam Kerja	Jumlah hari	Levee Perbaikan Basok	Pekerjaan Bersihkan	Waktu Yang Dibutuhkan
								Pemasangan Basok (jam)	(hari bekerja)	3 Zone (hari bekerja)	3 zone (hari bekerja)	(jam)
L	81 = 400 x 700	400	700	12	2	75	190	0,88	1,125	0,38	0,13	0,258
A	82 = 300 x 800	300	800	12	2	42	84	0,84	0,870	0,21	0,07	0,148
N	83 = 300 x 800	300	800	12	2	28	56	3,48	0,435	0,15	0,05	0,087
T	84 = 250 x 600	250	400	12	2	154	308	18,48	2,310	0,77	0,26	0,513
A	85 = 400 x 700	400	700	12	2	53	106	0,36	0,785	0,27	0,08	0,177
I	86 = 300 x 800	300	800	12	2	18	36	1,28	0,150	0,05	0,02	0,033
	87 = 300 x 800	300	800	12	2	26	52	3,12	0,380	0,13	0,04	0,087
3	88 = 450 x 700	450	700	12	2	22	44	2,64	0,338	0,11	0,04	0,073
	89 = 300 x 450	300	650	12	2	23	46	2,76	0,345	0,12	0,04	0,077
	810 = 400 x 600	400	600	12	2	11	22	1,32	0,165	0,06	0,02	0,037
	811 = 300 x 450	300	650	12	2	8	16	0,86	0,120	0,04	0,01	0,027
	812 = 450 x 700	450	700	12	2	7	14	0,84	0,105	0,04	0,01	0,023
	813 = 400 x 600	400	600	12	2	88	176	0,28	1,835	0,35	0,12	0,236
	814 = 800 x 900	800	900	12	2	12	24	1,44	0,180	0,06	0,02	0,040
	815 = 800 x 800	800	800	12	2	8	16	0,96	0,120	0,04	0,01	0,027
	816 = 400 x 700	400	700	12	2	30	60	3,80	0,450	0,15	0,05	0,100
	817 = 350 x 600	350	600	12	2	18	36	2,16	0,270	0,08	0,03	0,060
	818 = 350 x 800	350	800	12	2	16	32	1,82	0,240	0,08	0,03	0,053
	819 = 300 x 600	300	600	12	2	54	112	0,72	0,840	0,28	0,09	0,167
	820 = 500 x 700	500	700	12	2	18	36	1,28	0,150	0,05	0,02	0,033
	*21 = 400 x 600	400	600	12	2	8	16	0,96	0,120	0,04	0,01	0,017
	822 = 300 x 450	300	650	12	2	5	10	0,80	0,075	0,03	0,01	0,013
	823 = 300 x 600	300	600	12	2	18	36	1,28	0,150	0,05	0,02	0,033
	824 = 400 x 600	400	600	12	2	8	12	0,72	0,080	0,03	0,01	0,023
	825 = 250 x 400	250	400	12	2	4	8	0,88	0,120	0,04	0,01	0,027
	826 = 350 x 400	350	700	12	2	16	32	1,82	0,240	0,08	0,03	0,053
	827 = 250 x 500	250	500	12	2	7	14	0,84	0,105	0,04	0,01	0,023
	828 = 400 x 450	400	650	12	2	1	2	0,12	0,015	0,01	0,00	0,003
	829 = 400 x 700	400	700	12	2	3	6	0,36	0,045	0,02	0,01	0,016
	830 = 300 x 600	300	600	12	2	2	4	0,24	0,030	0,01	0,00	0,007
	831 = 300 x 600	300	600	12	2	2	4	0,24	0,030	0,01	0,00	0,007
	832 = 250 x 400	250	400	12	2	14	28	11,76	1,470	0,48	0,16	0,327
	833 = 250 x 400	250	400	12	2	18	36	15,36	1,878	0,64	0,21	0,427
	834 = 250 x 1000	250	1000	12	6	14	84	5,84	0,230	0,21	0,07	0,140
	835 = 800 x 600	800	600	12	4	16	64	3,84	0,480	0,16	0,05	0,107
	840 = 327 x 600	300	600	12	2	8	16	1,28	0,155	0,05	0,02	0,036

TULANGAN LAPANGAN ATAS & BAWAH

	dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	D lap. Jd. bawah & atas (mm)	jumlah 1 balok	jumlah balok	total	jumlah jam kerja Pemasangan Besi (jam)	jumlah hari (hari @ 8 jam)	lama Pemasangan Balok 3 Zone (hari @ 8 jam)	Pemasangan Bertana 3 zone (hari @ 8 jam)	waktu yang dibutuhkan (jam)
L	B1 = 400 x 700	400	700	22	14	75	1654	63,88	7,85	2,83	0,88	1,75
A	B2 = 300 x 600	300	600	16	12	42	564	36,24	3,78	1,26	0,42	0,84
B	B3 = 300 x 600	300	600	22	8	26	232	13,82	1,74	0,58	0,19	0,38
T	B4 = 250 x 400	250	400	16	8	154	1232	73,82	9,24	3,08	1,03	2,05
A	B5 = 400 x 700	400	700	22	12	53	636	36,36	4,77	1,59	0,53	1,06
I	B7 = 300 x 600	300	600	16	12	26	312	16,72	2,34	0,78	0,26	0,52
	B8 = 450 x 700	450	700	22	15	22	330	19,80	2,48	0,83	0,28	0,55
	B9 = 300 x 650	300	650	16	12	23	276	16,56	2,17	0,72	0,23	0,46
	B10 = 400 x 600	400	600	22	11	11	121	7,26	0,91	0,30	0,10	0,20
	B11 = 300 x 650	300	650	16	12	8	96	5,16	0,72	0,24	0,08	0,16
	B12 = 450 x 700	450	700	22	10	7	112	6,72	0,84	0,28	0,09	0,18
	B13 = 400 x 600	400	600	22	8	60	652	33,12	4,14	1,38	0,44	0,88
	B14 = 600 x 600	600	600	22	10	12	216	12,96	1,62	0,54	0,18	0,36
	B15 = 600 x 600	600	600	22	10	8	144	8,64	1,08	0,36	0,12	0,24
	B16 = 400 x 700	400	700	22	12	30	360	21,60	2,70	0,90	0,30	0,60
	B17 = 350 x 600	350	600	22	8	10	144	8,64	1,08	0,36	0,12	0,24
	B18 = 350 x 600	350	600	16	4	14	72	4,32	0,54	0,18	0,06	0,12
	B19 = 300 x 600	300	600	16	10	34	304	15,40	1,92	0,64	0,21	0,43
	B20 = 500 x 700	500	700	22	6	56	336	26,16	3,27	1,09	0,36	0,72
	B21 = 400 x 600	400	600	22	8	5	72	4,32	0,54	0,18	0,06	0,12
	B22 = 300 x 650	300	650	16	4	8	32	1,82	0,24	0,08	0,03	0,05
	B23 = 300 x 600	300	600	16	2	4	8	0,46	0,06	0,02	0,01	0,01
	B24 = 400 x 600	400	600	22	3	7	21	1,26	0,16	0,05	0,02	0,04
	B25 = 250 x 400	250	400	16	8	4	32	1,82	0,24	0,08	0,03	0,05
	B26 = 350 x 700	350	700	16	4	4	16	0,86	0,12	0,04	0,01	0,03
	B27 = 250 x 300	250	300	16	8	7	83	3,78	0,47	0,16	0,05	0,11
	B28 = 400 x 650	400	650	22	10	1	10	0,60	0,08	0,03	0,01	0,02
	B29 = 400 x 700	400	700	22	15	3	45	2,70	0,34	0,11	0,04	0,08
	B30 = 300 x 600	300	600	16	10	2	20	1,20	0,15	0,05	0,02	0,03
	B31 = 300 x 600	300	600	16	10	2	20	1,20	0,15	0,05	0,02	0,03
	B32 = 250 x 400	250	400	16	2	2	4	0,24	0,03	0,01	0,00	0,01
	B33 = 250 x 400	250	400	16	4	10	44	3,04	0,48	0,16	0,05	0,11
	B34 = 250 x 1000	250	1000	16	6	14	84	5,04	0,63	0,21	0,07	0,14
	B35 = 600 x 600	600	600	16	10	10	100	5,60	0,70	0,23	0,08	0,16
	B36 = 300 x 600	300	600	22	8	9	72	4,32	0,54	0,18	0,06	0,12

TULANGAN SENGKANG

L A M N T A I I 3	Ground	Inch	Height	S m p t i n g	Inch	Jumlah 1 Unit	Jumlah 2 Unit	Unit	Jumlah per Edge Permanagan Band [mm]	Jumlah Unit [unit/edge]	Lantai Permanagan Band [unit/edge]	Peraturan Bermanan [unit/edge]	Mulai Yang Disesuaikan [mm]
01 = 425 x 700	440	700	12	12	75	42	42	3413	203,04	25,130	3,56	3,20	5,7
02 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	2441	67,44	16,800	2,54	2,54	2,4
03 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	317	67,44	16,800	2,54	2,54	2,4
04 = 250 x 400	250	400	12	12	28	28	28	4311	67,44	16,800	2,54	2,54	2,4
05 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	4308	151,50	37,800	5,08	4,8	4,8
06 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	4961	64,176	16,176	2,54	2,54	2,4
07 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	561	64,176	16,176	2,54	2,54	2,4
08 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	465	65,83	16,53	2,66	2,66	2,4
09 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	496	66,88	16,88	2,66	2,66	2,4
10 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	519	66,88	16,88	2,66	2,66	2,4
11 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	513	68,88	17,33	2,82	2,82	2,4
12 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	522	68,88	17,33	2,82	2,82	2,4
13 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	2088	68,88	17,33	2,82	2,82	2,4
14 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	2088	68,88	17,33	2,82	2,82	2,4
15 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	416	68,88	17,33	2,82	2,82	2,4
16 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	2072	68,88	17,33	2,82	2,82	2,4
17 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	606	24,43	5,95	1,67	1,67	1,2
18 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	232	24,43	5,95	1,67	1,67	1,2
19 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	2205	24,43	5,95	1,67	1,67	1,2
20 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	775	27,73	6,93	1,83	1,83	1,4
21 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	248	33,86	8,46	2,26	2,26	1,6
22 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	248	33,86	8,46	2,26	2,26	1,6
23 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	281	33,86	8,46	2,26	2,26	1,6
24 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	294	36,46	9,16	2,46	2,46	1,6
25 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	79	2,65	0,66	0,18	0,18	0,1
26 = 300 x 700	300	700	12	12	75	75	75	1348	43,48	10,86	2,98	2,98	2,2
27 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	187	6,89	1,71	0,46	0,46	0,3
28 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	139	4,66	1,16	0,30	0,30	0,2
29 = 400 x 700	400	700	12	12	75	75	75	139	4,66	1,16	0,30	0,30	0,2
30 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	56	1,97	0,49	0,13	0,13	0,1
31 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	56	1,97	0,49	0,13	0,13	0,1
32 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	254	12,80	3,175	0,83	0,83	0,6
33 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	257	12,80	3,175	0,83	0,83	0,6
34 = 250 x 400	250	400	12	12	30	30	30	257	12,80	3,175	0,83	0,83	0,6
35 = 400 x 600	400	600	12	12	66	66	66	1348	42,48	10,425	2,87	2,87	2,2
36 = 300 x 600	300	600	12	12	66	66	66	295	8,53	2,18	0,57	0,57	0,4

TULANGAN TURBUQUA ATLAS

No	Garis	Tinggi (m)	D. Turbulensi (m)	Jumlah 1 menit	Jumlah 2 menit	Waktu (s)	Jumlah per Turbulensi (m)	Jumlah 1 menit (m/menit)	Level Penyebaran (m)	Penyebaran (m/menit)	Waktu Turbulensi (m)
1	81 = 401.700	400	700	22	36	620	94,60	43,60	4,60	1,60	3,60
A	82 = 301.650	300	600	18	42	672	80,46	2,86	2,52	6,64	1,60
A	83 = 301.600	300	600	22	30	360	26,10	3,20	1,60	6,36	6,73
A	84 = 301.600	300	600	18	54	972	158,60	67,33	6,76	1,63	3,65
N	85 = 401.700	400	700	22	36	648	70,32	4,66	1,50	1,66	2,12
T	86 = 301.600	300	600	18	36	648	37,44	4,66	1,60	6,52	1,64
A	86 = 401.700	400	700	22	22	396	33,64	4,66	1,60	6,50	6,60
I	86 = 301.600	300	600	18	36	396	33,12	4,14	1,35	6,66	6,62
I	810 = 401.600	400	600	22	11	176	16,14	1,66	6,66	6,22	6,64
I	811 = 301.650	300	600	18	6	140	11,62	1,66	6,66	6,16	6,64
I	812 = 401.700	400	700	22	30	660	62,10	1,36	6,33	6,16	6,35
I	813 = 401.600	400	600	22	6	180	16,60	1,26	1,60	6,16	6,35
I	814 = 401.600	400	600	22	24	504	52,82	1,26	1,60	6,16	6,35
I	815 = 401.600	400	600	22	6	180	16,20	1,66	6,66	6,22	6,64
I	816 = 401.700	400	700	22	30	660	62,30	1,66	1,60	6,16	6,35
I	817 = 301.600	300	600	18	30	540	50,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	818 = 301.600	300	600	18	14	396	36,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	819 = 301.600	300	600	18	12	324	30,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	820 = 301.650	300	600	18	6	180	16,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	821 = 401.600	400	600	22	6	180	16,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	822 = 301.600	300	600	18	1	72	6,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	823 = 301.600	300	600	18	3	216	20,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	824 = 401.650	400	650	22	3	126	12,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	825 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	826 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	827 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	828 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	829 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	830 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	831 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	832 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	833 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	834 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	835 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35
I	836 = 301.600	300	600	18	2	90	8,56	1,66	1,60	6,16	6,35

TABEL 1. NITRIFIKASI TANAMAN

TANAMAN TURNUAN ATAS (POKOK)

L K M T A T A I I 4	Gonos	Luar (mm)	Tinggi (mm)	B. buaya (mm)	jumlah buaya	jumlah buaya	total	jumlah per karpas Pencusper Buaya (mm)	jumlah hari (hari pengaliran)	Luas Perekutan Buaya (mm ² pengaliran)	Perekutan Saringan (mm ² pengaliran)	Maka Yang Diperlukan (mm)
	S1 = 401/701	401	701	22	4	4	72	2,02	0,25	0,39	0,65	0,6
	S4 = 501/401	251	401	16	5	4	20	1,52	0,19	0,38	0,07	0,4
	S5 = 601/501	301	601	16	8	21	168	1,52	0,19	0,38	0,07	0,4
	S6 = 601/701	451	701	22	9	4	36	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S8 = 501/551	301	651	16	8	8	54	1,52	0,19	0,38	0,02	0,4
	S10 = 401/601	401	601	22	8	4	32	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S12 = 401/701	451	701	22	10	5	50	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S13 = 401/601	401	601	22	5	5	30	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S14 = 501/501	601	901	22	12	12	144	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S15 = 501/601	601	901	22	12	4	48	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S16 = 401/701	401	701	22	8	2	16	2,02	0,25	0,39	0,05	0,6
	S19 = 501/601	301	601	16	7	9	73	1,52	0,19	0,38	0,02	0,4
	S21 = 501/501	251	501	16	6	1	6	1,52	0,19	0,38	0,02	0,4

TILANGAN LAPANGAN ATAS & BAWAH

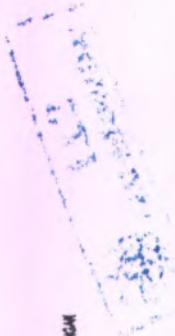
Item No.	Location	Area (sq. m)	Frequency	Material	Manpower	Duration (hr)	Cost (Rp)	Remarks
L	81-001.700	400	20	21	14	75	8000	
	82-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	83-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	84-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	85-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	86-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	87-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	88-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	89-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	90-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	91-001.000	300	20	18	12	54	5600	
	92-001.000	300	20	18	12	54	5600	
A	93-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	94-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	95-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	96-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	97-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	98-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	99-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	100-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	101-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	102-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	103-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	104-001.000	400	20	21	14	75	8000	
I	105-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	106-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	107-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	108-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	109-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	110-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	111-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	112-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	113-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	114-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	115-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	116-001.000	400	20	21	14	75	8000	
4	117-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	118-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	119-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	120-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	121-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	122-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	123-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	124-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	125-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	126-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	127-001.000	400	20	21	14	75	8000	
	128-001.000	400	20	21	14	75	8000	
129-001.000	400	20	21	14	75	8000		
130-001.000	400	20	21	14	75	8000		
131-001.000	400	20	21	14	75	8000		
132-001.000	400	20	21	14	75	8000		
133-001.000	400	20	21	14	75	8000		
134-001.000	400	20	21	14	75	8000		
135-001.000	400	20	21	14	75	8000		
136-001.000	400	20	21	14	75	8000		
137-001.000	400	20	21	14	75	8000		
138-001.000	400	20	21	14	75	8000		
139-001.000	400	20	21	14	75	8000		
140-001.000	400	20	21	14	75	8000		
141-001.000	400	20	21	14	75	8000		
142-001.000	400	20	21	14	75	8000		
143-001.000	400	20	21	14	75	8000		
144-001.000	400	20	21	14	75	8000		
145-001.000	400	20	21	14	75	8000		
146-001.000	400	20	21	14	75	8000		
147-001.000	400	20	21	14	75	8000		
148-001.000	400	20	21	14	75	8000		
149-001.000	400	20	21	14	75	8000		
150-001.000	400	20	21	14	75	8000		
151-001.000	400	20	21	14	75	8000		
152-001.000	400	20	21	14	75	8000		
153-001.000	400	20	21	14	75	8000		
154-001.000	400	20	21	14	75	8000		
155-001.000	400	20	21	14	75	8000		
156-001.000	400	20	21	14	75	8000		
157-001.000	400	20	21	14	75	8000		
158-001.000	400	20	21	14	75	8000		
159-001.000	400	20	21	14	75	8000		
160-001.000	400	20	21	14	75	8000		
161-001.000	400	20	21	14	75	8000		
162-001.000	400	20	21	14	75	8000		
163-001.000	400	20	21	14	75	8000		
164-001.000	400	20	21	14	75	8000		
165-001.000	400	20	21	14	75	8000		
166-001.000	400	20	21	14	75	8000		
167-001.000	400	20	21	14	75	8000		
168-001.000	400	20	21	14	75	8000		
169-001.000	400	20	21	14	75	8000		
170-001.000	400	20	21	14	75	8000		
171-001.000	400	20	21	14	75	8000		
172-001.000	400	20	21	14	75	8000		
173-001.000	400	20	21	14	75	8000		
174-001.000	400	20	21	14	75	8000		
175-001.000	400	20	21	14	75	8000		
176-001.000	400	20	21	14	75	8000		
177-001.000	400	20	21	14	75	8000		
178-001.000	400	20	21	14	75	8000		
179-001.000	400	20	21	14	75	8000		
180-001.000	400	20	21	14	75	8000		
181-001.000	400	20	21	14	75	8000		
182-001.000	400	20	21	14	75	8000		
183-001.000	400	20	21	14	75	8000		
184-001.000	400	20	21	14	75	8000		
185-001.000	400	20	21	14	75	8000		
186-001.000	400	20	21	14	75	8000		
187-001.000	400	20	21	14	75	8000		
188-001.000	400	20	21	14	75	8000		
189-001.000	400	20	21	14	75	8000		
190-001.000	400	20	21	14	75	8000		
191-001.000	400	20	21	14	75	8000		
192-001.000	400	20	21	14	75	8000		
193-001.000	400	20	21	14	75	8000		
194-001.000	400	20	21	14	75	8000		
195-001.000	400	20	21	14	75	8000		
196-001.000	400	20	21	14	75	8000		
197-001.000	400	20	21	14	75	8000		
198-001.000	400	20	21	14	75	8000		
199-001.000	400	20	21	14	75	8000		
200-001.000	400	20	21	14	75	8000		

TABEL..... WAKTU PEMASANGAN TULANGAN

TULANGAN LAPANGAN ATAS & BAWAH

	dip. (mm)	lebar (mm)	tinggi (mm)	di lap. ter. bawah & atas (mm)	jumlah t. beton	jumlah beton	luas	jumlah per. kage pemasangan besi (mm)	jumlah per. (hari-jumlah)	lama pemasangan besi 1 zone (hari-jumlah)	prosesan bersama 1 zone (hari-jumlah)	waktu yang dibutuhkan (jam)
L	B1 + 400 x 700	400	700	22	14	16	1:22	102.42	13.32	4.45	1.46	2.96
A	B2 + 300 x 800	300	800	16	12	26	1:54	47.36	5.88	2.90	0.87	1.33
N	B3 + 300 x 800	300	800	22	8	26	1:54	22.34	2.78	0.82	0.31	0.61
T	B4 + 250 x 400	250	400	16	8	133	1:32	114.02	14.25	4.75	1.58	1.17
A	B5 + 400 x 700	400	700	22	12	26	1:54	26.94	3.71	1.24	0.41	0.82
I	B7 + 300 x 800	300	800	16	12	26	1:54	6.64	0.86	0.28	0.10	0.18
	B6 + 450 x 700	450	700	22	16	16	1:46	4.28	0.53	0.16	0.05	0.12
S	B8 + 300 x 650	300	650	16	12	25	1:54	26.22	3.28	1.26	0.36	0.73
	B10 + 400 x 800	400	800	22	11	8	1:44	4.18	0.52	0.17	0.06	0.12
	B11 + 300 x 650	300	650	16	12	10	1:44	1.14	0.14	0.05	0.02	0.25
	B12 + 450 x 700	450	700	22	16	27	1:54	10.94	1.33	0.44	0.15	0.30
	B13 + 400 x 800	400	800	22	8	37	1:54	52.44	6.56	2.16	0.73	1.48
	B14 + 800 x 800	800	800	22	16	16	1:54	18.98	2.71	0.87	0.16	0.36
	B15 + 800 x 800	800	800	22	16	14	1:54	13.98	1.71	0.57	0.16	0.36
	B16 + 400 x 700	400	700	22	12	17	1:54	34.22	4.28	1.43	0.46	0.85
	B17 + 350 x 800	350	800	22	10	16	1:54	17.10	2.14	0.71	0.24	0.48
	B18 + 300 x 800	300	800	16	10	33	1:54	59.20	9.85	3.22	0.74	1.48
	B20 + 500 x 700	500	700	22	16	10	1:54	6.06	0.78	0.25	0.08	0.17
	B21 + 400 x 800	400	800	22	8	6	1:54	6.64	0.86	0.28	0.10	0.18
	B22 + 300 x 650	300	650	16	12	5	1:46	4.56	0.57	0.16	0.05	0.13
	B25 + 250 x 400	250	400	16	8	15	1:34	2.28	0.28	0.10	0.03	0.26
	B27 + 250 x 500	250	500	16	8	25	1:34	8.86	0.11	0.04	0.01	0.22
	B28 + 400 x 650	400	650	22	10	16	1:54	6.06	0.63	0.26	0.08	0.14
	B29 + 400 x 700	400	700	22	15	8	1:46	4.28	0.53	0.16	0.05	0.12
	B30 + 300 x 800	300	800	16	10	16	1:54	6.06	0.63	0.26	0.08	0.14
	B31 + 300 x 800	300	800	16	10	10	1:54	1.80	0.24	0.08	0.03	0.25
	B33 + 250 x 400	250	400	16	8	14	1:34	6.06	0.78	0.25	0.08	0.17

TABEL... WAKTU PEKERJAAN TULANGAI



TULANGAI SENGKANG

Urutan	Detail	Waktu (jam)	Tempo (jam)	Jumlah 1 blok	Jumlah blok	Waktu (jam)	Jumlah per Blok	Jumlah per Blok	Jumlah per Blok	Jumlah per Blok	Jumlah per Blok	Jumlah per Blok
1	81-401:70	43	70	16	16	5:0	25.5	0.3	2.0	2.0	2.0	2.0
A	82-301:80	30	80	16	42	2:0	11.0	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2
B	83-301:80	30	80	16	38	4:0	1.7	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8
C	84-251:40	28	40	31	67	2:4	8.8	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0
D	85-401:70	40	70	41	41	2:4	11.8	0.8	1.3	1.3	1.3	1.3
E	86-301:80	33	80	15	20	3:0	1.2	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6
F	87-401:70	45	70	15	21	3:5	4.7	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0
G	88-451:70	45	70	15	28	4:3	5.0	0.8	1.1	1.1	1.1	1.1
H	89-301:80	33	80	12	28	4:3	4.5	0.9	1.3	1.3	1.3	1.3
I	90-401:60	40	60	12	12	4:0	31.7	4.8	6.8	6.8	6.8	6.8
J	91-451:70	45	70	12	4	3:4	1.9	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8
K	92-401:60	40	60	12	8	2:4	10.0	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8
L	93-401:60	40	60	12	8	2:4	10.5	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
M	94-801:80	80	80	11	6	1:7	1.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
N	95-801:80	80	80	11	6	2:0	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
O	96-401:70	40	70	11	1	1:0	0.57	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
P	97-351:80	35	80	11	8	2:0	7.56	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0
Q	98-301:80	30	80	11	5	2:0	14.4	1.3	0.8	0.8	0.8	0.8
R	99-501:70	50	70	11	6	1:0	11.55	1.4	0.4	0.4	0.4	0.4
S	100-401:60	40	60	11	4	2:0	7.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
T	101-301:80	30	80	11	4	3:0	1.02	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
U	102-251:40	25	40	11	2	3:0	4.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
V	103-401:60	40	60	11	4	1:5	1.34	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
W	104-401:60	40	60	11	4	1:5	1.24	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
X	105-251:40	25	40	11	10	1:5	1.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

TULANGAN TUMPUAN BAWAH (POLUK)

Urut	Dimensi	Jalur	Bergi	Ø tumpukan	Jumlah 1 barik	Jumlah barik	Tipe	Jumlah per Keji		Lama Pemasangan Barik	Pemasangan Barik	Kedalaman
								(m ²)	(hari/keji/keji)			
L	B1 = 401,700	402	702	22	8	9	72	313,6	38,18	13,28	4,35	8,71
	B3 = 301,500	300	600	22	5	27	135	173,33	21,67	7,72	2,41	4,81
	B4 = 251,400	250	450	14	5	4	20	82,23	24,03	6,01	2,57	5,34
M	B7 = 301,500	300	600	16	8	21	198	144,73	18,09	6,03	2,01	4,02
	B8 = 251,400	250	450	12	7	4	30	202,5	20,16	11,06	4,02	6,71
	B9 = 301,500	300	600	14	8	8	64	216,98	27,00	9,03	3,00	6,00
A	B10 = 401,800	400	800	21	8	4	32	288,78	36,21	12,07	4,02	8,05
	B12 = 451,700	450	702	21	10	5	50	306,33	38,25	12,76	4,35	8,51
	B13 = 401,800	400	600	21	5	6	30	252,65	31,58	12,52	3,51	7,02
I	B14 = 401,800	400	600	21	12	4	44	219,38	27,25	9,08	3,25	6,05
	B15 = 501,800	500	900	22	12	4	48	222,02	27,75	9,25	3,28	6,17
	B16 = 501,800	500	600	14	7	9	63	227,86	28,48	9,49	3,29	6,33
6	B25 = 251,400	250	450	16	5	4	20	144,73	18,09	6,03	2,01	4,02
	B27 = 251,400	250	525	16	6	4	20	182,23	24,03	6,01	2,01	5,34
	B28 = 301,500	300	625	22	10	1	10	228,33	28,75	9,50	3,27	6,40



TABEL..... WAKTU PEMUSANGAN TULANGAN

TULANGAN TURPUAN ATAS (POJOK)

Dimensi	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Ø Kurup. Atas (mm)	Jumlah 1 bucik	Jumlah bucik	Jumlah	Jumlah jam Kerja Pemancangan Bujur (jam)	Jumlah hari (hari pekerjap)	Lama Pemancangan Bujur 3 Zone (hari pekerjap)	Pemukaman Bersama 3 zone (hari pekerjap)	Waktu Yang Dibutuhkan (jam)
L	81 = 400 x 700	400	700	22	8	8	312,6	38,18	13,08	4,35	8,71
A	83 = 300 x 600	300	600	22	5	27	173,33	21,67	7,22	2,41	4,81
M	84 = 250 x 400	250	400	16	5	4	102,23	24,03	6,01	2,67	5,34
T	87 = 300 x 600	300	600	16	6	21	144,73	18,09	6,03	2,01	4,2
A	88 = 450 x 700	450	700	22	9	4	312,6	38,18	13,08	4,35	8,71
I	86 = 300 x 600	300	600	16	8	8	278,88	27,00	9,00	3,00	6,00
	810 = 400 x 600	400	600	22	8	4	266,78	36,21	12,07	4,02	8,05
	812 = 450 x 700	450	700	22	10	5	336,33	38,29	12,76	4,25	8,51
	813 = 400 x 600	400	600	22	5	30	252,66	31,58	10,53	3,51	7,02
	814 = 600 x 900	600	900	22	12	14	217,36	27,25	9,08	3,03	6,05
	815 = 600 x 800	600	800	22	12	4	222,00	27,75	9,25	3,08	6,10
	816 = 400 x 700	400	700	22	8	2	348,13	43,52	14,51	4,84	9,50
	819 = 300 x 600	300	600	16	7	9	278,36	28,48	9,49	3,16	6,33
	825 = 250 x 400	250	400	16	5	4	144,73	18,09	6,03	2,01	4,2
	868 = 300 x 600	300	600	22	10	1	232,33	28,79	9,59	3,20	6,4

TABEL..... MAMU PEMANGAN TILANGAN

TULANGAN SAMPIING

	dimensi	lebar (mm)	tegang (mm)	jumlah menyempit (mm)	jumlah 1 blok	jumlah blok	total	jumlah per Keping Pemasangan Blok	jumlah blok (net/pondok)	Luas Pemasangan Blok 1 Blok	Pelaksanaan Persegi 1 blok (net/pondok)	Waktu Temp. Dabulahan
L	81 = 401 x 700	400	700	12	2	66	174	65,41	2,11	0,76	0,23	0,47
A	82 = 301 x 600	300	600	12	2	42	104	7,06	1,60	0,28	0,11	0,22
H	83 = 201 x 600	300	600	12	2	26	52	4,84	0,82	0,21	0,07	0,14
T	84 = 251 x 400	250	400	12	2	131	202	24,68	3,11	1,04	0,25	0,48
A	85 = 401 x 700	400	700	12	2	41	62	7,79	0,87	0,32	0,11	0,22
I	86 = 301 x 600	300	600	12	2	20	40	3,80	0,48	0,16	0,05	0,11
	86 = 451 x 700	450	700	12	2	21	42	3,96	0,50	0,17	0,08	0,11
7	86 = 301 x 650	300	650	12	2	28	56	5,32	0,67	0,22	0,07	0,15
	86 = 401 x 650	400	650	12	2	20	40	3,60	0,48	0,16	0,05	0,11
	87 = 451 x 700	450	700	12	2	4	8	0,78	0,10	0,03	0,01	0,02
	87 = 401 x 600	400	600	12	2	65	100	12,25	1,54	0,51	0,17	0,34
	87 = 301 x 600	300	600	12	2	6	12	1,14	0,14	0,05	0,02	0,03
	87 = 401 x 600	400	600	12	2	8	16	1,52	0,19	0,06	0,02	0,04
	87 = 401 x 700	400	700	12	2	11	22	2,06	0,26	0,09	0,03	0,06
	87 = 350 x 600	350	600	12	2	9	18	1,71	0,21	0,07	0,02	0,05
	87 = 301 x 600	300	600	12	2	20	40	6,50	1,19	0,40	0,13	0,25
	87 = 301 x 700	300	700	12	2	4	8	0,78	0,10	0,03	0,01	0,02
	87 = 401 x 600	400	600	12	2	6	12	1,14	0,14	0,05	0,02	0,03
	87 = 301 x 650	300	650	12	2	4	8	0,78	0,10	0,03	0,01	0,02
	87 = 251 x 400	250	400	12	2	2	4	0,30	0,05	0,02	0,01	0,02
	87 = 251 x 500	250	500	12	2	2	4	0,30	0,05	0,02	0,01	0,02
	87 = 401 x 650	400	650	12	2	8	16	1,71	0,21	0,07	0,02	0,04
	87 = 401 x 700	400	700	12	2	1	2	0,15	0,02	0,01	0,00	0,01
	87 = 251 x 400	250	400	12	2	1	2	0,15	0,02	0,01	0,00	0,01
	87 = 251 x 500	250	500	12	2	1	2	0,15	0,02	0,01	0,00	0,01

TULANGAN TERBUKA ATAS (POOK)

Kategori	Waktu (hari)	Bentuk (hari)	B. mang. ter. atas (hari)	jumlah 1 blok	jumlah blok	total	jumlah jam kerja Pemasangan bed (jam)	jumlah hari (hari/pokirp)	Lama Pemasangan bed (hari/pokirp)	Produksi per blok (ton)	Produksi per blok (ton)	Berkas 1kg (ton)
L	B1 = 401 x 700	400	700	22	4	9	71	152	0,19	0,35	0,52	0,34
A	B3 = 301 x 600	300	600	22	5	27	135	0,95	0,12	0,34	0,71	0,25
N	B4 = 251 x 400	250	400	16	5	4	21	0,95	0,12	0,34	0,41	0,25
T	B7 = 301 x 600	300	600	16	8	21	168	1,52	0,19	0,35	0,52	0,34
A	B8 = 401 x 700	400	700	22	8	4	36	1,71	0,21	0,67	0,62	0,65
I	B10 = 401 x 800	400	800	22	8	4	32	1,52	0,19	0,35	0,62	0,34
7	B12 = 401 x 700	400	700	22	10	5	30	1,90	0,24	0,68	0,55	0,65
	B13 = 401 x 800	400	800	22	5	6	30	0,95	0,12	0,34	0,51	0,41
	B14 = 401 x 800	400	800	22	12	12	144	2,38	0,29	0,94	0,72	0,68
	B15 = 401 x 700	400	700	22	8	2	36	1,52	0,19	0,35	0,52	0,34
	B18 = 301 x 600	300	600	16	8	9	63	1,35	0,17	0,35	0,52	0,34
	B25 = 401 x 400	250	400	16	5	4	20	0,95	0,12	0,34	0,41	0,25
	B27 = 251 x 500	250	500	16	6	1	6	1,14	0,14	0,35	0,32	0,25
	B64 = 301 x 600	300	600	22	10	1	10	1,90	0,24	0,68	0,51	0,41

TABEL 1. MAKNI/PERLANGKAPAN TULANGAN

TULANGAN LAPANGAN ATAS & BAWAH

	dimensi (mm)	lebar (mm)	tepi (mm)	# spiral bawah & atas (mm)	jumlah 1 lapis	jumlah lapis	lebar (mm)	jumlah per lapis Pemasangan besi (mm)	jumlah besi (mm)	lebar (mm)	jumlah per lapis Pemasangan besi (mm)	jumlah besi (mm)	Lapis Persebaran beton 2 Zone (mm)	Persebaran beton 3 zone (mm)	Waktu Yang Diperlukan (jam)
L	81 x 402 x 700	400	700	22	14	14	14	118,5	14,00	4,00	4,00	14,00	4,00	1,04	3,28
A	82 x 300 x 600	300	600	16	12	12	12	47,6	5,6	2,00	2,00	5,6	2,00	0,87	1,50
H	83 x 300 x 600	300	600	22	6	6	6	10,78	2,07	2,00	2,00	2,07	0,82	0,57	0,85
T	84 x 250 x 400	250	400	16	8	8	8	16,26	12,45	13,00	13,00	12,45	4,16	1,38	2,77
A	85 x 402 x 700	400	700	22	12	12	12	47,6	5,6	2,00	2,00	5,6	1,86	0,65	1,30
I	87 x 300 x 600	300	600	16	12	12	12	22,00	2,06	2,00	2,00	2,06	0,85	0,52	0,60
	86 x 402 x 700	400	700	22	15	15	15	29,83	3,14	2,00	2,00	3,14	1,26	0,42	0,50
7	88 x 300 x 600	300	600	16	12	12	12	11,92	3,94	2,00	2,00	3,94	1,33	0,44	0,56
	89 x 402 x 600	400	600	22	11	11	11	20,30	2,81	2,00	2,00	2,81	0,87	0,29	0,58
	90 x 402 x 600	400	600	22	16	16	16	4,06	0,76	0,25	0,25	0,76	0,28	0,28	0,17
	91 x 402 x 700	400	700	22	8	8	8	48,40	0,18	0,18	0,18	0,18	0,08	0,08	1,57
	92 x 402 x 600	400	600	22	16	16	16	10,26	1,38	1,25	1,25	1,38	0,40	0,14	0,29
	93 x 402 x 600	400	600	22	16	16	16	13,68	1,71	1,50	1,50	1,71	0,57	0,19	0,38
	94 x 402 x 700	400	700	22	12	12	12	12,54	1,57	1,50	1,50	1,57	0,52	0,17	0,35
	97 x 300 x 600	300	600	22	8	8	8	4,84	0,86	0,80	0,80	0,86	0,29	0,10	0,19
	98 x 300 x 600	300	600	16	10	10	10	47,50	5,64	2,00	2,00	5,64	1,84	0,86	1,32
	100 x 300 x 700	300	700	22	16	16	16	0,08	0,76	0,25	0,25	0,76	0,25	0,28	0,17
	101 x 402 x 600	400	600	22	8	8	8	5,13	0,94	0,80	0,80	0,94	0,29	0,10	0,14
	102 x 300 x 600	300	600	16	12	12	12	4,56	0,57	0,50	0,50	0,57	0,18	0,08	0,13
	105 x 250 x 400	250	400	16	8	8	8	1,52	0,19	0,25	0,25	0,19	0,08	0,02	0,04
	108 x 402 x 600	400	600	22	10	10	10	1,55	1,67	1,50	1,50	1,67	0,67	0,22	0,25
	109 x 402 x 700	400	700	22	15	15	15	1,40	0,18	0,25	0,25	0,18	0,08	0,02	0,04
	110 x 250 x 400	250	400	16	4	4	4	1,64	0,18	0,25	0,25	1,64	0,13	0,04	0,28

TABEL..... WAKTU PEMANGKAI TULANGAN

TULANGAN TUMPUAN BAWAH (POJOK)

dimensi	lebar (mm)	tinggi (mm)	8 tumpukan atas (mm)	jumlah 1 blok	jumlah blok	total	jumlah per tumpukan Pemasangan Blok ¹ (jam)	jumlah hari (hari/tetapi)	luas Perbaikan Balok 3 Zone (hari/tetapi)	Perbaikan Bersama 3 zone (hari/tetapi)	Waktu Yang Diperlukan (jam)
L	81 = 407 x 700	400	700	8	8	72	1,52	0,19	0,05	0,22	0,04
A	85 = 307 x 600	300	600	5	27	155	0,65	0,12	0,04	0,21	0,03
M	84 = 250 x 400	250	400	5	4	20	0,65	0,12	0,04	0,21	0,03
T	87 = 307 x 600	300	600	8	21	168	1,52	0,19	0,05	0,22	0,04
	88 = 307 x 650	300	650	8	8	64	1,52	0,19	0,05	0,22	0,04
I	88 = 407 x 600	400	600	8	4	32	1,52	0,19	0,05	0,22	0,04
	88 = 450 x 700	450	700	10	5	55	1,90	0,24	0,05	0,23	0,05
7	88 = 470 x 600	400	600	5	6	30	0,95	0,12	0,04	0,21	0,03
	88 = 670 x 600	600	600	12	4	48	2,28	0,29	0,10	0,23	0,06
	88 = 470 x 700	400	700	8	2	18	1,52	0,19	0,05	0,22	0,04
	88 = 370 x 600	300	600	7	6	42	1,33	0,17	0,05	0,22	0,04
	83 = 250 x 400	250	400	5	4	20	0,65	0,12	0,04	0,21	0,03
	87 = 250 x 500	250	500	6	1	6	1,14	0,14	0,05	0,22	0,03
	88 = 370 x 500	300	500	10	1	10	1,90	0,24	0,05	0,23	0,05

Year	Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Annual Mean Temp (°C)	Annual Rainfall (mm)	Annual Evaporation (mm)	Annual Deficit (mm)	Annual Surplus (mm)	Annual Runoff (mm)	Annual Storage (mm)	Annual Inflow (mm)	Annual Outflow (mm)	Annual Net Inflow (mm)	Annual Net Outflow (mm)		
1951	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	10.1	101	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LAMPIRAN 3

- 1. TABEL PERHITUNGAN WAKTU
PELAKSANAAN CONCRETE PUMP DAN
TRUK MIXER**
- 2. TABEL PERHITUNGAN WAKTU
PELAKSANAAN PENGANGKATAN
MATERIAL DENGAN MATERIAL LIFT**

Tabel : Perhitungan Waktu Pelaksanaan Concrete Pump dan Truk Mixer

NO	PEKERJAAN	VOLUME	KAPANTAR	INTERVAL	JUMLAH	KAPL	WAKTU	WAKTU	WAKTU	IDLE	WAKTU	JUMLAH	KAPL	KAPL	WAKTU
		m ³	m ²	menit	buah	m ³ /jam	jam	jam	jam	jam	jam	jam	buah	m ³	m ³
I LANTAI															
1	PLAT LANTAI	512,35	5,00	10,00	102,47	37,70	0,95	0,70	0,27	17,06	0,17	8,42	42,11	126,32	4,06
2	BALOK	325,30	5,00	10,00	65,06	37,70	0,95	0,70	0,27	10,64	0,17	8,42	42,11	126,32	2,50
															6,62
II LANTAI II															
1	PLAT LANTAI	440,65	5,00	10,00	88,13	37,70	0,95	0,70	0,27	14,96	0,17	8,42	42,11	126,32	3,55
2	BALOK	481,40	5,00	10,00	136,28	37,70	0,95	0,70	0,27	22,71	0,17	8,42	42,11	126,32	5,50
															8,99
III LANTAI III															
1	PLAT LANTAI	471,33	5,00	10,00	94,27	37,70	0,95	0,70	0,27	14,36	0,17	8,42	42,11	126,32	3,11
2	BALOK	625,50	5,00	10,00	125,10	37,70	0,95	0,70	0,27	20,65	0,17	8,42	42,11	126,32	4,95
															8,27

Tabel : Perhitungan Waktu Pelaksanaan Concrete Pump dan Truk Mixer

NO	PEKERJAAN	VOLUME	KAPASITAS	INTERVAL	JUMLAH	KAPAS.	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	JUMLAH	KAPAS.	KAPAS.	WAKTU
		m ³	TRUCK MIXER	TRUCK MIXER	TRUCK MIXER	TRUCK MIXER	TRUCK MIXER	OPR.BIKLUR	PERHAPAN	PANCA OPS	IDLE	BILANG	BIKLUR	1 ALAT RIABI	SALAT RIABI
		m ³	m ³	menit	buah	m ³ /jam	jam	jam	jam	jam	jam	jam	m ³		jam
IV LANTAJ IV															
1	PLAT LANTAJ	464,97	5,00	10,00	93,14	37,70	0,95	0,70	0,17	15,53	0,17	8,42	42,11	126,32	3,49
2	BALOK	412,70	5,00	10,00	122,52	37,70	0,95	0,70	0,17	20,42	0,17	8,42	42,11	126,32	4,85
V LANTAJ V															
1	PLAT LANTAJ	477,76	5,00	10,00	95,55	37,70	0,95	0,70	0,17	15,44	0,17	8,42	42,11	126,32	3,79
2	BALOK	408,00	5,00	10,00	133,33	37,70	0,95	0,70	0,17	22,22	0,17	8,42	42,11	126,32	5,28
VI LANTAJ VI															
1	PLAT LANTAJ	489,71	5,00	10,00	97,64	37,70	0,95	0,70	0,17	16,32	0,17	8,42	42,11	126,32	3,88
2	BALOK	470,76	5,00	10,00	131,91	37,70	0,95	0,70	0,17	21,44	0,17	8,42	42,11	126,32	4,77
															9,10

Tabel: Perhitungan Waktu Pelaksanaan Concrete Pump dan Truk Mixer

NO	PEKERJAAN	VOLUME	KAPASITAS	INTERVAL	JUMLAH	KAPAS.	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	IDLE	WAKTU	JUMLAH	KAPS.	KAPS.	WAKTU
		m ³	m ³	menit	buah	m ³ / jam	jam	jam	jam	jam	jam	jam	jam	buah	m ³	jam / hari
VII LANTAI VII																
1	PLAT LANTAI	409,44	5,00	10,00	121,89	37,70	0,95	0,70	0,00	20,31	0,17	0,42	42,11	126,32		4,82
2	BALOK	472,73	5,00	10,00	134,35	37,70	0,95	0,70	0,00	22,42	0,17	0,42	42,11	126,32		5,33
																10,15
VIII LANTAI ATAP																
1	PLAT ATAP	129,45	5,00	10,00	29,00	37,70	0,95	0,70	0,00	1,20	0,17	0,42	42,11	126,32		1,02
2	BALOK	94,91	5,00	10,00	11,96	37,70	0,95	0,70	0,00	1,90	0,17	0,42	42,11	126,32		0,47
																1,49

Tabel Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 1

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS
		Kg	Kg	Kgm / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I PEMBESIAN														
1	PLAT	64158.45	60.00	8921.25	7.20	7.20	3.00	21.60	1924.75	1154.85	21.60	10.00	52.21	6.53
2	BALOK	155367.32	60.00	8921.25	17.42	17.42	3.00	52.27	4661.02	2796.61	52.27	10.00	126.20	15.78
3	KOLOM	80347.33	60.00	8921.25	9.69	9.69	3.00	29.06	2590.42	1554.25	29.06	10.00	70.21	8.78
														31.08
II BEKISTING														
1	PLAT	2309.77	60.00	8921.25	0.27	0.27	3.00	0.80	110.87	76.22	0.80	10.00	3.31	0.41
2	BALOK	2020.80	60.00	8921.25	0.23	0.23	3.00	0.70	97.00	66.69	0.70	10.00	2.92	0.36
3	KOLOM	2316.75	60.00	8921.25	0.27	0.27	3.00	0.80	111.20	76.45	0.80	10.00	3.32	0.42
														1.19

Tabel Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 2

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS.
		Kg	Kg	Kgm / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I PEMBESIAN														
1	PLAT	64158.45	60.00	8921.25	7.20	7.20	7.00	50.39	1924.75	1154.85	50.39	10.00	53.17	6.65
2	BALOK	155667.32	60.00	8921.25	17.46	17.46	7.00	122.19	4670.02	2802.01	122.19	10.00	128.77	16.10
3	KOLOM	90954.02	60.00	8921.25	10.20	10.20	7.00	71.41	2728.62	1637.17	71.41	10.00	75.31	9.41
													32.16	
II BEKISTING														
1	PLAT	6295.80	60.00	8921.25	0.71	0.71	7.00	4.99	302.20	207.76	4.99	10.00	8.83	1.10
2	BALOK	41147.99	60.00	8921.25	4.62	4.62	7.00	32.33	1975.10	1357.88	32.33	10.00	56.79	7.10
3	KOLOM	1782.61	60.00	8921.25	0.21	0.21	7.00	1.45	85.57	58.83	1.45	10.00	2.62	0.33
													8.53	

Tabel Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 3

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS.
		Kg	Kg	Kgm / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I PEMBESIAN														
1	PLAT	49801.73	60.00	8921.25	5.59	5.59	11.00	61.48	1494.05	896.43	61.48	10.00	42.06	5.26
2	BALOK	164114.77	60.00	8921.25	18.40	18.40	11.00	202.43	4923.44	2954.07	202.43	10.00	138.21	17.28
4	KOLOM	90954.02	60.00	8921.25	10.20	10.20	11.00	112.22	2728.62	1637.17	112.22	10.00	76.67	9.58
														32.12
II BEKISTING														
1	PLAT	2393.83	60.00	8921.25	0.28	0.28	11.00	3.03	114.90	79.00	3.03	10.00	3.50	0.44
2	BALOK	3523.83	60.00	8921.25	0.40	0.40	11.00	4.42	169.14	116.29	4.42	10.00	5.07	0.63
4	KOLOM	1793.41	60.00	8921.25	0.21	0.21	11.00	2.29	86.08	59.18	2.29	10.00	2.66	0.33
														1.40

Tabel Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 4

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS.
		Kg	Kg	Kgn / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I PEMBESIAN														
1	PLAT	113183.59	60.00	8921.25	12.69	12.69	15.00	190.41	3395.51	2037.30	190.41	10.00	97.06	12.13
2	BALOK	127002.37	60.00	8921.25	14.24	14.24	15.00	213.64	3810.07	2286.04	213.64	10.00	108.89	13.61
3	KOLOM	78154.52	60.00	8921.25	8.77	8.77	15.00	131.51	2344.64	1406.78	131.51	10.00	67.07	8.38
														34.13
II BEKISTING														
1	PLAT	6248.39	60.00	8921.25	0.71	0.71	15.00	10.61	299.92	206.20	10.61	10.00	8.96	1.12
2	BALOK	3751.62	60.00	8921.25	0.43	0.43	15.00	6.41	180.08	123.80	6.41	10.00	5.44	0.68
3	KOLOM	1759.62	60.00	8921.25	0.20	0.20	15.00	3.06	84.46	58.07	3.06	10.00	2.64	0.33
														2.13

Tabel : Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 5

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS.
		Kg	Kg	Kgm / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I	PEMBESIAN													
1	PLAT	119263.36	60.00	8921.25	13.38	13.38	19.00	254.13	3577.90	2146.74	254.13	10.00	104.05	13.01
2	BALOK	166118.00	60.00	8921.25	18.63	18.63	19.00	353.92	4983.54	2990.12	353.92	10.00	144.86	18.11
3	KOLOM	74323.55	60.00	8921.25	8.34	8.34	19.00	158.42	2229.71	1337.82	158.42	10.00	64.91	8.11
														39.23
II	BEKISTING													
1	PLAT	6354.30	60.00	8921.25	0.72	0.72	19.00	13.66	305.01	209.69	13.66	10.00	9.20	1.15
2	BALOK	4043.09	60.00	8921.25	0.46	0.46	19.00	8.74	194.07	133.42	8.74	10.00	5.92	0.74
3	KOLOM	169.93	60.00	8921.25	0.03	0.03	19.00	0.49	8.16	5.61	0.49	10.00	0.41	0.05
														1.94

Tabel .Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 6

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS.
		Kg	Kg	Kgm / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I	PEMBESIAN													
1	PLAT	116118.07	60.00	8921.25	13.02	13.02	23.00	299.52	3483.54	2090.13	299.52	10.00	103.05	12.88
2	BALOK	163946.93	60.00	8921.25	18.38	18.38	23.00	422.83	4918.41	2951.04	422.83	10.00	145.42	18.18
3	KOLOM	55437.67	60.00	8921.25	6.22	6.22	23.00	143.08	1663.13	997.88	143.08	10.00	49.29	6.16
														37.22
II	BEKISTING													
1	PLAT	6581.72	60.00	8921.25	0.74	0.74	23.00	17.12	315.92	217.20	17.12	10.00	9.62	1.20
2	BALOK	4058.49	60.00	8921.25	0.46	0.46	23.00	10.62	194.81	133.93	10.62	10.00	6.00	0.75
3	KOLOM	1264.65	60.00	8921.25	0.15	0.15	23.00	3.42	60.70	41.73	3.42	10.00	1.99	0.25
														2.20

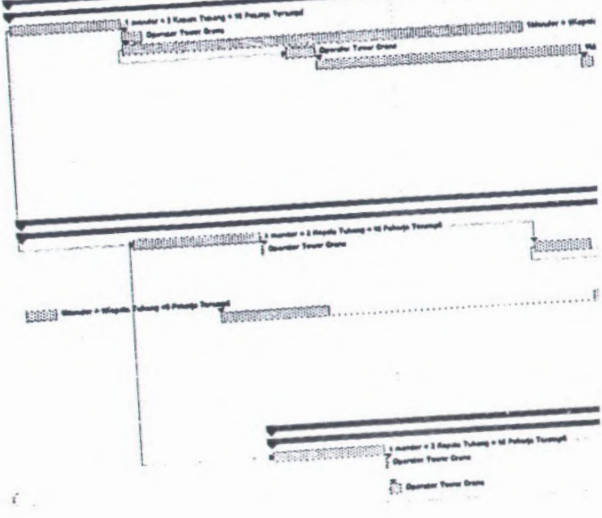
Tabel: Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai 7

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS	FREKUENSI		JARAK	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	WAKTU	LAMA
		Kg	Kg	Kgm / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	menit	
I PEMBESIAN														
1	PLAT	94999.27	60.00	8921.25	10.66	10.66	26.00	277.04	2849.98	1709.99	277.04	10.00	85.40	10.68
2	BALOK	163331.52	60.00	8921.25	18.31	18.31	26.00	476.19	4899.95	2939.97	476.19	10.00	146.70	18.34
3	KOLOM	7782.30	60.00	8921.25	0.88	0.88	26.00	22.86	233.47	140.08	22.86	10.00	7.15	0.89
														29.91
II BEKISTING														
1	PLAT	4148.67	60.00	8921.25	0.47	0.47	26.00	12.27	199.14	136.91	12.27	10.00	6.18	0.77
2	BALOK	4126.35	60.00	8921.25	0.47	0.47	26.00	12.20	198.06	136.17	12.20	10.00	6.14	0.77
3	TANGGA	713.15	60.00	8921.25	0.09	0.09	26.00	2.25	34.23	23.53	2.25	10.00	1.20	0.15
														1.69

Tabel Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pengangkatan Material
Dengan Material Lift Untuk Lantai atap

NO	PEKERJAAN	VOLUME	OPERATOR	KAPASITAS ANGKAT	FREKUENSI ANGKAT		JARAK ANGKAT	WAKTU ANGKAT	WAKTU MUAT	WAKTU BONGKAR	WAKTU KEMBALI	WAKTU HILANG	WAKTU TOTAL	LAMA WAKTU PELAKS.
		Kg	Kg	Kg/m / menit	Pergi	Pulang	m	menit	menit	menit	menit	menit	jam	hari
I	PEMBESIAN													
1	PLAT	1716.84	60.00	8921.25	0.20	0.20	29.00	5.78	51.51	30.90	5.78	10.00	1.73	0.22
2	BALOK	4495.72	60.00	8921.25	0.51	0.51	29.00	14.81	134.87	80.92	14.81	10.00	4.26	0.53
														0.75
II	BEKISTING													
1	PLAT	149.44	60.00	8921.25	0.02	0.02	29.00	0.68	7.17	4.93	0.68	10.00	0.39	0.05
2	BALOK	151.93	60.00	8921.25	0.02	0.02	29.00	0.69	7.29	5.01	0.69	10.00	0.39	0.05
														0.10

ID	Task name	Duration	Start	Predecessors	Gantt Chart											
					7/21/14	8/1/14	8/11/14	8/21/14	9/1/14	9/11/14	9/21/14	10/1/14	10/11/14	10/21/14	11/1/14	11/11/14
1	PEKERJAAN STRUKTUR	246.15 days	Mon 7/21/14		[Gantt Chart]											
2	Land 1 Zone 1	16.24 days	Mon 7/21/14		[Gantt Chart]											
3	Pekerjaan Kalas	1 day	Mon 7/21/14		[Gantt Chart]											
4	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	0.12 days	Wed 7/23/14		[Gantt Chart]											
5	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	7.24 days	Wed 7/23/14		[Gantt Chart]											
6	Pengerukan keel lubang	0.52 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
7	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	4.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
8	Pengerukan Sealing	0.52 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
9	Pengerukan	0.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
10	Pengerukan Sealing	0.68 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
11	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
12	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
13	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
14	Pengerukan Baki Tulangan Dengan Tower Crane	0.17 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
15	Pengerukan Baki Tulangan	2.21 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
16	Pengerukan	2 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
17	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
18	Land 1 Zone 2	35.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
19	Pekerjaan Kalas	1 day	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
20	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	0.18 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
21	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	7.24 days	Wed 7/23/14		[Gantt Chart]											
22	Pengerukan keel lubang	0.52 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
23	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	4.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
24	Pengerukan Sealing	0.52 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
25	Pengerukan	0.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
26	Pengerukan Sealing	0.42 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
27	Pengerukan Sealing	0.68 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
28	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
29	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
30	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
31	Pengerukan Baki Tulangan Dengan Tower Crane	0.17 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
32	Pengerukan Baki Tulangan	2.21 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
33	Pengerukan	2 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
34	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
35	Land 1 Zone 3	35.11 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
36	Pekerjaan Kalas	1 day	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
37	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	0.18 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
38	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	7.24 days	Wed 7/23/14		[Gantt Chart]											
39	Pengerukan keel lubang	0.52 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
40	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	4.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
41	Pengerukan Sealing	0.52 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
42	Pengerukan	0.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
43	Pengerukan Sealing	0.68 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
44	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
45	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
46	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
47	Pengerukan Baki Tulangan Dengan Tower Crane	0.17 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
48	Pengerukan Baki Tulangan	2.21 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
49	Pengerukan	2 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
50	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
51	Land 2 Zone 1	35.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
52	Pekerjaan Kalas	1 day	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
53	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	0.17 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
54	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	16.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
55	Pengerukan keel lubang	0.58 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
56	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	4.42 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
57	Pengerukan Sealing	0.57 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
58	Pengerukan	0.42 days	Thu 7/24/14		[Gantt Chart]											
59	Pengerukan Sealing	0.68 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
60	Pengerukan Sealing	0.78 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
61	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
62	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
63	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
64	Pengerukan Baki Tulangan Dengan Tower Crane	0.17 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
65	Pengerukan Baki Tulangan	2.21 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
66	Pengerukan	2 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
67	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
68	Pengerukan Sealing	0.68 days	Fri 8/8/14		[Gantt Chart]											
69	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											
70	Land 2 Zone 2	35.24 days	Mon 7/28/14		[Gantt Chart]											



ID	Task name	Duration	Start	Predecessors
71	Pekerjaan Kalas	0.24 days	Mon 7/28/14	
72	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	1 day	Mon 7/28/14	
73	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.18 days	Thu 7/24/14	
74	Pengerukan keel lubang	0.54 days	Thu 7/24/14	
75	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.8 days	Mon 8/4/14	
76	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 8/4/14	
77	Pengerukan	0.57 days	Fri 8/8/14	
78	Pengerukan Sealing	0.42 days	Thu 7/24/14	
79	Land 1 Zone 2	37.76 days	Fri 8/8/14	
80	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Fri 8/8/14	
81	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Fri 8/8/14	
82	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 7/28/14	
83	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.28 days	Fri 8/8/14	
84	Pengerukan Baki Tulangan	0.28 days	Fri 8/8/14	
85	Pengerukan	2.58 days	Fri 8/8/14	
86	Pengerukan Sealing	0.24 days	Thu 7/24/14	
87	Land 1 Zone 3	34.17 days	Wed 7/30/14	
88	Pekerjaan Kalas	1 day	Wed 7/30/14	
89	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	0.18 days	Thu 7/24/14	
90	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.18 days	Thu 7/24/14	
91	Pengerukan keel lubang	0.54 days	Thu 7/24/14	
92	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.8 days	Mon 8/4/14	
93	Pengerukan Sealing	0.42 days	Mon 7/28/14	
94	Pengerukan	0.57 days	Thu 7/24/14	
95	Pengerukan Sealing	0.42 days	Thu 7/24/14	
96	Pengerukan Sealing	0.78 days	Mon 7/28/14	
97	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Thu 7/24/14	
98	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Thu 7/24/14	
99	Pengerukan Sealing	0.42 days	Thu 7/24/14	
100	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.28 days	Fri 8/8/14	
101	Pengerukan Baki Tulangan	0.28 days	Fri 8/8/14	
102	Pengerukan	2.58 days	Wed 7/30/14	
103	Pengerukan Sealing	0.24 days	Wed 7/30/14	
104	Land 2 Zone 1	37.26 days	Wed 7/30/14	
105	Pekerjaan Kalas	1 day	Wed 7/30/14	
106	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	0.18 days	Thu 7/24/14	
107	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.18 days	Thu 7/24/14	
108	Pengerukan keel lubang	0.57 days	Mon 7/28/14	
109	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.87 days	Mon 7/28/14	
110	Pengerukan Sealing	0.42 days	Wed 7/30/14	
111	Pengerukan	0.57 days	Thu 7/24/14	
112	Pengerukan Sealing	0.42 days	Thu 7/24/14	
113	Pengerukan Sealing	0.78 days	Mon 7/28/14	
114	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Wed 7/30/14	
115	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Wed 7/30/14	
116	Pengerukan Sealing	0.42 days	Wed 7/30/14	
117	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.28 days	Thu 7/24/14	
118	Pengerukan Baki Tulangan	0.28 days	Thu 7/24/14	
119	Pengerukan	2.78 days	Thu 7/24/14	
120	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14	
121	Land 2 Zone 2	35.27 days	Mon 7/28/14	
122	Pekerjaan Kalas	0.24 days	Mon 7/28/14	
123	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	2.8 days	Mon 7/28/14	
124	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.24 days	Mon 7/28/14	
125	Pengerukan keel lubang	0.78 days	Mon 7/28/14	
126	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.87 days	Mon 7/28/14	
127	Pengerukan Sealing	0.42 days	Thu 7/24/14	
128	Pengerukan	0.61 days	Fri 8/8/14	
129	Pengerukan Sealing	0.42 days	Fri 8/8/14	
130	Pengerukan Sealing	0.68 days	Mon 7/28/14	
131	Pekerjaan Baki dan Pold Lantai	0.24 days	Mon 7/28/14	
132	Pengerukan Sealing Dengan Tower Crane	0.24 days	Mon 7/28/14	
133	Pengerukan Sealing	0.28 days	Mon 7/28/14	
134	Pengerukan Tempung Dengan Tower Crane	0.48 days	Thu 7/24/14	
135	Pengerukan Baki Tulangan	0.48 days	Fri 8/8/14	
136	Pengerukan	2.78 days	Mon 7/28/14	
137	Pengerukan Sealing	0.24 days	Mon 7/28/14	
138	Pengerukan Sealing	0.68 days	Thu 7/24/14	
139	Pengerukan Sealing	0.24 days	Thu 7/24/14	
140	Pekerjaan Kalas	0.24 days	Thu 7/24/14	
141	Pengerukan dan Peningkatan Tempung	2.8 days	Thu 7/24/14	

Legend: Task, Milestone, Summary, Resource, etc.

Project: 148 PROPOSED 14 KCB
Date: 28/01/07

Task: Proposed

Resource: [Bar chart showing resource allocation]

Summary: [Summary text]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Task: [Task name]

Start Up Task: [Start Up Task]

Project Up Summary: [Project Up Summary]

Page 2

Task	14/01/07	15/01/07	16/01/07	17/01/07	18/01/07	19/01/07	20/01/07	21/01/07	22/01/07	23/01/07	24/01/07	25/01/07	26/01/07	27/01/07	28/01/07	29/01/07	30/01/07	31/01/07	01/02/07	02/02/07	03/02/07	04/02/07	05/02/07	06/02/07	07/02/07	08/02/07	09/02/07	10/02/07	11/02/07	12/02/07	13/02/07	14/02/07	15/02/07	16/02/07	17/02/07	18/02/07	19/02/07	20/02/07	21/02/07	22/02/07	23/02/07	24/02/07	25/02/07	26/02/07	27/02/07	28/02/07	29/02/07	01/03/07	02/03/07	03/03/07	04/03/07	05/03/07	06/03/07	07/03/07	08/03/07	09/03/07	10/03/07	11/03/07	12/03/07	13/03/07	14/03/07	15/03/07	16/03/07	17/03/07	18/03/07	19/03/07	20/03/07	21/03/07	22/03/07	23/03/07	24/03/07	25/03/07	26/03/07	27/03/07	28/03/07	29/03/07	30/03/07	31/03/07	01/04/07	02/04/07	03/04/07	04/04/07	05/04/07	06/04/07	07/04/07	08/04/07	09/04/07	10/04/07	11/04/07	12/04/07	13/04/07	14/04/07	15/04/07	16/04/07	17/04/07	18/04/07	19/04/07	20/04/07	21/04/07	22/04/07	23/04/07	24/04/07	25/04/07	26/04/07	27/04/07	28/04/07	29/04/07	30/04/07	01/05/07	02/05/07	03/05/07	04/05/07	05/05/07	06/05/07	07/05/07	08/05/07	09/05/07	10/05/07	11/05/07	12/05/07	13/05/07	14/05/07	15/05/07	16/05/07	17/05/07	18/05/07	19/05/07	20/05/07	21/05/07	22/05/07	23/05/07	24/05/07	25/05/07	26/05/07	27/05/07	28/05/07	29/05/07	30/05/07	31/05/07	01/06/07	02/06/07	03/06/07	04/06/07	05/06/07	06/06/07	07/06/07	08/06/07	09/06/07	10/06/07	11/06/07	12/06/07	13/06/07	14/06/07	15/06/07	16/06/07	17/06/07	18/06/07	19/06/07	20/06/07	21/06/07	22/06/07	23/06/07	24/06/07	25/06/07	26/06/07	27/06/07	28/06/07	29/06/07	30/06/07	01/07/07	02/07/07	03/07/07	04/07/07	05/07/07	06/07/07	07/07/07	08/07/07	09/07/07	10/07/07	11/07/07	12/07/07	13/07/07	14/07/07	15/07/07	16/07/07	17/07/07	18/07/07	19/07/07	20/07/07	21/07/07	22/07/07	23/07/07	24/07/07	25/07/07	26/07/07	27/07/07	28/07/07	29/07/07	30/07/07	31/07/07	01/08/07	02/08/07	03/08/07	04/08/07	05/08/07	06/08/07	07/08/07	08/08/07	09/08/07	10/08/07	11/08/07	12/08/07	13/08/07	14/08/07	15/08/07	16/08/07	17/08/07	18/08/07	19/08/07	20/08/07	21/08/07	22/08/07	23/08/07	24/08/07	25/08/07	26/08/07	27/08/07	28/08/07	29/08/07	30/08/07	31/08/07	01/09/07	02/09/07	03/09/07	04/09/07	05/09/07	06/09/07	07/09/07	08/09/07	09/09/07	10/09/07	11/09/07	12/09/07	13/09/07	14/09/07	15/09/07	16/09/07	17/09/07	18/09/07	19/09/07	20/09/07	21/09/07	22/09/07	23/09/07	24/09/07	25/09/07	26/09/07	27/09/07	28/09/07	29/09/07	30/09/07	01/10/07	02/10/07	03/10/07	04/10/07	05/10/07	06/10/07	07/10/07	08/10/07	09/10/07	10/10/07	11/10/07	12/10/07	13/10/07	14/10/07	15/10/07	16/10/07	17/10/07	18/10/07	19/10/07	20/10/07	21/10/07	22/10/07	23/10/07	24/10/07	25/10/07	26/10/07	27/10/07	28/10/07	29/10/07	30/10/07	31/10/07	01/11/07	02/11/07	03/11/07	04/11/07	05/11/07	06/11/07	07/11/07	08/11/07	09/11/07	10/11/07	11/11/07	12/11/07	13/11/07	14/11/07	15/11/07	16/11/07	17/11/07	18/11/07	19/11/07	20/11/07	21/11/07	22/11/07	23/11/07	24/11/07	25/11/07	26/11/07	27/11/07	28/11/07	29/11/07	30/11/07	01/12/07	02/12/07	03/12/07	04/12/07	05/12/07	06/12/07	07/12/07	08/12/07	09/12/07	10/12/07	11/12/07	12/12/07	13/12/07	14/12/07	15/12/07	16/12/07	17/12/07	18/12/07	19/12/07	20/12/07	21/12/07	22/12/07	23/12/07	24/12/07	25/12/07	26/12/07	27/12/07	28/12/07	29/12/07	30/12/07	31/12/07
------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

1. Summary of Project Tracking - 14/01/07
Operator: [Name]
Project: [Name]

Report Unit 1 - OBJECT 1A 102
Over The 14 Wk

Time
Program

Initiative
Activity

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Report Up Program
Report Up Initiative

Report Up Task
Report Up Initiative

Wed Aug 8	Thu Aug 9	Fri Aug 10	Sat Aug 11	Sun Aug 12	Mon Aug 13	Tue Aug 14	Wed Aug 15	Thu Aug 16	Fri Aug 17	Sat Aug 18	Sun Aug 19	Mon Aug 20	Tue Aug 21	Wed Aug 22	Thu Aug 23	Fri Aug 24	Sat Aug 25	Sun Aug 26	Mon Aug 27	Tue Aug 28	Wed Aug 29	Thu Aug 30	Fri Aug 31
-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Line	Item	Quantity	Unit	Price	Amount	Plant	Plant Code	Plant Name
71	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
72	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
73	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
74	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
75	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
76	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
77	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
78	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
79	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
80	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
81	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
82	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
83	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
84	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
85	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
86	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
87	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
88	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
89	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
90	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
91	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
92	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
93	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
94	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
95	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
96	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
97	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
98	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
99	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
100	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
101	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
102	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
103	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
104	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
105	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
106	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
107	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
108	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
109	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
110	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
111	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
112	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
113	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
114	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
115	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
116	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
117	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
118	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
119	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
120	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
121	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
122	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
123	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
124	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
125	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
126	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
127	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
128	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
129	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
130	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
131	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
132	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
133	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
134	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
135	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
136	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
137	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
138	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
139	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			
140	Propanolamine	1.00	kg	10.00	10.00			

1. Number of 1.5m x 1.5m x 1.5m
 2. Number of 1.5m x 1.5m x 1.5m
 3. Number of 1.5m x 1.5m x 1.5m

LAMPIRAN 4 :

- 1. DATA BROSUR PERALATAN**
- 2. HARGA PENAWARAN ALAT BERAT**
- 3. GAMBAR PENEMPATAN ALAT DAN GAMBAR PROYEK**

PT. ADHI KARYA
Jl. Gayung Kebonsari
Surabaya

Up : Yth. Project manager
Proyek Pasar Atum Mall
Perihal : Penawaran Material Lift
Ref. Kami : Menyusul

Dengan Hormat,
Menindaklanjuti permintaan bapak mengenai Material Lift, maka bersama ini kami mengajukan penawaran harga sebagai berikut :

Syarat- syarat penawaran : berlaku untuk 45 (empat puluh lima) hari
Harga Sewa : Perbulan / unit = Rp. 8.000.000,-
Harga belum termasuk : Mobilisasi dan Demobilisasi = Rp.30.000.000,
Erection dan Dismantle = Rp. 6.750.000,-
Gaji operator 1 orang perhari = Rp. 50.000,-
Lembur operator perjam / perorang = Rp. 20.000,
-1Unit Power Supply(genset 30 KVA) = Rp. 4.000.000,-
Pondasi : Concrete Pondasi K - 400 = Rp. 4.500.000,-

Pembayaran: 100 % (satu) bulan pertama dibayar dimuka setelah SPK
50 % untuk Mob / Demob dan Erection /Dismantle.
100% Untuk pekerjaan total pondasi

Waktu Pengiriman : 45 hari setelah uang muka diterima.

Demikian penawaran ini kami ajukan dan silahkan menghubungi kami kembali apabila diperlukan atas informasinya lebih lanjut sebelum konfirmasi pesanan bapak yang berharga.

Hormat Kami,
PT, POLA GONDOLA ADHI PERKASA

Thomas Madok

Surabaya, 5 Mei 2005

PT. ADHI KARYA
Jl. Gayung Kebonsari
Surabaya

Up : Yth. Project manager
Proyek Pasar Atum Mall
Perihal : Penawaran Tower Crane
Ref. Kami : TOPKIT FO / 23 B

Dengan Hormat,
Menindaklanjuti permintaan bapak mengenai Tower Crane, maka bersama ini kami mengajukan penawaran harga sebagai berikut :
Syarat- syarat penawaran : berlaku untuk 45 (empat puluh lima) hari

Harga Sewa	: Perbulan / unit	= Rp. 20.000.000,-
Harga belum termasuk : Mobilisasi, Demobilisasi, dan Mobil Crane 35 ton		= Rp. 36.000.000,-
Erection dan Dismantle		= Rp. 35.000.000,-
Gaji operator 1 orang perhari		= Rp. 100.000,-
Lembur operator perjam / perorang		= Rp. 20.000,-
1 Unit Power Supply (genset 150 KVA)		= Rp. 5.000.000,-
Pondasi : Concrete Pondasi K - 400		= Rp. 11.750.000,-
Borongan pembseian, dan Tenaga kerja		= Rp. 15.000.000,-
Angkur Tower Crane		= Rp. 10.000.000,-
Bongkar Pondasi		= Rp. 5.500.000,-
Total Pondasi		= Rp. 42.250.000,-

Pembayaran: 100 % (satu) bulan pertama dibayar dimuka setelah SPK
: 50 % untuk Mob / Demob dan Erection / Dismantle.
100% Untuk pekerjaan total pondasi

Waktu Pengiriman : 45 hari setelah uang muka diterima.

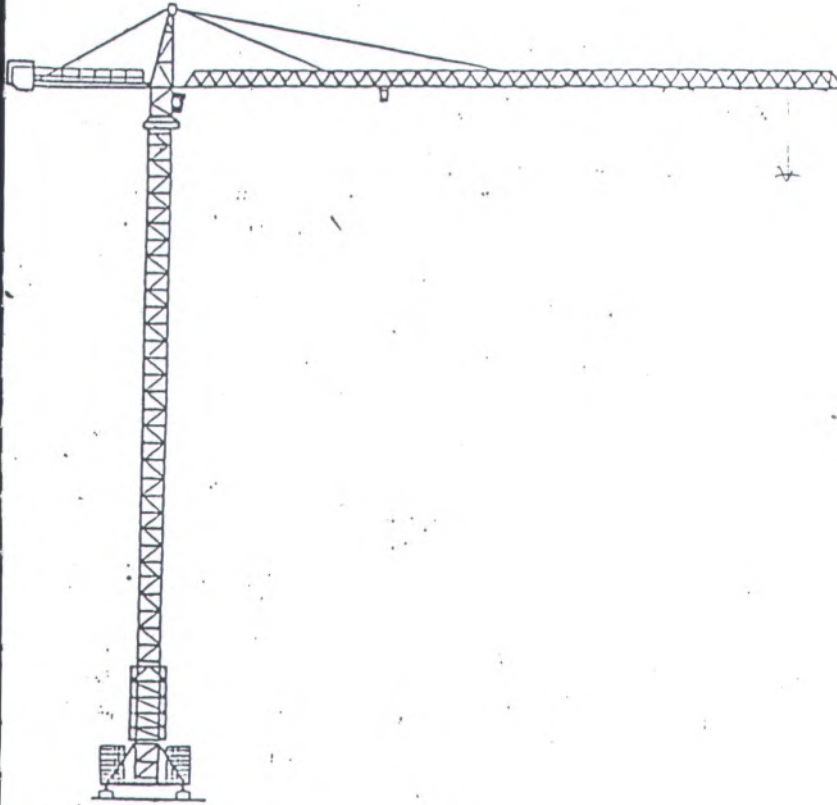
Demikian penawaran ini kami ajukan dan silahkan menghubungi kami kembali apabila diperlukan atas informasinya lebih lanjut sebelum konfirmasi pesanan bapak yang berharga.

Hormat Kami,
PT, POLA GONDOLA ADHI PERKASA

Thomas Madok

TOPKIT F0/23B

SA452 PA452 BA479



北京市建築工程機械廠

BEIJING CONSTRUCTION ENGINEERING MACHINERY PLANT

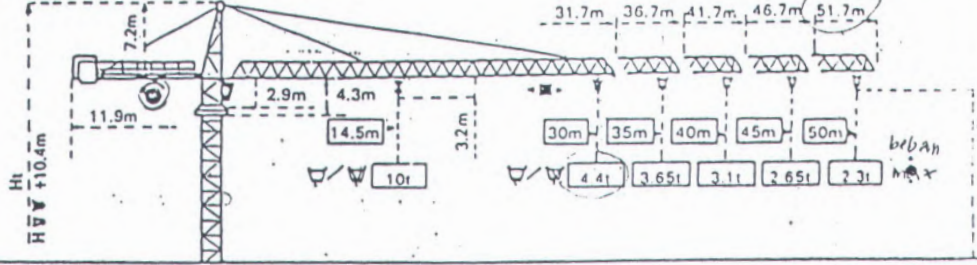


中國技術進出口總公司

CHINA NATIONAL TECHNICAL IMPORT & EXPORT CORPORATION

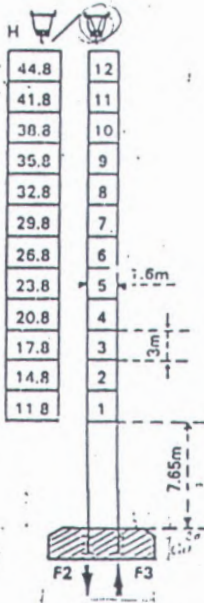
TOPKIT F0/23B

外形尺寸 Dimensions



塔身截面 Mast: 1.6m x 1.6m

PA452

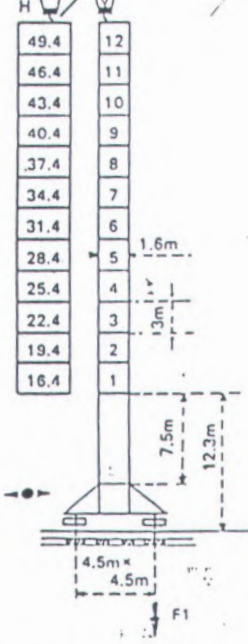


F2 • 98t Δ118t

F3 • 66t Δ92t

41.t

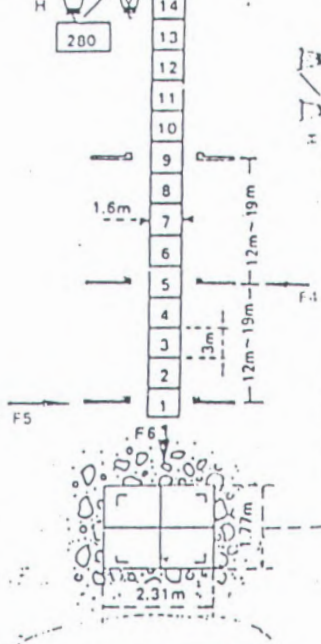
SA452



F1 • 71t Δ89t

50 t

BA479



F4 • 16.6t Δ

F5 • 15.9t Δ


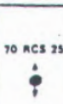










F6 • 63.2t Δ

F 反力 Reactions

• 工作状态 In service
Δ 非工作状态 Out of service

Without load and ballast with longest jib and maximum height

機構特性 Mechanisms specification

				m/min	t		KW
起升 Hoisting				0-50	5	350m	51.5
				0-100	2.5		
				0-25	10	> 350m	
				0-50	5		
變幅 Trolleying		6 DPC 4		7.5		65m	4.4
				30		+95m	
				60			
迴轉 Slewing		OMD 45		0.8			2 * 4.4
				r.p.m			
行走 Travelling		標準 Standard		12.5-25			4 * 3.7
		快速 Fast H ≤ 43.6m		10-50			4 * 5
頂升 Climbing				0.5			10
電源 Mains supply				~ 380V/50HZ / ~ 440V/60HZ			
供電容量 Necessary electric power				90KVA			

在這種情況下要向製造廠協商 Consult us



YANGONG



北京市建築工程機械廠

中國技術進出口總公司

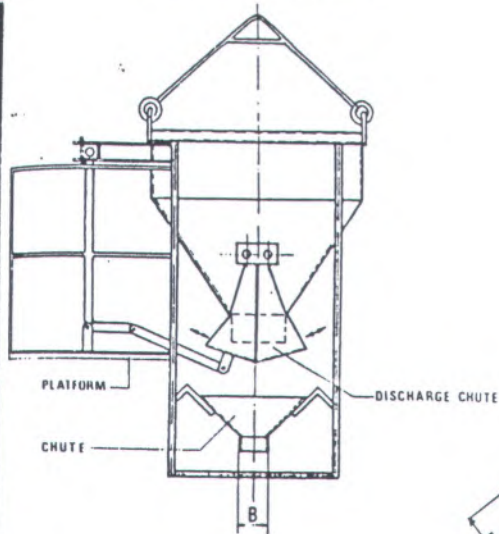
CONSTRUCTION ENGINEERING MACHINERY PLANT
 北京市建築工程機械廠
 DONG ZHI MEN WAI, BEIJING, CHINA
 4 4363388 電報掛號: 4700
 9 郵政編碼 100015
 4363388 CABLE: 4700
 9 POST CODE: 100015

CHINA NATIONAL TECHNICAL IMPORT AND EXPORT CORPORATION
 中國·北京西郊二里溝
 ERLI GOU, XIJIAO, BEIJING, CHINA
 電話: 8419378 8414617 電傳: TECHIMPORT BEIJING
 傳真: 8414622 電傳: 22244 CNTIC CN 22793 CNTIC CN
 TEL: 8419378 8414617 CABLE: "TECHIMPORT" BEIJING
 FAX: 8414622 TELEX: 22244 CNTIC CN. 22793 CNTIC CN

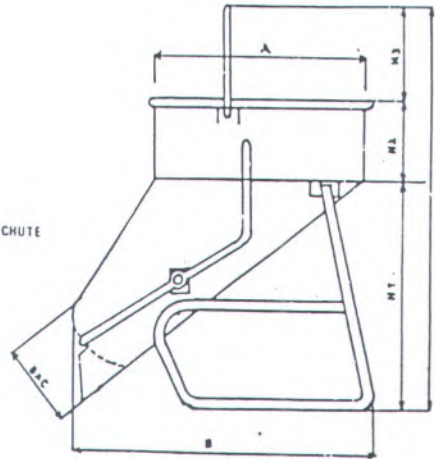
TOWER

Concrete Bucket

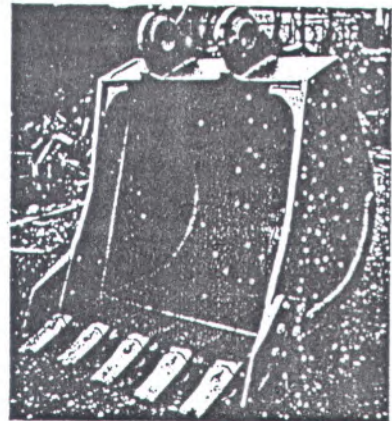
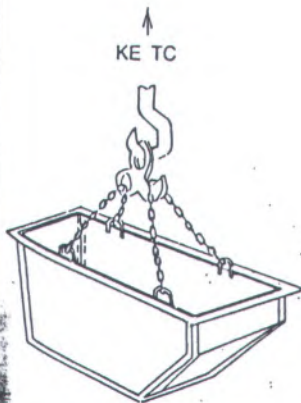
Whole Type



BANANA TYPE



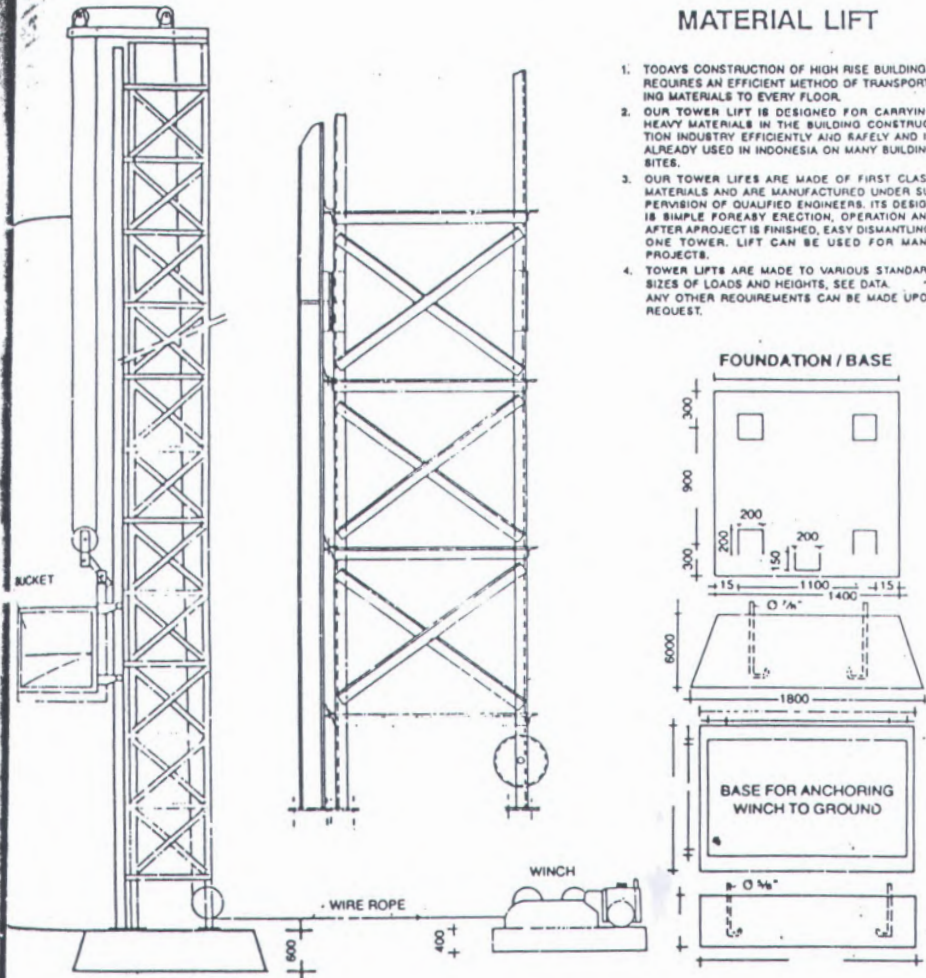
BUCKET/MATERIAL



Bucket

MATERIAL LIFT

1. TODAY'S CONSTRUCTION OF HIGH RISE BUILDINGS REQUIRES AN EFFICIENT METHOD OF TRANSPORTING MATERIALS TO EVERY FLOOR.
2. OUR TOWER LIFT IS DESIGNED FOR CARRYING HEAVY MATERIALS IN THE BUILDING CONSTRUCTION INDUSTRY EFFICIENTLY AND SAFELY AND IS ALREADY USED IN INDONESIA ON MANY BUILDING SITES.
3. OUR TOWER LIFTS ARE MADE OF FIRST CLASS MATERIALS AND ARE MANUFACTURED UNDER SUPERVISION OF QUALIFIED ENGINEERS. ITS DESIGN IS SIMPLE FOR EASY ERECTION, OPERATION AND AFTER PROJECT IS FINISHED, EASY DISMANTLING. ONE TOWER LIFT CAN BE USED FOR MANY PROJECTS.
4. TOWER LIFTS ARE MADE TO VARIOUS STANDARD SIZES OF LOADS AND HEIGHTS, SEE DATA. ANY OTHER REQUIREMENTS CAN BE MADE UPON REQUEST.



TECHNICAL DATA

LIFTING CAPACITY	BUCKET CAPACITY	Electric	Diesel Engine.	Wire rope.
300 Kgs	125 ltr	2.2 Kw	3 Hp	6 mm
420 Kgs	175 ltr	3.7 Kw	5 Hp	9 mm
620 Kgs	260 ltr	5 Kw	7.5 Hp	10 mm
850 Kgs	350 ltr	7.5 Kw	10 Hp	12 mm
1200 Kgs	540 ltr	11 Kw	15 Hp	14 mm
1700 Kgs	835 ltr	15 Kw	20 Hp	16 mm
2200 Kgs	1250 ltr	22 Kw	30 Hp	20 mm
3000 Kgs	1650 ltr	37 Kw	50 Hp	25 mm

FOR ORDERING MENTION :

- LIFTING CAPACITY AND
- TOTAL HEIGHT OF LIFT

TOWER

HEIGHT (m) :

12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 50, 60, 80, 100.

ANY INTERMEDIATE SIZE BE MADE ON ORDER

WINCH :

- FAST ACTION
- BELT DRIVE SINGLE DRUM OR DOUBLE DRUM
- WITH CONTROL HANDLES FOR IMMEDIATE STOP AT ANY POSITION
- SAFETY DEVICE FITTED AGAINST SUDDEN DROP
- HEAVY DUTY CLUTCH SYSTEM WITH AUTO - BRAKE FOR SMOOTH LOWERING

Data Teknis Concrete Pump

MODEL		IPF90B - 5N21	
Concrete Pump	Type	Hydraulic Single-acting horizontal double piston	
	Delivery Capacity	10 ~ 90 m ³ /h	
	Delivery Pressure	max. 53.0 kgf/cm ²	
	Maximum Conveying Distance	<u>Vertical</u>	<u>Horizontal</u>
	150A	145 m	860 m
	125A	125 m	590 m
	100A	95 m	360 m
	Maximum aggregate size		
	150A	50 mm	
	125A	40 mm	
	100A	30 mm	
	Concrete slump value	5 ~ 23 cm	
	Cylinder bore x stroke	195 mm x 1,400 mm	
	No. of cylinder	2	
Hopper capacity	0.45 m ³		
Pipeline Flushing system	Type	Water flushing	
	Water pump		
	Type	Reciprocating piston	
	Shut off pressure	65 kgf/cm ²	
	Rated pressure x discharge rate	40 kgf/cm ² x 320 l/min	
	Water tank capacity	550 l	
Boom	Type	3-section hydraulic Folding boom	
	Horizontal reach	17.55 m	
	Above-ground height	20.85 m	
	Operating angle		
	Top section	0 ~ 270 x 5.75 m	
	Middle section	0 ~ 180 x 5.3 m	
	Bottom section	0 ~ 90 x 6.5 m	
	Swing angle	360 full swing	
	Concrete pipe diameter	125 A	
	Flexible hose diameter	125 A or 100 A	
	Outtrigger control	Front	Horizontal : manual Vertical : hydraulic
Rear		Horizontal : hydraulic Vertical : manual	
Truck Chassis	Model	ISUZU : CVR 14 K ('LHD)	ISUZU : U-CVR 70 K ('RHD)
	Engine	Type	ISUZU : 60 A1
		Max. Output	204 ps / 2300 rpm
Weight	Fuel tank capacity	300 l	300 l
	Vehicle weight	14685 kg	14685 kg
	Riding capacity	3 personel (165 kg)	3 personel (165 kg)
	Max. payload	550 kg (water)	550 kg (water)
	Gross vehicle weight	15350 kg	15350 kg

Tabel 5. Tabel data - data teknis concrete pump

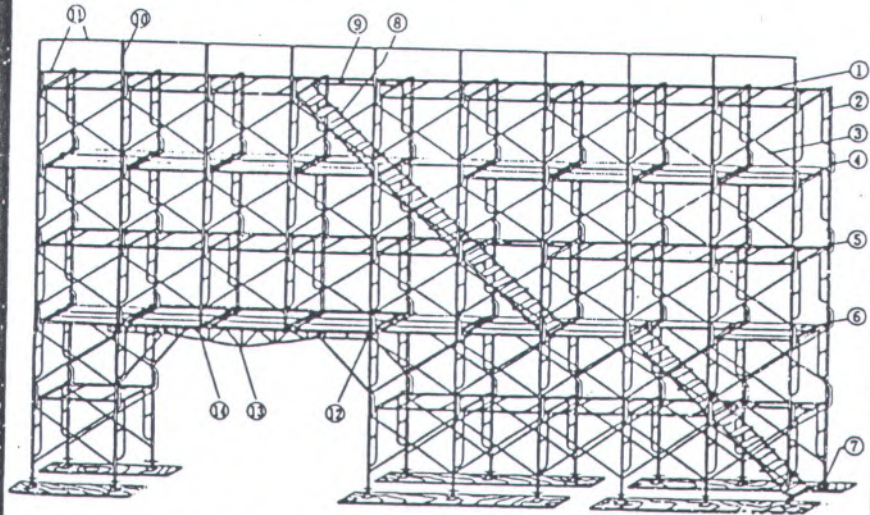


Industries, Stone Crusher, Asphalt Sprayer, Material Lift, Concrete Bucket
Scaffolding, Belt Conveyor, Contractor, Steel Construction, Mechanical, Electrical

PT. DWI TAMA PRIMA SAKTI

Jakarta : Jl. Raya Cilincing Cakung No. 169 Telp. (021) 4400291, 4400292, 4400294 Fax. (021) 4400293 Jakarta Utara - 14130
Surabaya : Ruko Rungkut Megah Raya Jl. Raya Kali Rungkut No. 5 Blok I - 5 Surabaya 60293
Medan : PT. TRITAMA PRIMA SAKTI Jl. Medan Tg. Morawa KM. 22,5 No. 36 Medan - 20362 Telp. (061) 943436 - 943437

FRAME SCAFFOLDING



①. Walking Frame	MM - 202	⑧. Stairs	MM - 514
②. Door Type Frame	MM - 101	⑩. Walking Frame	MM - 201
③. Cross Brace	MM - 301	⑯. Hand Rail Pole	MM - 901
④. Arm Lock	MM - 801	⑪. Hand Rail	MM - 902
⑤. Joint Pin	MM - 701	⑰. Truss Hanger	MM - 911
⑥. Catwalk	MM - 205	⑱. Truss	MM - 910
⑦. Jack Base	MM - 601	⑲. Truss Girt	MM - 912

TECHNICAL INFORMATION

SCAFFOLDING ● HORY BEAM ● MATERIAL LIFT ●
GENERATOR SET ● COMPRESSOR ●
STEEL CONSTRUCTION ● CONVEYOR ● TANK ● POWER WINCH ● BUCKET MATERIAL ● CONCRETE BUCKET ●



Scaffolding, Material Lift, Concrete Bucket, Passenger Hoist, Generating Set
PT. DWI TAMA PRIMA SAKTI

OFFICE : Ruko Rungkut Mega Raya Jl. Kali Rungkut No. 5 Blok I - 5 Surabaya

Telp. (031) 8709235 Fax. (031) 8720863

WORKSHOP : Jl. Raya Canggus No. 8 A Dusun Pelabuhan Kidul Desa Canggus

Telp. (0321) 362833 Jetis - Mojokerto

Surabaya,

Kepada Yth,

U/p.

No : .../DTPS/2004

Hal : Penawaran Harga

Dengan hormat,

Bersama ini kami atas nama PT. DWI TAMA PRIMA SAKTI mengajukan penawaran harga dengan rincian sebagai berikut :

SCAFFOLDING (JUAL/SEWA)

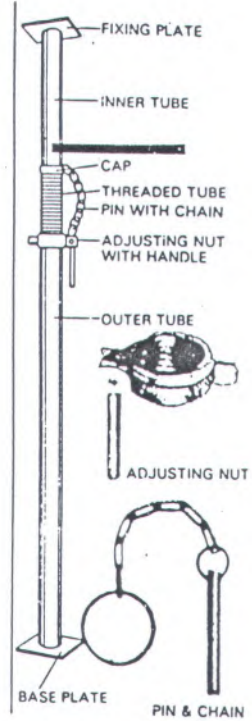
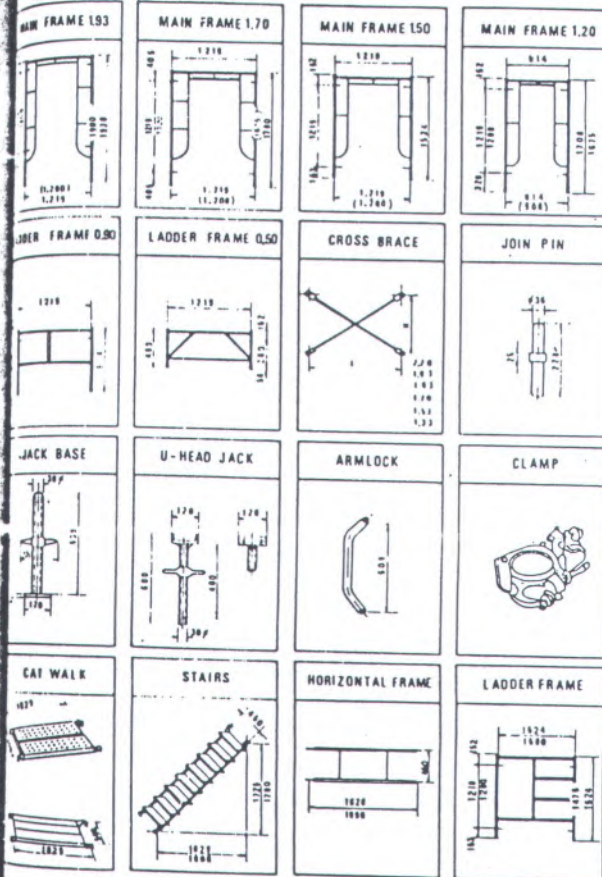
NO.	NAMA BARANG	HARGA JUAL BARU	HARGA SEWA/BULAN
01.	Pipe support	Rp. 114.800,-	Rp. 6.000,-
02.	Maint frame t.190	Rp. 126.000,-	Rp. 4.250,-
03.	Maint frame t. 170	Rp. 117.000,-	Rp. 4.000,-
04.	Stair	Rp. 378.000,-	Rp. 25.000,-
05.	Cat Walk	Rp. 252.000,-	Rp. 20.000,-
06.	Jack base t.60	Rp. 42.000,-	Rp. 3.000,-
07.	Jack base t.40	Rp. 40.600,-	Rp. 2.500,-
08.	U- Head t.60	Rp. 42.000,-	Rp. 3.000,-
09.	U- Head t. 40	Rp. 40.600,-	Rp. 2.500,-
10.	Cross brace p. 220	Rp. 42.000,-	Rp. 3.000,-
11.	Cross brace p. 193	Rp. 42.000,-	Rp. 3.000,-
12.	Join pin	Rp. 8.400,-	Rp. 1.500,-
13.	Leader frame 90	Rp. 84.000,-	Rp. 3.500,-
14.	Leader frame 60	Rp. 67.200,-	Rp. 3.000,-
15.	Swimpe Clamp	Rp. 11.900,-	Rp. 1.500,-
16.	Horry beam	Rp. 378.000,-	Rp. 20.000,-
17.	Pipa 6 meter	Rp. 202.000,-	Rp. 15.000,-

Note :

1. Harga tersebut belum termasuk PPN dan PPH.
2. Sewa minimal 3 (tiga) bulan, kurang dari 3 (tiga) bulan pengiriman ditanggung pihak penyewa (Pengiriman secara bertahap)
3. Barang yang rusak ringan, rusak berat dan hilang diganti pihak penyewa sama seperti barang yang disewakan (Dituangkan dalam perjanjian sewa alat)
4. Pengiriman diluar kota ditanggung pihak penyewa.
5. Sebelum barang kembali sewa tetap berjalan (Terhitung sewa).
6. Pengembalian ditanggung pihak penyewa
7. Untuk harga jual baru sewaktu - waktu bisa berubah.
8. Penyewa tidak dibenarkan memindahkan barang ke proyek lain.

FRAME ASSEMBLED SCAFFOLDING

PIPE SUPPORTS

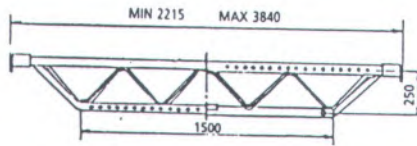


FEATURES

• Pipe Supports Table

Stacking type	Type	80 Type	70 type (standard)	60 type	50 type	40 type
Maximum length for use	3150	2330	2030	1730	1430	1130
Minimum length for use	2730	2130	1830	1530	1230	930
Range of adjustment	1800	1300	1000	700	400	100
Screw adjustment	135	125	125	125	125	125
Weight	18.2 kg	14 kg	12.2 kg	11.2 kg	10.6 kg	10.6 kg
Safe load limits	3000 kg	2000 kg	2000 kg	2000 kg	2000 kg	2000 kg

HORY BEAM

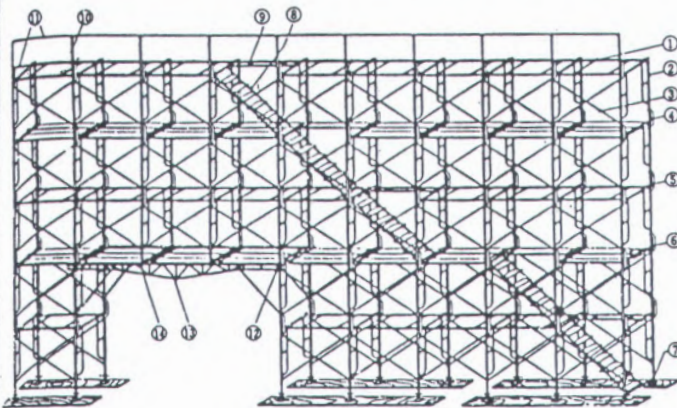


Working dimension list

Dimension TYPE	Main body Product dimension	Working dimension		
		SRC structure	W structure	Steel frame structure
HORY 14	1400-2200 mm	1445-2295mm	1505-2355mm	1320-2170mm
Hory 22	2200-3800mm	2245-3895mm	2305-2955mm	2120-3770mm



FRAME SCAFFOLDING



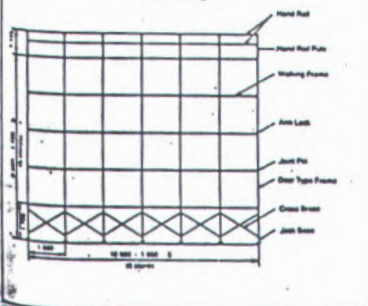
- ①. Walking Frame MM - 202
- ②. Door Type Frame MM - 101
- ③. Cross Brace MM - 301
- ④. Arm Lock MM - 801
- ⑤. Joint Pin MM - 701
- ⑥. Catwalk MM - 205
- ⑦. Jack Base MM - 601
- ⑧. Stairs MM - 514
- ⑨. Walking Frame MM - 201
- ⑩. Hand Rail Pole MM - 901
- ⑪. Hand Rail MM - 902
- ⑫. Truss Hanger MM - 911
- ⑬. Truss MM - 910
- ⑭. Truss Girt MM - 912

HOW TO CALCULATE THE QUANTITY OF MATERIALS REQUIRED

Main scaffolding parts

Door type frame	Stories x (Number of Spans + 1)	MM - 101, MM - 104
Walking frame (Catwalk)	Stories x Number of Spans	MM - 201, MM - 202, MM - 203, MM - 205.
Cross Brace	2 x (Number of Spans x Stories)	MM - 301
Jack Base	2 x (Number of Spans + 1)	MM - 601
Joint Pin	(Number of Door Type Frames x 2) - (Number of Jack Base)	MM - 701
Arm Lock	(Number of Joint Pin) + (Number of Hand Rail Pole)	MM - 801
Hand Rail Pole	Number of Spans + 1	MM - 901
Hand Rail	Number of Spans x 2	MM - 902

(Example) Building = 6.5 m Height
10.8 m Length



By the above calculation (6 Spans x 5 Stories) - Hand rail

MM - 101	35 pcs
MM - 201	30 pcs
MM - 601	14 pcs
MM - 701	56 pcs
MM - 801	63 pcs
MM - 901	7 pcs
MM - 902	12 pcs

1 (one) Spans = 1.800 mm

1 (one) Story = 1.700 mm

Remarks :

Door type Frame MM - 101 must be used in combination with arm lock MM - 801; the other parts in the same manner as Door Type Frame MM - 101, MM - 103, MM - 104 and the height of MM - 101 A is 1.900 mm.

KEY PLAN



CATATAN

Rev.	Uraian	Paraf	Tgl.

REFERENSI GAMBAR

NO. GAMBAR :

JUDUL GAMBAR

DENAH PENEMPATAN
TOWER CRANE

PEMILIK PROYEK

PT. SENOPATI PERKASA

NAMA PROYEK

PASAR ATUM MALL
(PERLUASAN TAHAP II)

DIAJUKAN OLEH
KONTRAKTOR
PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.

DR. HARI MULYANAN
KELUARA PROYEK

DIPERIKSA OLEH
KONSULTAN PENGAWAS
PT. WADWELL KONSTRUKSI

INSPEKTOR AOS

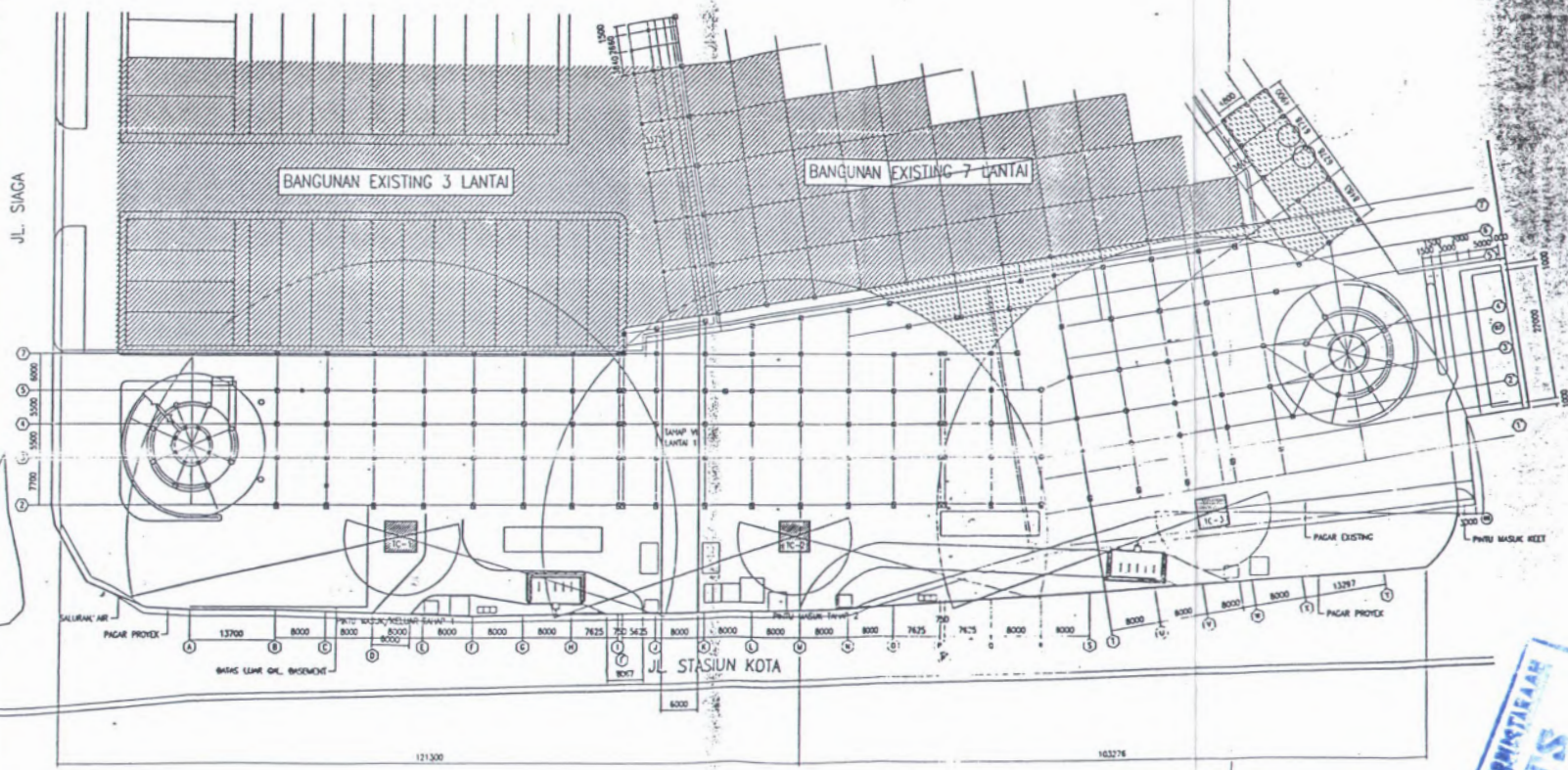
INSPEKTOR A.S.E.N. SI
CHIEF INSPECTOR

SHOP DRAWING



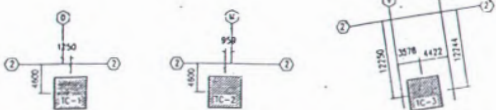
28/6 05 P

MASTER
DCC



DENAH PENEMPATAN TOWER CRANE

SKALA : 1 : 700

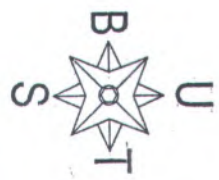


DENAH PUSAT T.C TERHADAP AS-STRUKTUR

SKALA : 1 : 700

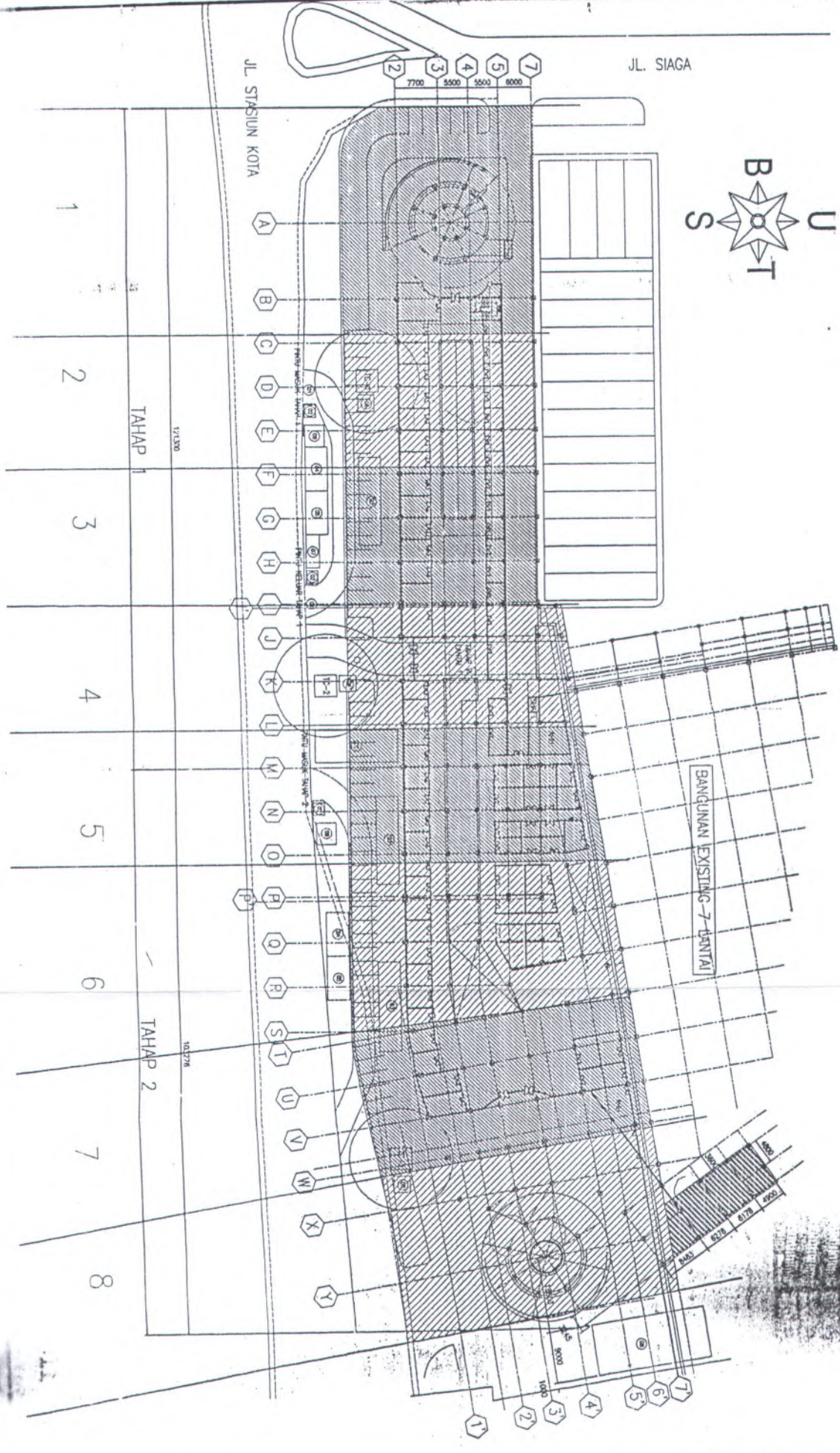
KONFIGURASI TC DARI BARAT KE TIMUR : 45,42,45

KODEFIKASI ZONA



JL. SIAGA

JL. STASJUN KOTA



7
5500
4
5500
3
5500
2
7700

TAHAP 1

TAHAP 2

BANGUNAN EXISTING 7-DANTAI

1

2

3

4

5

6

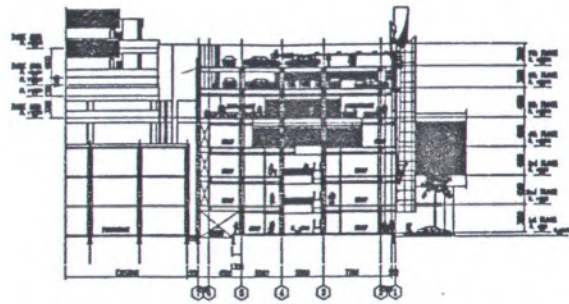
7

8

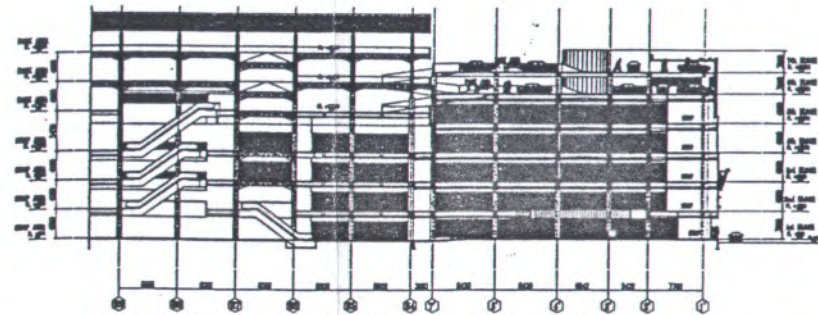
7
6
5
4
3
2
1

1:1500

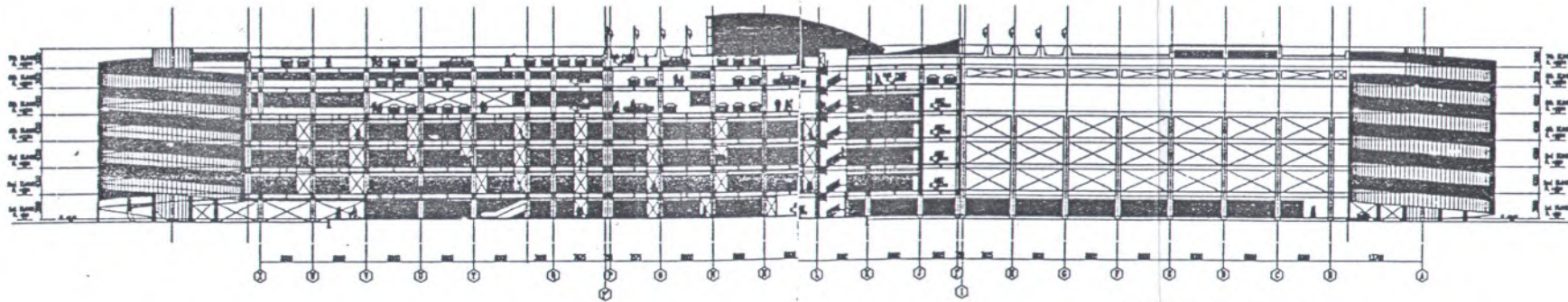
10.1728



⊕ POTONGAN II - II
SKALA 1 : 700



⊕ POTONGAN III - III
SKALA 1 : 700



⊕ POTONGAN IV - IV
SKALA 1 : 700

MA PROYEK : PROYEK PEMBANGUNAN PASAR ATUM MALL

MILIK PROYEK : PT. SENOPATI PERKASA

KONSULTAN MANAGEMEN DAN PENGAWAS :

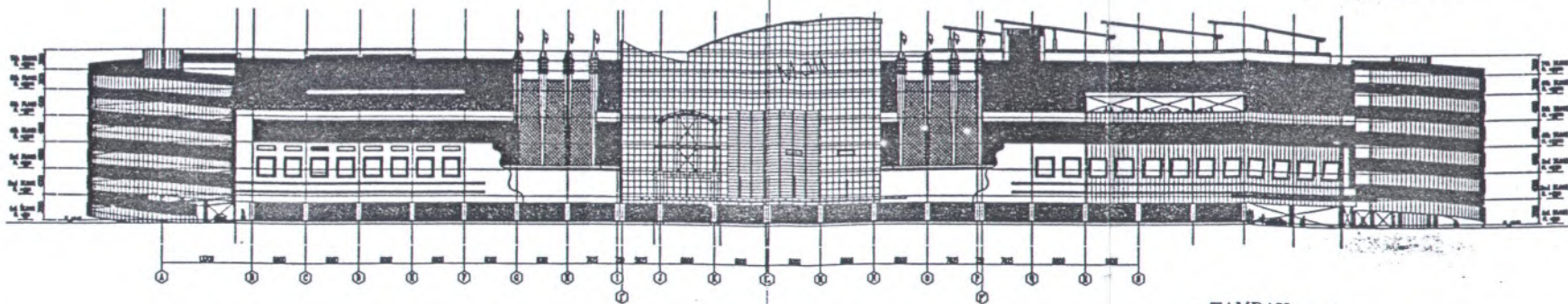
PT. ADHI KARYA (PERSERO) CABANG IV

POTONGAN II - II

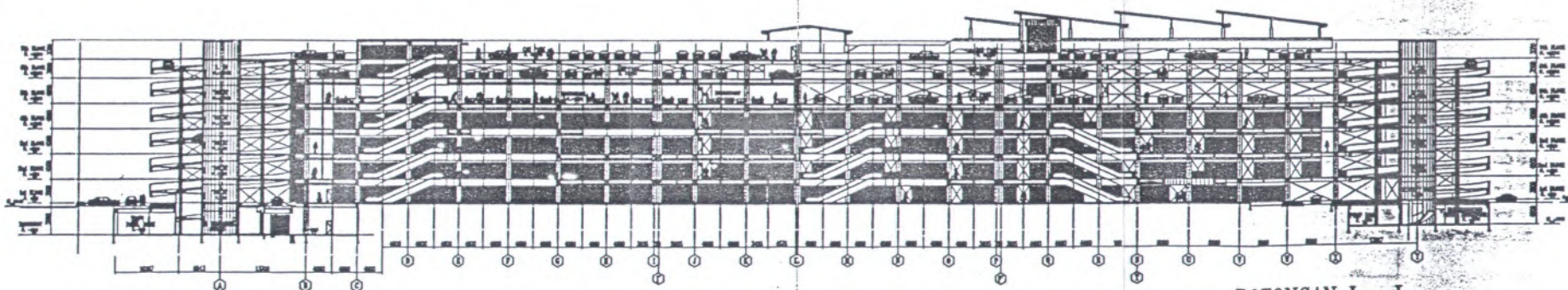
POTONGAN III-III

POTONGAN IV - IV

ARS-AM 012 090



TAMPAK - A
SKALA 1 : 100



POTONGAN I - I
SKALA 1 : 100

A PROYEK : PROYEK PEMBANGUNAN PASAR ATUM MALL

PEMILIK PROYEK : PT. SENOPATI PERKASA

KONSULTAN MANAGEMEN DAN PENGAWAS :

PT. ADHT KARYA (PERSERO) LEMAH IV

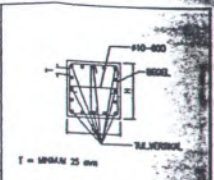
TAMPAK - A - IV

POTONGAN I - I - I

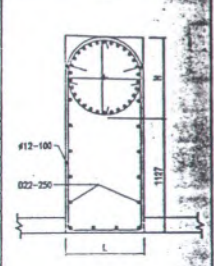
ARS-AM 011 090

TABEL PENULANGAN KOLOM

NO. CODE	C1		C1R		C2		C2R		C3		C3R	
POSSI	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH
PENAMPANG												
L X H	700 X 700		#850		700 X 700		#850		750 X 750		#850	
SEKANG	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200
TUL. VERTIKAL	28022	28022	28022	28022	24022	24022	24022	24022	32022	32022	32022	32022
NO. CODE	C4		C5		C6		C6R		C7		C8	
POSSI	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH
PENAMPANG												
L X H	500 X 500		700 X 700		750 X 750		#850		350 X 700		#850	
SEKANG	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200
TUL. VERTIKAL	16022	16022	20022	20022	24022	24022	24022	24022	16022	16022	30022	30022
NO. CODE	C9		C10		C11		C12		C13		C14	
POSSI	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH
PENAMPANG												
L X H	#850		350 X 650		#750		#750		550 X 550		350 X 750	
SEKANG	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-200
TUL. VERTIKAL	24022	24022	12022	12022	28022	28022	22022	22022	20022	20022	20022	20022
NO. CODE	C15		C16		C17		C18		C19		C20	
POSSI	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH	UJUNG	TENGAH
PENAMPANG												
L X H	#850		400 X 400		300 X 500		400 X 250		300 X 300		300 X 350	
SEKANG	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	⊕ #12-100	⊕ #12-200	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-200
TUL. VERTIKAL	18022	18022	8022	8022	6022	6022	8016	8016	12016	12016	12016	12016



C19
UJUNG = TENGAH



#850

1. PEMBESARAN KOLOM C19, C20
 * SAMBUNGAN TULANGAN KOLOM PADA 1/3 H LAMBAT
 D22 = 800 mm
 D16 = 430 mm
 * PASANG PENUNGGUNGAN MINIMUM 12 db

Rev.	Uraian	Paraf	Tgl.

REFERENSI GAMBAR

NO. GAMBAR : SIR-AM-21

JUDUL GAMBAR

TABEL PENULANGAN KOLOM

PEMILIK PROYEK

PT. SENOPATI PERKASA

NAMA PROYEK

PASAR ATUM Mall
(PERLUASAN TAHAP II)

DIAJUKAN OLEH

KONTRAKTOR
PT. ACH KARYA (Persero) Tbk.

IBRI MULYANAH
KEPALA PROYEK

KONSULTAN PENGAKAS
PT. MAXWELL KONSTRUKSI

DIPERIKSA OLEH INSEKSI OLEH

BOU R. ST. INSPECTOR / I.S.
A.S.E.H. ST. CHIEF INSPECTOR

SHOP DRAWING

NO GAMBAR : AK-06/S/052-0
Lembar : 1/1

TABEL PENULANGAN KOLOM
SKALA : 1:50



CATATAN

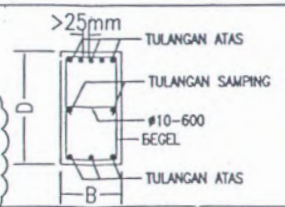
TABEL PENULANGAN BALOK

NO. CODE	B21			B22			B23			B24			B25		
	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN
PENAMPANG															
B X D	400 X 600			300 X 650			300 X 600			400 X 600			250 X 400		
TUL. ATAS	6022	3022	6022	8016	4016	8016	4022	2022	4022	5022	3022	5022	5016	5016	5016
TUL. BAWAH	3022	6022	3022	4016	8016	4016	2022	4022	2022	3022	5022	3022	3016	3016	3016
SENGKANG	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #10-100	□ #10-100	□ #10-100
TUL. SAMPING	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12

NO. CODE	B26			B27			B28			B29			B30		
	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN
PENAMPANG															
B X D	350 X 700			250 X 500			400 X 650			400 X 700			300 X 600		
TUL. ATAS	9016	4016	9016	6016	3016	6016	6022	3022	6022	10022	5022	10022	8016	8016	4016
TUL. BAWAH	4016	9016	4016	3016	6016	3016	4022	6022	4022	5022	10022	5022	4016	4016	4016
SENGKANG	□ #12-75	□ #12-150	□ #12-75	□ #10-100	□ #10-200	□ #10-100	□ #12-75	□ #12-150	□ #12-75	□ #12-75	□ #12-150	□ #12-75	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100
TUL. SAMPING	2#12	2#12	2#12	2#10	2#10	2#10	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12

NO. CODE	B31			B32			B33			B34			B35		
	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN
PENAMPANG															
B X D	300 X 800			250 X 400			250 X 400			250 X 1000			600 X 600		
TUL. ATAS	4016	8016	8016	4016	2016	4016	2016	2016	2016	3016	3016	3016	5022	5022	5022
TUL. BAWAH	4016	4016	4016	2016	4016	2016	2016	2016	2016	3016	3016	3016	5022	5022	5022
SENGKANG	□ #12-100	□ #12-200	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-150	□ #12-150	□ #12-150	□ #12-100	□ #12-100	□ #12-100
TUL. SAMPING	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	6#12	6#12	6#12	4022	4022	4022

NO. CODE	B6a			B36			RB			RB1			UMUM		
	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN	TUMP. KIRI	LAPANGAN	TUMP. KANAN
PENAMPANG															
B X D	300 X 600			350 X 400			120 X 150			200 X 300					
TUL. ATAS	5016	5016	5016	5016	5016	5016	2016	2016	2016	2016	2016	2016			
TUL. BAWAH	3016	3016	3016	3016	3016	3016	2016	2016	2016	2016	2016	2016			
SENGKANG	□ #12-150	□ #12-150	□ #12-150	□ #10-150	□ #10-150	□ #10-150	□ #8-150	□ #8-150	□ #8-150	□ #8-150	□ #8-150	□ #8-150			
TUL. SAMPING	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12									



TAMBAHAN DETAIL DARI GAMBAR STR-AM-2.50

TABEL PENULANGAN BALOK
SKALA : 1:50

Rev.	Uraian	Paraff Tgl.

REFERENSI GAMBAR
NO. GAMBAR : STR-AM-23
JUDUL GAMBAR
DETAIL BALOK
PEMILIK PROYEK
PT. SENOPATI PERKASA
NAMA PROYEK
PASAR ATUM Mall
(PERLUASAN TAHAP VI)

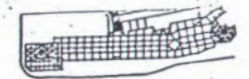
DIAJUKAN OLEH
KONTRAKTOR
PT. ADH KARYA (Persada) Tbk.
HAR MULYANAH
KEPALA PROYEK
KONSULTAN PENGAWAS
PT. MAXWELL KONSTRUKSI

DIPERIKSA OLEH	DISETUIJI OLEH
INSPECTOR /O.S.	A.S.E.H. ST CHIEF INSPECTOR
SHOP DRAWING	

NO GAMBAR : AK-06/5/---0
lembar 1/1

ENULANGAN BALOK

	B1			B2			B3			B4			B5		
	TUMP.KIRI	LAPANGAN	TUMP.KANAN	TUMP.KIRI	LAPANGAN	TUMP.KANAN	TUMP.KIRI	LAPANGAN	TUMP.KANAN	TUMP.KIRI	LAPANGAN	TUMP.KANAN	TUMP.KIRI	LAPANGAN	TUMP.KANAN
NG															
	400 X 700			300 X 600			300 X 600			250 X 400			400 X 700		
AM	8022	4022	8022	8016	4016	8016	5022	5022	5022	5016	3016	5016	6022	3022	6022
	6022	6022	6022	4016	8016	4016	3022	3022	3022	3016	5016	3016	4022	6022	4022
PING	#12-75	#12-150	#12-75	#12-100	#12-200	#12-100	#12-100	#12-100	#12-100	#10-100	#10-200	#10-100	#12-75	#12-150	#12-75
	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12
	B6			B7			B8			B9			B10		
KG															
	300 X 600			300 X 600			450 X 700			300 X 650			400 X 650		
AM	5016	3016	5016	8016	8016	8016	9022	4022	9022	8016	4016	8016	6022	3022	6022
	3016	5016	3016	4016	4016	4016	6022	9022	6022	4016	8016	4016	3022	3022	3022
PING	#12-100	#12-200	#12-100	#12-100	#12-100	#12-100	#12-75	#12-150	#12-75	#12-100	#12-200	#12-100	#12-100	#12-100	#12-100
	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12
	B11			B12			B13			B14			B15		
	300 X 650			450 X 700			400 X 600			600 X 900			600 X 800		
AM	8016	8016	8016	10022	5022	10022	5022	3022	5022	12022	12022	12022	12022	12022	12022
	4016	4016	4016	6022	10022	6022	3022	5022	3022	6022	6022	6022	6022	6022	6022
PING	#12-100	#12-100	#12-100	#12-75	#12-150	#12-75	#12-100	#12-200	#12-100	#12-75	#12-75	#12-75	#12-75	#12-75	#12-75
	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12
	B16			B17			B18			B19			B20		
	400 X 700			350 X 600			350 X 800			300 X 600			500 X 700		
AM	8022	4022	8022	5022	3022	5022	4016	4016	4016	7016	3016	7016	12022	6022	12022
	4022	8022	4022	3022	5022	3022	4016	4016	4016	3016	7016	3016	6022	12022	6022
PING	#12-100	#12-200	#12-100	#12-100	#12-200	#12-100	#12-100	#12-200	#12-100	#12-100	#12-000	#12-100	#12-75	#12-150	#12-75
	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12	2#12



CATATAN

Rev.	Uraian	Paraf	Tgl.

REFERENSI GAMBAR

NO. GAMBAR : STR-AM-23

JUDUL GAMBAR

DETAIL BALOK

PEMILIK PROYEK

PT. SENOPATI PERKASA

NAMA PROYEK

PASAR ATUM Mall
(PERLUASAN TAHAP VI)

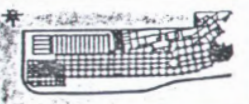
DIAJUKAN OLEH

KONTRAKTOR
PT. ACH KARYA (Parsera) Tbk.

HARI MULYANAN
KEPALA PROYEK

KONSULTAN PENGAWAS
PT. MAXWELL KONSTRUKSI

DIPERIKSA OLEH DISETUIJI OLEH



CATATAN

Rev.	Uraian	Paraf	Tgl.

REFERENSI GAMBAR

NO. GAMBAR : STR-AM-12, 22a

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PLAT

PEMILIK PROYEK

PT. SENOPATI PERKASA

NAMA PROYEK

PASAR ATUM Mall
(PERLUASAN TAHAP VI)

DIAJUKAN OLEH
KONTRAKTOR
PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.

HARI MULYAWAN
KEPALA PROYEK

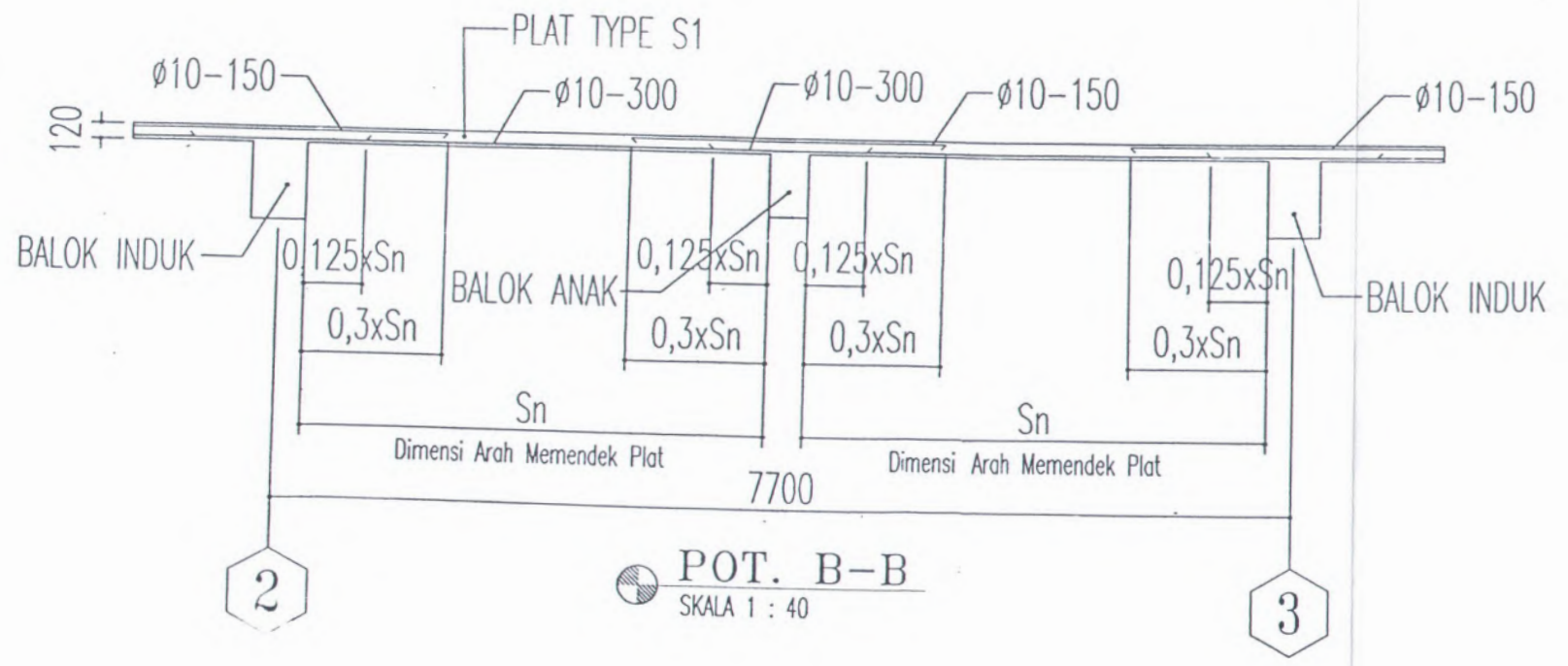
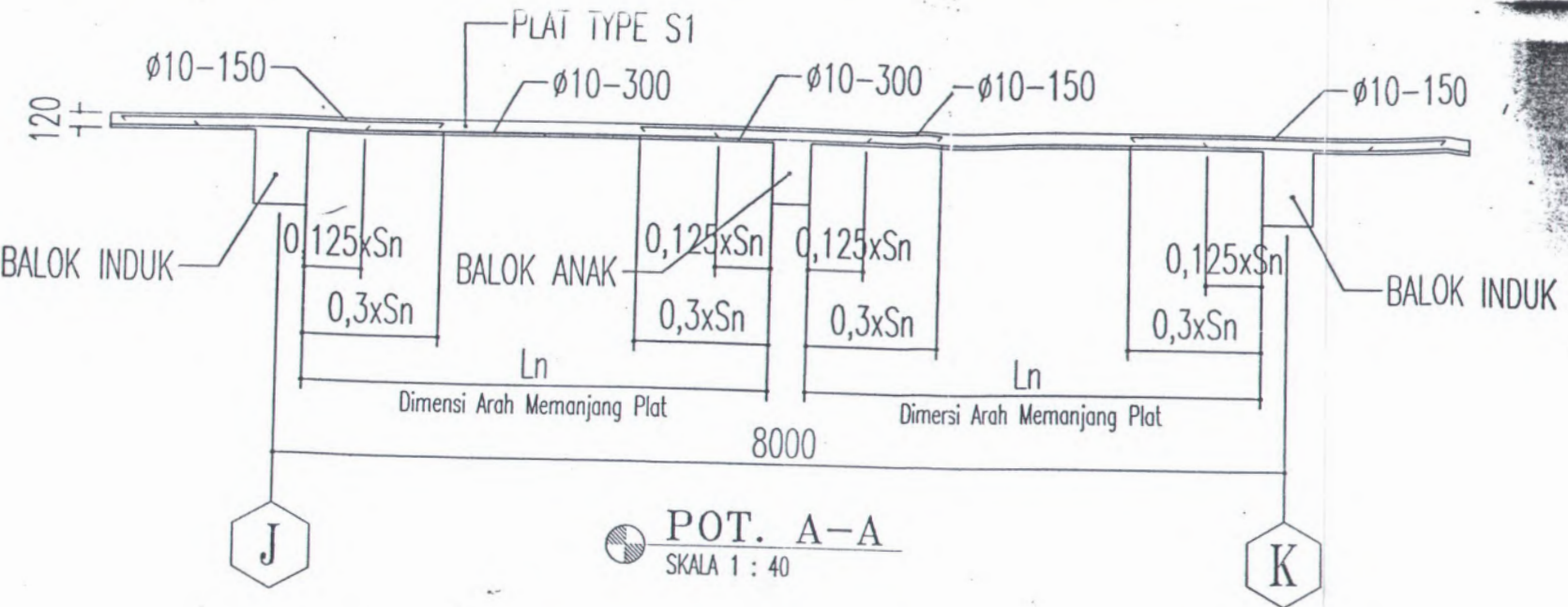
KONSULTAN PENGAWAS
PT. MAXWELL KONSTRUKSI

DIPERIKSA OLEH	DISETUIJI OLEH

ROY. R. ST INSPECTOR /I.S.	A. S. E. N. ST CHIEF INSPECTOR
-------------------------------	-----------------------------------

SHOP DRAWING

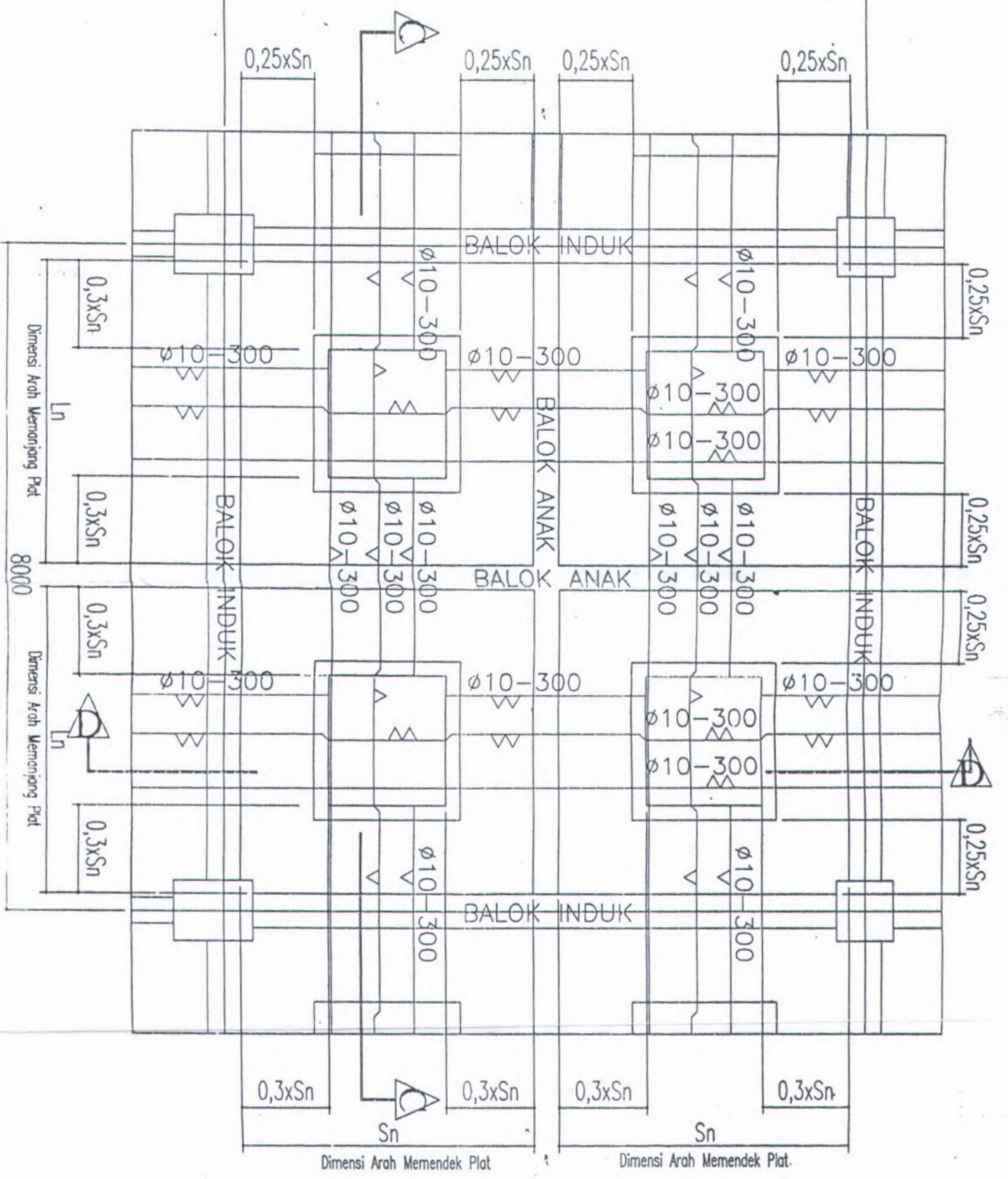
NO GAMBAR : AK-06/5/117-0
Lembar : 1/3



J

3

7700



PENIILANGAN PLAT TYPE II

CAITAN

Rev.	Uraian	Pasal	Tgl.

REVISI GAMBAR
NO. GAMBAR : SR-AM-12-2a
JUDUL GAMBAR :

PENIILANGAN PLAT

PENILIT PROJEK

PT. SENOPATI PERKASA

NAMA PROJEK

PASAR ATUM Mall
(PERLUASAN TAHAP VI)

DIAKURAN OLEH
KONTRAKTOR
PT. ANH KAWA (Persn) Tbk

HARI MALKAM
KEPKA PROJEK

KONSULTAN PERENCANAAN
PT. MARVEL KONSTRUKSI

DIPERIKSA OLEH : OESTUJA OLEH
REV. 8 - SI : ASEH - SI
REVISI 043 : CHEE HOSECTOR

SDP DRAWING



BUDI INDRIYO, lahir pada tahun 1982 di Sragen, Jawa Tengah pada tahun 2000 mulai menempuh pendidikan D3 Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Jurusan Bangunan Gedung. Selama pendidikan D3 aktif dalam organisasi BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) ITS dan ikut sebagai pendiri KOMPAS (Kumunitas Pecinta Alam D3 Teknik Sipil).penulis pernah mengikuti pelatihan VIELD TRIP di VEDC (Vocational Education Development Center) Malang.

Setelah selesai pada tahun 2004, penulis melanjutkan pendidikan ke S1 pada tahun 2004 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Bidang yang diambil dalam penyusunan skripsi selama S1 adalah *Construction Engineering and Manajement* (Manajemen Rekayasa Konstruksi).Gelar Sarjana Teknik didapat pada awal tahun 2007 dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.