

22011/H/05



TUGAS AKHIR

**ANALISA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA
PEMAKAIAN TOWER CRANE PADA PEKERJAAN
PENGANGKATAN MATERIAL PROYEK PEMBANGUNAN
RUMAH SAKIT dr. MOCH. SOEWANDHIE**

OLEH :

DEDDY TJAHYO SAPUTRA
3102.109.520



RSS
681.76
Sap
9-1
2005

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	5-4-2005
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	221818

**PROGRAM SARJANA (S-1) EKSTENSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2005**

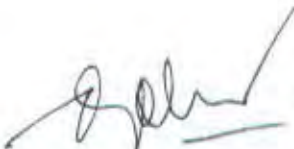
TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PEMAKAIAN TOWER CRANE PADA PEKERJAAN PENGANGKATAN MATERIAL PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT dr. MOCH. SOEWANDHIE

Surabaya, 28 Januari 2005

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

 28/01/05
Djoko Riyanto, Ir. MS
NIP. 131.633.402



 28/01/05
Kisbanuwati, Ir.
NIP. 131.520.319

**PROGRAM SARJANA (S-1) EKSTENSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2005**

**ANALISA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PEMAKAIAN
TOWER CRANE PADA PEKERJAAN PENGANGKATAN MATERIAL
PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT dr. MOCH. SOEWANDHIE**

Deddy Tjahyo Saputra
3102.109.520

ABSTRAK

Tower crane sebagai salah satu alat berat yang sering digunakan untuk pembangunan gedung memerlukan suatu pemikiran tersendiri untuk menentukan pemilihan jumlah, jenis dan letak. Oleh karena itu harus dilakukan analisa sedemikian rupa agar mendapatkan jumlah, jenis dan letak yang sesuai dengan kondisi proyek.

Untuk mendapatkan pemilihan yang tepat harus dilakukan suatu analisa pemilihan tower crane dengan mempertimbangkan aspek biaya dan kemudahan pengoperasian. Perhitungan waktu dan biaya berdasarkan kecepatan tower crane dilakukan untuk mendapatkan suatu hasil dalam bentuk ongkos yang harus dikeluarkan oleh kontraktor untuk mengoperasikan tower crane selama proyek berlangsung.

Pada proyek pembangunan rumah sakit dr. Moch. Soewandhie menggunakan tower crane jenis eksternal statis atau free standing merk China Tower Crane type Topkit H3/36B berjumlah satu buah yang memiliki panjang lengan jib 60 meter dengan posisi tower crane diletakkan sebelah timur gedung. Untuk keseluruhan waktu yang dibutuhkan adalah 740,33 jam dengan biaya pemakaian sebesar Rp. 281.490.000,00.

Kata kunci : Tower Crane, Waktu, Biaya

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan berkah-Nya kami dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan syarat akademis bagi mahasiswa FTSP Program S1 Ekstension Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selain itu penyusun mengharapkan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Dengan pengetahuan yang kami peroleh di bangku kuliah, kami menyusun tugas akhir yang berjudul “ **ANALISA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PEMAKAIAN TOWER CRANE PADA PEKERJAAN PENGANGKATAN MATERIAL PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT dr. MOCH. SOEWANDHIE**”. Tiada berlebih kiranya, bahwa tanpa petunjuk dan bimbingan serta bantuan dari pihak lain akan sulit bagi kami untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu kami ingin menyampaikan beribu-ribu terima kasih pada pihak yang telah memberikan sumbangan besar terhadap penyusunan tugas akhir ini.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Priyo Suprobo, MS PhD, selaku Dekan FTSP ITS.
2. Ibu Ir. Fifi Sofia, selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Ekstension ITS.
3. Bapak Ir. Djoko Riyanto, MS, selaku dosen pembimbing 1
4. Ibu Ir. Kisbanuwati, selaku dosen pembimbing 2
5. Ibu Dr. Ir. Ria Asih SA, M.Eng, selaku dosen wali
6. Bapak Ir. A. Haris Taning, selaku Project Manager PT. Solobhakti Trading & Contractor (STC) pembangunan rumah sakit dr. Moch Soewandhie Tahap I.
7. Bapak Yuzril, selaku kepala pemasangan tower crane PT. Optima Nusantara.
8. Dan semua pihak yang telah banyak membantu.

Karena keterbatasan pengetahuan, waktu dan kemampuan kami, maka penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membangun guna mencapai kesempurnaan tugas akhir ini sangat kami harapkan.

Surabaya, Januari 2005

Hormat Kami,

Penyusun

DAFTAR ISI

Abstrak	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	vi
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Manfaat Tugas Akhir	2
1.5. Lingkup Pembahasan	2
1.6. Metodologi	3
Bab II Tinjauan Pustaka	6
2.1. Gambaran Umum Tower Crane	6
2.2. Spesifikasi Tower Crane	7
2.2.1. Jenis Tower Crane	7
2.2.2. Bagian Tower Crane	11
2.2.3. Mekanisme Kerja Tower Crane	14
2.2.4. Cara Pemasangan Tower Crane	14
2.3. Perhitungan Produksi Tower Crane	15
2.4. Biaya Tower Crane	20
Bab III Tinjauan Proyek	22
3.1. Gambaran Lokasi dan Kondisi Proyek	22
3.2. Pengaturan Lokasi	23
3.3. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Proyek	25
3.3.1. Pekerjaan Beton Kolom	25
3.3.2. Pekerjaan Beton Balok	26
3.3.3. Pekerjaan Beton Plat	26
3.3.4. Pekerjaan Beton Dinding	27
3.4. Rencana Kerja Tower Crane	28

3.5. Peralatan dan Perlengkapan	33
3.6. Volume Material Dan Peralatan	34
Bab IV Metodologi	40
4.1. Analisa Pemilihan Tower Crane	40
4.2. Perhitungan Waktu Dan Biaya Tower Crane	48
Bab V Analisa Waktu dan Biaya Tower Crane	65
Bab VI Kesimpulan Dan Saran	68
6.1. Kesimpulan.....	68
6.2. Saran	68
Daftar Pustaka	69
Lampiran 1. Perhitungan Volume Material Dan Peralatan	70
Lampiran 2. Perhitungan Waktu Pengangkatan Material Dan Peralatan	99
Lampiran 3. Perhitungan Waktu Penurunan Peralatan	195
Lampiran 4. Brosur Dan Gambar	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Beberapa Tipe Tower Crane	8
Tabel 2.2. Perbandingan Kelebihan Dan Kekurangan Climbing Tower Crane	10
Tabel 2.3. Perbandingan Kelebihan Dan Kekurangan External Tower Crane	11
Tabel 2.4. Waktu Muat Dan Bongkar Muatan	17
Tabel 2.5. Kapasitas Angkut Material Dan Peralatan	17
Tabel 2.6. Faktor Kondisi Kerja dan Manajemen/tata laksana	19
Tabel 2.7. Faktor Efisiensi Kerja	19
Tabel 2.8. Faktor Keadaan Cuaca	19
Tabel 2.9. Faktor Ketrampilan Operator	19
Tabel 3.1. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai 2 Zone 1 Dan 2 (Kg)	35
Tabel 3.2. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai 3 Zone 1 Dan 2 (Kg)	36
Tabel 3.3. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai 4 Zone 1 Dan 2 (Kg)	37
Tabel 3.4. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai Atap Zone 1 (Kg)	38
Tabel 3.5. Kebutuhan Material Konstruksi Atap Zone 1 Dan 2 (Kg)	39
Tabel 4.1. Kelebihan Dan Kekurangan Penempatan Alternatif 1	45
Tabel 4.2. Kelebihan Dan Kekurangan Penempatan Alternatif 2	46
Tabel 4.3. Kelebihan Dan Kekurangan Penempatan Alternatif 3	46
Tabel 5.1. Kecepatan Tower Crane Sebelum Koreksi	49
Tabel 5.2. Kecepatan Tower Crane Setelah Koreksi	50
Tabel 5.3. Rekapitulasi Waktu Pengangkatan Material Dan Peralatan.....	59
Tabel 5.4. Rekapitulasi Waktu Penurunan Peralatan	61
Tabel 5.5. Rekapitulasi Biaya Total Tower Crane	64
Tabel 5.1. Biaya Sewa Alat Tower Crane Tiap Item Pekerjaan Dan Tiap Lantai	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Diagram Metodologi Penyusunan Tugas Akhir	5
Gambar 2.1. Bagian Tower Crane	13
Gambar 2.2. Elemen Dalam Cycle Time.....	15
Gambar 3.1. Gedung Rumah Sakit Tampak 3 Dimensi	22
Gambar 3.2. Rencana Elevasi Gedung	33
Gambar 3.3. Penampang Kolom K1-1	34
Gambar 4.1. Diagram Pemilihan Tower Crane	40
Gambar 4.2. Posisi Internal Tower Crane	42
Gambar 4.3. Posisi Eksternal Tower Crane	43
Gambar 4.4. Posisi Tower Crane Alternatif 1	44
Gambar 4.5. Posisi Tower Crane Alternatif 2	44
Gambar 4.6. Posisi Tower Crane Alternatif 3	45
Gambar 4.7. Diagram Perhitungan Waktu Dan Biaya Tower Crane	48

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta yang mengalami peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Tingkat pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi harus diimbangi dengan penyediaan dan peningkatan berbagai fasilitas kehidupan, misalnya sekolah, pasar, terminal, rumah sakit dan sebagainya. Pemerintah Kota Surabaya berencana untuk membangun rumah sakit dr. Moch. Soewandhie yang berlokasi di jalan Tambak Rejo kota Surabaya.

Di dalam proyek khususnya suatu proyek yang memiliki tingkat kesulitan pengerjaan yang cukup tinggi, misalkan suatu gedung yang akan dibangun memiliki dimensi arah vertikal yang tinggi dan memiliki luas yang besar. Pada umumnya akan memerlukan suatu peralatan yang berguna untuk membantu pekerjaan di lokasi proyek dan lebih tepatnya berguna untuk membantu mengangkat material atau peralatan lainnya yang digunakan di lantai atas. Peralatan bantu yang dapat digunakan bermacam-macam, misal tower crane, material lift, mobil crane dan sebagainya. Pemilihan masing-masing peralatan tersebut mempunyai keuntungan dan kerugian, oleh karena itu harus dilakukan pemilihan yang tepat agar dalam pemilihan alat dapat tercapai suatu pengeluaran biaya yang optimum dan pada saat pelaksanaan proyek alat dapat dioperasikan secara maksimal sehingga tidak mengganggu pekerjaan. Jika melihat dari kondisi proyek yang akan dilaksanakan, maka peralatan yang cocok untuk membantu pekerjaan pembangunan gedung ini adalah tower crane.

Dari uraian latar belakang diatas, maka timbul keinginan untuk mencoba menghitung waktu dan biaya peralatan tower crane yang dibutuhkan untuk membangun rumah sakit dr. Moch Soewandhie yang direncanakan berlokasi di jalan Tambak Rejo Surabaya sesuai dengan volume pekerjaan yang direncanakan.

1.2. Permasalahan

Sesuai dengan uraian latar belakang diatas, maka masalah yang muncul dalam tugas akhir ini adalah

1. Berapa jumlah tower crane yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi proyek?
2. Dimana posisi tower crane yang efektif sesuai dengan kondisi proyek?
3. Berapa waktu dan biaya peralatan tower crane yang diperlukan selama beroperasi?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari tugas akhir ini adalah

1. Dapat menentukan jumlah tower crane yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi proyek.
2. Dapat menentukan posisi tower crane yang efektif sesuai dengan kondisi proyek.
3. Dapat menghitung waktu dan biaya peralatan tower crane yang diperlukan selama beroperasi.

1.4. Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dari tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mahasiswa dapat belajar menentukan jumlah dan letak tower crane yang sesuai dengan kondisi proyek lapangan.
2. Mahasiswa dapat belajar menghitung jumlah biaya yang dikeluarkan selama peralatan tower crane beroperasi.

1.5. Lingkup Pembahasan

Lingkup studi yang digunakan dalam penyusunan Proyek Akhir ini adalah:

1. Pekerjaan yang digunakan untuk studi adalah pengangkatan material pekerjaan struktur kolom lantai 2 sampai dengan struktur atap proyek pembangunan rumah sakit dr. Moch. Soewandhie di jalan Tambak Rejo kota Surabaya.

2. Lantai basement dan lantai satu tidak ditinjau, karena disumsikan dikerjakan secara konvensional.
3. Diasumsikan pembangunan rumah sakit tahap I dan tahap II dilakukan secara bersama-sama.
4. Pekerjaan struktur yang ditinjau adalah balok, kolom, plat, dinding dan struktur atap.
5. Pabrikasi bekisting, tulangan dilakukan pada tempat pabrikasi di lokasi proyek (ground level).
6. Pekerjaan yang dilakukan untuk pengangkatan material dan peralatan sesuai dengan pekerjaan yang ada pada Rencana Anggaran Biaya (RAB).
7. Spesifikasi dan biaya sewa tower crane didapat dari brosur atau informasi proyek yang telah ada.
8. Waktu yang dihitung adalah pengangkatan material dan peralatan serta penurunan peralatan.
9. Tidak dilakukan perhitungan pondasi.
10. Biaya yang dihitung adalah biaya langsung untuk operasi tower crane.
11. Biaya sewa tower crane dihitung berdasarkan jumlah jam kerja tower crane, bukan dari biaya sewa bulanan atau periode.

1.6. Metodologi

Untuk metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Latar Belakang

Didalam tahap ini dilakukan penentuan latar belakang permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir.

2. Studi Literatur

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan buku, data atau brosur yang berkaitan dengan alat berat tower crane. Pengumpulan dapat dilakukan dengan mendapatkan informasi di lapangan ataupun melakukan studi referensi.

3. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang proyek dan alat tower crane yang akan dipakai sebagai pedoman dalam melakukan perhitungan tower crane dalam tugas akhir ini. Adapun data-data yang diperlukan sebagai berikut :

- Data proyek
- Data Tower Crane

4. Analisa Pemilihan Tower Crane

Didalam tahap ini dilakukan pemilihan tipe tower crane, jumlah dan letak alat yang efektif sesuai dengan kondisi proyek yang akan menggunakan tower crane.

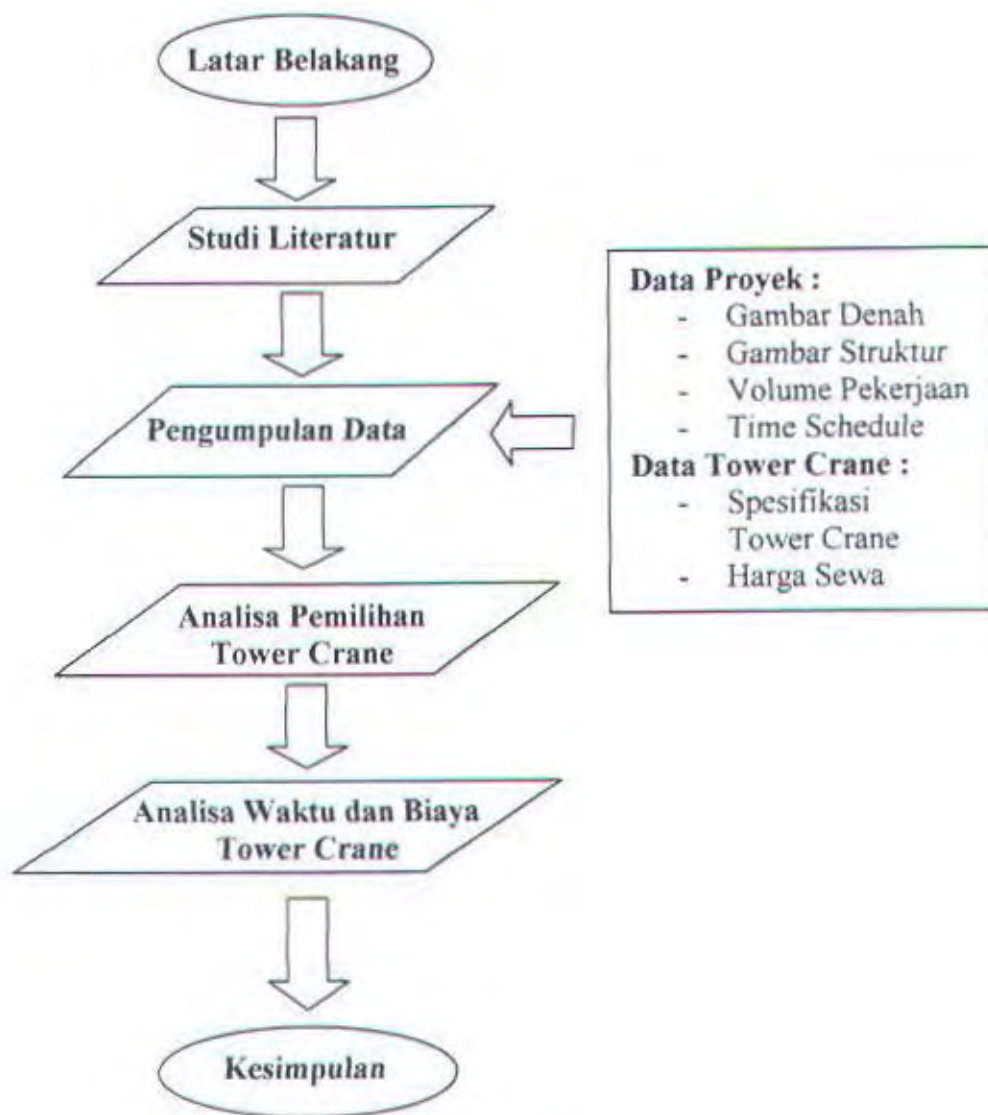
5. Analisa Waktu dan Biaya

Dalam tahap ini dilakukan perhitungan waktu dan biaya yang dibutuhkan tower crane terpilih selama beroperasi.

6. Kesimpulan

Didalam tahap kesimpulan berisi tentang kesimpulan dari semua yang telah dilakukan oleh penyusun tugas akhir ini.

Sistematika penyusunan tugas akhir ini dapat dilihat pada halaman berikut ini :



Gambar 1.1. Diagram Metodologi Penyusunan Tugas Akhir

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gambaran Umum Tower Crane

Pada proyek pembangunan rumah sakit dr. Moch. soewandhie terdapat banyak pekerjaan yang membutuhkan material dan peralatan. Material ini akan digunakan untuk membuat balok, kolom dan lain sebagainya. Pada proyek ini mempunyai 5 lantai dan memiliki dimensi arah vertikal yang cukup tinggi (**Gambar 3.2**), sehingga untuk memudahkan pekerjaan terutama pekerjaan pengangkatan material dan peralatan dibutuhkan suatu alat angkat yang dapat menjangkau keseluruhan proyek baik tinggi bangunan maupun luas dari proyek tersebut. Adapun alat yang digunakan dalam pekerjaan tersebut adalah tower crane.

Crane adalah suatu peralatan atau mesin yang mengangkat beban dengan menggunakan tali baja atau seling yang terbuat dari kawat baja dan disebut tower karena memiliki rangka vertikal dan ditancapkan pada perletakkan yang tetap/pondasi pada jenis static tower crane dan rel pada jenis rail mounted tower crane.

Fungsi utama dari tower crane adalah mendistribusikan material dan peralatan yang dibutuhkan oleh proyek baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Besarnya muatan yang diangkat oleh tower crane telah diatur dan ditetapkan dalam manual operasi tower crane yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat tower crane tersebut. Sebagai contoh SCM Tower Crane – Topkit FO/23B memiliki panjang lengan maksimum (jarak trolley dari mast) adalah 50 meter dan muatan/beban ujung maksimum sebesar 2,3 ton. Apabila tower crane mengangkat beban diluar kapasitas maksimum, maka switch otomatis (Over Load Switch) yang berhubungan dengan tali baja akan mematikan seluruh sistem gerak tower crane, sehingga dapat dihindari kecelakaan terguling atau kerusakan pada tower crane.

Tower crane merupakan peralatan elektromotor yang membutuhkan tenaga listrik sebagai tenaga penggerak yang berasal dari generator set (genset). Sebagai contoh SCM Tower Crane – Topkit FO/23B membutuhkan tegangan sebesar 115 KVA.

2.2. Spesifikasi Tower Crane

2.2.1. Jenis Tower Crane

Ada beberapa jenis tower crane yang biasa digunakan (Rostiyanti, Susy Fatena. 2002), yaitu :

1. Free Standing Tower Crane

Crane yang berdiri bebas (free standing crane) berdiri diatas pondasi yang khusus dipersiapkan untuk alat tersebut. Jika crane harus mencapai ketinggian yang besar maka kadang-kadang digunakan pondasi dalam seperti tiang pancang. Tiang utama (mast) diletakkan diatas dasar dengan diberi ballast sebagai penyeimbang. Tower crane jenis ini biasanya diletakkan statis diluar gedung (external static tower crane). Jika ketinggian lebih dari 100 meter maka crane harus ditambatkan atau dijangkar pada struktur bangunan. Fungsi dari penjangkaran ini adalah untuk menahan gaya horisontal.

2. Rail Mounted Tower Crane

Pada jenis ini tower crane dapat bergerak sepanjang rel yang ada, tetapi supaya tetap seimbang gerakan crane tidak boleh terlalu cepat. Kelemahan dari tipe ini adalah harga rel yang cukup mahal dan rel harus diletakkan pada permukaan yang cukup datar sehingga tiang tidak miring. Daya dukung tanah harus diperhatikan, bila perlu dilakukan perbaikan daya dukung tanah. Ketinggian maksimum tipe ini adalah 20 meter dengan berat beban angkat tidak lebih dari 4 ton. Jenis tower crane ini banyak dipakai pada proyek konstruksi yang beraeal luas atau panjang. Tower crane jenis ini biasanya terletak diluar gedung (external tower crane) dan tidak memerlukan tie-in ke struktur penopang. tower crane jenis ini kurang cocok untuk gedung pada proyek gedung tingkat tinggi.

3. Climbing Tower Crane

Dengan lahan yang terbatas maka alternatif penggunaan crane adalah crane panjat atau climbing crane. Crane ini bergerak naik bersamaan dengan struktur dengan bantuan dongkrak hidrolis atau hydraulic jacks. Crane ini diletakkan didalam struktur bangunan (internal tower crane) yaitu pada core atau inti bangunan. Crane ini membutuhkan lubang pada struktur untuk menempatkan mast atau kerangka tower crane.

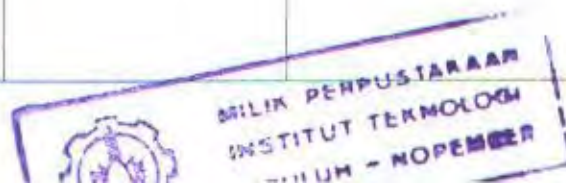
Lubang yang dapat dipakai bisa berupa :

- lubang untuk lift
- lubang yang sengaja dibuat untuk menembus plat lantai, yang kemudian akan ditutup setelah tower crane tersebut memanjat lantai selanjutnya.

Climbing tower crane disarankan untuk digunakan pada proyek yang memiliki struktur yang tinggi dan tidak terdapat ruang yang cukup untuk proses erection. Beberapa perbandingan tiga tipe tower crane dapat dilihat dalam tabel 2.1. sebagai berikut :

Tabel 2.1. Perbandingan Beberapa Tipe Tower Crane

Pembanding	Tipe Tower Crane		
	Rail Mounted	Free Standing	Climbing
Base Support	Berupa kereta yang diletakkan diatas rel (track). Track tersebut membutuhkan pondasi dan perawatan yang memadai	Base section ditancapkan pada concrete base	Base section ditancapkan pada frame yang menumpu pada struktur bangunan
Erection	Dibutuhkan mobile crane untuk pembongkaran dari kendaraan pengangkut dan meletakkan di atas track. Juga untuk membantu dalam pemasangan jib dan ballast. Penambahan section dengan self erection	Dibutuhkan mobile crane untuk pembongkaran dari kendaraan pengangkut dan pemasangan jib. Penambahan section dengan sistem self erection	Dibutuhkan mobile crane untuk pembongkaran dari kendaraan pengangkut dan pemasangan jib. Penambahan section dengan sistem self erection



Luas daerah jangkauan	Jangkauan dibatasi panjang jib dan rel yang tersedia	Sepenuhnya tergantung dengan panjang jib	Sepenuhnya tergantung dengan panjang jib
Tinggi operasi	Free standing sesuai dengan spesifikasi	Dapat ditambah selama ada tie in	Dibatasi oleh panjang dan kekuatan seling
Tie In	Dapat di tie in bila dipakai secara statis untuk menambah ketinggian	Dapat di tie in untuk menambah ketinggian	Tidak perlu tie in
Climbing frame	Tidak perlu	Tidak perlu	Climbing frame dengan ukuran yang sesuai untuk menyalurkan beban ke struktur
Operasi	Operator dapat melihat beban dengan jelas kecuali dilakukan pengangkutan melewati gedung	Operator dapat melihat beban dengan jelas kecuali dilakukan pengangkutan melewati gedung	Operator tidak dapat melihat beban dengan jelas
Dismantling	Self dismantling, mobile crane hanya perlu untuk melepas ballast dan memuat travelling serta crane section ke kendaraan pengangkut	Self dismantling, mobile crane hanya perlu untuk melepas jib dan memuat crane section ke kendaraan pengangkut	Tidak ada self dismantling

Sumber : Tugas Akhir Perencanaan Penggunaan Tower Crane Pada Proyek Apartemen Puri Darmo Surabaya, 1996

Tabel 2.2. Perbandingan Kelebihan Dan Kekurangan Climbing Tower Crane

Climbing Tower Crane	
Kelebihan	Kekurangan
Harga sewa lebih rendah dari pada external tower crane yang menggunakan banyak section	Climbing frame harus tersedia
Tidak memerlukan Tie In	Struktur harus mampu mendukung beban yang diakibatkan oleh crane. Bisa saja menambah biaya untuk perkuatan
Tidak ada area proyek (site space) yang dipakai diluar gedung	Waktu pemanjatan harus disesuaikan dengan struktur, kalau tidak hal ini dapat mengganggu
Panjang jib yang dibutuhkan adalah minimal untuk mengcover gedung dan pengangkatan dari ground level	Keterbatasan dalam pengcoveran untuk stock area dan titik pelepasan
	Beban yang diangkat kemungkinan besar berada pada jangkauan maksimum
	Operator tidak dapat melihat beban sampai beban mendekati titik pekerjaan (working level)
	Karena daerah yang paling cocok adalah lubang lift, dimana kekuatan dinding mampu menerima beban crane, maka finishing lift harus menunggu sampai tower crane dibongkar
	Dismantling lebih sulit dan mahal

Sumber : Tugas Akhir Perencanaan Penggunaan Tower Crane Pada Proyek
 Apartemen Puri Darmo Surabaya, 1996

Tabel 2.3. Perbandingan Kelebihan Dan Kekurangan External Tower Crane

External tower crane	
Kelebihan	Kekurangan
Berada di luar gedung dan penambahan ketinggian membutuhkan waktu yang relatif singkat	Harga sewa lebih mahal dibandingkan climbing tower crane.
Pengangkatan dari ground level dapat berada dekat dengan tower crane, hal ini menguntungkan karena kapasitas angkut yang lebih besar pada radius yang lebih pendek	Membutuhkan biaya untuk tie in jika ingin menambah ketinggian dan gedung harus kuat untuk menahan gaya dari adanya tie in
Operator dapat melihat beban dengan jelas, kecuali bila melewati gedung	Untuk mengcover gedung dengan kapasitas yang sama dengan climbing crane dibutuhkan jib yang lebih panjang
Biaya dismantling lebih murah karena proses lebih mudah	

Sumber : Tugas Akhir Perencanaan Penggunaan Tower Crane Pada Proyek Apartemen Puri Darmo Surabaya, 1996

2.2.2. Bagian Tower Crane

Dari empat jenis tower tersebut memiliki bagian yang mempunyai fungsi yang sama yaitu sebagai berikut :

1. Base (footing block)

Bagian ini adalah tempat kedudukan tower crane yang berfungsi menahan gaya yang terjadi. Bagian ini berupa blok beton dan pondasi pancang. Untuk tower crane jenis Rail Mounted bagian ini dapat berupa rel yang dilengkapi dengan bogie untuk memungkinkan melakukan pergerakan horisontal.

2. Base Section

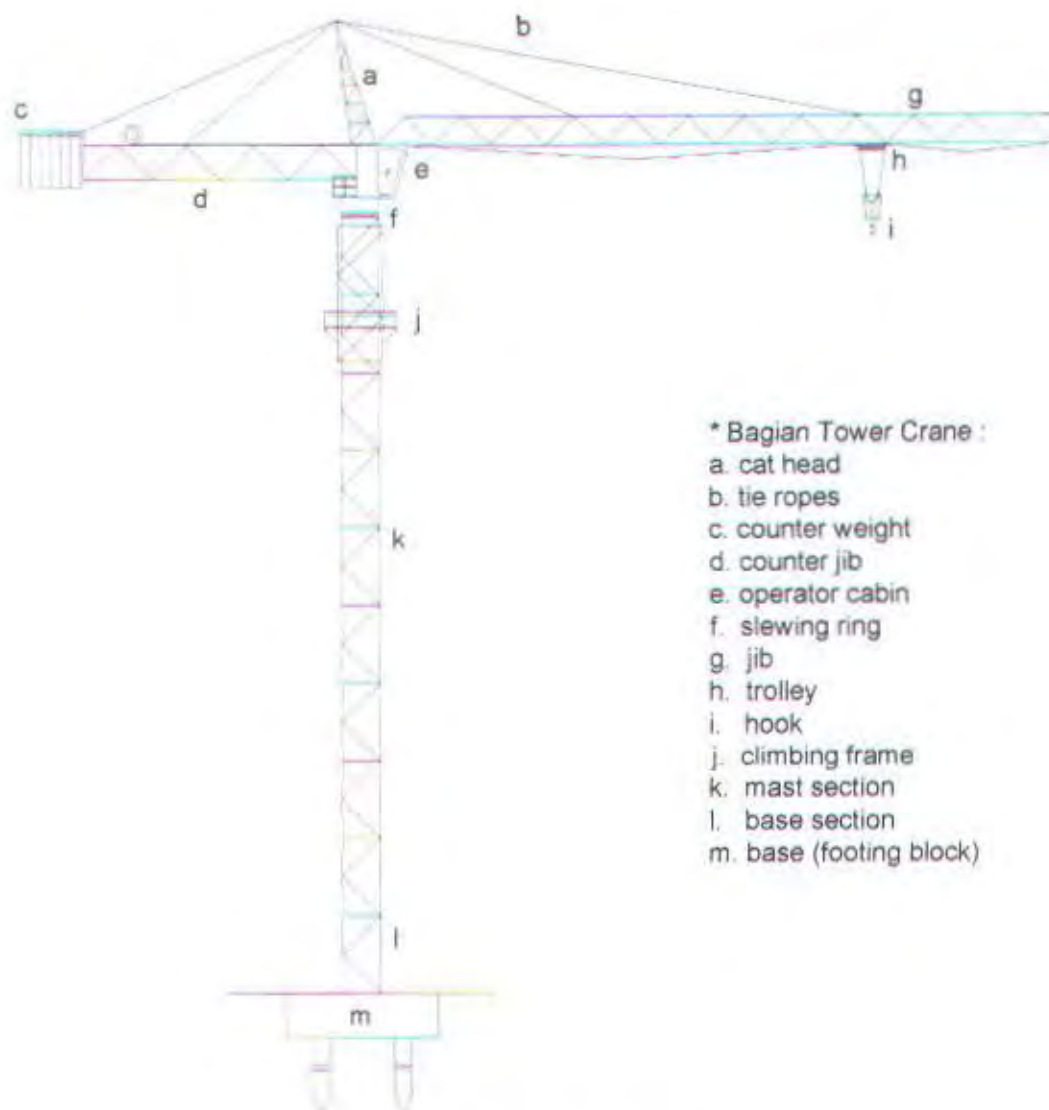
Bagian ini adalah merupakan segmen *mast section* yang dipasang paling dasar yang langsung dipasang pada pondasi untuk yang static dan diletakkan di atas bogie untuk tipe rail mounted.

14. Trolley

Bagian tower crane yang berfungsi untuk menggerakan *hook* baik arah vertikal maupun horisontal.

15. Hook

Bagian tower crane yang berfungsi untuk mengait beban yang terpasang pada *trolley*.



Gambar 2.1. Bagian Tower Crane

2.2.3. Mekanisme Kerja Tower Crane

Adapun mekanisme kerja dari tower crane sebagai berikut :

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 atau titik yang diinginkan.

3. Trolleying mechanism (mekanisme jalan trolley)

Mekanisme ini digunakan untuk menjalankan trolley maju dan mundur sepanjang jib, sehingga dapat mencapai titik pekerjaan.

4. Traveling mechanism (mekanisme jalan)

Mekanisme ini digunakan untuk menjalankan bogie (kereta) pada jenis rail mounted tower crane.

5. Landing mechanism (mekanisme turun)

Mekanisme ini digunakan untuk menurunkan beban.

2.2.4. Cara Pemasangan Tower Crane

Langkah-langkah proses pemasangan tower crane sebagai berikut :

1. Pembuatan base atau pondasi.
2. Penempatan blok beton diatas pondasi. Penempatan ini harus mendatar tidak boleh ada kemiringan.
3. Pemasangan *base section* kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *climbing frame* untuk proses *erection* dan pemasangan *mast section*.
4. Pemasangan *slewing mast* kemudian *slewing ring*.
5. Pemasangan *cat head* dilanjutkan pemasangan *jib* dan *counter jib* kemudian pemasangan *tie rops*.
6. Pemasangan *operator cabin* dan *counter weight*.
7. Pemasangan *trolley* dan *hook* kemudian dilanjutkan proses *erection* untuk menambah ketinggian sesuai dengan kebutuhan.

Untuk urutan proses dismantling atau pembongkaran tower crane dimulai dari poin 7 sampai poin 1 atau kebalikannya dari proses pemasangan.

2.3. Perhitungan Produksi Tower Crane

Ada beberapa faktor yang harus dilihat dalam menghitung produksi peralatan per satuan waktu, yaitu :

1. Volume Pekerjaan

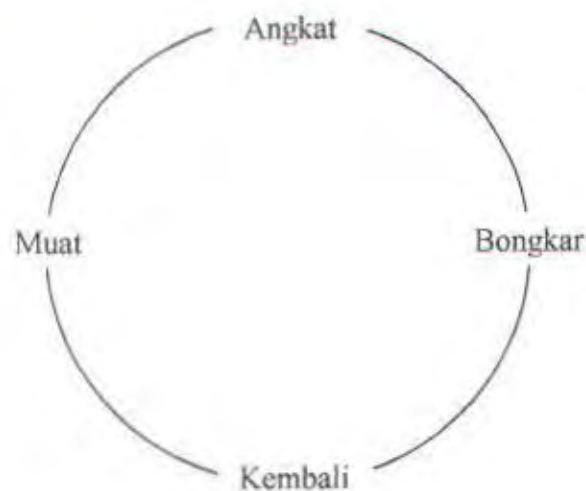
Volume pekerjaan adalah jumlah material untuk pekerjaan yang harus diselesaikan dalam suatu kegiatan di dalam proyek.

2. Waktu Siklus (Cycle Time)

Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan oleh tower crane untuk menyelesaikan satu kegiatan produksi. Tiap satu siklus yang tergantung pada :

- radius atau lintasan pada saat beroperasi.
- jarak lokasi pekerjaan.
- kecepatan yang dimiliki oleh tower crane.
- tinggi lantai
- waktu yang dibutuhkan untuk memuat, mengangkat, berputar, menurunkan dan membongkar muatan.
- waktu yang dibutuhkan untuk kembali ke posisi semula.

Beberapa elemen waktu siklus dapat digambarkan secara sederhana sebagai berikut :



Gambar 2.2. Elemen Dalam Cycle Time

Beberapa perumusan yang dapat digunakan untuk menghitung waktu siklus tower crane sebagai berikut :

- waktu muat

dapat dilihat dalam **tabel 2.4.**

- waktu hoisting (angkat)

v = kecepatan hoisting (m/menit)

d = tinggi hoisting (meter)

t = waktu hoisting (menit)

maka waktu hoisting : $t = \frac{d}{v}$

- waktu slewing (putar)

v = kecepatan slewing ($^{\circ}$ /menit)

α = sudut slewing ($^{\circ}$)

t = waktu slewing (menit)

maka waktu slewing : $t = \frac{\alpha}{v}$

- waktu trolleying (jalan trolley)

v = kecepatan trolleying (m/menit)

d = panjang trolleying (meter)

t = waktu trolleying (menit)

maka waktu trolleying : $t = \frac{d}{v}$

- waktu landing (turun)

v = kecepatan landing (m/menit)

d = tinggi landing (meter)

t = waktu landing (menit)

maka waktu landing : $t = \frac{d}{v}$

- waktu bongkar

dapat dilihat dalam **tabel 2.4.**

Waktu yang dibutuhkan tenaga manusia untuk proses memuat dan membongkar muatan dapat ditabelkan sebagai berikut ini :

Tabel 2.4. Waktu Muat Dan Bongkar Muatan

Pekerjaan	Waktu Muat (menit)	Waktu Bongkar (menit)
Scaffolding	7	5
Hory Beam	7	5
Pipe Support	7	5
Bekisting	7	5
Tulangan Lepas	7	5
Tulangan Kolom	5	7
Beton Kolom	5	7
Profil Baja	7	5

Sumber : Informasi Dan Pengamatan Di Proyek

3. Ukuran beban (Load Size)

Ukuran beban adalah kapasitas ukuran atau volume material yang dijadikan pedoman pada saat pengangkutan oleh tower crane untuk satu kali pengangkatan. Contoh untuk pekerjaan pengecoran kolom sebagai pedoman load size adalah concrete bucket dengan volume satuan 1 m^3 .

Tabel 2.5. Kapasitas Angkut Material Dan Peralatan

Item Pekerjaan	Material & Peralatan	Jumlah	Satuan	Berat (kg)	Total Berat (kg)
Balok	Main Frame MF-1219	50	buah	14.75	737.5
	Cat Walk	80	buah	15.20	1216
	Cross Brace CB 1218	100	buah	3.83	383
	Jack Base BJ - 60	100	buah	4.55	455
	U Head Base HJ - 60	100	buah	4.94	494
	Joint Pin 42 D 36	150	buah	0.63	94.5

Balok	Bekisting	500	kg	-	500
	Hory Beam HB - 220	30	buah	23.50	705
	Tulangan	750	kg	-	750
Plat Lantai & Ramp	Bekisting	500	kg	-	500
	Hory Beam HB - 220	30	buah	23.50	705
	Tulangan	750	kg	-	750
Plat Ramp	Bekisting	500	kg	-	500
	Hory Beam HB - 220	30	buah	23.50	705
	Tulangan	750	kg	-	750
Kolom	Bekisting	500	kg	-	500
	Pipe Support	100	buah	18.97	1897
	Tulangan	750	kg	-	750
	Beton Ready Mix	1	m3	2400	2400
Dinding Beton	Bekisting	500	kg	-	500
	Pipe Support	100	buah	18.97	1897
	Tulangan	750	kg	-	750
	Beton Ready Mix	1	m3	2400	2400
Konstruksi Atap	Profil Baja	2000	kg	-	2000
	Plat Baja	1000	kg	-	1000
	Baut	700	kg	-	700

Sumber : Informasi Dan Pengamatan Di Proyek

4. Faktor Koreksi Kondisi Kerja

Faktor koreksi kondisi kerja (F_k) yang merupakan suatu faktor yang memperhitungkan pengaruh unsur yang berkaitan dengan mesin, manusia dan keadaan cuaca. Faktor koreksi kondisi kerja dapat dilihat pada tabel berikut ini (Rocmanhadi, 1992) :

Tabel 2.6. Faktor Kondisi Kerja dan Manajemen/tata laksana

kondisi pekerjaan	kondisi tata laksana			
	baik sekali	baik	sedang	buruk
baik sekali	0.84	0.81	0.76	0.70
baik	0.78	0.75	0.71	0.65
sedang	0.72	0.69	0.65	0.60
buruk	0.63	0.61	0.57	0.52

Sumber : Alat Alat Berat dan Penggunaannya.1992

Tabel 2.7. Faktor Efisiensi Kerja

waktu kerja efektif	faktor koreksi
50 menit/jam	0.84
40 menit/jam	0.67

Sumber : Alat Alat Berat dan Penggunaannya.1992

Tabel 2.8. Faktor Keadaan Cuaca

keadaan cuaca	faktor koreksi
cerah	1.00
berdebu, hujan, kabut atau gelap	0.80

Sumber : Alat Alat Berat dan Penggunaannya.1992

Tabel 2.9. Faktor Ketrampilan Operator

ketrampilan operator	faktor koreksi
baik sekali	1.00
sedang	0.75
buruk	0.60

Sumber : Alat Alat Berat dan Penggunaannya.1992

5. Produktivitas

Produktivitas adalah kemampuan alat untuk menyelesaikan pekerjaan dalam satu siklus lintasan operasi yang dinyatakan dalam satuan volume. Produktivitas alat tergantung dari waktu siklus, kapasitas alat dan efisiensi alat yang dipakai. Perumusan produktivitas sebagai berikut (Rostiyanti, Susy Fatena. 2002) :

$$\text{Produktivitas} = \text{kapasitas} \times \frac{60}{\text{CT}} \times \text{efisiensi}$$

Dimana : CT = Cycle Time Alat

Efisiensi alat dari perkalian tabel 2.6 sampai tabel 2.9

2.4. Biaya Tower Crane

Perhitungan biaya tower crane berdasarkan sebagai berikut :

- Biaya sewa tower crane
- Biaya mobilisasi (biaya untuk proses pemindahan/pengangkutan komponen-komponen tower crane dari pool ke lokasi)
- Demobilisasi (biaya untuk proses pemindahan/pengangkutan komponen-komponen tower crane dari lokasi ke pool)
- Biaya installing atau erection (pemasangan alat)
- Biaya dismantling (pelepasan komponen tower crane)
- Biaya pondasi yang biasanya didalam 1 paket sewa tower crane.
- Biaya sewa generator set
- Biaya operasional alat yang termasuk biaya operator, pelumas dan bahan bakar.

Berikut ini perumusan untuk kebutuhan pelumas dan bahan bakar (Rostiyanti, S. F. 2002), yaitu :

I. Konsumsi Bahan Bakar

$$Q_b = hp \times PBB \times f$$

Dimana : Q_b = Jumlah konsumsi bahan bakar perjam

PBB = Kondisi standart pemakaian bahan bakar per hp

- Bensin = 0,06 gallon / hp

- Diesel = 0,04 gallon / hp

hp = daya kuda standart mesin (horse power)

f = faktor pengoperasian

2. Konsumsi pelumas

$$Q_p = \frac{f \cdot hp \cdot 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

Dimana : Q_p = Jumlah konsumsi pelumas perjam

hp = daya kuda standart mesin (horse power)

c = kapasitas karter (crank case)

f = faktor pengoperasian

t = lama penggunaan pelumas



BAB III
TINJAUAN PROYEK

BAB III

TINJAUAN PROYEK

3.1. Gambaran Lokasi Proyek

Pada studi perhitungan waktu dan biaya tower crane menggunakan proyek pembangunan rumah sakit dr. Moch. Soewandhie. Adapun data-data sebagai berikut :

Nama Proyek	: Proyek Pembangunan Rumah Sakit dr. Moch. Sewandhie
Lokasi Proyek	: Jl. Tambak Rejo, Surabaya
Luas Bangunan	: 14.232,50 m ² (total seluruh lantai)
Jumlah Lantai	: Basemant + 4 lantai (gedung utama) dan Basement + 3 lantai (gedung sayap kanan)
Tinggi Bangunan	: 28,90 m



Gambar 3.1. Gedung Rumah Sakit Tampak 3 Dimensi

Proyek pembangunan rumah sakit ini terletak di daerah padat pemukiman penduduk dan pertokoan. Adapun beberapa lokasi yang berbatasan dengan lokasi proyek sebagai berikut (**Lampiran Gambar**) :

Utara	: Pemukiman penduduk Jl. Tambak Rejo II dan Jl. Tambak Bening
Timur	: Jl. Tambak Rejo dan pertokoan

Selatan : Rumah Sakit dr. Moch. Soewandhie (sudah beroperasi).

Memiliki ketinggian + 21,60 m.

Barat : Pemukiman penduduk Jl. Tambak Bening

Pada pelaksanaan proyek ini direncanakan menggunakan peralatan berat tower crane karena bangunan yang berada disekitar lokasi proyek tidak memiliki ketinggian yang dapat mengganggu kinerja tower crane dan area disekitar lokasi proyek yang memungkinkan untuk menggunakan tower crane.

3.2. Pengaturan Lokasi (Site Management)

Pengaturan lokasi sangat penting sekali dalam pelaksanaan proyek, karena pengaturan lokasi akan sangat berpengaruh dalam menentukan posisi peralatan berat tower crane yang berguna untuk mengangkat material dari lokasi penyimpanan atau stok ke lokasi pengerjaan. Beberapa bagian dari elemen lokasi proyek dan fungsi yang akan dilakukan pengaturan posisi sebagai berikut (**Lampiran Gambar**) :

1. pintu masuk

Berfungsi sebagai akses keluar masuk proyek. Terdapat beberapa pintu masuk sesuai dengan kebutuhan dan letaknya disesuaikan dengan kondisi sekitar lokasi proyek.

2. pos jaga

Berfungsi sebagai tempat penjaga keamanan proyek. Pada umumnya terletak pada pintu keluar masuk proyek.

3. direksi kit

Berfungsi sebagai tempat kantor pekerja di lapangan, baik dari kontraktor maupun konsultan saat pelaksanaan.

4. stok besi beton

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan besi beton. Diusahakan tempat penyimpanan ini dekat dengan lokasi kedatangan material besi.

5. pabrikasi besi

Berfungsi sebagai tempat pabrikasi besi atau tulangan. Di tempat ini terdapat peralatan bar bender dan bar cutter sebagai alat bantu untuk proses pabrikasi tulangan.

6. stok bekisting

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan material kayu untuk bahan bekisting. Diusahakan tempat ini sedekat mungkin dengan lokasi kedatangan material kayu.

7. pabrikasi bekisting

Berfungsi sebagai tempat pabrikasi bekisting. Di tempat ini terdapat peralatan bantu untuk proses pabrikasi bekisting.

8. stok scaffolding

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan scaffolding. Diusahakan tempat ini sedekat mungkin dengan lokasi kedatangan scaffolding.

9. gudang

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan material dan peralatan bantu bangunan, misal tempat penyimpanan semen atau tang, dll.

10. toilet pekerja

Berfungsi sebagai tempat buang air pekerja proyek.

11. areal generator set

Berfungsi sebagai tempat genset yang menggerakkan tower crane. Diusahakan dekat dengan posisi tower crane.

12. pagar proyek

Berfungsi sebagai pembatas lokasi proyek dengan lokasi disekitar luar proyek.

13. tanki air

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan air yang berfungsi untuk pengisian air di toilet atau pekerjaan dilapangan, misal curing

14. tanki solar

Berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan bakar untuk generator set.

15. Stok Material Atap

Berfungsi untuk penyimpanan material struktur atap, dalam hal ini adalah baja profil untuk atap.

3.3. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Proyek

Pelaksanaan pembangunan rumah sakit gedung utama dan gedung sayap kanan dilakukan secara bersamaan dengan metode pelaksanaan berurutan, misal pembangunan gedung lantai dua dilaksanakan setelah pekerjaan fisik lantai satu selesai dilaksanakan.

Pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan rumah sakit ini dibagi menjadi 2 zone pekerjaan dengan perincian sebagai berikut:

1. Pekerjaan Gedung Utama sebagai Zone 1
2. Pekerjaan Gedung Sayap Kanan sebagai Zone 2.

Pekerjaan pengangkatan material menggunakan peralatan berat tower crane dilaksanakan setelah pekerjaan gedung lantai satu selesai. Jadi penggunaan tower crane pada saat pembangunan struktur kolom lantai dua sampai dengan pekerjaan atap. Jumlah dan letak tower crane akan dibahas pada bab IV.

3.3.1. Pekerjaan Beton Kolom

Urutan pekerjaan beton kolom sebagai berikut :

- Pada pekerjaan kolom yang pertama dimulai dari pabrikasi tulangan. Pabrikasi tulangan dilakukan di tempat pabrikasi tulangan yang berada area lokasi proyek (ground level) kemudian setelah dirangkai diangkat dengan tower crane ke titik pekerjaan kolom.
- Pekerjaan selanjutnya adalah bekisting. Pabrikasi bekisting dilakukan di area lokasi proyek kemudian diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang telah ditentukan dan pendistribusian ke titik pekerjaan kolom dilakukan oleh pekerja dan dirangkai di titik lokasi pekerjaan.
- Pengiriman peralatan bantu penyanggah kolom (pipe support) diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang ditentukan, kemudian didistribusikan oleh pekerja.
- Pekerjaan terakhir adalah pengecoran kolom. Pengecoran kolom dimulai dari titik kedatangan truk beton ready mix, dengan menggunakan *concrete bucket*, beton diangkat tower crane menuju ke titik lokasi pengecoran kolom. Pengecoran dilakukan dengan sistem tremi untuk menghindari terjadinya keropos pada bagian bawah kolom.

3.3.2. Pekerjaan Beton Balok

Urutan pekerjaan beton balok sebagai berikut :

- Pekerjaan pertama adalah pengiriman peralatan bantu scaffolding diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang ditentukan, kemudian didistribusikan oleh pekerja.
- Pekerjaan yang kedua adalah bekisting. Pabrikasi bekisting dilakukan di tempat pabrikasi bekisting kemudian diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang telah ditentukan dan pendistribusian ke titik pekerjaan balok dilakukan oleh pekerja dan dirangkai di titik lokasi pekerjaan.
- Pada pekerjaan balok selanjutnya dimulai dari pabrikasi tulangan. Pabrikasi tulangan dilakukan di tempat pabrikasi tulangan yang berada di ground level kemudian diangkat dengan tower crane ke titik yang telah ditentukan dan pendistribusian dilaksanakan oleh pekerja dan dirangkai di titik pekerjaan balok.
- Pekerjaan terakhir adalah pengecoran balok. Pengecoran balok dimulai dari titik kedatangan truk mixer. Pengecoran dilakukan bersama dengan pengecoran plat menggunakan *concrete pump*. Jadi pada tahap ini tower crane tidak bekerja.

3.3.3. Pekerjaan Beton Plat

Urutan pekerjaan beton plat sebagai berikut :

- Pengiriman peralatan bantu hory beam diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang ditentukan, kemudian didistribusikan oleh pekerja.
- Pekerjaan yang kedua adalah bekisting. Pabrikasi bekisting dilakukan di tempat pabrikasi bekisting kemudian diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang telah ditentukan dan pendistribusian ke titik pekerjaan balok dilakukan oleh pekerja dan dirangkai di titik lokasi pekerjaan.
- Pada pekerjaan beton balok selanjutnya dimulai dari pabrikasi tulangan. Pabrikasi tulangan dilakukan di tempat pabrikasi tulangan yang berada di ground level kemudian diangkat dengan tower crane ke titik yang telah

ditentukan dan pendistribusian dilaksanakan oleh pekerja dan dirangkai di titik pekerjaan balok.

- Pekerjaan terakhir adalah pengecoran plat. Pengecoran plat dimulai dari titik kedatangan truk mixer. Pengecoran dilakukan dengan menggunakan *concrete pump* karena jika melihat ketinggian sesuai di gambar masih memungkinkan menggunakan *concrete pump*. Jadi pada tahap ini tower crane tidak bekerja.

3.3.4. Pekerjaan Beton Dinding

Urutan pekerjaan beton plat sebagai berikut :

- Pada pekerjaan pembetonan dinding yang pertama dimulai dari pabrikasi tulangan. Pabrikasi tulangan dilakukan di area lokasi proyek (ground level) kemudian diangkat dengan tower crane ke titik yang telah ditentukan dan pendistribusian dilaksanakan oleh pekerja dan dirangkai di titik pekerjaan dinding.
- Pekerjaan selanjutnya adalah bekisting. Pabrikasi bekisting dilakukan di tempat pabrikasi bekisting kemudian diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang telah ditentukan dan pendistribusian ke titik pekerjaan dinding dilakukan oleh pekerja dan dirangkai di titik lokasi pekerjaan.
- Pengiriman peralatan bantu hory beam dan pipe support diangkat dengan tower crane ke suatu titik yang ditentukan, kemudian didistribusikan oleh pekerja.
- Pekerjaan terakhir adalah pengecoran. Pengecoran dinding dimulai dari titik kedatangan truk mixer, dengan menggunakan *concrete bucket* beton diangkat tower crane menuju ke titik lokasi pengecoran dinding. Pengecoran dilakukan dengan sistem tremi untuk menghindari terjadinya keropos pada bagian bawah dinding, mengingat dinding beton harus kedap.

3.4. Rencana Kerja Tower Crane

Rencana kerja tower crane dalam pengangkatan material untuk zone 1 dan zone 2 memiliki kesamaan sebagai berikut :

- Lantai 2

▪ Pekerjaan Dinding Lantai 2

1. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan lantai 2.
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan material bekisting di lantai 2 (diasumsikan bekisting dinding 2x pakai digunakan setelah selesai dinding lantai basement).
3. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu hory beam dan pipe support dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan peralatan bantu di lantai 2 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai dinding lantai basement).
4. pekerjaan pengangkatan material beton dari lokasi kedatangan truk mixer ke lokasi titik pekerjaan pengecoran dinding lantai 2.

▪ Pekerjaan Kolom Lantai 2

1. pekerjaan pengangkatan material tulangan dalam keadaan sudah dirangkai dari stok tulangan ke lokasi setiap titik pekerjaan kolom lantai 2.
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan material bekisting pekerjaan kolom di lantai 2 (diasumsikan bekisting kolom 3x pakai setelah selesai kolom lantai basement).
3. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu pipe support dari terminal penumpukan lantai basement pipe support ke lokasi kedatangan peralatan bantu pipe support pekerjaan kolom di lantai 2 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai kolom lantai basement).
4. pekerjaan pengangkatan material beton dari lokasi kedatangan truk mixer ke lokasi setiap titik pekerjaan pengecoran kolom lantai 2.

- Lantai 3

▪ Pekerjaan Balok Lantai 3

1. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu scaffolding dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan peralatan bantu di lantai 2 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai balok lantai 1).
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan material bekisting di lantai 2 (diasumsikan bekisting balok 2x pakai setelah selesai balok lantai 1).
3. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan di lantai 2.

▪ Pekerjaan Plat Lantai 3

1. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu hory beam dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan peralatan bantu di lantai 2 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai balok lantai 1).
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai basement ke lokasi kedatangan material bekisting di lantai 2 (diasumsikan bekisting plat 2x pakai setelah selesai plat lantai 1).
3. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan di ground level ke lokasi kedatangan material tulangan di lantai 2.

▪ Pekerjaan Dinding Lantai 3

1. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan lantai 3.
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan material bekisting lantai 2 (diasumsikan bekisting dinding 2x pakai setelah selesai dinding lantai 1).
3. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu hory beam dan pipe support dari terminal penumpukan ke lokasi kedatangan peralatan bantu lantai 2 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai dinding lantai 1).

- Pekerjaan Kolom Lantai 3

1. pekerjaan pengangkatan material tulangan dalam keadaan sudah dirangkai dari stok tulangan ke lokasi setiap titik pekerjaan kolom lantai 3.
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari lokasi terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan material bekisting pekerjaan kolom di lantai 3 (diasumsikan bekisting kolom 3x pakai setelah selesai kolom lantai 1).
3. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu pipe support dari terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan peralatan bantu pipe support pekerjaan kolom lantai 3 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai kolom lantai 1).
4. pekerjaan pengangkatan material beton dari lokasi kedatangan truk mixer ke lokasi setiap titik pekerjaan pengecoran kolom lantai 3.

- Lantai 4

- Pekerjaan Balok Lantai 4

1. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu scaffolding dari terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan peralatan bantu di lantai 3 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai balok lantai 2).
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan material bekisting di lantai 3 (diasumsikan bekisting balok 2x pakai setelah selesai balok lantai 2).
3. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan di lantai 3.

- Pekerjaan Plat Lantai 4

1. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu hory beam dari terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan peralatan bantu di lantai 3 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai plat lantai 2).
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai 1 ke lokasi kedatangan material bekisting di lantai 3 (diasumsikan bekisting plat 2x pakai setelah selesai plat lantai 2).

3. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan lantai 3.

- Pekerjaan Dinding Lantai 4

1. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan lantai 4.
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari stok bekisting di ground level ke lokasi kedatangan material bekisting lantai 4 (diasumsikan bekisting dinding 2x pakai , jadi sudah tidak dapat dipakai).
3. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu hory beam dan pipe support dari terminal penumpukan di lantai 2 ke lokasi kedatangan peralatan bantu lantai 4 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai dinding lantai 2).

- Pekerjaan Kolom Lantai 4

1. pekerjaan pengangkatan material tulangan dalam keadaan sudah dirangkai dari stok tulangan ke lokasi setiap titik pekerjaan kolom lantai 4.
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari terminal penumpukan lantai 2 ke lokasi kedatangan material bekisting pekerjaan kolom lantai 4 (diasumsikan bekisting kolom 3x pakai setelah selesai kolom lantai 2).
3. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu pipe support dari terminal penumpukan lantai 2 ke lokasi kedatangan peralatan bantu pipe support pekerjaan kolom di lantai 4 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai kolom lantai 2).
4. pekerjaan pengangkatan material beton dari lokasi kedatangan truk mixer ke lokasi setiap titik pekerjaan pengecoran kolom lantai 4.

- Lantai Atap

- Pekerjaan Balok Lantai Atap

1. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu scaffolding dari terminal penumpukan lantai 2 ke lokasi kedatangan peralatan bantu lantai atap di

lantai 4 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai balok lantai 3).

2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari stok tulangan ground level ke lokasi kedatangan material bekisting lantai atap (diasumsikan bekisting balok 2 kali, maka bekisting dari lantai 3 tidak dapat dipakai).
3. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan lantai atap di lantai 4.

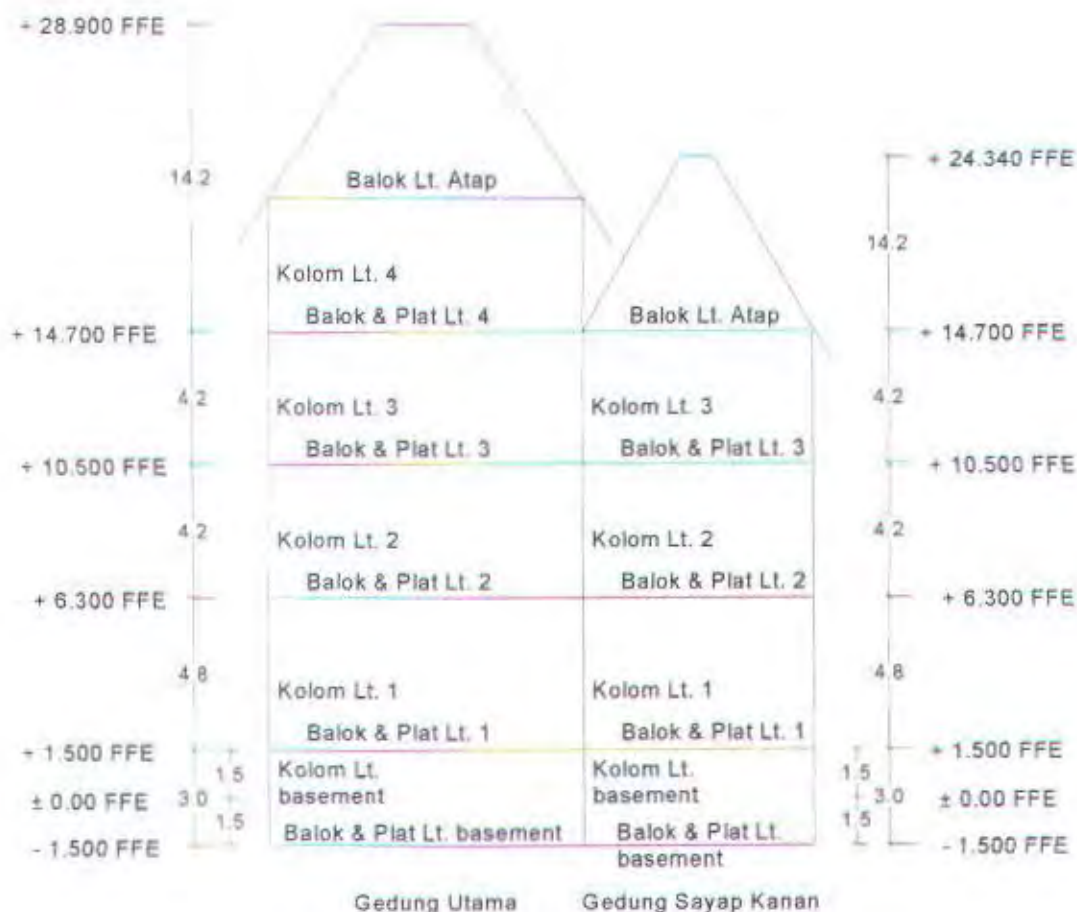
- Pekerjaan Plat Lantai Atap

1. pekerjaan pengangkatan peralatan bantu hory beam dari terminal penumpukan lantai 2 ke lokasi kedatangan peralatan bantu di lantai 4 (diasumsikan peralatan bantu digunakan setelah selesai plat lantai 3).
2. pekerjaan pengangkatan material bekisting dari stok tulangan ground level ke lokasi kedatangan material bekisting lantai atap (diasumsikan bekisting plat 2x, maka sudah tidak dapat dipakai lagi).
3. pekerjaan pengangkatan material tulangan dari stok tulangan ke lokasi kedatangan material tulangan lantai atap di lantai 4.

- Pekerjaan Struktur Atap

1. pekerjaan pengangkatan material baja ke lokasi atap gedung untuk dipasang. Proses pengangkatan dari stok material baja menggunakan tower crane, namun untuk pemasangan konstruksi atap diatas menggunakan cara konvensional atau menggunakan cain blok atau katrol sederhana.

Rencana elevasi gedung yang akan dibangun dapat dilihat di gambar pada halaman berikut ini.



Gambar 3.2. Rencana Elevasi Gedung

3.5. Peralatan dan Perlengkapan

Beberapa peralatan dan perlengkapan yang membantu pengangkatan material oleh tower crane sebagai berikut :

1. concrete bucket

Berfungsi sebagai tempat material beton setelah keluar dari truk mixer dan diangkat ke lokasi pengecoran. Concrete bucket pada umumnya berbentuk silindris dan terbuat dari plat baja sehingga berat bucket pada waktu kosong sekitar 0,2 sampai 0,3 dari berat material beton yang diangkut (Rochmanhadi, 1992). Bucket untuk proses pengecoran dilengkapi dengan kabel pengangkat dari crane.

2. material bucket

Berfungsi sebagai tempat material pada saat pengiriman, misal tempat material U head jack, dll. Kapasitas dari material bucket sebesar 1000 liter. Namun biasanya dalam suatu proyek besarnya material bucket dapat dibuat sendiri berdasarkan kebutuhan.

3. generator set

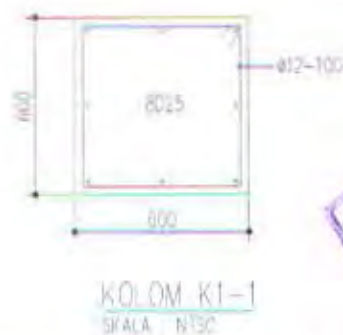
Berfungsi untuk sebagai sumber tenaga gerak tower crane.

3.6. Volume Material Dan Peralatan

Perhitungan volume material dan peralatan untuk pekerjaan proyek rumah sakit ini dihitung berdasarkan koefisien yang didapat dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Sakit dr. Moch. Soewandhie.

Berikut ini contoh perhitungan material dan peralatan kolom K1-1 lantai 2.

- Dimensi kolom $60 \times 60 \text{ cm}^2$.
- Tinggi kolom 4,2 m
- Jumlah kolom K1-1 = 76 buah



Gambar 3.3. Penampang Kolom K1-1

Koefisien material dan peralatan tiap 1 m^3 kolom K1-1 sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya Proyek Rumah Sakit dr. Moch. Soewandhie sebagai berikut :

- Koefisien beton = 1 m^3
- Koefisien besi beton U – 39 = 85,56 kg
- Koefisien besi beton U – 24 = 61,31 kg
- Koefisien Bekisting = 6,67 m^2

- Koefisien berat bekisting untuk kolom = $10,45 \text{ kg/m}^2$ (dari analisa perhitungan berat bekisting kolom)
- Volume kolom K1-1 = $0,6 \times 0,6 \times 4,2 = 1,512 \text{ m}^3$

Maka kebutuhan material dan peralatan sebagai berikut :

- Kebutuhan beton = $1,512 \times 2400 \times 76 = 275.788,80 \text{ kg}$
- Kebutuhan besi beton U – 39 = $1,512 \times 85,56 \times 76 = 9831,87 \text{ kg}$
- Kebutuhan besi beton U – 24 = $1,512 \times 61,31 \times 76 = 7045,25 \text{ kg}$
- Kebutuhan bekisting = $1,512 \times 6,67 \times 10,45 \times 76 = 8.009,54 \text{ kg}$
- Kebutuhan pipe support = 4 buah untuk tiap 1 kolom.

Berat 1 pipe support = 18,97 kg

Maka untuk 1 kolom K1-1 = $4 \times 18,97 \times 76 = 5.766,88 \text{ kg}$

Untuk perhitungan volume material dan peralatan kolom, balok, plat, dinding dan struktur atap dapat dilihat dalam lampiran perhitungan material dan peralatan.

Dari hasil perhitungan volume material dan peralatan tiap lantai dilakukan penjumlahan yang ditampilkan di dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.1. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai 2 Zone 1 Dan 2 (Kg)

Lantai	Item Pekerjaan	Kebutuhan Bahan	Volume	Sat
Lantai 2	Kolom	Beton Ready Mix	381,024.00	kg
		Besi Beton U-39	18,266.12	kg
		Besi Beton U-24	10,750.37	kg
		Bekisting	11,539.82	kg
		Pipe support (M 90)	7,967.40	kg
	Dinding	Beton Ready Mix	95,568.00	kg
		Besi Beton U-39	5,245.89	kg
		Besi Beton U-24	0.00	kg
		Bekisting	1,091.61	kg
		Hory Beam HB - 220	1,856.69	kg
		Pipe support (M 90)	417.34	kg

Sumber : Hasil Penjumlahan Dari Perhitungan Volume Material Dan Peralatan

Tabel 3.2. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai 3 Zone 1 Dan 2 (Kg)

Lantai	Item Pekerjaan	Kebutuhan Bahan	Volume	Sat
Lantai 3	Kolom	Beton Ready Mix	355,622.40	kg
		Besi Beton U-39	15,860.02	kg
		Besi Beton U-24	9,593.07	kg
		Bekisting	10,565.10	kg
		Pipe support (M 90)	7,436.24	kg
	Balok	Beton Ready Mix	889,368.00	kg
		Besi Beton U-39	46,111.29	kg
		Besi Beton U-24	44,624.58	kg
		Bekisting	41,193.95	kg
		Main Frame MF-1219	65,673.42	kg
		Cat Walk	58,878.34	kg
		Cross Brace CB 1218	29,671.59	kg
		Jack Base BJ - 60	18,618.60	kg
		U Head Jack HJ - 60	20,214.48	kg
		Joint Pin 42 D 36	3,032.11	kg
	Dinding	Beton Ready Mix	95,568.00	kg
		Besi Beton U-39	5,245.89	kg
		Besi Beton U-24	0.00	kg
		Bekisting	1,091.61	kg
		Hory Beam HB - 220	1,856.69	kg
		Pipe support (M 90)	417.34	kg
	Plat	Beton Ready Mix	437,860.80	kg
		Besi Beton U-39	0.00	kg
		Besi Beton U-24	36,489.15	kg
		Bekisting	5,410.28	kg
		Hory Beam HB - 220	59,220.00	kg

	Plat Ramp	Beton Ready Mix	29,030.40	kg
		Besi Beton U-39	0.00	kg
		Besi Beton U-24	2,111.96	kg
		Bekisting	358.70	kg
		Hory Beam HB - 220	2,820.00	kg

Sumber : Hasil Penjumlahan Dari Perhitungan Volume Material Dan Peralatan

Tabel 3.3. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai 4 Zone 1 Dan 2 (Kg)

Lantai	Item Pekerjaan	Kebutuhan Bahan	Volume	Sat
Lantai 4	Kolom	Beton Ready Mix	184,665.60	kg
		Besi Beton U-39	7,580.80	kg
		Besi Beton U-24	5,215.20	kg
		Bekisting	5,646.89	kg
		Pipe support (M 90)	3,945.76	kg
	Balok	Beton Ready Mix	747,744.00	kg
		Besi Beton U-39	39,624.15	kg
		Besi Beton U-24	37,947.70	kg
		Bekisting	34,304.42	kg
		Main Frame MF-1219	59,606.81	kg
		Cat Walk	52,924.35	kg
		Cross Brace CB 1218	26,671.09	kg
		Jack Base BJ - 60	16,898.70	kg
		U Head Jack HJ - 60	18,347.16	kg
		Joint Pin 42 D 36	2,752.02	kg
	Dinding	Beton Ready Mix	66,288.00	kg
		Besi Beton U-39	3,638.66	kg
		Besi Beton U-24	0.00	kg
		Bekisting	757.17	kg
		Hory Beam HB - 220	1,287.84	kg
		Pipe support (M 90)	284.55	kg

	Plat	Beton Ready Mix	373,708.80	Kg
		Besi Beton U-39	0.00	kg
		Besi Beton U-24	35,316.61	kg
		Bekisting	4,617.61	kg
		Hory Beam HB - 220	45,120.00	kg
	Plat Ramp	Beton Ready Mix	85,536.00	kg
		Besi Beton U-39	0.00	kg
		Besi Beton U-24	6,222.74	kg
		Bekisting	1,056.90	kg
		Hory Beam HB - 220	2,820.00	kg

Sumber : Hasil Penjumlahan Dari Perhitungan Volume Material Dan Peralatan

Tabel 3.4. Kebutuhan Material dan Alat Bantu Lantai Atap Zone 1 (Kg)

Lantai	Item Pekerjaan	Kebutuhan Bahan	Volume	Sat
Lantai Atap	Balok	Beton Ready Mix	130,104.00	kg
		Besi Beton U-39	7,091.07	kg
		Besi Beton U-24	5,744.97	kg
		Bekisting	6,889.33	kg
		Main Frame MF-1219	1,968.70	kg
		Cat Walk	1,764.15	kg
		Cross Brace CB 1218	889.04	kg
		Jack Base BJ - 60	558.13	kg
		U Head Jack HJ - 60	605.97	kg
		Joint Pin 42 D 36	90.89	kg
	Plat	Beton Ready Mix	95,644.80	kg
		Besi Beton U-39	0.00	kg
		Besi Beton U-24	10,962.75	kg
		Bekisting	1,181.80	kg
		Hory Beam HB - 220	4,935.00	kg

Sumber : Hasil Penjumlahan Dari Perhitungan Volume Material Dan Peralatan

Tabel 3.5. Kebutuhan Material Konstruksi Atap Zone 1 Dan 2 (Kg)

Lantai	Item Pekerjaan	Kebutuhan Bahan	Volume	Sat
Atap Gedung Utama	Stuktur Rangka Atap	WF 298.149.5,5.8	23,691.36	kg
		WF 250.125.6.9	14,339.42	kg
		WF 200.100.5,5.8	488.52	kg
		H 100.100.6.8	7,416.64	kg
		Plat 8 mm	307.25	kg
		Plat 10 mm	503.58	kg
		Plat 12 mm	1,802.57	kg
		Baut f 1/2"	876.88	kg
		Baut f 5/8"	2,159.65	kg
		Angker f 19	440.47	kg
		Gording C 150.65.20.3,2	15,302.92	kg
Atap Gedung Sayap Kanan	Stuktur Rangka Atap	WF 298.149.5,5.8	5,786.88	kg
		WF 250.125.6.9	3,516.48	kg
		WF 200.100.5,5.8	1,136.36	kg
		H 100.100.6.8	1,059.52	kg
		Plat 8 mm	90.52	kg
		Plat 10 mm	151.41	kg
		Plat 12 mm	817.91	kg
		Baut f 1/2"	220.78	kg
		Baut f 5/8"	653.10	kg
		Angker f 19	151.27	kg
		Gording C 150.65.20.3,2	4,273.19	kg

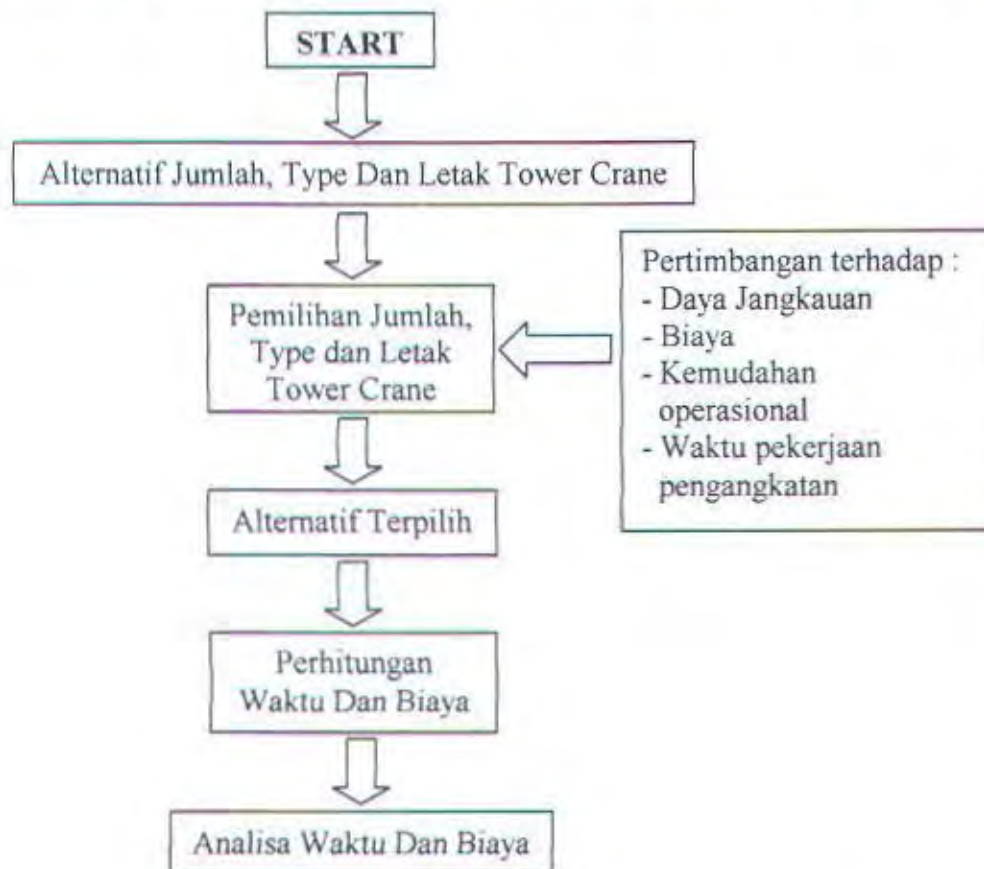
Sumber : Hasil Penjumlahan Dari Perhitungan Volume Material Dan Peralatan

BAB IV
METODOLOGI

BAB IV METODOLOGI

4.1. Analisa Pemilihan Tower Crane

Pemilihan tower crane sebagai alat untuk memindahkan material didasarkan pada kondisi lapangan yang tidak luas, ketinggian yang tidak terjangkau oleh alat lain dan tidak membutuhkan pergerakan alat yang berlebihan. Pemilihan harus direncanakan sebelum proyek dimulai, karena tower crane diletakan ditempat yang tetap sampai proyek berakhir. Berikut ini gambar atau bagan proses pemilihan tower crane.



Gambar 4.1. Diagram Pemilihan Tower Crane

Pemilihan jenis tower crane yang akan dipakai harus mempertimbangkan sebagai berikut (Rostiyanti, S. F. 2002) :

- situasi proyek.
- bentuk struktur bangunan.
- kemudahan operasional baik pada saat pemasangan maupun pada saat pembongkaran.
- ketinggian struktur bangunan yang dikerjakan.

Tujuan dari analisa penentuan jumlah tower crane adalah menentukan jumlah minimum tower crane yang bisa bekerja untuk membantu proses pelaksanaan pekerjaan. Beberapa pertimbangan yang bisa dipakai dalam menentukan jumlah tower crane yang bekerja sebagai berikut :

- Jumlah minimum tower crane dapat mengcover 100 % area pekerjaan.
- Jumlah minimum tower crane dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai batas waktu yang telah ditentukan.

Tujuan dari analisa penempatan tower crane adalah menentukan letak optimum tower crane. Yang dimaksud dengan letak optimum tower crane adalah suatu area proyek yang layak untuk digunakan sebagai perletakkan tower crane sehingga dengan ukuran tower crane yang minimum, kapasitas dan radius mampu mengangkat beban maksimum pada radius yang dibutuhkan dan dapat mengcover 100 % area pekerjaan gedung. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan posisi tower crane dalam suatu proyek adalah sebagai berikut :

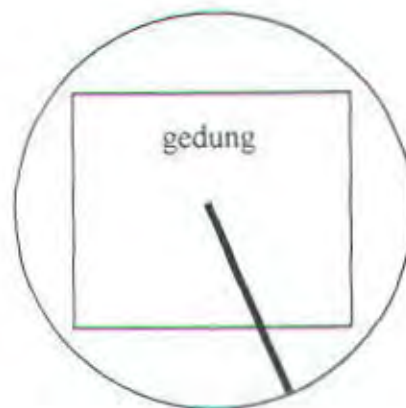
- arah gerak atau lintasan keran seyogyanya sejajar dengan arah memanjang dari bangunan dan diatur sedemikian rupa sehingga transportasi bahan dari beton molen, tempat membengkok besi, tempat membuat bekisting menuju ke bangunan yang dibuat dapat dilakukan dengan mudah. (Nugraha, P., Ishak Natan, R. Sutjipto. 1985)
- jarak antara keran dan bangunan yang diperlukan ditentukan oleh stabilitas tanah, dalamnya kedudukan untuk membuat pondasi bangunan dan tipe dari crane. (Nugraha, P., Ishak Natan, R. Sutjipto. 1985)
- daerah lintasan keran perlu diberi tanda didalam gambar tata letak tapak dan disebutkan kapasitas angkat keran dalam beberapa daerah lintasan sehingga

memudahkan dalam menentukan penempatan dari sarana/fasilitas yang lain. Benda yang lebih berat sebaiknya ditempatkan lebih dekat kepada poros yang lebih ringan. (Nugraha, P., Ishak Natan, R. Sutjipto. 1985)

- harus tersedia ruang yang cukup untuk proses erection dan pembongkaran.
- dengan ukuran radius dan ketinggian tower crane yang minimum diharapkan dapat menjangkau 100 % area bangunan.

Beberapa faktor yang dapat dipakai sebagai pertimbangan pemakaian internal tower crane sebagai berikut :

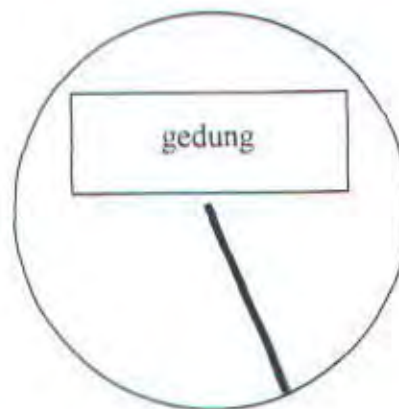
- Luas gedung $\approx$ luas area proyek.
- Radius tower crane jika diletakkan diluar gedung tidak dapat mengcover 100 % area proyek.
- Menjadi pilihan untuk mengurangi ukuran dan jumlah tower crane yang akan digunakan.



Gambar 4.2. Posisi Internal Tower Crane

Beberapa faktor yang dapat dipakai sebagai pertimbangan pemakaian eksternal tower crane sebagai berikut :

- Luas gedung tidak sama luas area proyek.
- Masih ada ruang yang cukup untuk meletakkan tower crane diluar gedung dan proses erection maupun proses dismantling (pembongkaran).



Gambar 4.3. Posisi Eksternal Tower Crane

Beberapa alternatif dalam merencanakan posisi tower crane yang sesuai dengan kondisi proyek sebagai berikut :

- Alternatif 1

Jumlah tower crane 1 buah jenis free standing atau static tower crane dengan panjang lengan jib 60 meter. Dapat menjangkau 100 % area lokasi pekerjaan.

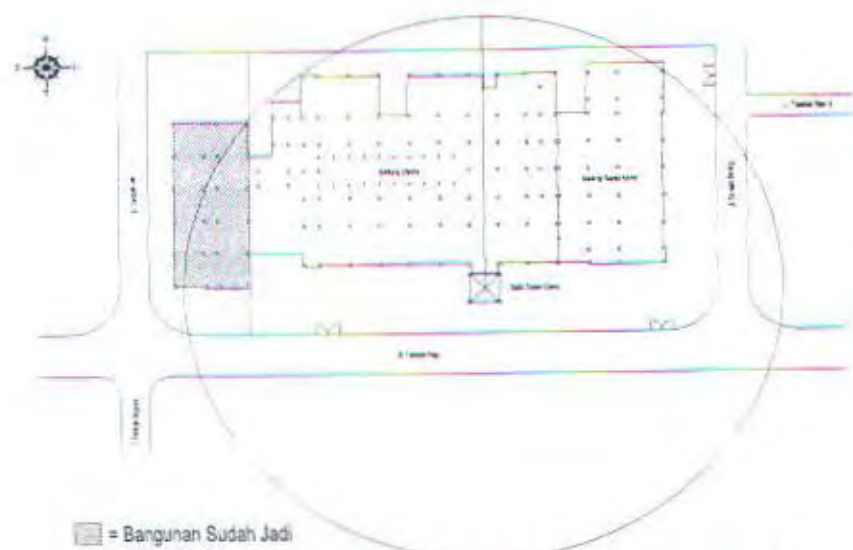
- Alternatif 2

Jumlah tower crane 1 buah jenis rail mounted tower crane dengan panjang lengan jib 55 meter. Dapat menjangkau 100 % area lokasi pekerjaan. Namun membutuhkan ruang khusus untuk pergerakan bogie atau menempatkan rail yaitu 5 meter ke arah kiri dan 5 meter ke arah kanan.

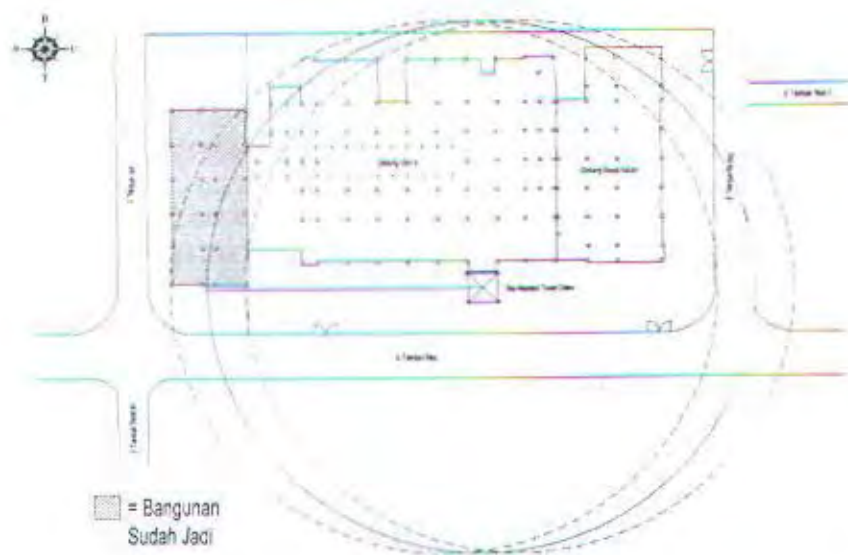
- Alternatif 3

Jumlah tower crane 2 buah jenis static tower crane dengan panjang lengan jib 50 meter dan 40 meter. Dapat menjangkau 100 % lokasi pekerjaan. Namun daerah pekerjaan yang mengalami *overlapping* terlalu luas dan terlalu boros untuk ukuran gedung seperti pada proyek tersebut.

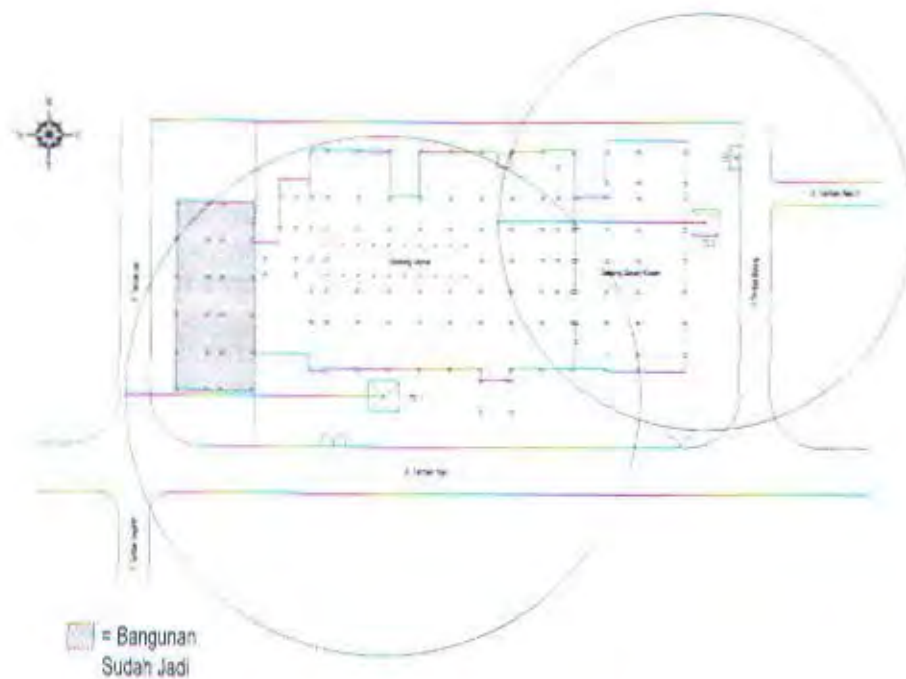
Untuk posisi penempatan tower crane sesuai dengan ketiga alternatif tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.4. Posisi Tower Crane Alternatif 1



Gambar 4.5. Posisi Tower Crane Alternatif 2



Gambar 4.6. Posisi Tower Crane Alternatif 3

Dari ketiga alternatif penempatan tower crane didapatkan beberapa kelebihan dan kekurangan, diantaranya dapat dilihat di dalam tabel halaman berikut ini :

Tabel 4.1. Kelebihan Dan Kekurangan Penempatan Alternatif 1

Kelebihan	Kekurangan
Dapat menjangkau seluruh area pekerjaan	Memerlukan Radius Jib yang panjang (60 meter)
Proses erection dan dismantling mudah karena area di posisi lokasi alat luas	
Tidak memerlukan biaya sewa yang mahal untuk perletakan (pondasi)	

Sumber : Berdasarkan Analisa Penyusun Tugas Akhir

Tabel 4.2. Kelebihan Dan Kekurangan Penempatan Alternatif 2

Kelebihan	Kekurangan
Dapat menjangkau seluruh area pekerjaan	Memerlukan bogie dan rel sehingga menambah biaya sewa tower crane lebih mahal
Proses erection dan dismantling mudah karena area di posisi lokasi alat luas	Memerlukan area untuk pergerakan bogie/penempatan rel sepanjang 10 meter.
Dapat menghemat panjang Jib sebesar 5 meter	

Sumber : Berdasarkan Analisa Penyusun Tugas Akhir

Tabel 4.3. Kelebihan Dan Kekurangan Penempatan Alternatif 3

Kelebihan	Kekurangan
Dapat menjangkau seluruh area pekerjaan	Terdapat daerah overlapping yang luas sehingga kurang efisien
Proses erection dan dismantling mudah karena area di posisi lokasi alat luas	Sewa Tower Crane mahal karena membutuhkan 2 buah TC
Tidak memerlukan biaya sewa yang mahal untuk perletakan (pondasi)	Radius tower crane banyak tidak terpakai diluar gedung
Memungkinkan pekerjaan pengangkatan lebih cepat	

Sumber : Berdasarkan Analisa Penyusun Tugas Akhir

Berdasarkan beberapa pertimbangan dari tabel 4.1 sampai 4.3, maka disimpulkan **alternati 1** paling sesuai dengan kondisi proyek.

Sedangkan pemilihan kapasitas tower crane berdasarkan sebagai berikut (Rostiyanti, S. F. 2002) :

- berat, dimensi dan daya jangkau terjauh pada beban terberat.
- ketinggian maksimum alat.
- perakitan alat di proyek.
- berat alat yang harus ditahan oleh strukturnya.
- ruang yang tersedia untuk alat.
- luas area yang harus dijangkau oleh alat.

Sesuai dengan kebutuhan material pada titik terjauh dan terberat terdapat pada material beton kolom **K 1-1** dengan berat **3628 kg $\approx$ 3,6 ton**.

Berdasarkan letak, jumlah dan kapasitas tower crane, maka tower crane yang sesuai digunakan untuk pembangunan rumah sakit dr. Moch. Soewandhie adalah merk **China Tower Crane – Topkit H3/36B** dengan panjang jib **60 meter** dengan beban maksimum diujung **3,6 ton**.

Penempatan tower crane alternatif 1 direncanakan sebagai berikut :

- letak atau posisi tower crane berada di timur bangunan dekat dengan jalan Tambak Rejo tepat pada arah memanjang bangunan, karena dengan posisi tersebut dapat menjangkau seluruh area lokasi pekerjaan.
- letak tower crane berada dekat dengan jalan Tambak Rejo karena mempunyai ruang terbuka yang cukup luas sehingga mempermudah untuk proses pemasangan, erection dan proses pembongkaran (dismantling) tower crane serta dekat dengan lokasi stok material.
- jarak as mast section tower crane dari bangunan sebesar 8 meter, masih mencukupi karena dimensi mast section $\square$ 2 m x 2m.
- ketinggian tower crane direncanakan + 35.00 m atau lebih tinggi 4 sampai 6 m dari ketinggian lantai atap + 28.90 m (Rostiyanti, Susy Fatena. 2002). Namun sesuai spesifikasi peralatan dengan dimensi mast $\square$ 2 m x 2m tipe PA 654 digunakan ketinggian + 39,70 m, karena panjang vertikal minimal hook dari jib sebesar 5,6 m dan counter jib tidak membentur atap bangunan saat menurunkan peralatan. (Spesifikasi Peralatan China Tower Crane Topkit H3/36B).

4.2. Perhitungan Waktu Dan Biaya Tower Crane

Pada pekerjaan pengangkatan material rumah sakit dr. Moch Soewandhie menggunakan tower crane tipe Topkit H3/36B yang bisa dilengkapi dengan menggunakan concrete bucket dan bucket material. Waktu pengangkatan material dihitung berdasarkan waktu hoisting, trolleying, slewing dan landing pada saat pergi dan kembali dimana perhitungan didasarkan pada titik pusat pengerjaan yang telah ditentukan. Berikut ini langkah-langkah dari perhitungan waktu dan biaya tower crane.



Gambar 4.7. Diagram Perhitungan Waktu Dan Biaya Tower Crane

Berdasarkan data dari brosur spesifikasi peralatan China Tower Crane Topkit H3/36B model 70 RCS 30 dengan operasi dua seling didapat data waktu kerja tower crane sebagai berikut :

1. Waktu Pergi

- Kecepatan Hoisting : 100 m/menit
- Kecepatan Trolleying : 60 m/menit
- Kecepatan Slewing : 0,8 rpm $\approx$ 288^o/menit
- Kecepatan Landing : 100 m/menit

2. Waktu Kembali

- Kecepatan Hoisting : 100 m/menit
- Kecepatan Trolleying : 60 m/menit
- Kecepatan Slewing : 0,8 rpm $\approx$ 288 $^{\circ}$ /menit
- Kecepatan Landing : 100 m/menit

Faktor koreksi diasumsikan sebagai berikut (Rocmanhadi. 1992) :

- ketrampilan operator sedang dengan faktor koreksi 0,75
- pengelihan pada saat pekerjaan tidak ada halangan faktor koreksi 1.
- faktor kondisi kerja dan tata laksana diasumsikan dalam keadaan baik sekali dengan faktor koreksi 0,84.

Maka faktor koreksi total = $0,75 \times 1 \times 0,84 = 0,63$

1. Waktu Pergi setelah koreksi

- Kecepatan Hoisting : $100 \times 0,63 = 63$ m/menit
- Kecepatan Trolleying : $60 \times 0,63 = 37,8$ m/menit
- Kecepatan Slewing : $0,8 \text{ rpm} \approx 288 \times 0,63 = 181,4$ $^{\circ}$ /menit
- Kecepatan Landing : $100 \times 0,63 = 63$ m/menit

2. Waktu Kembali setelah koreksi

- Kecepatan Hoisting : $100 \times 0,63 = 63$ m/menit
- Kecepatan Trolleying : $60 \times 0,63 = 37,8$ m/menit
- Kecepatan Slewing : $0,8 \text{ rpm} \approx 288 \times 0,63 = 181,4$ $^{\circ}$ /menit
- Kecepatan Landing : $100 \times 0,63 = 63$ m/menit

Tabel 4.4. Kecepatan Tower Crane Sebelum Koreksi

Keterangan	Hoisting (m/menit)	Trolleying (m/menit)	Slewing ($^{\circ}$ /menit)	Landing (m/menit)
Waktu Pergi	100	60	288	100
Waktu Kembali	100	60	288	100

Sumber : Hasil Perhitungan Kecepatan Tower Crane Sebelum Koreksi

Tabel 4.5. Kecepatan Tower Crane Setelah Koreksi

Keterangan	Hoisting (m/menit)	Trolleying (m/menit)	Slewing (⁰ /menit)	Landing (m/menit)
Waktu Pergi	63	37,8	181,4	63
Waktu Kembali	63	37,8	181,4	63

Sumber : Hasil Perhitungan Kecepatan Tower Crane Setelah Koreksi

Contoh 1. Perhitungan waktu tower crane pada proses pengangkatan tulangan kolom K1-1 lantai 2 dengan data sebagai berikut :

- berat tulangan kolom = 220,07 kg (dari lampiran volume material dan peralatan)
- titik posisi tower crane ($x_1 ; y_1$) = (0 ; 0)
- titik stok tulangan ($x_2 ; y_2$) = (-8,20 ; -9,20)
- titik posisi kolom ($x_3 ; y_3$) = (-36 ; 5.2)
- tinggi posisi kolom : + 10,5 m
- sudut slewing $\alpha = 56^0$

Berat yang dapat diangkat tower crane pada jarak terjauh 60 meter sesuai spesifikasi tower crane adalah 3,6 ton atau 3600 kg. Namun sesuai dengan kapasitas pengangkatan material tulangan adalah 750 kg. Jadi jumlah frekwensi atau siklus dalam pengangkatan tulangan kolom sebagai berikut :

$$\text{Jumlah siklus} = \frac{\text{berat beban}}{\text{kapasitas angkat tower crane}}$$

$$\text{Jumlah siklus} = \frac{220,07}{750} = 0,3 \approx 1 \text{ kali}$$

1. Perhitungan waktu pergi

- waktu muat = 5 menit
- waktu hoisting

tinggi hoisting didapatkan dari : tinggi asumsi pengangkatan – 1,5

tinggi hoisting pada kolom K1-1 diatas sebagai berikut :

diasumsikan tinggi pengangkatan untuk lantai 2 adalah 20 meter

tinggi hoisting (d) = $20 - 1,5 = 18,5$ m.



kecepatan hoisting (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu hoisting (t)} = \frac{d}{v} = \frac{18,5}{63} = 0,29 \text{ menit}$$

▪ waktu trolleying

- titik stok tulangan dengan posisi towe crane

$$d1 = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0 - (-8,20))^2 + (0 - (-9,20))^2}$$

$$d1 = 12,32 \text{ m}$$

- titik kolom dengan posisi towe crane

$$d2 = \sqrt{(x1 - x3)^2 + (y1 - y3)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(0 - (-36))^2 + (0 - (5,20))^2}$$

$$d2 = 36,37 \text{ m}$$

maka panjang trolleying (d) = $d2 - d1 = 36,37 - 12,32 = 24,05 \text{ m}$

kecepatan trolleying (v) = 37,8 m/menit

$$\text{waktu trolleying (t)} = \frac{d}{v} = \frac{24,05}{37,8} = 0,64 \text{ menit}$$

▪ waktu slewing

besar sudut slewing didapatkan dari melihat dari gambar antara titik stok tulangan dengan titik kolom.

Sudut slewing (α) = 56° .

kecepatan slewing (v) = $181,4^\circ/\text{menit}$

$$\text{waktu slewing (t)} = \frac{\alpha}{v} = \frac{56}{181,4} = 0,31 \text{ menit}$$

▪ waktu landing

tinggi landing didapatkan dari : tinggi pengangkatan – tinggi elevasi kolom – 1,5

tinggi landing pada kolom K1-1 diatas sebagai berikut :

tinggi landing (d) = $20 - 10,5 - 1,5 = 8 \text{ m}$.

kecepatan landing (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu landing (t)} = \frac{d}{v} = \frac{8}{63} = 0,13 \text{ menit}$$

- waktu bongkar = 7 menit

Total waktu pergi = $5 + 0,29 + 0,64 + 0,31 + 0,13 + 7 = 13,37$ menit

2. Perhitungan waktu kembali

- waktu hoisting

tinggi hoisting kembali = tinggi landing pergi

tinggi hoisting (d) = 8 m.

kecepatan hoisting (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu hoisting (t)} = \frac{d}{v} = \frac{8}{63} = 0,13 \text{ menit}$$

- waktu trolleying

- titik stok tulangan dengan posisi towe crane

$$d1 = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0 - (-8,20))^2 + (0 - (-9,20))^2}$$

$$d1 = 12,32 \text{ m}$$

- titik kolom dengan posisi towe crane

$$d2 = \sqrt{(x1 - x3)^2 + (y1 - y3)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(0 - (-36))^2 + (0 - (5,20))^2}$$

$$d2 = 36,37 \text{ m}$$

maka panjang trolleying = $d2 - d1 = 36,37 - 12,32 = 24,05 \text{ m}$

kecepatan trolleying (v) = 37,8 m/menit

$$\text{waktu trolleying (t)} = \frac{d}{v} = \frac{24,05}{37,8} = 0,64 \text{ menit}$$

- waktu slewing

besar sudut slewing didapatkan dari melihat dari gambar antara titik stok tulangan dengan titik kolom.

Sudut slewing (α) = 56° .

kecepatan slewing (v) = $181,4^\circ/\text{menit}$

$$\text{waktu slewing (t)} = \frac{\alpha}{v} = \frac{56}{181,4} = 0,31 \text{ menit}$$

- waktu landing

tinggi landing kembali = tinggi hoisting pergi

tinggi landing (d) = 18,5 m.

kecepatan landing (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu landing (t)} = \frac{d}{v} = \frac{18,5}{63} = 0,29 \text{ menit}$$

Total waktu kembali = $0,13 + 0,64 + 0,31 + 0,29 = 1,37$ menit

Total waktu 1 siklus = $13,37 + 1,37 = 14,74$ menit

Contoh 2. Perhitungan waktu tower crane pada proses pengangkatan beton kolom K1-1 lantai 2 dengan data sebagai berikut :

- berat beton kolom = 3628,80 kg (dari lampiran volume material dan peralatan)
- titik posisi tower crane (x1 ; y1) = (0 ; 0)
- titik truk mixer (x2 ; y2) = (-10,08 ; -11,25)
- titik posisi kolom (x3 ; y3) = (-36 ; 5.2)
- tinggi posisi kolom : + 10,5 m
- sudut slewing $\alpha = 56^0$

Digunakan concrete bucket dengan kapasitas 1 m^3 dengan berat beton penuh = $1 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 2400 \text{ kg}$. Berat concrete bucket = $20 \% \times 2400 = 480 \text{ kg}$.

Berat yang dapat diangkat tower crane pada jarak terjauh 60 meter sesuai spesifikasi tower crane adalah 3,6 ton atau 3600 kg. Namun sesuai dengan aturan berat pengangkatan material beton adalah 2400 kg.

Jadi jumlah frekwensi atau siklus dalam pengangkatan tulangan kolom sebagai berikut :

$$\text{Jumlah siklus} = \frac{\text{berat beban}}{\text{kapasitas angkat tower crane}}$$

$$\text{Jumlah siklus} = \frac{3628,8}{2400} = 1,51 \approx 2 \text{ kali}$$

Berat 1 kali angkat = $2400 + 480 = 2880 \text{ kg} < \text{beban max ujung TC} \dots \text{Ok}$

1. Perhitungan waktu pergi

- waktu muat = 5 menit

- waktu hoisting

tinggi hoisting didapatkan dari : tinggi asumsi pengangkatan – 2

tinggi hoisting pada kolom K1-1 diatas sebagai berikut :

diasumsikan tinggi pengangkatan untuk lantai 2 adalah 20 meter

tinggi hoisting (d) = 20 – 2 = 18 m.

kecepatan hoisting (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu hoisting (t)} = \frac{d}{v} = \frac{18}{63} = 0,29 \text{ menit}$$

- waktu trolleying

- titik truk mixer dengan posisi towe crane

$$d1 = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0 - (-10,08))^2 + (0 - (-11,25))^2}$$

$$d1 = 15,11 \text{ m}$$

- titik kolom dengan posisi towe crane

$$d2 = \sqrt{(x1 - x3)^2 + (y1 - y3)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(0 - (-36))^2 + (0 - (5,20))^2}$$

$$d2 = 36,37 \text{ m}$$

maka panjang trolleying (d) = d2 – d1 = 36,37 – 15,11 = 21,27 m

kecepatan trolleying (v) = 37,8 m/menit

$$\text{waktu trolleying (t)} = \frac{d}{v} = \frac{21,27}{37,8} = 0,56 \text{ menit}$$

- waktu slewing

besar sudut slewing didapatkan dari melihat dari gambar antara titik stok tulangan dengan titik kolom.

Sudut slewing (α) = 56^0 .

kecepatan slewing (v) = 181,4 0 /menit

$$\text{waktu slewing (t)} = \frac{\alpha}{v} = \frac{56}{181,4} = 0,31 \text{ menit}$$

- waktu landing

tinggi landing didapatkan dari : tinggi pengangkatan – tinggi elevasi kolom – 1,5

tinggi landing pada kolom K1-1 diatas sebagai berikut :

tinggi landing (d) = $20 - 10,5 - 2 = 7,5$ m.

kecepatan landing (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu landing (t)} = \frac{d}{v} = \frac{7,5}{63} = 0,12 \text{ menit}$$

▪ waktu bongkar = 7 menit

Total waktu pergi = $5 + 0,29 + 0,56 + 0,31 + 0,12 + 7 = 13,28$ menit

2. Perhitungan waktu kembali

▪ waktu hoisting

tinggi hoisting kembali = tinggi landing pergi

tinggi hoisting (d) = 7,5 m.

kecepatan hoisting (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu hoisting (t)} = \frac{d}{v} = \frac{7,5}{63} = 0,12 \text{ menit}$$

▪ waktu trolleying

- titik truk mixer dengan posisi towe crane

$$d1 = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0 - (-10,08))^2 + (0 - (-11,25))^2}$$

$$d1 = 15,11 \text{ m}$$

- titik kolom dengan posisi towe crane

$$d2 = \sqrt{(x1 - x3)^2 + (y1 - y3)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(0 - (-36))^2 + (0 - (5,20))^2}$$

$$d2 = 36,37 \text{ m}$$

maka panjang trolleying (d) = $d2 - d1 = 36,37 - 15,11 = 21,27$ m

kecepatan trolleying (v) = 37,8 m/menit

$$\text{waktu trolleying (t)} = \frac{d}{v} = \frac{21,27}{37,8} = 0,56 \text{ menit}$$

▪ waktu slewing

besar sudut slewing didapatkan dari melihat dari gambar antara titik stok tulangan dengan titik kolom.

Sudut slewing (α) = 56° .

kecepatan slewing (v) = 181,4 $^{\circ}$ /menit

$$\text{waktu slewing (t)} = \frac{\alpha}{v} = \frac{56}{181,4} = 0,31 \text{ menit}$$

▪ waktu landing

tinggi landing kembali = tinggi hoisting pergi

$$\text{tinggi landing (d)} = 20 - 2 = 18 \text{ m.}$$

kecepatan landing (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu landing (t)} = \frac{d}{v} = \frac{18}{63} = 0,29 \text{ menit}$$

$$\text{Total waktu kembali} = 0,12 + 0,56 + 0,31 + 0,29 = 1,28 \text{ menit}$$

$$\text{Total waktu 1 siklus} = 13,28 + 1,28 = 14,56 \text{ menit}$$

$$\text{Total waktu 2 siklus} = 2 \times 14,56 = 29,12 \text{ menit}$$

Contoh 3. Perhitungan waktu tower crane pada proses penurunan peralatan hory beam lantai atap gedung utama dengan data sebagai berikut :

- berat hory beam = 6222,84 kg (dari lampiran volume material dan peralatan)
- titik posisi tower crane ($x_1 ; y_1$) = (0 ; 0)
- titik terminal penumpukan ($x_2 ; y_2$) = (-18,00; 2,88)
- titik kedatangan ($x_3 ; y_3$) = (22,80 ; -9,06)
- tinggi lantai : + 14,70 m
- sudut slewing $\alpha = 167^{\circ}$

Berat yang dapat diangkat tower crane pada jarak terjauh 60 meter sesuai spesifikasi tower crane adalah 3,6 ton atau 3600 kg. Namun sesuai dengan kapasitas penurunan peralatan hory beam adalah 705 kg. Jadi jumlah frekwensi atau siklus dalam penurunan hory beam sebagai berikut :

Jumlah siklus = berat beban : kapasitas angkat tower crane

$$\text{Jumlah siklus} = \frac{6222,84}{705} = 8,8 \approx 9 \text{ kali}$$

1. Perhitungan waktu pergi

- waktu muat = 7 menit
- waktu hoisting

$$\text{tinggi hoisting} = \text{tinggi pengangkatan} - \text{tinggi elevasi lantai} = 1,5$$

tinggi hoisting (d) = $24 - 14,7 - 1,5 = 7,8$ m.

kecepatan hoisting (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu hoisting (t)} = \frac{d}{v} = \frac{7,8}{63} = 0,12 \text{ menit}$$

▪ waktu trolleying

- titik terminal penumpukan dengan posisi towe crane

$$d1 = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0 - (-18,00))^2 + (0 - (2,88))^2}$$

$$d1 = 18,23 \text{ m}$$

- titik kedatangan dengan posisi towe crane

$$d2 = \sqrt{(x1 - x3)^2 + (y1 - y3)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(0 - (22,80))^2 + (0 - (-9,06))^2}$$

$$d2 = 24,53 \text{ m}$$

maka panjang trolleying (d) = $d2 - d1 = 24,53 - 18,23 = 6,31$ m

kecepatan trolleying (v) = 37,8 m/menit

$$\text{waktu trolleying (t)} = \frac{d}{v} = \frac{6,31}{37,8} = 0,17 \text{ menit}$$

▪ waktu slewing

besar sudut slewing didapatkan dari melihat dari gambar antara titik stok tulangan dengan titik kolom.

Sudut slewing (α) = 167° .

kecepatan slewing (v) = $181,4^\circ/\text{menit}$

$$\text{waktu slewing (t)} = \frac{\alpha}{v} = \frac{167}{181,4} = 0,92 \text{ menit}$$

▪ waktu landing

tinggi landing didapatkan dari : tinggi pengangkatan - 1,5

tinggi landing pada kolom K1-1 diatas sebagai berikut :

tinggi landing (d) = $24 - 1,5 = 22,5$ m.

kecepatan landing (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu landing (t)} = \frac{d}{v} = \frac{22,5}{63} = 0,36 \text{ menit}$$

- waktu bongkar = 5 menit

Total waktu pergi = $7 + 0,12 + 0,17 + 0,92 + 0,36 + 5 = 13,57$ menit

2. Perhitungan waktu kembali

- waktu hoisting

tinggi hoisting kembali = tinggi landing pergi

tinggi hoisting (d) = 22,5 m.

kecepatan hoisting (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu hoisting (t)} = \frac{d}{v} = \frac{22,5}{63} = 0,36 \text{ menit}$$

- waktu trolleying

- titik terminal penumpukan dengan posisi towe crane

$$d1 = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

$$d1 = \sqrt{(0 - (-18,00))^2 + (0 - (2,88))^2}$$

$$d1 = 18,23 \text{ m}$$

- titik kedatangan dengan posisi towe crane

$$d2 = \sqrt{(x1 - x3)^2 + (y1 - y3)^2}$$

$$d2 = \sqrt{(0 - (22,80))^2 + (0 - (-9,06))^2}$$

$$d2 = 24,53 \text{ m}$$

maka panjang trolleying (d) = $d2 - d1 = 24,53 - 18,23 = 6,31 \text{ m}$

kecepatan trolleying (v) = 37,8 m/menit

$$\text{waktu trolleying (t)} = \frac{d}{v} = \frac{6,31}{37,8} = 0,17 \text{ menit}$$

- waktu slewing

besar sudut slewing didapatkan dari melihat dari gambar antara titik stok tulangan dengan titik kolom.

Sudut slewing (α) = 167° .

kecepatan slewing (v) = $181,4^\circ/\text{menit}$

$$\text{waktu slewing (t)} = \frac{\alpha}{v} = \frac{167}{181,4} = 0,92 \text{ menit}$$

- waktu landing

tinggi landing kembali = tinggi hoisting pergi

tinggi landing (d) = 7,8 m.

kecepatan landing (v) = 63 m/menit

$$\text{waktu landing (t)} = \frac{d}{v} = \frac{7,8}{63} = 0,12 \text{ menit}$$

Total waktu kembali = $0,36 + 0,17 + 0,92 + 0,12 = 1,57$ menit

Total waktu 1 siklus = $13,57 + 1,57 = 15,14$ menit

Total waktu 9 siklus = $9 \times 15,14 = 136,26$ menit $\approx 2,27$ jam

Untuk lebih jelas, perhitungan waktu tower crane secara keseluruhan dapat dilihat di dalam lampiran tabel perhitungan waktu tower crane untuk pengangkatan material dan penurunan peralatan.

Setelah dilakukan perhitungan dan penjumlahan dari waktu pengangkatan material dan peralatan, total waktu yang dibutuhkan tower crane untuk proses pengangkatan material dan alat bantu sebagai berikut :

Tabel 4.6. Rekapitulasi Waktu Pengangkatan Material Dan Peralatan

Lantai	Item Pekerjaan	Material & Alat Bantu	Waktu (jam)
Lantai 2	Kolom	Tulangan	27.14
		Bekisting	6.15
		Pipe Support	1.24
		Beton	53.22
	Dinding Beton	Tulangan	2.04
		Bekisting	0.77
		Pipe Support**	-
		Beton	10.29
		Hory Beam	0.72
Lantai 3	Balok	Scaffolding	81.40
		Bekisting	20.56
		Tulangan	30.57
	Plat	Hory Beam	21.63
		Bekisting	3.01
		Tulangan	15.18
	Kolom	Tulangan	25.50
		Bekisting	5.68
		Pipe Support	1.25
		Beton	50.46
	Dinding Beton	Tulangan	2.05
		Bekisting	0.77
		Pipe Support**	-

		Beton	10.39
		Hory Beam	0.73
Lantai 4	Balok	Scaffolding	75.04
		Bekisting	17.88
		Tulangan	26.28
	Plat	Hory Beam	16.87
		Bekisting	3.08
		Tulangan	14.36
	Kolom	Tulangan	13.23
		Bekisting	2.76
		Pipe Support	0.67
		Beton	25.77
	Dinding Beton	Tulangan	1.24
		Bekisting	0.51
Pipe Support**		-	
Beton		7.03	
Hory Beam		0.48	
Lantai Atap	Balok	Scaffolding	2.92
		Bekisting	3.58
		Tulangan	4.48
	Plat	Hory Beam	1.60
		Bekisting	0.77
		Tulangan	3.73
		Beton	9.07
Struktur Atap	Konstruksi Atap	Baja	13.43
TOTAL			615.54

Keterangan : ** waktu pipe support kolom sudah termasuk pipe support dinding

Sumber : Hasil Penjumlahan Waktu Pengangkatan Material Dan Peralatan

Sedangkan waktu yang dibutuhkan tower crane untuk proses penurunan alat bantu dapat dilihat didalam tabel yang terdapat pada halaman berikut ini :

Tabel 4.7. Rekapitulasi Waktu Penurunan Peralatan

Lantai	Alat Bantu	Waktu (jam)
Lantai 2	Scaffolding	17.51
	Hory Beam	4.88
	Pipe Support	0.74
Lantai 3	Scaffolding	76.16
	Hory Beam	17.92
	Pipe Support	1.27
Lantai 4	Scaffolding	3.28
	Hory Beam	2.27
	Pipe Support	0.76
TOTAL		124.79

Sumber :Hasil Penjumlahan Waktu Penurunan Peralatan

Maka total waktu yang dibutuhkan tower crane untuk menyelesaikan pekerjaan pembangunan gedung rumah sakit dr. Moch. Soewandhie adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Waktu} &= \text{waktu pengangkatan} + \text{waktu penurunan} \\
 &= 615,54 + 124,79 \\
 &= 740,33 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

*** Perhitungan Biaya Tower Crane**

Data peralatan dan harga sewa yang digunakan dalam pembangunan rumah sakit dr. Moch. Soewandhie Surabaya sebagai berikut :

- Type tower crane H3/36B panjang jib 60 meter
- Generator Set 150 KVA merk Mitsubishi

Data harga peralatan dan operator :

- Sewa tower crane H3/36B 1 unit = Rp. 20.000.000,00/bulan
- Sewa generator set 150 KVA 1 unit = Rp. 4.000.000,00/bulan
- Biaya mobilisasi dan demobilisasi = Rp. 36.000.000,00/unit
- Biaya pondasi TC = Rp. 40.000.000,00/unit
- Biaya erection dan dismantling = Rp. 35.000.000,00/unit
- Biaya operator = Rp. 4.000.000,00/bulan
- Harga solar = Rp 1.650,00/liter
- Harga oli = Rp. 15.000,00/liter

Harga sewa peralatan dengan asumsi :

- 1 hari kerja = 7 jam

- 1 bulan = 25 hari

Maka jumlah jam kerja tower crane selama 1 bulan = $7 \times 25 = 175$ jam

Jangka waktu sewa minimal peralatan tower crane dari pemilik selama **4 bulan**, maka total waktu sewa minimal tower crane adalah = $175 \times 4 = 700$ jam

Total waktu operasi tower crane diproyek selama 740,33 jam, sehingga lama sewa peralatan tidak menggunakan jangka waktu minimum atau tidak menggunakan harga sewa peralatan minimum.

Untuk menentukan harga sewa per jam tower crane dan generator set dapat digunakan cara sebagai berikut :

- Harga sewa tower crane

$$= \frac{\text{Rp. } 20.000.000,00}{175} = \text{Rp. } 114.285,71/\text{jam} \approx \text{Rp. } 114.000,00/\text{jam}$$

- Harga sewa generator set

$$= \frac{\text{Rp. } 4.000.000,00}{175} = \text{Rp. } 22.857,14/\text{jam} \approx \text{Rp. } 22.000,00/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total harga sewa peralatan} &= \text{Rp. } 114.000,00 + \text{Rp. } 22.000,00 \\ &= \text{Rp. } 136.000,00/\text{jam} \end{aligned}$$

Untuk menentukan besarnya biaya operasional sebagai berikut :

- Biaya pelumas

$$Q_p = \frac{f \cdot \text{hp} \cdot 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

Dimana : Q_p = Jumlah konsumsi pelumas perjam

hp = daya kuda standart mesin (horse power) = 150 hp

c = kapasitas karter (crank case) = 4 gallon

f = faktor pengoperasian = 90% (asumsi kerja optimal 90%)

t = lama penggunaan pelumas = 100 jam

$$Q_p = \frac{0,9 \cdot 150 \cdot 0,006}{7,4} + \frac{4}{100} = 0,11 + 0,04 = 0,15 \text{ gallon/jam}$$

diasumsikan 1 gallon = 5 liter

maka kebutuhan pelumas/jam = $0,15 \times 5 = 0,75 \text{ liter/jam}$

Biaya pelumas/jam = $0,75 \times \text{harga pelumas}$

$$= 0,75 \times \text{Rp. } 15.000,00 = \text{Rp. } 11.250,00/\text{jam}$$

- Biaya bahan bakar

$$Q_b = hp \times PBB \times f$$

Dimana : Q_b = Jumlah konsumsi bahan bakar perjam

PBB = Kondisi standart pemakaian bahan bakar per hp

- Bensin = 0.06 gallon / hp

- Diesel = 0,04 gallon / hp

hp = daya kuda standart mesin (horse power) = 150 hp

f = faktor pengoperasian = 90% (asumsi kerja optimal 90%)

$$Q_b = hp \times PBB \times f = 150 \times 0,04 \times 0,9$$

$$= 5,4 \text{ gallon/jam}$$

diasumsikan 1 gallon = 5 liter

maka kebutuhan bahan bakar/jam = $5,4 \times 5 = 27 \text{ liter/jam}$

Biaya bahan bakar/jam = $27 \times \text{harga bahan bakar}$

$$= 27 \times \text{Rp. } 1.650,00 = \text{Rp. } 44.550,00/\text{jam}$$

- Biaya operator

Biaya operator/jam =

$$\frac{\text{biaya operator per bulan}}{\text{jumlah jam kerja 1 bulan}} = \frac{\text{Rp. } 4.000.000,00}{175} = \text{Rp. } 22.857,14 \approx \text{Rp. } 22.850,00/\text{jam}$$

Total Biaya Operasional Tower Crane per jam =

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 136.000,00/\text{jam} + \text{Rp. } 11.250,00/\text{jam} + \text{Rp. } 44.550,00/\text{jam} \\
 &\quad + \text{Rp. } 22.850,00/\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 214.650,00/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Untuk perincian total biaya tower crane selama beroperasi dapat dilihat di dalam tabel di bawah ini :

Tabel 4.8. Rekapitulasi Biaya Total Tower Crane

No.	Item	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp.)	Total (Rp.)
1	Sewa tower crane	740.33	Jam	114,000.00	84,397,620.00
2	PPn 10%	1	Ls	-	8,439,762.00
3	Pph 1,5 %	1	Ls	-	1,265,964.30
4	Sewa genset	740.33	Jam	22,000.00	16,287,260.00
5	PPn 10%	1	Ls	-	1,628,726.00
6	Pph 1,5 %	1	Ls	-	244,308.90
7	Mobilisasi & demobilisasi	1	Ls	36,000,000.00	36,000,000.00
8	Pondasi	1	Ls	40,000,000.00	40,000,000.00
9	Erection & dismantling	1	Ls	35,000,000.00	35,000,000.00
10	Operator	740.33	Jam	22,850.00	16,916,540.50
11	Pelumas	740.33	Jam	11,250.00	8,328,712.50
12	Bahan bakar	740.33	Jam	44,550.00	32,981,701.50
Total					281,490,595.70
Total Setelah Dibulatkan					281,490,000.00

Sumber : Perhitungan Biaya Oleh Penyusun

BAB V
ANALISA WAKTU DAN BIAYA
TOWER CRANE

BAB V

ANALISA WAKTU DAN BIAYA TOWER CRANE

Analisa harga sewa alat per item pekerjaan atau tiap lantai ini berguna untuk mengetahui dimana letak item pekerjaan yang membutuhkan biaya besar dan sebagai gambaran harga apabila di dalam proyek lain yang mempunyai tipikal bentuk maupun dimensi yang tidak berbeda dari gedung rumah sakit dr. Moch Soewandhie.

Dalam melakukan perhitungan harga sewa alat untuk tiap item pekerjaan dapat dilihat beberapa contoh yang ada dibawah ini :

Total biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasian tower crane selama 740,33 jam adalah Rp. 281.490.000,00

Sebagai contoh pekerjaan di lantai 3

* pekerjaan balok lantai 3

Total waktu pengangkatan material dan peralatan balok = 132,53 jam

Total waktu penurunan scaffolding = 2,36 jam

- % waktu pekerjaan balok terhadap waktu keseluruhan :

$$= \frac{150,04}{740,33} \times 100\% = 20,27\%$$

- biaya untuk pekerjaan balok

$$= \frac{20,27}{100} \times Rp281.490.000,00 = Rp57.046.662,78$$

* pekerjaan plat lantai 3

Total waktu pengangkatan material dan peralatan plat = 39,82 jam

Total waktu penurunan hory beam = 4,88 jam

- % waktu pekerjaan plat terhadap waktu keseluruhan :

$$= \frac{44,69}{740,33} \times 100\% = 6,04\%$$

- biaya untuk pekerjaan plat

$$= \frac{6,04}{100} \times Rp281.490.000,00 = Rp16.993.143,23$$

* pekerjaan kolom lantai 3

Total waktu pengangkatan material dan peralatan kolom = 82,89 jam

Total waktu penurunan pipe support = 1,27 jam

- % waktu pekerjaan balok terhadap waktu keseluruhan :

$$= \frac{84,16}{740,33} \times 100\% = 11,37\%$$

- biaya untuk pekerjaan kolom

$$= \frac{11,37}{100} \times Rp281.490.000,00 = Rp31.999.904,59$$

* pekerjaan dinding lantai 3

Total waktu pekerjaan dinding = 13,95 jam

- % waktu pekerjaan balok terhadap waktu keseluruhan :

$$= \frac{13,95}{740,33} \times 100\% = 1,88\%$$

- biaya untuk pekerjaan balok

$$= \frac{1,88}{100} \times Rp281.490.000,00 = Rp5.292.012,00$$

Jika dilihat dari harga atau biaya tiap item pekerjaan yang terbesar terletak pada pekerjaan balok, yaitu sebesar Rp. 57.046.662,78. Hal ini terjadi karena banyak sekali material dan peralatan bantu yang dibutuhkan untuk pekerjaan balok, khususnya scaffolding yang memiliki angka berat yang besar.

Untuk biaya sewa alat tower crane tiap item pekerjaan dan tiap lantai dapat dilihat didalam tabel pada halaman berikut ini.

Tabel 5.1. Biaya Sewa Alat Tower Crane Tiap Item Pekerjaan Dan Tiap Lantai

Lantai	Item Pekerjaan	Waktu (jam)	% Pekerjaan	Biaya Tiap Item Pekerjaan (Rp)	Biaya Tiap Lantai (Rp)
Lantai 2	Kolom	88.49	11.95	33,644,436.80	38,900,476.45
	Dinding Beton	13.82	1.87	5,256,039.65	
Lantai 3	Balok	150.04	20.27	57,046,662.78	111,341,920.10
	Plat	44.69	6.04	16,993,143.23	
	Kolom	84.16	11.37	31,999,904.59	
	Dinding Beton	13.95	1.88	5,302,209.50	
Lantai 4	Balok	195.37	26.39	74,284,336.56	114,086,325.19
	Plat	52.22	7.05	19,853,840.13	
	Kolom	43.20	5.84	16,424,980.52	
	Dinding Beton	9.27	1.25	3,523,167.97	
Lantai Atap	Balok	14.26	1.93	5,421,752.93	12,055,752.43
	Plat	17.45	2.36	6,633,999.50	
Struk. Atap	Konstruksi Baja Baja	13.43	1.81	5,106,503.25	5,106,503.25
Total		740.33	100.00	281,490,977.43	281,490,977.43
Total Setelah Dibulatkan				281,490,000.00	281,490,000.00

Sumber : Analisa Biaya Dari Penyusun



BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan waktu dan biaya pemakaian tower crane untuk pekerjaan pengangkatan material rumah sakit dr. Moch. Soewandhie dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Jumlah tower crane yang dibutuhkan untuk pekerjaan pengangkatan material adalah satu buah dengan jenis free standing dengan merk tower crane yang digunakan adalah China Tower Crane – Topkit H3/36B dengan panjang jib 60 meter dengan beban maksimum diujung 3,6 ton karena sudah dapat menjangkau seluruh area pekerjaan.
- Posisi tower crane yang sesuai dengan lokasi proyek berada di timur bangunan tepat arah memanjang bangunan karena mudah untuk menjangkau seluruh area pekerjaan dan mudah untuk proses erection serta dismantling.
- Dibutuhkan waktu pengangkatan sebesar 615,54 jam dan 124,79 jam untuk penurunan peralatan. Maka total waktu untuk penggunaan tower crane adalah sebesar 740,33 jam dan biaya total pemakaian alat sebesar Rp. 281.490.000,00.

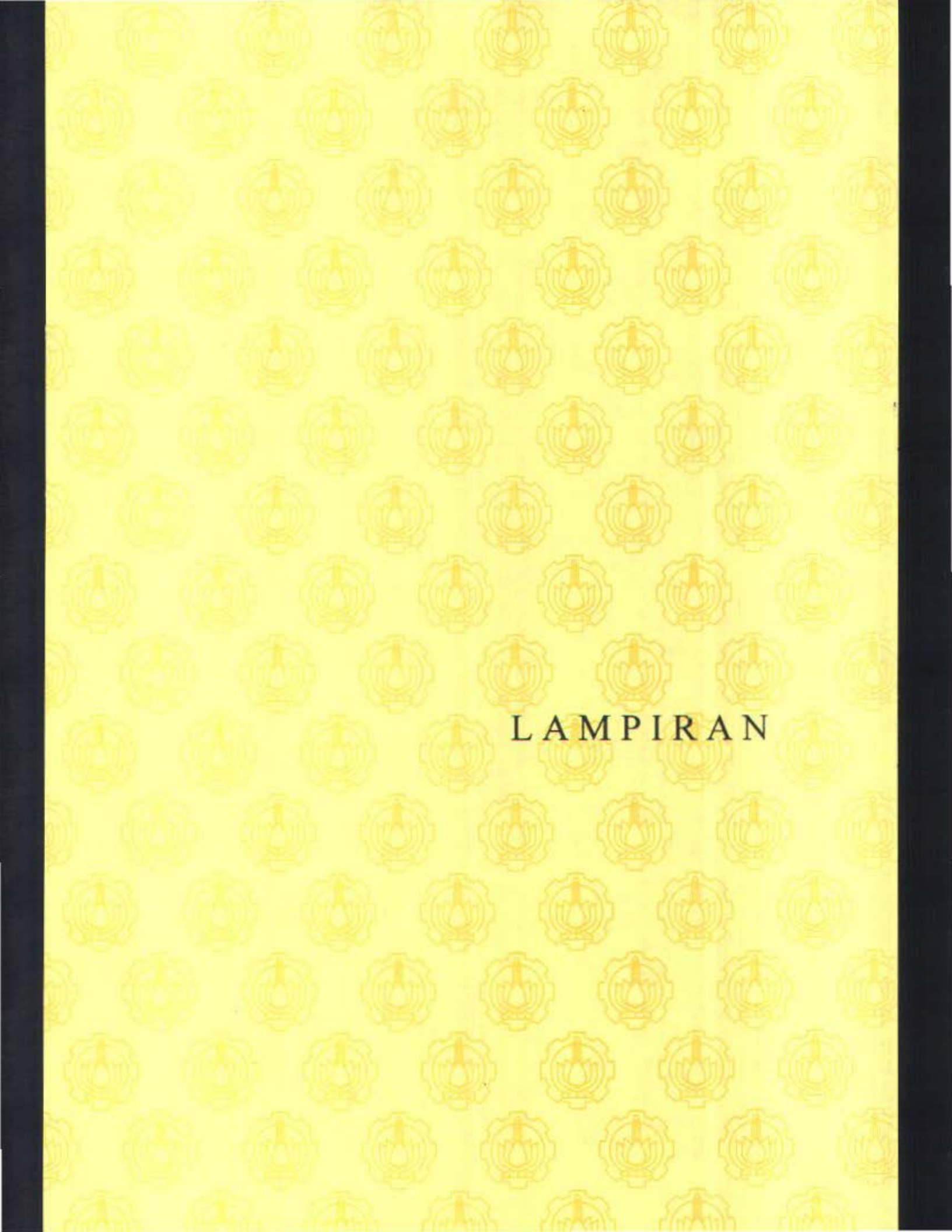
6.2. Saran

Dengan analisa perhitungan waktu dan biaya ini diharapkan dapat diterapkan di dalam keadaan yang sesungguhnya di lapangan dan semua komponen proyek dapat bekerja sesuai dengan program yang ditetapkan agar dapat dihindari hambatan dan keterlambatan penyelesaian proyek yang akhirnya dapat menimbulkan pembengkakan dana atau biaya proyek, khususnya di dalam hal ini adalah pembengkakan biaya sewa peralatan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Hardjasaputra, H. 1980. **Construction Engineering**. Jakarta. Waskita Kajima Corporation
- Hadiwijoyo, G.P. 1996. **Tugas Akhir Perencanaan Penggunaan Tower Crane Pada Proyek Apartemen Puri Darmo Surabaya**. Surabaya
- Nugraha, P., Ishak Natan, R. Sutjipto. 1985. **Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 1**. Surabaya. Kartika Yudha
- Nugraha, P., Ishak Natan, R. Sutjipto. 1986. **Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 2**. Surabaya. Kartika Yudha
- Peurifoy, R.L. 1988. **Perencanaan Peralatan dan Metode Konstruksi Jilid 1**. Jakarta. Erlangga
- Rochmanhadi. 1992. **Alat Alat Berat dan Penggunaannya**. Jakarta. YBPPU
- Rostiyanti, S. F. 2002. **Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi**. Jakarta. Rineka Cipta
- Sastraatmadja, A. S. 1994. **Anggaran Biaya Pelaksanaan**. Bandung. Nova



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Perhitungan Volume Material Dan Peralatan

1. Analisa Perhitungan Bekisting

1.2. Bekisting Kolom

- Multipleks 12 mm (4' x 8')

Diasumsikan Berat Jenis multipleks = kayu meranti

BJ multipleks = 550 kg/m^3 (NI - 5 PKKI 1961)

Berat/ m^2 = $550 \times 0.012 = 6.60 \text{ kg/m}^2$

Berat/ m^2 x koef. = $6.60 \times 0.25 = 1.65 \text{ kg/m}^2$

- Kayu Meranti

BJ meranti = 550 kg/m^3 (NI - 5 PKKI 1961)

Berat/ m^2 = $550 \times 1 = 550 \text{ kg/m}^2$

Berat/ m^2 x koef. = $550 \times 0.016 = 8.8 \text{ kg/m}^2$

Maka berat total/ m^2 = $1.65 + 8.8 = 10.45 \text{ kg/m}^2$

1.3. Bekisting Balok

- Multipleks 12 mm (4' x 8')

Diasumsikan Berat Jenis multipleks = kayu meranti

BJ multipleks = 550 kg/m^3 (NI - 5 PKKI 1961)

Berat/ m^2 = $550 \times 0.012 = 6.60 \text{ kg/m}^2$

Berat/ m^2 x koef. = $6.60 \times 0.18 = 1.19 \text{ kg/m}^2$

- Kayu Meranti

BJ meranti = 550 kg/m^3 (NI - 5 PKKI 1961)

Berat/ m^2 = $550 \times 1 = 550 \text{ kg/m}^2$

Berat/ m^2 x koef. = $550 \times 0.02 = 11 \text{ kg/m}^2$

Maka berat total/ m^2 = $1.19 + 11 = 12.19 \text{ kg/m}^2$

1.4. Bekisting Plat

- Multipleks 12 mm (4' x 8')

Diasumsikan Berat Jenis multipleks = kayu meranti

BJ multipleks = 550 kg/m^3 (NI - 5 PKKI 1961)

Berat/ m^2 = $550 \times 0.012 = 6.60 \text{ kg/m}^2$

Berat/ m^2 x koef. = $6.60 \times 0.29 = 1.91 \text{ kg/m}^2$

- Kayu Meranti

BJ meranti = 550 kg/m^3 (NI - 5 PKKI 1961)

Berat/ m^2 = $550 \times 1 = 550 \text{ kg/m}^2$

$$\text{Berat/m}^2 \times \text{koef.} = 550 \times 0.003 = 1.65 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Maka berat total/m}^2 = 1.91 + 1.65 = 3.56 \text{ kg/m}^2$$

1.5. Bekisting Dinding

- Multipleks 12 mm (4' x 8')

Diasumsikan Berat Jenis multipleks = kayu meranti

$$\text{BJ multipleks} = 550 \text{ kg/m}^3 \text{ (NI - 5 PKKI 1961)}$$

$$\text{Berat/m}^2 = 550 \times 0.012 = 6.60 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat/m}^2 \times \text{koef.} = 6.60 \times 0.29 = 1.91 \text{ kg/m}^2$$

- Kayu Meranti

$$\text{BJ meranti} = 550 \text{ kg/m}^3 \text{ (NI - 5 PKKI 1961)}$$

$$\text{Berat/m}^2 = 550 \times 1 = 550 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat/m}^2 \times \text{koef.} = 550 \times 0.004 = 2.2 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Maka berat total/m}^2 = 1.91 + 2.2 = 4.11 \text{ kg/m}^2$$

Perhitungan Jumlah Pipe Support Untuk Kolom & Dinding Lift G. Utama & Sayap Kanan

* Lantai 2

- kolom

Jumlah kolom = 105 buah

1 kolom membutuhkan 4 pipe support

Jumlah pipe support = $4 \times 105 = 420$ buah

- dinding lift

Panjang keliling dinding lift = 31.60 m

Pipe Support dipasang setiap jarak 1.5 m

Jumlah pipe support = $31.60 : 1.5 = 22$ buah

* Lantai 3

- kolom

Jumlah kolom = 98 buah

1 kolom membutuhkan 4 pipe support

Jumlah pipe support = $4 \times 98 = 392$ buah

- dinding lift

Panjang keliling dinding lift = 31.60 m

Pipe Support dipasang setiap jarak 1.5 m

Jumlah pipe support = $31.60 : 1.5 = 22$ buah

* Lantai 4

- kolom

Jumlah kolom = 52 buah

1 kolom membutuhkan 4 pipe support

Jumlah pipe support = $4 \times 52 = 208$ buah

- dinding lift

Panjang keliling dinding lift = 21.92 m

Pipe Support dipasang setiap jarak 1.5 m

Jumlah pipe support = $21.92 : 1.5 = 15$ buah

Tabel Berat Pipe Support (M 90) Untuk Kolom Tiap Lantai G. Utama & Sayap Kanan

Lantai	Jumlah Pipe	Berat 1 Pipe Support (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
2	420	18.97	7967.4
3	392	18.97	7436.24
4	208	18.97	3945.76

Tabel Berat Pipe Support (M 90) Untuk Dinding Lift Tiap Lantai G. Utama & Sayap Kanan

Lantai	Jumlah Pipe	Berat 1 Pipe Support (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
2	22	18.97	417.34
3	22	18.97	417.34
4	15	18.97	284.55

Perhitungan Jumlah Hory Beam Untuk Plat & Dinding Lift Gedung Utama

* Lantai 2

1. Dinding Lift

Panjang keliling dinding lift = 2192 cm

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 dinding = $2192 : 40 = 55$ buah

* Lantai 3

1. Plat

- Plat type A 900 x 300

Jumlah total di lantai 3 = 28 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 300 lantai 3 = $23 \times 28 = 630$ buah

- Plat type A 900 x 200

Jumlah total di lantai 3 = 6 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 200 lantai 3 = $23 \times 6 = 135$ buah

- Plat type A 600 x 300

Jumlah total di lantai 3 = 38 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 300 lantai 3 = $15 \times 38 = 570$ buah

- Plat type A 600 x 200

Jumlah total di lantai 3 = 6 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 200 lantai 3 = $15 \times 6 = 90$ buah

- Plat type A 600 x 120

Jumlah total di lantai 3 = 3 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 120 lantai 3 = $15 \times 3 = 45$ buah

- Plat type B 600 x 120

Jumlah total di lantai 3 = 28 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type B 600 x 120 lantai 3 = $15 \times 28 = 420$ buah

- Plat Ramp 600 x 200

Jumlah total di lantai 3 = 8 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type B 600 x 200 lantai 3 = $15 \times 8 = 120$ buah

2. Dinding Lift

Panjang keliling dinding lift = 2192 cm

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 dinding = $2192 : 40 = 55$ buah

* Lantai 4

1. Plat

- Plat type A 900 x 300

Jumlah total di lantai 4 = 29 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 300 lantai 4 = $23 \times 29 = 653$ buah

- Plat type A 900 x 200

Jumlah total di lantai 4 = 3 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 200 lantai 4 = $23 \times 3 = 68$ buah

- Plat type A 600 x 300

Jumlah total di lantai 4 = 41 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 300 lantai 4 = $15 \times 41 = 615$ buah

- Plat type A 600 x 200

Jumlah total di lantai 4 = 3 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 200 lantai 4 = $15 \times 3 = 45$ buah

- Plat type A 600 x 120

Jumlah total di lantai 4 = 6 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 120 lantai 4 = $15 \times 6 = 90$ buah

- Plat type A 300 x 300

Jumlah total di lantai 4 = 18 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $300 : 40 = 8$ buah

Total untuk plat type A 300 x 300 lantai 4 = $8 \times 18 = 135$ buah

- Plat type B 600 x 120

Jumlah total di lantai 4 = 13 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type B 600 x 120 lantai 4 = $15 \times 13 = 195$ buah

- Plat Ramp 600 x 200

Jumlah total di lantai 4 = 8 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type B 600 x 200 lantai 4 = $15 \times 8 = 120$ buah

2. Dinding Lift

Panjang keliling dinding lift = 2192 cm

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 dinding = $2192 : 40 = 55$ buah

* Lantai Atap

1. Plat

- Plat type E 600 x 200

Jumlah total di lantai atap 14 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type E 600 x 200 lantai atap = $15 \times 14 = 210$ buah

Tabel Berat Hory Beam 22 (HB - 220) Untuk Plat Lantai Gedung Utama

Lantai	Jumlah Hory Beam 22	Berat 1 Hory Beam 22 (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
3	1890	23.50	44415
4	1800	23.50	42300
Atap	210	23.50	4935

Tabel Berat Hory Beam 22 (HB - 220) Untuk Plat Ramp Gedung Utama

Lantai	Jumlah Hory Beam 22	Berat 1 Hory Beam 22 (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
3	120	23.50	2820
4	120	23.50	2820

Tabel Berat Hory Beam 22 (HB - 220) Untuk Dinding Lift Gedung Utama

Lantai	Jumlah Hory Beam 22	Berat 1 Hory Beam 22 (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
2	55	23.50	1287.84
3	55	23.50	1287.84
4	55	23.50	1287.84

Perhitungan Jumlah Hory Beam Untuk Plat & Dinding Lift Gedung Sayap Kanan

* Lantai 2

1. Dinding Lift

Panjang keliling dinding lift = 968 cm

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 dinding = $968 : 40 = 24$ buah

* Lantai 3

1. Plat

- Plat type A 900 x 300

Jumlah total di lantai 3 = 9 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 300 lantai 3 = $23 \times 9 = 203$ buah

- Plat type A 900 x 200

Jumlah total di lantai 3 = 3 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 200 lantai 3 = $23 \times 3 = 68$ buah

- Plat type A 600 x 300

Jumlah total di lantai 3 = 11 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 300 lantai 3 = $15 \times 11 = 165$ buah

- Plat type A 600 x 200

Jumlah total di lantai 3 = 3 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 200 lantai 3 = $15 \times 3 = 45$ buah

- Plat type B 600 x 120

Jumlah total di lantai 3 = 10 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type B 600 x 120 lantai 3 = $15 \times 10 = 150$ buah

2. Dinding Lift

Panjang keliling dinding lift = 968 cm

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 dinding = $968 : 40 = 24$ buah

* Lantai 4

1. Plat

- Plat type A 900 x 300

Jumlah total di lantai 4 = 2 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $900 : 40 = 23$ buah

Total untuk plat type A 900 x 300 lantai 4 = $23 \times 2 = 45$ buah

- Plat type A 600 x 300

Jumlah total di lantai 4 = 5 buah

Hory Beam 22 (HB - 220) dipasang setiap jarak 40 cm

Jumlah Hory Beam untuk 1 plat = $600 : 40 = 15$ buah

Total untuk plat type A 600 x 300 lantai 4 = $15 \times 5 = 75$ buah

Tabel Berat Hory Beam 22 (HB - 220) Untuk Plat Tiap Lantai Gedung Sayap Kanan

Lantai	Jumlah Hory Beam 22	Berat 1 Hory Beam 22 (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
3	630	23,50	14805
4 (atap)	120	23,50	2820

Tabel Berat Hory Beam 22 (HB - 220) Untuk Dinding Lift Lantai Gedung Sayap Kanan

Lantai	Jumlah Hory Beam 22	Berat 1 Hory Beam 22 (Kg)	Total Tiap Lantai (Kg)
2	24	23,50	568,85
3	24	23,50	568,85

Kebutuhan Material Kolom Gedung Utama & Sayap Kanan

Lantai 2

Kolom K1-1

dimensi		b = 0.60		h = 0.60		H = 4.20				
Kebutuhan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol Kolom (m ³)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)	
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	76	275.788.80	
Besi Beton U-39	85.56	kg	1.51	129.37	1.00	kg	222.07	76	16.877.13	
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70						
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	76	8.009.54	

Kolom K1-2

dimensi		b = 0.60		h = 0.60		H = 4.20				
Kebutuhan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol Kolom (m ³)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)	
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	4	14.515.20	
Besi Beton U-39	128.33	kg	1.51	194.03	1.00	kg	286.74	4	1.146.94	
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70						
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	4	421.55	

Kolom K1-3

dimensi		b = 0.60		h = 0.60		H = 4.20				
Kebutuhan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol Kolom (m ³)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)	
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	6	21.772.80	
Besi Beton U-39	273.78	kg	1.51	413.96	1.00	kg	676.12	6	4.056.73	
Besi Beton U-24	173.39	kg	1.51	262.17						
Bekisting	11.67	m ²	1.51	17.65	10.45	kg/m ²	184.39	6	1.106.34	

Kolom K1-4

dimensi		b = 0.60		h = 0.60		H = 4.20				
Kebutuhan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol Kolom (m ³)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)	
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	15	54.432.00	
Besi Beton U-39	171.11	kg	1.51	258.72	1.00	kg	351.42	15	5.271.29	
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70						
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	15	1.580.83	

Kolom K1-5

dimensi		b = 0.60		h = 0.60		H = 4.20				
Kebutuhan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol Kolom (m ³)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)	
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	4	14.515.20	
Besi Beton U-39	213.89	kg	1.51	323.40	1.00	kg	416.10	4	1.664.41	
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70						
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	4	421.55	

* Keterangan

- b = lebar penampang kolom (m)
- h = tinggi penampang kolom (m)
- H = tinggi kolom (m)



Kebutuhan Material Kolom Gedung Utama & Sayap Kanan

Lantai 3

Kolom K1-1 dimensi: $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	76	275.788.80
Besi Beton U-39	85.58	kg	1.51	129.37	1.00	kg	222.07	76	16.877.13
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70					
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	76	8.009.54

Kolom K1-2 dimensi: $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	4	14.515.20
Besi Beton U-39	128.33	kg	1.51	194.03	1.00	kg	266.74	4	1.148.94
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70					
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	4	421.55

Kolom K1-3 dimensi: $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	3	10.886.40
Besi Beton U-39	273.78	kg	1.51	413.96	1.00	kg	676.12	3	2.028.36
Besi Beton U-24	173.39	kg	1.51	262.17					
Bekisting	11.67	m ²	1.51	17.65	10.45	kg/m ²	184.39	3	553.17

Kolom K1-4 dimensi: $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	13	47.174.40
Besi Beton U-39	171.11	kg	1.51	258.72	1.00	kg	351.42	13	4.568.45
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70					
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	13	1.370.05

Kolom K1-5 dimensi: $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	2	7.257.60
Besi Beton U-39	213.89	kg	1.51	323.40	1.00	kg	416.10	2	832.20
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70					
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09	10.45	kg/m ²	105.39	2	210.78

* Keterangan

- b = lebar penampang kolom (m)
- h = tinggi penampang kolom (m)
- H = tinggi kolom (m)

Kebutuhan Material Kolom Gedung Utama & Sayap Kanan

Lantai 4

Kolom K1-1 dimensi : $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	45	163.296.00
Besi Beton U-39	85.58	kg	1.51	129.37	1.00	kg	222.07	45	9.993.03
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70	10.45	kg/m ²	105.39	45	4.742.49
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09					

Kolom K1-2 dimensi : $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	2	7.257.60
Besi Beton U-39	129.39	kg	1.51	194.03	1.00	kg	286.74	2	573.47
Besi Beton U-24	61.31	kg	1.51	92.70	10.45	kg/m ²	105.39	2	210.78
Bekisting	6.67	m ²	1.51	10.09					

Kolom K1-3 dimensi : $b = 0.60$ $h = 0.60$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	1.51	1.51	2.400.00	kg/m ³	3.628.80	3	10.886.40
Besi Beton U-39	273.78	kg	1.51	413.96	1.00	kg	676.12	3	2.028.36
Besi Beton U-24	173.39	kg	1.51	262.17	10.45	kg/m ²	184.39	3	553.17
Bekisting	11.67	m ²	1.51	17.65					

Kolom K2 dimensi : $b = 0.40$ $h = 0.40$ $H = 4.20$									
Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m ³	Sat	Vol. Kolom (m ³)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Tiap Kolom (kg)	Jumlah Klm/Lt	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	0.67	0.67	2.400.00	kg/m ³	1.612.80	2	3.225.60
Besi Beton U-39	96.25	kg	0.67	64.68	1.00	kg	100.56	2	201.13
Besi Beton U-24	53.40	kg	0.67	35.88	10.45	kg/m ²	70.22	2	140.45
Bekisting	10.00	m ²	0.67	6.72					

* Keterangan

- b = lebar penampang kolom (m)
- h = tinggi penampang kolom (m)
- H = tinggi kolom (m)

Kebutuhan Material Gedung Utama

Lantai 2

Dinding Lift $t = 30$ cm dimensi $t = 0.30$ $H = 4.20$ Luas = 6.58

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Dinding (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	27.62	27.62	2,400.00	kg/m3	66,288.00
Besi Beton U-39	131.74	kg	27.62	3,638.66	1.00	kg	3,638.66
Besi Beton U-24	0.00	kg	27.62	0.00			
Bekisting	6.67	m2	27.62	184.23	4.11	kg/m2	757.17

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/plat (m)
- luas (m²)

Kebutuhan Material Gedung Utama

Lantai 3

Balok BK1-1

dimensi

b = 0.30

h = 0.40

L total = 8.33

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	1.00	1.00	2,400.00	kg/m3	2,400.00
Besi Beton U-39	92.92	kg	1.00	92.92	1.00	kg	175.99
Besi Beton U-24	83.07	kg	1.00	83.07		kg	
Bekisting	11.67	m2	1.00	11.67	12.19	kg/m2	142.26

Balok B2-1

dimensi

b = 0.30

h = 0.60

L total = 474.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	85.32	85.32	2,400.00	kg/m3	204,768.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	85.32	10,949.12	1.00	kg	21,579.99
Besi Beton U-24	124.80	kg	85.32	10,530.87		kg	
Bekisting	10.00	m2	85.32	853.20	12.19	kg/m2	10,400.51

Balok B3-1

dimensi

b = 0.40

h = 0.60

L total = 435.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	104.40	104.40	2,400.00	kg/m3	250,560.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	104.40	13,397.65	1.00	kg	25,012.15
Besi Beton U-24	111.25	kg	104.40	11,614.50		kg	
Bekisting	8.33	m2	104.40	869.65	12.19	kg/m2	10,601.08

Balok B3-2

dimensi

b = 0.40

h = 0.60

L total = 48.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	11.52	11.52	2,400.00	kg/m3	27,648.00
Besi Beton U-39	144.38	kg	11.52	1,663.26	1.00	kg	5,337.22
Besi Beton U-24	318.92	kg	11.52	3,873.96		kg	
Bekisting	8.33	m2	11.52	95.96	12.19	kg/m3	1,169.77

Balok B4-1

dimensi

b = 0.40

h = 0.70

L total = 132.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	36.96	36.96	2,400.00	kg/m3	88,704.00
Besi Beton U-39	123.75	kg	36.96	4,573.80	1.00	kg	8,427.25
Besi Beton U-24	104.26	kg	36.96	3,853.45		kg	
Bekisting	7.86	m2	36.96	290.51	12.19	kg/m2	3,541.26

Balok B4-3

dimensi

b = 0.40

h = 0.70

L total = 48.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	13.44	13.44	2,400.00	kg/m3	32,256.00
Besi Beton U-39	151.25	kg	13.44	2,032.80	1.00	kg	4,749.83
Besi Beton U-24	202.16	kg	13.44	2,717.03		kg	
Bekisting	7.86	m2	13.44	105.64	12.19	kg/m2	1,287.73

Balok B5-1

dimensi

b = 0.25

h = 0.40

L total = 82.20

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	8.22	8.22	2,400.00	kg/m3	19,728.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	8.22	649.38	1.00	kg	1,179.41
Besi Beton U-24	64.48	kg	8.22	530.03		kg	
Bekisting	13.00	m2	8.22	106.86	12.19	kg/m2	1,302.62

Balok BK5-1

dimensi

b = 0.25

h = 0.40

L total = 22.50

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	2.25	2.25	2,400.00	kg/m3	5,400.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	2.25	177.75	1.00	kg	322.83
Besi Beton U-24	64.48	kg	2.25	145.08		kg	
Bekisting	13.00	m2	2.25	29.25	12.19	kg/m2	356.56

Balok B6-1 dimensi b = 0.25 h = 0.50 L total = 78.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	9.75	9.75	2.400.00	kg/m3	23.400.00
Besi Beton U-39	75.84	kg	9.75	739.44	1.00	kg	1.319.76
Besi Beton U-24	59.52	kg	9.75	580.32			
Bekisting	12.00	m2	9.75	117.00	12.19	kg/m2	1.426.23

Balok B7-1 dimensi b = 0.30 h = 0.50 L total = 24.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	3.60	3.60	2.400.00	kg/m3	8.640.00
Besi Beton U-39	133.80	kg	3.60	481.68	1.00	kg	857.63
Besi Beton U-24	104.43	kg	3.60	375.95			
Bekisting	10.67	m2	3.60	38.41	12.19	kg/m2	468.24

Dinding Lift dimensi t = 0.30 H = 4.20 Luas = 6.58

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Dinding (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	27.62	27.62	2.400.00	kg/m3	66.288.00
Besi Beton U-39	131.74	kg	27.62	3.638.66	1.00	kg	3.638.66
Besi Beton U-24	0.00	kg	27.62	0.00			
Bekisting	6.67	m2	27.62	184.23	4.11	kg/m2	757.17

Piat Lantai Type A dimensi t = 0.12 Luas = 939.60

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Piat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	112.75	112.75	2.400.00	kg/m3	270.604.80
Besi Beton U-39	0.00	kg	112.75	0.00	1.00	kg	24.914.81
Besi Beton U-24	220.97	kg	112.75	24.914.81			
Bekisting	8.33	m2	112.75	939.22	3.56	kg/m2	3.343.64

Piat Lantai Type E dimensi t = 0.12 Luas = 162.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Piat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	19.44	19.44	2.400.00	kg/m3	46.656.00
Besi Beton U-39	0.00	kg	19.44	0.00	1.00	kg	5.468.47
Besi Beton U-24	281.30	kg	19.44	5.468.47			
Bekisting	8.33	m2	19.44	161.94	3.56	kg/m2	576.49

Piat Lantai Ramp dimensi t = 0.12 Luas = 100.80

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol. Piat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	12.10	12.10	2.400.00	kg/m3	29.030.40
Besi Beton U-39	0.00	kg	12.10	0.00	1.00	kg	2.111.96
Besi Beton U-24	174.60	kg	12.10	2.111.96			
Bekisting	8.33	m2	12.10	100.76	3.56	kg/m2	358.70

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/piat (m)
- luas (m²)

Kebutuhan Material Gedung Utama

Lantai 4

Balok B2-1 dimensi: b = 0.30 h = 0.60 L total = 356.28

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	64.13	64.13	2.400.00	kg/m3	153.912.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	64.13	8.229.80	1.00	kg	16.220.40
Besi Beton U-24	124.60	kg	64.13	7.990.60			
Bekisting	10.00	m2	64.13	641.30	12.19	kg/m2	7.817.45

Balok BK2-1 dimensi: b = 0.30 h = 0.60 L total = 8.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	1.44	1.44	2.400.00	kg/m3	3.456.00
Besi Beton U-39	92.92	kg	1.44	133.80	1.00	kg	253.43
Besi Beton U-24	93.07	kg	1.44	119.62	1.00	kg	
Bekisting	11.67	m2	1.44	16.80	12.19	kg/m2	204.85

Balok B3-1 dimensi: b = 0.40 h = 0.60 L total = 348.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	83.52	83.52	2.400.00	kg/m3	200.448.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	83.52	10.718.12	1.00	kg	20.009.72
Besi Beton U-24	111.26	kg	83.52	9.291.60			
Bekisting	8.33	m2	83.52	695.72	12.19	kg/m2	8.480.85

Balok B3-2 dimensi: b = 0.40 h = 0.60 L total = 39.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	9.36	9.36	2.400.00	kg/m3	22.464.00
Besi Beton U-39	144.38	kg	9.36	1.351.40	1.00	kg	4.336.49
Besi Beton U-24	318.92	kg	9.36	2.985.09			
Bekisting	8.33	m2	9.36	77.97	12.19	kg/m3	950.44

Balok B4-1 dimensi: b = 0.40 h = 0.70 L total = 252.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	70.56	70.56	2.400.00	kg/m3	169.344.00
Besi Beton U-39	123.75	kg	70.56	8.731.80	1.00	kg	16.088.39
Besi Beton U-24	104.26	kg	70.56	7.356.59			
Bekisting	7.86	m2	70.56	654.60	12.19	kg/m2	6.760.59

Balok B4-3 dimensi: b = 0.40 h = 0.70 L total = 72.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	20.16	20.16	2.400.00	kg/m3	48.384.00
Besi Beton U-39	151.25	kg	20.16	3.049.20	1.00	kg	7.124.75
Besi Beton U-24	202.16	kg	20.16	4.075.55			
Bekisting	7.86	m2	20.16	158.46	12.19	kg/m2	1.931.60

Balok B5-1 dimensi: b = 0.25 h = 0.40 L total = 72.70

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	7.27	7.27	2.400.00	kg/m3	17.448.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	7.27	574.33	1.00	kg	1.043.10
Besi Beton U-24	64.48	kg	7.27	468.77			
Bekisting	13.00	m2	7.27	94.51	12.19	kg/m2	1.152.08

Balok BK5-1 dimensi: b = 0.25 h = 0.40 L total = 25.50

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	2.55	2.55	2.400.00	kg/m3	6.120.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	2.55	201.45	1.00	kg	365.87
Besi Beton U-24	64.48	kg	2.55	164.42			
Bekisting	13.00	m2	2.55	33.15	12.19	kg/m2	404.10

Balok B6-1 dimensi : b = 0.25 h = 0.50 L total = 36.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	4.50	4.50	2.400.00	kg/m3	10.800.00
Besi Beton U-39	75.84	kg	4.50	341.28	1.00	kg	609.12
Besi Beton U-24	59.52	kg	4.50	267.84	1.00	kg	609.12
Bekisting	12.00	m2	4.50	54.00	12.19	kg/m2	658.26

Balok B7-1 dimensi : b = 0.30 h = 0.50 L total = 96.00

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	14.40	14.40	2.400.00	kg/m3	34.560.00
Besi Beton U-39	133.80	kg	14.40	1.926.72	1.00	kg	3.430.51
Besi Beton U-24	104.43	kg	14.40	1.503.79	1.00	kg	3.430.51
Bekisting	10.67	m2	14.40	153.65	12.19	kg/m2	1.872.97

Plat Lantai Type A dimensi : t = 0.12 Luas = 1.107.80

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Plat (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	132.94	132.94	2.400.00	kg/m3	319.046.40
Besi Beton U-39	0.00	kg	132.94	0.00	1.00	kg	29.374.87
Besi Beton U-24	220.97	kg	132.94	29.374.87	1.00	kg	29.374.87
Bekisting	8.33	m2	132.94	1.107.36	3.56	kg/m2	3.942.19

Plat Lantai Type E dimensi : t = 0.12 Luas = 125.55

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Plat (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	15.07	15.07	2.400.00	kg/m3	36.168.40
Besi Beton U-39	0.00	kg	15.07	0.00	1.00	kg	4.238.07
Besi Beton U-24	281.30	kg	15.07	4.238.07	1.00	kg	4.238.07
Bekisting	8.33	m2	15.07	125.50	3.56	kg/m2	446.78

Plat Lantai Ramp dimensi : t = 0.30 Luas = 118.80

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Plat (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	35.64	35.64	2.400.00	kg/m3	85.536.00
Besi Beton U-39	0.00	kg	35.64	0.00	1.00	kg	6.222.74
Besi Beton U-24	174.60	kg	35.64	6.222.74	1.00	kg	6.222.74
Bekisting	8.33	m2	35.64	296.88	3.56	kg/m2	1.056.90

Dinding Lift dimensi : t = 0.30 H = 4.20 Luas = 6.58

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Dinding (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	27.62	27.62	2.400.00	kg/m3	66.288.00
Besi Beton U-39	131.74	kg	27.62	3.638.66	1.00	kg	3.638.66
Besi Beton U-24	0.00	kg	27.62	0.00	1.00	kg	3.638.66
Bekisting	6.67	m2	27.62	184.23	4.11	kg/m2	757.17

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/plat (m)
- luas (m²)

Kebutuhan Material Gedung Utama

Lantai Atap

Balok B2-1 dimensi: b = 0.30 h = 0.60 L total = 40.50

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	7.29	7.29	2.400.00	kg/m3	17.496.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	7.29	935.53	1.00	kg	1.843.86
Besi Beton U-24	124.60	kg	7.29	908.33			
Bekisting	10.00	m2	7.29	72.90	12.19	kg/m2	888.65

Balok B4-1 dimensi: b = 0.40 h = 0.70 L total = 14.00

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	3.92	3.92	2.400.00	kg/m3	9.408.00
Besi Beton U-39	123.75	kg	3.92	485.10	1.00	kg	893.80
Besi Beton U-24	104.26	kg	3.92	408.70			
Bekisting	7.86	m2	3.92	30.81	12.19	kg/m2	375.59

Balok B5-1 dimensi: b = 0.25 h = 0.40 L total = 6.88

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	0.69	0.69	2.400.00	kg/m3	1.650.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	0.69	54.31	1.00	kg	98.64
Besi Beton U-24	64.48	kg	0.69	44.33			
Bekisting	13.00	m2	0.69	8.94	12.19	kg/m2	108.95

Balok B6-1 dimensi: b = 0.25 h = 0.50 L total = 6.26

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	0.78	0.78	2.400.00	kg/m3	1.875.00
Besi Beton U-39	75.84	kg	0.78	59.25	1.00	kg	105.75
Besi Beton U-24	59.52	kg	0.78	46.50			
Bekisting	12.00	m2	0.78	9.38	12.19	kg/m3	114.28

Balok B7-1 dimensi: b = 0.30 h = 0.50 L total = 271.88

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	40.78	40.78	2.400.00	kg/m3	97.875.00
Besi Beton U-39	133.80	kg	40.78	5.458.53	1.00	kg	9.715.32
Besi Beton U-24	104.43	kg	40.78	4.258.79			
Bekisting	10.67	m2	40.78	435.14	12.19	kg/m2	5.304.31

Balok BK7-1 dimensi: b = 0.30 h = 0.50 L total = 5.00

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	0.75	0.75	2.400.00	kg/m3	1.800.00
Besi Beton U-39	133.80	kg	0.75	100.35	1.00	kg	178.67
Besi Beton U-24	104.43	kg	0.75	78.32	1.00	kg	
Bekisting	10.67	m2	0.75	8.00	12.19	kg/m2	97.55

Piat Lantai Type A dimensi: t = 0.12 Luas = 28.80

Kebutuhan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Piat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	3.46	3.46	2.400.00	kg/m3	8.294.40
Besi Beton U-39	0.00	kg	3.46	0.00	1.00	kg	763.67
Besi Beton U-24	220.97	kg	3.46	763.67			
Bekisting	8.33	m2	3.46	28.79	3.56	kg/m2	102.49

Piat Lantai Type B dimensi: t = 0.12 Luas = 14.40

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Piat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m3	1.73	1.73	2.400.00	kg/m3	4.147.20
Besi Beton U-39	0.00	kg	1.73	0.00	1.00	kg	446.96
Besi Beton U-24	258.66	kg	1.73	446.96			
Bekisting	8.33	m2	1.73	14.39	3.56	kg/m2	51.24

Plat Lantai Type E dimensi $t = 0.12$ Luas = 288.90

Kebutuhan Bahan	Vol Bahan (m ³)	Sat	Vol Plat (m ³)	Vol Total Bahan	Koef Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai (kg)
Beton Ready Mix	1.00	m ³	34.67	34.67	2.400.00	kg/m ³	83.203.20
Besi Beton U-39	0.00	kg	34.67	0.00			
Besi Beton U-24	281.30	kg	34.67	9.752.11	1.00	kg	9.752.11
Bekisting	8.33	m ²	34.67	288.78	3.56	kg/m ²	1.028.07

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/plat (m)
- luas (m²)

Kebutuhan Material Gedung Sayap Kanan

Lantai 2

Dinding Lift t = 30 cm

dimensi

t = 0.30

H = 4.20

Luas = 2.90

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Dinding (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	12.20	12.20	2.400.00	kg/m3	29.280.00
Besi Beton U-39	131.74	kg	12.20	1.607.23	1.00	kg	1.607.23
Besi Beton U-24	0.00	kg	12.20	0.00			
Bekisting	6.67	m2	12.20	61.37	4.11	kg/m2	334.45

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/plat (m)
- luas (m²)

Kebutuhan Material Gedung Sayap Kanan

Lantai 3

Balok B2-1 dimensi : b = 0.30 h = 0.60 L total = 120.00							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	21.60	21.60	2,400.00	kg/m3	51,840.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	21.60	2,771.93	1.00	kg	5,463.29
Besi Beton U-24	124.60	kg	21.60	2,691.36			
Bekisting	10.00	m2	21.60	216.00	12.19	kg/m2	2,633.04

Balok B3-1 dimensi : b = 0.40 h = 0.60 L total = 180.00							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	43.20	43.20	2,400.00	kg/m3	103,680.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	43.20	5,543.86	1.00	kg	10,349.86
Besi Beton U-24	111.25	kg	43.20	4,806.00			
Bekisting	8.33	m2	43.20	359.86	12.19	kg/m2	4,386.64

Balok B4-1 dimensi : b = 0.40 h = 0.70 L total = 30.00							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	8.40	8.40	2,400.00	kg/m3	20,160.00
Besi Beton U-39	123.75	kg	8.40	1,039.50	1.00	kg	1,915.28
Besi Beton U-24	104.26	kg	8.40	875.78			
Bekisting	7.86	m2	8.40	66.02	12.19	kg/m2	804.83

Balok B4-2 dimensi : b = 0.40 h = 0.70 L total = 30.00							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	8.40	8.40	2,400.00	kg/m3	20,160.00
Besi Beton U-39	123.75	kg	8.40	1,039.50	1.00	kg	2,326.46
Besi Beton U-24	153.21	kg	8.40	1,286.96			
Bekisting	7.86	m2	8.40	66.02	12.19	kg/m2	804.83

Balok B5-1 dimensi : b = 0.25 h = 0.40 L total = 12.00							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	1.20	1.20	2,400.00	kg/m3	2,880.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	1.20	94.80	1.00	kg	172.18
Besi Beton U-24	64.48	kg	1.20	77.38			
Bekisting	13.00	m2	1.20	15.60	12.19	kg/m2	190.16

Balok BK5-1 dimensi : b = 0.25 h = 0.40 L total = 19.50							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	1.95	1.95	2,400.00	kg/m3	4,680.00
Besi Beton U-39	79.00	kg	1.95	154.05	1.00	kg	279.79
Besi Beton U-24	64.48	kg	1.95	125.74			
Bekisting	13.00	m2	1.95	25.35	12.19	kg/m2	309.02

Balok B6-1 dimensi : b = 0.25 h = 0.50 L total = 74.88							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Balok (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	9.36	9.36	2,400.00	kg/m3	22,464.00
Besi Beton U-39	75.84	kg	9.36	709.86	1.00	kg	1,266.97
Besi Beton U-24	59.52	kg	9.36	557.11			
Bekisting	12.00	m2	9.36	112.32	12.19	kg/m2	1,369.18

Dinding Lift dimensi : t = 0.30 H = 4.20 Luas = 2.90							
Kebutuhan Bahan	Vol Bahan /m3	Sat	Vol Dinding (m3)	Vol Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	12.20	12.20	2,400.00	kg/m3	29,280.00
Besi Beton U-39	131.74	kg	12.20	1,607.23	1.00	kg	1,607.23
Besi Beton U-24	0.00	kg	12.20	0.00			
Bekisting	6.67	m2	12.20	81.37	4.11	kg/m2	334.45

Plat Lantai Type A dimensi : t = 0.12 Luas = 356.85

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Plat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	42.82	42.82	2,400.00	kg/m3	102,772.80
Besi Beton U-39	0.00	kg	42.82	0.00	1.00	kg	9,462.38
Besi Beton U-24	220.97	kg	42.82	9,462.38			
Bekisting	8.33	m2	42.82	356.71	3.56	kg/m2	1,269.88

Plat Lantai Type E dimensi : t = 0.12 Luas = 61.90

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Plat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	7.43	7.43	2,400.00	kg/m3	17,827.20
Besi Beton U-39	0.00	kg	7.43	0.00	1.00	kg	2,089.50
Besi Beton U-24	281.30	kg	7.43	2,089.50			
Bekisting	8.33	m2	7.43	61.88	3.56	kg/m2	220.28

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/plat (m)
- luas (m²)

Kebutuhan Material Gedung Sayap Kanan

Lantai 4/Atap

Balok B2-1 dimensi : b = 0.30 h = 0.60 L total = 50.00

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	9.00	9.00	2.400.00	kg/m3	21.600.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	9.00	1.154.97	1.00	kg	2.276.37
Besi Beton U-24	124.60	kg	9.00	1.121.40			
Bekisting	10.00	m2	9.00	90.00	12.19	kg/m2	1.097.10

Balok B3-1 dimensi : b = 0.40 h = 0.60 L total = 36.00

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	8.64	8.64	2.400.00	kg/m3	20.736.00
Besi Beton U-39	128.33	kg	8.64	1.108.77	1.00	kg	2.069.97
Besi Beton U-24	111.25	kg	8.64	961.20			
Bekisting	8.33	m2	8.64	71.97	12.19	kg/m2	877.33

Balok B6-1 dimensi : b = 0.25 h = 0.50 L total = 5.84

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	0.73	0.73	2.400.00	kg/m3	1.752.00
Besi Beton U-39	75.84	kg	0.73	55.36	1.00	kg	98.81
Besi Beton U-24	59.52	kg	0.73	43.45			
Bekisting	12.00	m2	0.73	8.76	12.19	kg/m3	106.78

Balok B7-1 dimensi : b = 0.30 h = 0.50 L total = 102.00

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Balok (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	15.30	15.30	2.400.00	kg/m3	36.720.00
Besi Beton U-39	133.80	kg	15.30	2.047.14	1.00	kg	3.644.92
Besi Beton U-24	104.43	kg	15.30	1.597.78			
Bekisting	10.67	m2	15.30	163.25	12.19	kg/m2	1.990.03

Plat Lantai Type A dimensi : t = 0.12 Luas = 64.25

Kebutuhan Bahan	Vol. Bahan /m3	Sat	Vol. Plat (m3)	Vol. Total Bahan	Koef. Pengali	Sat	Berat Total Tiap Lantai
Beton Ready Mix	1.00	m3	7.71	7.71	2.400.00	kg/m3	18.504.00
Besi Beton U-39	0.00	kg	7.71	0.00	1.00	kg	1.703.68
Besi Beton U-24	220.97	kg	7.71	1.703.68			
Bekisting	8.33	m2	7.71	64.22	3.56	kg/m2	228.64

* Keterangan

- b = lebar penampang balok (m)
- h = tinggi penampang balok (m)
- H = tinggi dinding (m)
- L = panjang balok (m)
- t = tebal dinding/plat (m)
- luas (m²)

LAMPIRAN 2
Perhitungan Waktu Pengangkatan
Material Dan Peralatan

UNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN KOLOM LANTAI 2

222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
+ 10.50 m	Panjang trolleying	24.05 m		
(0 , 0)	Sudut Slewing	56 °		
(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
(-36.00 , 5.20)	Tinggi Landing	8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	56	0.31	37.8	24.05	0.64	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	56	0.31	37.8	24.05	0.64	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.62		Σ =	1.27		Σ =	0.42	

klus = 14.73 menit

222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
+ 10.50 m	Panjang trolleying	21.08 m		
(0 , 0)	Sudut Slewing	57 °		
(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
(-33.00 , 5.20)	Tinggi Landing	8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	57	0.31	37.8	21.08	0.56	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	57	0.31	37.8	21.08	0.56	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.63		Σ =	1.12		Σ =	0.42	

klus = 14.59 menit

222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
+ 10.50 m	Panjang trolleying	15.17 m		
(0 , 0)	Sudut Slewing	59 °		
(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
(-27.00 , 5.20)	Tinggi Landing	8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	59	0.33	37.8	15.17	0.40	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	59	0.33	37.8	15.17	0.40	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.65		Σ =	0.80		Σ =	0.42	

klus = 14.29 menit

222.07 Kg
+ 10.50 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Slewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
9.31 m
62°
18.5 m
8 m

Jumlah Siklus = 0.3 kali

(0 , 0)
(-8.20 , -9.20)
(-21.00 , 5.20)

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	62	0.34	37.8	9.31	0.25	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	62	0.34	37.8	9.31	0.25	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.68		Σ =	0.49		Σ =	0.42	

klus = 14.02 menit

222.07 Kg
+ 10.50 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Slewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
3.55 m
67°
18.5 m
8 m

Jumlah Siklus = 0.3 kali

(0 , 0)
(-8.20 , -9.20)
(-15.00 , 5.20)

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	67	0.37	37.8	3.55	0.09	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	67	0.37	37.8	3.55	0.09	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.74		Σ =	0.19		Σ =	0.42	

klus = 13.77 menit

222.07 Kg
+ 10.50 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Slewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
26.38 m
70°
18.5 m
8 m

Jumlah Siklus = 0.3 kali

(0 , 0)
(-8.20 , -9.20)
(-36.00 , 14.20)

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	70	0.39	37.8	26.38	0.70	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	70	0.39	37.8	26.38	0.70	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.77		Σ =	1.40		Σ =	0.42	

klus = 15.01 menit

351.42 Kg
+ 10.50 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
30.09 m
179°
18.5 m
8 m

Jumlah Silkus = 0.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	179	0.99	37.8	30.09	0.80	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	179	0.99	37.8	30.09	0.80	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	1.97		Σ =	1.69		Σ =	0.42	

kulus = 16.41 menit

351.42 Kg
+ 10.50 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
18.71 m
159°
18.5 m
8 m

Jumlah Silkus = 0.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	159	0.88	37.8	18.71	0.50	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	159	0.88	37.8	18.71	0.50	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	1.75		Σ =	0.99		Σ =	0.42	

kulus = 15.58 menit

416.10 Kg
+ 10.50 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
21.40 m
85°
18.5 m
8 m

Jumlah Silkus = 0.6 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	85	0.47	37.8	21.40	0.57	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	85	0.47	37.8	21.40	0.57	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	0.94		Σ =	1.13		Σ =	0.42	

kulus = 14.91 menit

416.10 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Silkus = 0.6 kali
 + 10.50 m Panjang trolleying 29.70 m
 (0 0) Sudut Slewing 98 °
 (-8.20 -9.20) Tinggi Hoisting 18.5 m
 (-27.00 32.20) Tinggi Landing 8 m

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	98	0.54	37.8	29.70	0.79	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	98	0.54	37.8	29.70	0.79	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	1.08		Σ =	1.67		Σ =	0.42	

klus = 15.49 menit

416.10 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Silkus = 0.6 kali
 + 10.50 m Panjang trolleying 25.73 m
 (0 0) Sudut Slewing 175 °
 (-8.20 -9.20) Tinggi Hoisting 18.5 m
 (27.60 26.20) Tinggi Landing 8 m

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	175	0.96	37.8	25.73	0.68	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	175	0.96	37.8	25.73	0.68	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	1.93		Σ =	1.36		Σ =	0.42	

klus = 16.13 menit

416.10 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Silkus = 0.6 kali
 + 10.50 m Panjang trolleying 21.88 m
 (0 0) Sudut Slewing 168 °
 (-8.20 -9.20) Tinggi Hoisting 18.5 m
 (27.60 20.20) Tinggi Landing 8 m

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18.5	0.29	181.4	168	0.93	37.8	21.88	0.58	63	8	0.13	
	0.00	63	8	0.13	181.4	168	0.93	37.8	21.88	0.58	63	18.5	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.42		Σ =	1.85		Σ =	1.16		Σ =	0.42	

klus = 15.85 menit

JU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN KOLOM LANTAI 2 = 1628.61 menit = 27.14 jam

UNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN KOLOM LANTAI 3

222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
+ 14.70 m	Panjang trolleying	24.05 m		
(0 0)	Sudut Siewing	56 °		
(-8.20 -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(-36.00 5.20)	Tinggi Landing	7.8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	56	0.31	37.8	24.05	0.64	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	56	0.31	37.8	24.05	0.64	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00		Σ =	0.48		Σ =	0.62		Σ =	1.27		Σ =	0.48	

klus = 14.85 menit

222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
+ 14.70 m	Panjang trolleying	21.08 m		
(0 0)	Sudut Siewing	57 °		
(-8.20 -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(-33.00 5.20)	Tinggi Landing	7.8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	57	0.31	37.8	21.08	0.56	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	57	0.31	37.8	21.08	0.56	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00		Σ =	0.48		Σ =	0.63		Σ =	1.12		Σ =	0.48	

klus = 14.71 menit

222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
+ 14.70 m	Panjang trolleying	15.17 m		
(0 0)	Sudut Siewing	59 °		
(-8.20 -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(-27.00 5.20)	Tinggi Landing	7.8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	59	0.33	37.8	15.17	0.40	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	15.17	0.40	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00		Σ =	0.48		Σ =	0.65		Σ =	0.80		Σ =	0.48	

klus = 14.42 menit

351.42 Kg
+ 14.70 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
25.99 m
143°
22.5 m
7.8 m

Jumlah Siklus = 0.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	143	0.79	37.8	25.99	0.69	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	143	0.79	37.8	25.99	0.69	63	22.5	0.36	
Σ	5.00			$\Sigma = 0.48$			$\Sigma = 1.58$			$\Sigma = 1.38$			$\Sigma = 0.48$	

klus = 15.91 menit

351.42 Kg
+ 14.70 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
2.19 m
150°
22.5 m
7.8 m

Jumlah Siklus = 0.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	150	0.83	37.8	2.19	0.06	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	150	0.83	37.8	2.19	0.06	63	22.5	0.36	
Σ	5.00			$\Sigma = 0.48$			$\Sigma = 1.65$			$\Sigma = 0.12$			$\Sigma = 0.48$	

klus = 14.73 menit

351.42 Kg
+ 14.70 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

750 Kg
4.49 m
170°
22.5 m
7.8 m

Jumlah Siklus = 0.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	170	0.94	37.8	4.49	0.12	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	170	0.94	37.8	4.49	0.12	63	22.5	0.36	
Σ	5.00			$\Sigma = 0.48$			$\Sigma = 1.87$			$\Sigma = 0.24$			$\Sigma = 0.48$	

klus = 15.07 menit

an 415.10 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Siklus = 0.6 kali
 + 14.70 m Panjang trolleying 21.40 m
 (0 0) Sudut Siewing 85°
 ul. (-8.20 -9.20) Tinggi Hoisting 22.5 m
 (-27.00 20.20) Tinggi Landing 7.8 m

a	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			w	
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)		
	1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	85	0.47	37.8	21.40	0.57	63	7.8	0.12		
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	85	0.47	37.8	21.40	0.57	63	22.5	0.36		
	$\Sigma =$	5.00	$\Sigma =$			0.48	$\Sigma =$			0.94	$\Sigma =$			1.13	$\Sigma =$	0.48

siklus = 15.03 menit

an 415.10 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Siklus = 0.6 kali
 + 14.70 m Panjang trolleying 29.70 m
 (0 0) Sudut Siewing 98°
 ul. (-8.20 -9.20) Tinggi Hoisting 22.5 m
 (-27.00 32.20) Tinggi Landing 7.8 m

a	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			w	
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)		
	1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	98	0.54	37.8	29.70	0.79	63	7.8	0.12		
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	98	0.54	37.8	29.70	0.79	63	22.5	0.36		
	$\Sigma =$	5.00	$\Sigma =$			0.48	$\Sigma =$			1.08	$\Sigma =$			1.57	$\Sigma =$	0.48

siklus = 15.61 menit

TU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN KOLOM LANTAI 3 = 1530.10 menit = 25.50 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN KOLOM LANTAI 4

n	222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
	+ 18.90 m	Panjang trolleying	24.05 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	56 °		
(	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(	-36.00 , 5.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	56	0.31	37.8	24.05	0.64	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	56	0.31	37.8	24.05	0.64	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00			Σ = 0.41			Σ = 0.62			Σ = 1.27			Σ = 0.41	

siklus = 14.72 menit

n	222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
	+ 18.90 m	Panjang trolleying	21.08 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	57 °		
(	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(	-33.00 , 5.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.6	0.36	181.4	57	0.31	37.8	21.08	0.56	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	57	0.31	37.8	21.08	0.56	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00			Σ = 0.41			Σ = 0.63			Σ = 1.12			Σ = 0.41	

siklus = 14.67 menit

n	222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
	+ 18.90 m	Panjang trolleying	15.17 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	59 °		
(	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(	-27.00 , 5.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	59	0.33	37.8	15.17	0.40	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	59	0.33	37.8	15.17	0.40	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00			Σ = 0.41			Σ = 0.65			Σ = 0.80			Σ = 0.41	

siklus = 14.28 menit

n	222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
	+ 18.90 m	Panjang trolleying	9.31 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	62 °		
(	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(	-21.00 , 5.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	62	0.34	37.8	9.31	0.25	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	62	0.34	37.8	9.31	0.25	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00		Σ =	0.41		Σ =	0.68		Σ =	0.49		Σ =	0.41	

siklus = 14.00 menit

n	222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
	+ 18.90 m	Panjang trolleying	3.55 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	67 °		
(	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(	-15.00 , 5.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	67	0.37	37.8	3.55	0.09	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	67	0.37	37.8	3.55	0.09	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00		Σ =	0.41		Σ =	0.74		Σ =	0.19		Σ =	0.41	

siklus = 13.75 menit

n	222.07 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.3 kali
	+ 18.90 m	Panjang trolleying	26.38 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	70 °		
(	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(	-36.00 , 14.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	70	0.39	37.8	26.38	0.70	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	70	0.39	37.8	26.38	0.70	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00		Σ =	0.41		Σ =	0.77		Σ =	1.40		Σ =	0.41	

siklus = 15.00 menit

n 676.12 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Siklus = 0.9 kali
 + 18.90 m Panjang trolleying 12.84 m
 (0 , 0) Sudut Slewing 175 °
 (-8.20 , -9.20) Tinggi Hoisting 22.5 m
 (15.00 , 20.20) Tinggi Landing 3.6 m

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	175	0.96	37.8	12.84	0.34	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	175	0.96	37.8	12.84	0.34	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00			Σ = 0.41			Σ = 1.93			Σ = 0.68			Σ = 0.41	

siklus = 15.44 menit

n 676.12 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Siklus = 0.9 kali
 + 18.90 m Panjang trolleying 8.33 m
 (0 , 0) Sudut Slewing 175 °
 (-8.20 , -9.20) Tinggi Hoisting 22.5 m
 (15.00 , 14.20) Tinggi Landing 3.6 m

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	175	0.96	37.8	8.33	0.22	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	175	0.96	37.8	8.33	0.22	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00			Σ = 0.41			Σ = 1.93			Σ = 0.44			Σ = 0.41	

siklus = 15.20 menit

n 100.66 Kg Kapasitas TC 750 Kg Jumlah Siklus = 0.1 kali
 + 18.90 m Panjang trolleying 21.40 m
 (0 , 0) Sudut Slewing 85 °
 (-8.20 , -9.20) Tinggi Hoisting 22.5 m
 (-27.00 , 20.20) Tinggi Landing 3.6 m

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	85	0.47	37.8	21.40	0.57	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	85	0.47	37.8	21.40	0.57	63	22.5	0.36	
Σ =	5.00			Σ = 0.41			Σ = 0.94			Σ = 1.13			Σ = 0.41	

siklus = 14.90 menit

h :	100.56 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	0.1 kali
:	+ 18.90 m	Panjang trolleying	29.70 m		
(:	0 , 0)	Sudut Siewing	98 °		
(:	-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(:	-27.00 , 32.20)	Tinggi Landing	3.6 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	98	0.54	37.8	29.70	0.79	63	3.6	0.06	
	0.00	63	3.6	0.06	181.4	98	0.54	37.8	29.70	0.79	63	22.5	0.36	
$\Sigma =$	5.00		$\Sigma =$	0.41		$\Sigma =$	1.08		$\Sigma =$	1.57		$\Sigma =$	0.41	

siklus = 15.48 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN KOLOM LANTAI 4 = 793.93 menit $\approx$ 13.23 jam

1	3.628.80 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Siklus =	1.6 kali
n	+ 10.50 m	Panjang trolleying	21.27 m		
	(0 , 0)	Sudut Slewing	56 °		
2 Molen	(-10.08 , -11.25)	Tinggi Hoisting	18 m		
3 m	(-38.00 , 5.20)	Tinggi Landing	7.5 m		

2 siklus = 29.10 menit

n	3,628.80 Kg + 10.50 m	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Silus =	1.5 kali
		Panjang trolleying	18.30 m		
	0	Sudut Siewing	57 °		
< Molen	-10.08	Tinggi Hoisting	18 m		
m	-33.00	Tinggi Landing	7.5 m		

u 2 siklus = 28.81 menit

K1-5
 Beton 3.628,80 Kg + 10,50 m Kapasitas TC 2400 Kg Jumlah Siklus = 1,5 kali
 Panjang trolleying 18,61 m
 Sudut Siewing 85°
 Tinggi Hoisting 18 m
 Tinggi Landing 7,5 m

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	1	5.00	63	18	0.29	181.4	85	0.47	37.8	18.61	0.49	63	7.5	
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	85	0.47	37.8	18.61	0.49	63	18	
2	2	5.00	63	18	0.29	181.4	85	0.47	37.8	18.61	0.49	63	7.5	
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	85	0.47	37.8	18.61	0.49	63	18	
aktual	$\Sigma =$	10.00	$\Sigma =$			$\Sigma =$			$\Sigma =$			$\Sigma =$		

waktu 2 siklus = 29,46 menit

K1-5
 Beton 3.628,80 Kg + 10,50 m Kapasitas TC 2400 Kg Jumlah Siklus = 1,5 kali
 Panjang trolleying 26,92 m
 Sudut Siewing 98°
 Tinggi Hoisting 18 m
 Tinggi Landing 7,5 m

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	1	5.00	63	18	0.29	181.4	98	0.54	37.8	26.92	0.71	63	7.5	
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	98	0.54	37.8	26.92	0.71	63	18	
2	2	5.00	63	18	0.29	181.4	98	0.54	37.8	26.92	0.71	63	7.5	
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	98	0.54	37.8	26.92	0.71	63	18	
waktu	$\Sigma =$	10.00	$\Sigma =$ 0.81			$\Sigma =$ 2.16			$\Sigma =$ 2.85			$\Sigma =$		

waktu 2 siklus = 30,63 menit

K1-5
eton

TC	(	0	0)
Truk Molen	(	-10.08	-11.25)
Solom	(	27.60	26.20)

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Siewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

2400 Kg
22.95 m
175 °
18 m
7.5 m

Jumlah Siklus = 1,5 kali

Jenis kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v ($^{\circ}$ /menit)	α ($^{\circ}$)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
I	1	5.00	63	18	0.29	181.4	175	0.96	37.8	22.95	0.61	63	7.5	0.18
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	175	0.96	37.8	22.95	0.61	63	18	0.45
	2	5.00	63	18	0.29	181.4	175	0.96	37.8	22.95	0.61	63	7.5	0.18
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	175	0.96	37.8	22.95	0.61	63	18	0.45
Waktu	$\Sigma =$	10.00		$\Sigma =$	0.81		$\Sigma =$	3.86		$\Sigma =$	2.43		$\Sigma =$	0.99

waktu 2 siklus = 31.91 menit

K1-5

beton	3.628,80 Kg	
	+ 10,50 m	
TC	(0	0)
Truk Molen	(-10,08	-11,25)
Kalor	(27,60	20,20)

Kapasitas TC
Panjang trolleying
Sudut Slewing
Tinggi Hoisting
Tinggi Landing

2400 Kg
19.10 m
168 °
18 m
7.5 m

Jumlah Siklus = 1,5 kali

Jenis Pekerjaan	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v ($^{\circ}$ /menit)	α ($^{\circ}$)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
I	1	5.00	63	18	0.29	181.4	168	0.93	37.8	19.10	0.51	63	7.5	0.12
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	168	0.93	37.8	19.10	0.51	63	18	0.29
II	2	5.00	63	18	0.29	181.4	168	0.93	37.8	19.10	0.51	63	7.5	0.12
		0.00	63	7.5	0.12	181.4	168	0.93	37.8	19.10	0.51	63	18	0.29
Jumlah	$\Sigma =$	10.00	$\Sigma = 0.81$			$\Sigma = 3.70$			$\Sigma = 2.02$			$\Sigma = 0.61$		

waktu 2 siklus = 31,34 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BETON KOLOM LANTAI 2 =

3193.15 menit =

53.22 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BETON KOLOM LANTAI 3

K1-1														
Beton	:	3,628.80 Kg		Kapasitas TC	:	2400 Kg		Jumlah Siklus =	1.5 kali					
	:	+ 14.70 m		Panjang trolleying	:	21.27 m								
TC	:	(0 , 0)		Sudut Siewing	:	56 °								
Truk Molen	:	(-10.08 , -11.25)		Tinggi Hoisting	:	22 m								
Kolom	:	(-36.00 , 5.20)		Tinggi Landing	:	7.3 m								

Jenis Pekerjaan	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	22	0.35
	2	5.00	63	22	0.35	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	22	0.35
Jumlah	Σ =	10.00			Σ = 0.93			Σ = 1.23			Σ = 2.25			Σ = 0.93

waktu 2 siklus = 29.35 menit

K1-1														
Beton	:	3628.80 Kg		Kapasitas TC	:	2400 Kg		Jumlah Siklus =	1.5 kali					
	:	+ 14.70 m		Panjang trolleying	:	18.30 m								
TC	:	(0 , 0)		Sudut Siewing	:	57 °								
Truk Molen	:	(-10.08 , -11.25)		Tinggi Hoisting	:	22 m								
Kolom	:	(-33.00 , 5.20)		Tinggi Landing	:	7.3 m								

Jenis Pekerjaan	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	22	0.35
	2	5.00	63	22	0.35	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	22	0.35
Jumlah	Σ =	10.00			Σ = 0.93			Σ = 1.26			Σ = 1.94			Σ = 0.93

waktu 2 siklus = 29.05 menit

K1-1
 Beton 3628.80 Kg
 + 14.70 m
 Kapasitas TC 2400 Kg
 Panjang trolleying 12.39 m
 Jumlah Siklus = 1.5 kali
 Sudut Siewing 59°
 Tinggi Hoisting 22 m
 Tinggi Landing 7.3 m
 Truk Molen : (0 0)
 Kolom : (-10.08 -11.25)
 : (-27.00 5.20)

Jenis Kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	59	0.33	37.8	12.39	0.33	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	59	0.33	37.8	12.39	0.33	63	22	0.35
	2	5.00	63	22	0.35	181.4	59	0.33	37.8	12.39	0.33	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	59	0.33	37.8	12.39	0.33	63	22	0.35
Jumlah	Σ	10.00	Σ = 0.93			Σ = 1.30			Σ = 1.31			Σ = 0.93		

waktu 2 siklus = 28.47 menit

K1-1
 Beton 3628.80 Kg
 + 14.70 m
 Kapasitas TC 2400 Kg
 Panjang trolleying 6.53 m
 Jumlah Siklus = 1.5 kali
 Sudut Siewing 62°
 Tinggi Hoisting 22 m
 Tinggi Landing 7.3 m
 Truk Molen : (0 0)
 Kolom : (-10.08 -11.25)
 : (-21.00 5.20)

Jenis Kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	62	0.34	37.8	6.53	0.17	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	62	0.34	37.8	6.53	0.17	63	22	0.35
	2	5.00	63	22	0.35	181.4	62	0.34	37.8	6.53	0.17	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	62	0.34	37.8	6.53	0.17	63	22	0.35
Jumlah	Σ	10.00	Σ = 0.93			Σ = 1.37			Σ = 0.69			Σ = 0.93		

waktu 2 siklus = 27.92 menit

<1-4					
eton	3,628.80 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Siklus =	1.5 kali
	+ 14.70 m	Panjang trolleying	1.71 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	170 °		
Truk Molen	(-10.08 , -11.25)	Tinggi Hoisting	22 m		
Solom	(9.00 , 14.20)	Tinggi Landing	7.3 m		

Jenis kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
i	1	5.00	63	22	0.35	181.4	170	0.94	37.8	1.71	0.05	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	170	0.94	37.8	1.71	0.05	63	22	0.35
i	2	5.00	63	22	0.35	181.4	170	0.94	37.8	1.71	0.05	63	7.3	0.12
		0.00	63	7.3	0.12	181.4	170	0.94	37.8	1.71	0.05	63	22	0.35
Waktu	Σ =	10.00		Σ =	0.93		Σ =	3.75		Σ =	0.18		Σ =	0.93

Waktu 2 siklus = 29.79 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BETON KOLOM LANTAI 3	=	3027.74 menit	=	50.46 jam
--	---	---------------	---	-----------

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BETON KOLOM LANTAI 4

1-1	3.628.80 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Siklus =	1.5 kali
on	+ 18.90 m	Panjang trolleying	21.27 m		
0	0	Sudut Slew	56°		
ok Tul	-10.08	Tinggi Hoisting	22 m		
lom	-36.00	Tinggi Landing	3.1 m		

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	22	0.35
	2	5.00	63	22	0.35	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	56	0.31	37.8	21.27	0.56	63	22	0.35
tu	Σ =	10.00		Σ =	0.80		Σ =	1.23		Σ =	2.25		Σ =	0.80

Waktu 2 siklus = 29.08 menit

1-1	3.628.80 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Siklus =	1.5 kali
on	+ 18.90 m	Panjang trolleying	18.30 m		
0	0	Sudut Slew	57°		
ok Tul	-10.08	Tinggi Hoisting	22 m		
lom	-33.00	Tinggi Landing	3.1 m		

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	22	0.35
	2	5.00	63	22	0.35	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	57	0.31	37.8	18.30	0.48	63	22	0.35
tu	Σ =	10.00		Σ =	0.80		Σ =	1.26		Σ =	1.94		Σ =	0.80

Waktu 2 siklus = 28.79 menit

-1
an 3.628,80 Kg Kapasitas TC 2400 Kg Jumlah Siklus = 15 kali
+ 18,90 m Panjang trolleying 12,39 m
(0 0) Sudut Slewing 59°
k Tul (-10,08 -11,25) Tinggi Hoisting 22 m
om (-27,00 5,20) Tinggi Landing 3,1 m

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5,00	63	22	0,35	181,4	59	0,33	37,8	12,39	0,33	63	3,1	0,05
		0,00	63	3,1	0,05	181,4	59	0,33	37,8	12,39	0,33	63	22	0,35
	2	5,00	63	22	0,35	181,4	59	0,33	37,8	12,39	0,33	63	3,1	0,05
		0,00	63	3,1	0,05	181,4	59	0,33	37,8	12,39	0,33	63	22	0,35
u	$\Sigma =$	10,00	$\Sigma =$ 0,80			$\Sigma =$ 1,30			$\Sigma =$ 1,31			$\Sigma =$ 0,80		

tu 2 siklus = 28,21 menit

-1
an 3.628,80 Kg Kapasitas TC 2400 Kg Jumlah Siklus = 15 kali
+ 18,90 m Panjang trolleying 6,53 m
(0 0) Sudut Slewing 62°
k Tul (-10,08 -11,25) Tinggi Hoisting 22 m
om (-21,00 5,20) Tinggi Landing 3,1 m

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5,00	63	22	0,35	181,4	62	0,34	37,8	6,53	0,17	63	3,1	0,05
		0,00	63	3,1	0,05	181,4	62	0,34	37,8	6,53	0,17	63	22	0,35
	2	5,00	63	22	0,35	181,4	62	0,34	37,8	6,53	0,17	63	3,1	0,05
		0,00	63	3,1	0,05	181,4	62	0,34	37,8	6,53	0,17	63	22	0,35
u	$\Sigma =$	10,00	$\Sigma =$ 0,80			$\Sigma =$ 1,37			$\Sigma =$ 0,69			$\Sigma =$ 0,80		

tu 2 siklus = 27,65 menit



3
 en
 3,628.80 Kg
 + 18.90 m
 (0 , 0)
 k Tul. (-10.08 , -11.25)
 om (15.00 , 14.20)

Kapasitas TC 2400 Kg
 Panjang trolleying 5.55 m
 Sudut Slewling 175 °
 Tinggi Hoisting 22 m
 Tinggi Landing 3.1 m

Jumlah Siklus = 1.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewling			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	5.00	63	22	0.35	181.4	175	0.96	37.8	5.55	0.15	63	3.1	0.05
	0.00	63	3.1	0.05	181.4	175	0.96	37.8	5.55	0.15	63	22	0.35
2	5.00	63	22	0.35	181.4	175	0.96	37.8	5.55	0.15	63	3.1	0.05
	0.00	63	3.1	0.05	181.4	175	0.96	37.8	5.55	0.15	63	22	0.35
Σ =	10.00		Σ =	0.80		Σ =	3.86		Σ =	0.59		Σ =	0.80

2 siklus = 30.04 menit

m : 1,612.80 Kg Kapasitas TC : 2400 Kg Jumlah Siklus = 0.7 kali
 : + 18.90 m Panjang trolleying : 18.61 m
 : (0 , 0) Sudut Siewing : 85°
 k Tul : (-10.08 , -11.25) Tinggi Hoisting : 22 m
 om : (-27.00 , 20.20) Tinggi Landing : 3.1 m

Kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	85	0.47	37.8	18.61	0.49	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	85	0.47	37.8	18.61	0.49	63	22	0.35
	$\Sigma =$	5.00			$\Sigma = 0.40$			$\Sigma = 0.94$			$\Sigma = 0.98$			$\Sigma = 0.40$

tu 1 siklus = 14.72 menit

on : 1,612.80 Kg Kapasitas TC : 2400 Kg Jumlah Siklus = 0.7 kali
 : + 18.90 m Panjang trolleying : 26.92 m
 : (0 , 0) Sudut Siewing : 98°
 k Tul : (-10.08 , -11.25) Tinggi Hoisting : 22 m
 om : (-27.00 , 32.20) Tinggi Landing : 3.1 m

Kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22	0.35	181.4	98	0.54	37.8	26.92	0.71	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	98	0.54	37.8	26.92	0.71	63	22	0.35
	$\Sigma =$	5.00			$\Sigma = 0.40$			$\Sigma = 1.08$			$\Sigma = 1.42$			$\Sigma = 0.40$

tu 1 siklus = 15.30 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BETON KOLOM LANTAI 4 = 1546.06 menit = 25.77 jam

RHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

g Balok

sting 30.339,69 Kg
 + 6,3 m
 (0 0)
 (45,11 10,77)
 atangan (1,18 16,09)

Kapasitas TC 500 Kg
 Panjang trolleying 30,24 m
 Sudut Siewing 72 °
 Tinggi Hoisting 18,5 m
 Tinggi Landing 12,2 m

Jumlah Siklus = 60,7 kali

Kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	72	0,40	37,8	30,24	0,80	63	12,2	0,19
		0,00	63	12,2	0,19	181,4	72	0,40	37,8	30,24	0,80	63	18,5	0,29
	Σ =	7,00			Σ = 0,49			Σ = 0,79			Σ = 1,60			Σ = 0,49

u 1 siklus = 15,37 menit

u 61 siklus = 937,49 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI 3 GEDUNG UTAMA =

937,49 menit = 15,62 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI 3 GEDUNG KANAN

g Balok

sting

10.497,71 Kg
+ 6,3 m

Kapasitas TC
Panjang trolleying

500 Kg
-20,69 m

Jumlah Siklus = 21,0 kali

(0 0)

Sudut Slewing 3°

(45,11 10,77)

Tinggi Hoisting 18,5 m

(24,60 7,38)

Tinggi Landing 12,2 m

Kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	3	0,02	37,8	-20,69	0,55	63	12,2	0,19
		0,00	63	12,2	0,19	181,4	3	0,02	37,8	20,69	0,55	63	18,5	0,29
	Σ =	7,00		Σ =	0,49		Σ =	0,03		Σ =	1,09		Σ =	0,49

u 1 siklus = 14,10 menit

u 21 siklus = 296,16 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI 3 GEDUNG KANAN =

296,16 menit ≈ 4,94 jam

RHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI ATAP GEDUNG KANAN

g Balok

sting : 4,071.24 Kg
 + 10.5 m
 { 0 , 0 }
 { 45.11 , 10.77 }
 atangan : { 24.60 , 7.38 }

Kapasitas TC : 500 Kg
 Panjang trolleying : 20.69 m
 Sudut Slewing : 3°
 Tinggi Hoisting : 22.5 m
 Tinggi Landing : 12 m

Jumlah Siklus = 8.1 kali

Kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	3	0.02	37.8	20.69	0.55	63	12	0.19
		0.00	63	12	0.19	181.4	3	0.02	37.8	20.69	0.55	63	22.5	0.36
	Σ =	7.00			Σ = 0.55			Σ = 0.03			Σ = 1.09			Σ = 0.55

u 1 siklus = 14.22 menit

u 9 siklus = 128.01 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI ATAP G. KANAN =

128.01 menit ≈ 2.13 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI ATAP G. UTAMA

Ang Balok

Hoisting	6,889.33 Kg	Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Siklus =	13.8 kali
	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-30.24 m		
	(0 0)	Sudut Slewing	72 °		
ok	(45.11 10.77)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
datangan	(1.18 16.09)	Tinggi Landing	7.8 m		

kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	72	0.40	37.8	-30.24	0.80	63	7.8	0.12
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	22.5	0.36
u	Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	0.79		Σ =	1.60		Σ =	0.48

tu 1 siklus = 15.36 menit

tu 14 siklus = 214.98 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING BALOK LANTAI ATAP G. UTAMA = 214.98 menit ≈ 3.58 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING DINDING LANTAI 2 G. UTAMA & SAYAP KANAN

ting Dinding	1.091.61 Kg	Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Siklus =	2.2 kali
isting	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-30.24 m		
	(0 0)	Sudut Siewing	72 °		
k	(45.11 10.77)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
datangan	(1.18 16.09)	Tinggi Landing	12.2 m		

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	72	0.40	37.8	-30.24	0.80	63	12.2	0.19
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	18.5	0.29
	$\Sigma =$	7.00	$\Sigma =$			$\Sigma =$	0.79		$\Sigma =$			$\Sigma =$	0.49	

tu 1 siklus = 15.37 menit
tu 3 siklus = 46.11 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING DINDING LANTAI 2 = 46.11 menit ≈ 0.77 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING DINDING LANTAI 3 G. UTAMA & SAYAP KANAN

Ang Dinding

Hoisting	1.091.61 Kg	Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Siklus =	2.2 kali
	+ 10.5 m	Panjang trolleying	-30.24 m		
	(0 , 0)	Sudut Siewing	72 °		
	(45.11 , 10.77)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
datangan	(1.18 , 16.09)	Tinggi Landing	12 m		

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	72	0.40	37.8	-30.24	0.80	63	12	0.19
		0.00	63	12	0.19	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	22.5	0.36
	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.55		$\Sigma =$	0.79		$\Sigma =$	1.60		$\Sigma =$	0.55

tu 1 siklus = 15.49 menit

tu 3 siklus = 46.47 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING DINDING LANTAI 3 = 46.47 menit ≈ 0.77 jam

ng Dinding

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING DINDING LANTAI 4 = 30.71 menit $\approx$ 0.51 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING KOLOM LANTAI 2

Ang Kolom

Isisting	:	11,539.82 Kg	Kapasitas TC	:	500 Kg	Jumlah Siklus =	23.1 kali
	:	+ 6.3 m	Panjang trolleying	:	-30.24 m		
	:	(0 , 0)	Sudut Siewing	:	72 °		
ok	:	(45.11 , 10.77)	Tinggi Hoisting	:	18.5 m		
datangan	:	(1.18 , 16.09)	Tinggi Landing	:	12.2 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	72	0.40	37.8	-30.24	0.80	63	12.2	0.19
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	18.5	0.29
Σ =	7.00			Σ = 0.49			Σ = 0.79			Σ = 1.60			Σ = 0.49

tu 1 siklus = 15.37 menit

tu 24 siklus = 368.85 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING KOLOM LANTAI 2

= 368.85 menit ≈ 6.15 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING KOLOM LANTAI 3

Ang Kolom

isting	=	10.565.10 Kg	Kapasitas TC	:	500 Kg	Jumlah Siklus =	21.1 kali
		+ 10.5 m	Panjang trolleying	:	-30.24 m		
	{	0 0 }	Sudut Siewing	:	72 °		
ak	{	45.11 10.77 }	Tinggi Hoisting	:	22.5 m		
datangan	{	1.18 16.09 }	Tinggi Landing	:	12 m		

kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	72	0.40	37.8	-30.24	0.80	63	12	0.19
		0.00	63	12	0.19	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	22.5	0.36
u	Σ	7.00	Σ =			0.55	Σ =			0.79	Σ =			1.60

tu 1 siklus = 15.49 menit

tu 22 siklus = 340.76 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING KOLOM LANTAI 3

=

340.76 menit $\approx$ 5.68 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING KOLOM LANTAI 4

Ang Kolom

Hoisting	:	5.646.89 Kg	Kapasitas TC	:	500 Kg	Jumlah Siklus ≈	11.3 kali
	:	+ 14.7 m	Panjang trolleying	:	-2.10 m		
	:	(0 , 0)	Sudut Siewing	:	85 °		
sk	:	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	:	16.2 m		
datangan	:	(1.18 , 16.09)	Tinggi Landing	:	7.8 m		

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	85	0.47	37.8	-2.10	0.06	63	7.8	0.12
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	85	0.47	37.8	2.10	0.06	63	16.2	0.26
u	Σ =	7.00	Σ = 0.38			Σ = 0.94			Σ = 0.11			Σ = 0.38		

tu 1 siklus = 13.81 menit

tu 12 siklus = 165.72 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING KOLOM LANTAI 4

= 165.72 menit ≈ 2.76 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

n Plat

ngan = 32.495.24 Kg
+ 6.3 m

{ 0 , 0 }

k { -8.20 , -9.20 }

datangan { 7.43 , 12.11 }

Kapasitas TC : 750 Kg

Panjang trolleying : 1.88 m

Sudut Slewling : 170 °

Tinggi Holsting : 18.5 m

Tinggi Landing : 12.2 m

Jumlah Siklus = 43.3 kali

kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewling			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	12.2	0.19
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	18.5	0.29
	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.87		Σ =	0.10		Σ =	0.49

tu 1 siklus = 14.95 menit

tu 44 siklus = 657.74 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA =

657.74 menit ≈ 10.96 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI 3 GEDUNG KANAN

an Plat

alangan	11,551.87 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	15.4 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	21.76 m		
C	(0 , 0)	Sudut Slewing	154 °		
ok	(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
edatangan	(31.60 , 12.76)	Tinggi Landing	12.2 m		

u kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	154	0.85	37.8	21.76	0.58	63	12.2	0.19
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	154	0.85	37.8	21.76	0.58	63	18.5	0.29
tu	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.70		Σ =	1.15		Σ =	0.49

ktu 1 siklus = 15.82 menit

ktu 16 siklus = 253.18 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI 3 GEDUNG KANAN =

253.18 menit ≈ 4.22 jam

an Plat

Kapasitas TC	750 Kg
Panjang trolleying	1.88 m
Sudut Slewing	170 °
Tinggi Hoisting	22.5 m
Tinggi Landing	12 m

Jumlah Siklus = 53.1 kali

waktu 1 siklus = 15.07 menit
 waktu 54 siklus = 813.74 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA =

813.74 menit $\approx$ 13.56 jam

an Plat					
angan	1.703.68 Kg		Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Silkus = 2.3 kali
	+ 10.5 m		Panjang trolleying	21.76 m	
	0 ,	0)	Sudut Slewling	154 °	
ok	-8.20 ,	-9.20)	Tinggi Hoisting	22.5 m	
edatangan	31.60 ,	12.76)	Tinggi Landing	12 m	

Waktu 1 siklus = 15.94 menit
Waktu 3 siklus = 47.83 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI ATAP G. KANAN = 47.83 menit $\approx$ 0.80 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI ATAP G. UTAMA

an Plat

Plangan	:	10,962.75 Kg	Kapasitas TC	:	750 Kg	Jumlah Siklus =	14.6 kali
	:	+ 14.7 m	Panjang trolleying	:	1.88 m		
C	:	(0 , 0)	Sudut Siewing	:	170 °		
ok	:	(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	:	22.5 m		
adatangan	:	(7.43 , 12.11)	Tinggi Landing	:	7.8 m		

u kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	7.8	0.12
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	22.5	0.36
tu	Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.87		Σ =	0.10		Σ =	0.48

ktu 1 siklus = 14.94 menit

ktu 15 siklus = 224.04 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN PLAT LANTAI ATAP G. UTAMA = 224.04 menit ≈ 3.73 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LANTAI 2 GEDUNG UTAMA

Beban Dinding			Kapasitas TC			Jumlah Siklus =		
Beban	:	3.638,66 Kg	Panjang trolleying	:	750 Kg			4.9 kali
	:	+ 6,30 m	Sudut Slewing	:	1,88 m			
Posisi	:	(0 , 0)	Tinggi Hoisting	:	170 °			
Posisi	:	(-8,20 , -9,20)	Tinggi Landing	:	18,5 m			
Posisi	:	(7,43 , 12,11)		:	12,2 m			

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	170	0,94	37,8	1,88	0,05	63	12,2	0,19
		0,00	63	12,2	0,19	181,4	170	0,94	37,8	1,88	0,05	63	18,5	0,29
	Σ =	7,00		Σ =	0,49		Σ =	1,87		Σ =	0,10		Σ =	0,49

Waktu 1 siklus = 14,95 menit

Waktu 5 siklus = 74,74 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LT.2 GEDUNG UTAMA = 74.74 menit ≈ 1.25 jam

an Dinding

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	154	0.85	37.8	21.76	0.58	63	12.2	0.19
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	154	0.85	37.8	21.76	0.58	63	18.5	0.29
tu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.49		$\Sigma =$	1.70		$\Sigma =$	1.15		$\Sigma =$	0.49

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LT.2 GEDUNG KANAN = 47.47 menit = 0.79 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

Beban Dinding			Kapasitas TC			Jumlah Siklus =		
Beban	:	3,638.86 Kg	Panjang trolleying	:	750 Kg			4.9 kali
	:	+ 10.50 m	Sudut Siewing	:	1.88 m			
	:	(0 , 0)	Tinggi Hoisting	:	170 °			
	:	(-8.20 , -9.20)	Tinggi Landing	:	22.5 m			
	:	(7.43 , 12.11)		:	12 m			

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	12	0.19
	0.00	63	12	0.19	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	22.5	0.36
Σ	7.00		Σ	0.55		Σ	1.87		Σ	0.10		Σ	0.55

waktu 1 siklus = 15.07 menit
waktu 5 siklus = 75.35 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LT.3 GEDUNG UTAMA = 75.35 menit ≈ 1.26 jam

an Dinding					
langan	1,607.23 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Silus =	2.1 kali
	+ 10.50 m	Panjang trolleying	21.76 m		
	0 , 0 }	Sudut Slewing	154 °		
ok	-8.20 , -9.20 }	Tinggi Hoisting	22.5 m		
edatangan	31.60 , 12.76 }	Tinggi Landing	12 m		

Waktu 1 siklus = 15.94 menit
Waktu 3 siklus = 47.83 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LT.3 GEDUNG KANAN = 47.83 menit $\approx$ 0.80 jam



REKAPITULASI PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Detail Pekerjaan

Bobot Tulangan	3.638.66 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	4,9 kali
Tinggi	+ 14,70 m	Panjang trolleying	1,88 m		
Posisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	170 °		
Posisi Stok	(-8,20 , -9,20)	Tinggi Hoisting	22,5 m		
Posisi Kedatangan	(7,43 , 12,11)	Tinggi Landing	7,8 m		

Waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu muat	1	7,00	63	22,5	0,36	181,4	170	0,94	37,8	1,88	0,05	63	7,8	0,12
Waktu trolleying		0,00	63	7,8	0,12	181,4	170	0,94	37,8	1,88	0,05	63	22,5	0,36
Jumlah waktu	Σ =	7,00	Σ = 0,48			Σ = 1,87			Σ = 0,10			Σ = 0,48		

Waktu 1 siklus = 14,94 menit

Waktu 5 siklus = 74,68 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN DINDING LT.4 GEDUNG UTAMA = 74,68 menit ≈ 1,24 jam

REKAPITULASI PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

Detail Tulangan Balok

Detail Tulangan	68.962.05 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	91.9 kali
Detail Tulangan	+ 6.3 m	Panjang trolleying	1.88 m		
Detail TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	170 °		
Detail Stok	(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
Detail Kedatangan	(7.43 , 12.11)	Tinggi Landing	12.2 m		

Detail waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Detail waktu kerja	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	12.2	0.19
Detail waktu kerja		0.00	63	12.2	0.19	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	18.5	0.29
Detail waktu kerja	Σ =	7.00	Σ = 0.49			Σ = 1.87			Σ = 0.10			Σ = 0.49		

Detail waktu 1 siklus = 14.95 menit

Detail waktu 92 siklus = 1375.27 menit

Detail WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI 3 GEDUNG UTAMA = 1375.27 menit ≈ 22.92 jam

REKAPITULASI PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI 3 GEDUNG KANAN

Detail Tulangan Balok

Berat Tulangan	21,773.82 Kg	Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus =	29.0 kali
Luas Tulangan	+ 6.3 m	Panjang trolleying	21.76 m		
Posisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	154 °		
Posisi Stok	(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
Posisi Kedatangan	(31.60 , 12.76)	Tinggi Landing	12.2 m		

Waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	154	0.85	37.8	21.76	0.58	63	12.2	0.19
2		0.00	63	12.2	0.19	181.4	154	0.85	37.8	21.76	0.58	63	18.5	0.29
Jumlah waktu	Σ =	7.00			Σ = 0.49			Σ = 1.70			Σ = 1.15			Σ = 0.48

Jumlah waktu 1 siklus = 15.82 menit

Jumlah waktu 29 siklus = 458.88 menit

Jumlah Waktu Pengangkatan Material Tulangan Balok Lantai 3 Gedung Kanan = 458.88 menit ≈ 7.65 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Tulangan Balok								
berat Tulangan	:	69,481.77 Kg	Kapasitas TC	:	750 Kg	Jumlah Siklus =	92,6 kali	
panjang	:	+ 10.5 m	Panjang trolleying	:	1.88 m			
posisi TC	:	(0 , 0)	Sudut Siewing	:	170 °			
posisi Stok	:	(-8.20 , -9.20)	Tinggi Hoisting	:	22.5 m			
posisi Kedatangan	:	(7.43 , 12.11)	Tinggi Landing	:	12 m			

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	↑	7.00	63	22.5	0.36	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	12	0.19
balik		0.00	63	12	0.19	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	22.5	0.36
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	1.87		Σ =	0.10		Σ =	0.55

waktu 1 siklus = 15.07 menit
waktu 93 siklus = 1401.44 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI 4 GEDUNG UTAMA = 1401.44 menit ≈ 23.36 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI ATAP GEDUNG KANAN

Tulangan Balok					
Tulangan	8,090 07 Kg		Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus = 10,8 kali
gi	+ 10,5 m		Panjang trolleying	21,76 m	
a TC	(0 , 0)		Sudut Siewing	154 °	
i Stok	(-8,20 , -9,20)		Tinggi Hoisting	22,5 m	
i Kedatangan	(31,60 , 12,76)		Tinggi Landing	12 m	

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7,00	63	22,5	0,36	181,4	154	0,85	37,8	21,76	0,58	63	12	0,19
ali		0,00	63	12	0,19	181,4	154	0,85	37,8	21,76	0,58	63	22,5	0,36
waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,55		Σ =	1,70		Σ =	1,15		Σ =	0,55

waktu 1 siklus = 15,94 menit

waktu 11 siklus = 175,39 menit

AL WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI ATAP G. KANAN = 175,39 menit = 2,92 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI ATAP G. UTAMA

Tulangan Balok					
Tulangan	12.835.04 Kg		Kapasitas TC	750 Kg	Jumlah Siklus = 17.1 kali
	+ 14.7 m		Panjang trolleying	1.88 m	
TC	(0 , 0)		Sudut Siewing	170 °	
Stok	(-8.20 , -9.20)		Tinggi Hoisting	22.5 m	
Kedatangan	(7.43 , 12.11)		Tinggi Landing	7.8 m	

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	7.8	0.12
ali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	170	0.94	37.8	1.88	0.05	63	22.5	0.36
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.87		Σ =	0.10		Σ =	0.48

waktu 1 siklus = 14.94 menit
waktu 18 siklus = 268.85 menit

AL WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL TULANGAN BALOK LANTAI ATAP G. UTAMA = 268.85 menit ≈ 4.48 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

kisting Plat

at Bekisting	:	4,278.83 Kg	Kapasitas TC	:	500 Kg	Jumlah Siklus =	8,6 kali
gi	:	+ 6,3 m	Panjang trolleying	:	-30,24 m		
si TC	(	0	Sudut Siewing	:	72 °		
si Stok	(	45,11	Tinggi Hoisting	:	18,5 m		
si Kedatangan	(	1,18	Tinggi Landing	:	12,2 m		
		16,09					

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
i	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	72	0,40	37,8	-30,24	0,80	63	12,2	
bali		0,00	63	12,2	0,19	181,4	72	0,40	37,8	30,24	0,80	63	18,5	
waktu	Σ =	7,00			Σ = 0,49			Σ = 0,79			Σ = 1,60			Σ = 0,4

l waktu 1 siklus = 15,37 menit

l waktu 9 siklus = 138,32 menit

AL WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA =

138,32 menit = 2,31 jam

REKAPITULASI PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI 3 GEDUNG KANAN

Bekisting Plat					
Berat Bekisting	1.490,15 Kg		Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Siklus = 3,0 kali
Tinggi	+ 6,3 m		Panjang trolleying	-20,69 m	
Posisi TC	(0 , 0)		Sudut Slewing	3 °	
Posisi Stok	(45,11 , 10,77)		Tinggi Hoisting	18,5 m	
Posisi Kedatangan	(24,60 , 7,38)		Tinggi Landing	12,2 m	

Waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	3	0,02	37,8	-20,69	0,55	63	12,2	0,19
2		0,00	63	12,2	0,19	181,4	3	0,02	37,8	20,69	0,55	63	18,5	0,29
Jumlah waktu	Σ =	7,00			Σ = 0,49			Σ = 0,03			Σ = 1,09			Σ = 0,49

Waktu 1 siklus = 14,10 menit
 Waktu 3 siklus = 42,31 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI 3 GEDUNG KANAN = 42,31 menit ≈ 0,71 jam

WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

5,445.87 Kg	Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Silkus =	10.9 kali
+ 10.5 m	Panjang trolleying	30.24 m		
0 , 0)	Sudut Slewing	72 °		
45.11 , 10.77)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
1.18 , 16.09)	Tinggi Landing	12 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu (menit)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	12	0.19	8.35
	0.00	63	12	0.19	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	22.5	0.36	0.36
Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.79		Σ =	1.60		Σ =	0.55	8.71

us = 15.49 menit
 klus = 170.38 menit

PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA =

170.38 menit = 2.84 jam

JANGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI ATAP GEDUNG KANAN

228.64 Kg	Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Siklus =	0.5 kali
+ 10.5 m	Panjang trolleying	-20.69 m		
(0 , 0)	Sudut Slewning	3 °		
(45.11 , 10.77)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(24.60 , 7.38)	Tinggi Landing	12 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewning			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	3	0.02	37.8	-20.69	0.55	63	12	0.19	
	0.00	63	12	0.19	181.4	3	0.02	37.8	20.69	0.55	63	22.5	0.36	
Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.03		Σ =	1.09		Σ =	0.55	

Jus = 14.22 menit

PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI ATAP G. KANAN =

14.22 menit = 0.24 jam

JANGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI ATAP G. UTAMA

1,181.80 Kg	Kapasitas TC	500 Kg	Jumlah Siklus =	2.4 kali
+ 14.7 m	Panjang trolleying	30.24 m		
(0 , 0)	Sudut Slewing	72 °		
(45.11 , 10.77)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
(1.18 , 16.09)	Tinggi Landing	7.8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	72	0.40	37.8	30.24	0.80	63	22.5	0.36	
Σ =	7.00			Σ = 0.48			Σ = 0.79			Σ = 1.60			Σ = 0.48	

tus = 15.36 menit

tus = 46.07 menit

PENGANGKATAN MATERIAL BEKISTING PLAT LANTAI ATAP G. UTAMA =

46.07 menit = 0.77 jam

UNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BETON DINDING LANTAI 2 GEDUNG UTAMA

3	68,289.00 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Siklus =	27.6 kali
	+ 10.50 m	Panjang trolleying	12.07 m		
	(0 , 0)	Sudut Siewing	147 °		
	(-10.08 , -11.25)	Tinggi Hoisting	18 m		
an	(5.19 , 26.68)	Tinggi Landing	7.5 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	5.00	63	18	0.29	181.4	147	0.81	37.8	12.07	0.32	63	7.5	0.12	
	0.00	63	7.5	0.12	181.4	147	0.81	37.8	12.07	0.32	63	18	0.29	
Σ =	5.00		Σ =	0.40		Σ =	1.62		Σ =	0.64		Σ =	0.40	

klus = 15.07 menit
 siklus = 421.94 menit

PENGANGKATAN MATERIAL BETON DINDING LANTAI 2 GEDUNG UTAMA = 421.94 menit = 7.03 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BETON DINDING LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Dinding														
Beton	66,288.00 Kg					Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Silkus =	27.6 kali					
	+ 18.90 m					Panjang trolleying	12.07 m							
C	(0 , 0)					Sudut Slewing	147 °							
tok	(-10.08 , -11.25)					Tinggi Hoisting	22.5 m							
edatangan	(5.19 , 26.68)					Tinggi Landing	3.1 m							

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	22.5	0.36	181.4	147	0.81	37.8	12.07	0.32	63	3.1	0.05
		0.00	63	3.1	0.05	181.4	147	0.81	37.8	12.07	0.32	63	22.5	0.36
	Σ =	5.00		Σ =	0.41		Σ =	1.62		Σ =	0.64		Σ =	0.41

waktu 1 siklus = 15.07 menit
 waktu 28 siklus = 422.02 menit

WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BETON DINDING LANTAI 4 GEDUNG UTAMA = 422.02 menit ≈ 7.03 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LANTAI 2 GEDUNG UTAMA

Beam HB - 220					
Wt Beam	1.287.84 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	1.8 kali
Long Beam	+ 6.30 m	Panjang trolleying	-7.17 m		
Hoisting	(0 , 0)	Sudut Slewing	133 °		
Angle	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
Position	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	12.2 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.49

Waktu 1 siklus = 14.82 menit
 Waktu 2 siklus = 29.64 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LT. 2 GEDUNG UTAMA = 29.64 menit ≈ 0.49 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LANTAI 2 GEDUNG SAYAP KANAN

Beam HB - 220					
W. Beam :	568.85 Kg		Kapasitas TC :	705 Kg	Jumlah Siklus = 0.8 kali
W. Beam :	+ 6.30 m		Panjang trolleying :	7.19 m	
W. Beam :	(0 , 0)		Sudut Slewing :	40 °	
W. Beam :	(22.80 , -9.06)		Tinggi Hoisting :	18.5 m	
W. Beam :	(30.17 , 9.81)		Tinggi Landing :	12.2 m	

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12.2	0.19
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	18.5	0.29
	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.49

Waktu 1 siklus = 13.80 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LT. 2 G. SAYAP KANAN = 13.80 menit ≈ 0.23 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

Beam HB - 220					
Weight Beam	:	1,287.84 Kg	Kapasitas TC	:	705 Kg
	:	+ 10.50 m	Panjang trolleying	:	-7.17 m
	:	(0 , 0)	Sudut Slewing	:	133 °
Angle	:	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	:	22.5 m
Position	:	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	:	12 m
			Jumlah Siklus =	:	1.8 kali

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	0.19
		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	0.36
	Σ =	7.00	Σ = 0.55			Σ = 1.47			Σ = 0.38			Σ = 0.55		

Waktu 1 siklus = 14.94 menit
 Waktu 2 siklus = 29.88 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LT. 3 GEDUNG UTAMA = 29.88 menit ≈ 0.50 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LANTAI 3 GEDUNG SAYAP KANAN

Beam HB - 220					
ry Beam	568.85 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	0.8 kali
	+ 10.50 m	Panjang trolleying	7.19 m		
	(0 0)	Sudut Slewing	40 °		
ok	(22.80 -9.06)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
datangan	(30.17 9.81)	Tinggi Landing	12 m		

u kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0.19
		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0.36
tu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.55

Waktu 1 siklus = 13.92 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM DINDING LT. 3 G. SAYAP KANAN =

13.92 menit ≈ 0.23 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

Beam HB - 220

Weight of Beam	: 47,235.00 Kg	Kapasitas TC	: 705 Kg	Jumlah Siklus =	67.0 kali
Height	: + 6.3 m	Panjang trolleying	: -7.17 m		
Coordinates	: (0 , 0)	Sudut Slewing	: 133 °		
Coordinates	: (22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	: 18.5 m		
Coordinates	: (-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	: 12.2 m		

No. kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29
	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.49		$\Sigma =$	1.47		$\Sigma =$	0.38		$\Sigma =$	0.49

Waktu 1 siklus = 14.82 menit

Waktu 68 siklus = 1007.80 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LT. 3 GEDUNG UTAMA = 1007.80 menit $\approx$ 16.80 jam

HITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

HB - 220

beam	45.120.00 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	64.0 kali
	+ 10.5 m	Panjang trolleying	-7.17 m		
(	0 , 0)	Sudut Slewing	133 °		
(	22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
angan (	-5.42 , 16.13)	Tinggi Landing	12 m		

ja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			w
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	0.19	
		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	0.36	
	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.55	

siklus = 14.94 menit

4 siklus = 956.23 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LT. 4 GEDUNG UTAMA =

956.23 menit = 15.94 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LANTAI 3 GEDUNG SAYAP KANAN

HB - 220

am	14,805.00 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	21.0 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	7.19 m		
	(0 , 0)	Sudut Siewing	40 °		
	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
ngan	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	12.2 m		

a	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			wa
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12.2	0.19	
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	18.5	0.29	
	Σ =	7.00	Σ = 0.49			Σ = 0.44			Σ = 0.38			Σ = 0.49			

siklus = 13.80 menit

t siklus = 289.72 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LT. 3 G. SAYAP KANAN =

289.72 menit ≈ 4.83 jam



PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LANTAI ATAP GEDUNG SAYAP KANAN

HB - 220

am	:	2,820.00 Kg	Kapasitas TC	:	705 Kg	Jumlah Silkus =	4.0 kali
	:	+ 10.5 m	Panjang trolleying	:	7.19 m		
	:	(0 , 0)	Sudut Slewing	:	40 °		
	:	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	:	22.5 m		
ngan	:	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	:	12 m		

a	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
	1	7.00	63	22.5	0.38	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0.19	
		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0.36	
	Σ =	7.00	Σ = 0.55			Σ = 0.44			Σ = 0.38			Σ = 0.55			

siklus = 13.92 menit

siklus = 55.67 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LT. ATAP G. SAYAP KANAN =

55.67 menit ≈ 0.93 jam

ITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LANTAI ATAP GEDUNG UTAMA

HB - 220

am	:	4,935.00 Kg	Kapasitas TC	:	705 Kg	Jumlah Siklus =	7.0 kali
:	:	+ 14.7 m	Panjang trolleying	:	-0.87 m		
:	:	(0 , 0)	Sudut Slewing	:	85 °		
:	:	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	:	16.2 m		
gan	:	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	:	7.8 m		

a	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	85	0.47	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	0.12	
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	85	0.47	37.8	0.87	0.02	63	16.2	0.26	
	Σ =	7.00	Σ = 0.38			Σ = 0.94			Σ = 0.05			Σ = 0.38			

siklus = 13.74 menit

siklus = 96.21 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU HORY BEAM PLAT LT. ATAP GEDUNG UTAMA = 96.21 menit ≈ 1.60 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 2 GEDUNG UTAMA & SAYAP KANAN

Port M90

Support :	8,384.74 Kg	Kapasitas TC :	1897 Kg	Jumlah Silkus =	4.4 kali
:	+ 6.3 m	Panjang trolleying :	-7.17 m		
:	(0 , 0)	Sudut Slewing :	133 °		
:	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting :	18.5 m		
ngan :	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing :	12.2 m		

a	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19	
		0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29	
	Σ =	7.00			Σ = 0.49			Σ = 1.47			Σ = 0.38			Σ = 0.49	

siklus = 14.82 menit

siklus = 74.10 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LT. 2 G. UTAMA & KANAN =

74.10 menit ≈ 1.24 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA & SAYAP KANAN

Port M90

Support :	7,853.58 Kg	Kapasitas TC :	1897 Kg	Jumlah Silkus =	4.1 kali
:	+ 10.5 m	Panjang trolleying :	-7.17 m		
:	(0 , 0)	Sudut Slewing :	133 °		
:	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting :	22.5 m		
ngan :	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing :	12 m		

a	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	0.19	
		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	0.36	
	Σ =	7.00			Σ = 0.55			Σ = 1.47			Σ = 0.38			Σ = 0.55	

siklus = 14.94 menit

siklus = 74.71 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LT. 3 G. UTAMA & KANAN =

74.71 menit ≈ 1.25 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA & SAYAP KANAN

Crane M90

Support	4,230.31 Kg	Kapasitas TC	1897 Kg	Jumlah Siklus =	2.2 kali
	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-0.87 m		
	(0 , 0)	Sudut Slewing	59 °		
	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	16.2 m		
Angka	(-8.42 , 16.13)	Tinggi Landing	7.8 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	0.12	
	0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	0.26	
Σ =	7.00		Σ =	0.38		Σ =	0.65		Σ =	0.05		Σ =	0.38	

siklus = 13.46 menit

siklus = 40.38 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LT. 4 G. UTAMA & KANAN =

40.38 menit ≈ 0.67 jam

WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 3 GEDUNG UTAMA

MF-1219

ne	50.512.25 Kg	Kapasitas TC	737.5 Kg	Jumlah Siklus =	68.5 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-7.17 m		
(	0	Sudut Slewing	133 °		
(	22.80	Tinggi Hoisting	18.5 m		
gan	-6.42	Tinggi Landing	12.2 m		
	16.13				

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wa
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19	
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29	
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.49	

kilus = 14.82 menit
siklus = 1022.62 menit

	45,206.22 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	37.2 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-7.17 m		
(	0	Sudut Slewing	133 °		
(	22.8	Tinggi Hoisting	18.5 m		
gan	-6.42	Tinggi Landing	12.2 m		
	16.13				

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing			wak
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19	
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29	
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.49	

kilus = 14.82 menit
siklus = 563.18 menit

CB 1218

Capacity = 22,781.55 Kg
 + 6.3 m
 (0 , 0)
 (22.8 , -9.06)
 gan (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC = 383 Kg
 Panjang trolleying = -7.17 m
 Sudut Siewing = 133°
 Tinggi Hoisting = 18.5 m
 Tinggi Landing = 12.2 m

Jumlah Siklus = 59.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19	
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29	
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.49	

siklus = 14.82 menit
 siklus = 889.23 menit

CB - 60

Capacity = 14,320.37 Kg
 + 6.3 m
 (0 , 0)
 (22.8 , -9.06)
 gan (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC = 455 Kg
 Panjang trolleying = -7.17 m
 Sudut Siewing = 133°
 Tinggi Hoisting = 18.5 m
 Tinggi Landing = 12.2 m

Jumlah Siklus = 31.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19	
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29	
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.49	

siklus = 14.82 menit
 siklus = 474.26 menit

HJ - 60

Capacity = 15,547.83 Kg
 + 6.3 m
 (0 , 0)
 (22.8 , -9.06)
 gan (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC = 494 Kg
 Panjang trolleying = -7.17 m
 Sudut Siewing = 133°
 Tinggi Hoisting = 18.5 m
 Tinggi Landing = 12.2 m

Jumlah Siklus = 31.5 kali

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	0.19	
	0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29	
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0.49	

siklus = 14.82 menit

Waktu 32 siklus = 474.26 menit

Joint Pin 42 D 36

Berat Joint Pin	2,332.13 Kg	Kapasitas TC	94.5 Kg	Jumlah Siklus	24.7 kali
Tinggi	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-7.17 m		
Sisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	133 °		
Sisi Stok	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
Sisi Kedatangan	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	12.2 m		

Waktu kerja	No.	Waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12.2	
Waktu		0.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	
Jumlah waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	

Waktu 1 siklus = 14.82 menit

Waktu 25 siklus = 370.51 menit

TOTAL WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 3 GEDUNG UTAMA =

3794.05 menit = 63.23 jam

BEL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 3 G. SAYAP KANAN

Main Frame MF-1219

berat Main Frame	15.161,17 Kg	Kapasitas TC	737,5 Kg	Jumlah Siklus =	20,6 kali
tinggi	+ 6,3 m	Panjang trolleying	7,19 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	40 °		
sisi Stok	(22,80 , -9,06)	Tinggi Hoisting	18,5 m		
sisi Kedatangan	(30,17 , 9,81)	Tinggi Landing	12,2 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	40	0,22	37,8	7,19	0,19	63	12,2	
mbali		0,00	63	12,2	0,19	181,4	40	0,22	37,8	7,19	0,19	63	18,5	
al waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,49		Σ =	0,44		Σ =	0,38		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13,90 menit
 al waktu 21 siklus = 289,72 menit

Cat Walk

berat Cat Walk	13,672,12 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	11,2 kali
tinggi	+ 6,3 m	Panjang trolleying	7,19 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	40 °		
sisi Stok	(22,8 , -9,06)	Tinggi Hoisting	18,5 m		
sisi Kedatangan	(30,17 , 9,81)	Tinggi Landing	12,2 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7,00	63	18,5	0,29	181,4	40	0,22	37,8	7,19	0,19	63	12,2	
mbali		0,00	63	12,2	0,19	181,4	40	0,22	37,8	7,19	0,19	63	18,5	
al waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,49		Σ =	0,44		Σ =	0,38		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13,80 menit
 al waktu 12 siklus = 165,55 menit

Cross Brace CB 1218

berat Cross Brace	6,890.03 Kg	Kapasitas TC	383 Kg	Jumlah Siklus =	18.0 kali
inggi	+ 6.3 m	Panjang trolleying	7.19 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	40 °		
sisi Stok	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
sisi Kedatangan	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	12.2 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12.2	
mbali		0.00	63	12.2	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	18.5	
al waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13.80 menit
 al waktu 18 siklus = 248.33 menit

Jack Base BJ - 60

berat Jack Base	4,298.23 Kg	Kapasitas TC	455 Kg	Jumlah Siklus =	9.4 kali
inggi	+ 6.3 m	Panjang trolleying	7.19 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	40 °		
sisi Stok	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
sisi Kedatangan	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	12.2 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12.2	
mbali		0.00	63	12.2	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	18.5	
al waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13.80 menit
 al waktu 10 siklus = 137.96 menit

Head Base HJ - 60

berat U Head Base	4,866.65 Kg	Kapasitas TC	494 Kg	Jumlah Siklus =	9.4 kali
inggi	+ 6.3 m	Panjang trolleying	7.19 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	40 °		
sisi Stok	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting	18.5 m		
sisi Kedatangan	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	12.2 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12.2	
mbali		0.00	63	12.2	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	18.5	
al waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13.80 menit

Waktu 10 siklus = 137.96 menit

Joint Pin 42 D 36

Berat Joint Pin : 699.98 Kg

Tinggi : + 6.3 m

Sisi TC : (0 , 0)

Sisi Stok : (22.8 , -9.06)

Sisi Kedatangan : (30.17 , 9.81)

Kapasitas TC

Panjang trolleying

Sudut Slewling

Tinggi Hoisting

Tinggi Landing

94.5 Kg

7.19 m

40°

18.5 m

12.2 m

Jumlah Siklus = 7.4 kali

Waktu kerja	No.	Waktu muat (menit)	Hoisting			Slewling			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7.00	63	18.5	0.29	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12.2	0.19
Waktu		0.00	63	12.2	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	18.5	0.19
Jumlah waktu	$\Sigma =$	7.00	$\Sigma = 0.49$			$\Sigma = 0.44$			$\Sigma = 0.38$			$\Sigma = 0.38$		

Waktu 1 siklus = 13.80 menit

Waktu 8 siklus = 110.37 menit

TAL WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 3 G. SAYAP KANAN =

1089.89 menit ≈ 18.16 jam

TABEL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Main Frame MF-1219

berat Main Frame	52.716,35 Kg	Kapasitas TC	737,5 Kg	Jumlah Siklus =	71,5 kali
tinggi	+ 10,5 m	Panjang trolleying	-7,17 m		
posisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	133 °		
posisi Stok	(22,80 , -9,06)	Tinggi Hoisting	22,5 m		
posisi Kedatangan	(-8,42 , 16,13)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7,00	63	22,5	0,36	181,4	133	0,73	37,8	-7,17	0,19	63	12	
embali		0,00	63	12	0,19	181,4	133	0,73	37,8	7,17	0,19	63	22,5	
total waktu	Σ =	7,00			Σ = 0,55			Σ = 1,47			Σ = 0,38			Σ = 0

total waktu 1 siklus = 14,94 menit
 total waktu 72 siklus = 1075,76 menit

alat Walk

berat Cat Walk	46.749,84 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	38,4 kali
tinggi	+ 10,5 m	Panjang trolleying	-7,17 m		
posisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	133 °		
posisi Stok	(22,8 , -9,06)	Tinggi Hoisting	22,5 m		
posisi Kedatangan	(-8,42 , 16,13)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7,00	63	22,5	0,36	181,4	133	0,73	37,8	-7,17	0,19	63	12	
embali		0,00	63	12	0,19	181,4	133	0,73	37,8	7,17	0,19	63	22,5	
total waktu	Σ =	7,00			Σ = 0,55			Σ = 1,47			Σ = 0,38			Σ = 0

total waktu 1 siklus = 14,94 menit
 total waktu 39 siklus = 582,71 menit

Cross Brace CB 1218

Berat Cross Brace : 23,559.46 Kg
 Jarak : + 10.5 m
 Posisi TC : (0 , 0)
 Posisi Stok : (22.8 , -9.06)
 Posisi Kedatangan : (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC : 383 Kg
 Panjang trolleying : -7.17 m
 Sudut Slewling : 133°
 Tinggi Hoisting : 22.5 m
 Tinggi Landing : 12 m

Jumlah Siklus = 61.5 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewling			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	
Waktu		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	
Jumlah waktu	Σ	7.00		Σ	0.55		Σ	1.47		Σ	0.38		Σ	0

Waktu 1 siklus = 14.94 menit

Waktu 62 siklus = 926.35 menit

Jack Base BJ - 60

Berat Jack Base : 14,945.23 Kg
 Jarak : + 10.5 m
 Posisi TC : (0 , 0)
 Posisi Stok : (22.8 , -9.06)
 Posisi Kedatangan : (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC : 455 Kg
 Panjang trolleying : -7.17 m
 Sudut Slewling : 133°
 Tinggi Hoisting : 22.5 m
 Tinggi Landing : 12 m

Jumlah Siklus = 32.8 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewling			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	
Waktu		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	
Jumlah waktu	Σ	7.00		Σ	0.55		Σ	1.47		Σ	0.38		Σ	0

Waktu 1 siklus = 14.94 menit

Waktu 33 siklus = 493.06 menit

Head Base HJ - 60

Berat U Head Base : 16,226.25 Kg
 Jarak : + 10.5 m
 Posisi TC : (0 , 0)
 Posisi Stok : (22.8 , -9.06)
 Posisi Kedatangan : (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC : 494 Kg
 Panjang trolleying : -7.17 m
 Sudut Slewling : 133°
 Tinggi Hoisting : 22.5 m
 Tinggi Landing : 12 m

Jumlah Siklus = 32.8 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewling			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	
Waktu		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	
Jumlah waktu	Σ	7.00		Σ	0.55		Σ	1.47		Σ	0.38		Σ	0

Waktu 1 siklus = 14.94 menit

Waktu 33 siklus = 493.06 menit

Pin 42 D 36

Joint Pin 2,433.89 Kg
Tinggi + 10.5 m

isi TC (0 0)

isi Stok (22.8 -9.06)

isi Kedatangan (-6.42 16.13)

Kapasitas TC 94.5 Kg

Panjang trolleying -7.17 m

Sudut Siewing 133 °

Tinggi Hoisting 22.5 m

Tinggi Landing 12 m

Jumlah Siklus = 25.8 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	133	0.73	37.8	-7.17	0.19	63	12	
		0.00	63	12	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	22.5	
	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	1.47		Σ =	0.38		Σ =	0

Waktu 1 siklus = 14.94 menit

Waktu 26 siklus = 388.47 menit

TOTAL WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 4 GEDUNG UTAMA =

3959.41 menit = 65.99 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI ATAP G. SAYAP KANAN

n Frame MF-1219

Main Frame	6,890.47 Kg	Kapasitas TC	737.5 Kg	Jumlah Siklus =	9.3 kali
	+ 10.5 m	Panjang trolleying	7.19 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	40 °		
Stok	(22.80 , -9.06)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
Kedatangan	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	12 m		

Waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0.19
ali		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0.19
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.5

waktu 1 siklus = 13.92 menit
waktu 10 siklus = 139.17 menit

Walk

Cat Walk	6,174.51 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	5.1 kali
	+ 10.5 m	Panjang trolleying	7.19 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	40 °		
Stok	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
Kedatangan	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing	12 m		

Waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0.19
ali		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0.19
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.5

waktu 1 siklus = 13.92 menit
waktu 6 siklus = 83.50 menit

ss Brace CB 1218

Cross Brace :	3,111.63 Kg	Kapasitas TC :	383 Kg	Jumlah Silkus =	8.1 kali
l :	+ 10.5 m	Panjang trolleying :	7.19 m		
TC :	(0 , 0)	Sudut Slewing :	40 °		
Stok :	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting :	22.5 m		
Kedatangan :	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing :	12 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0
ali		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.51

waktu 1 siklus = 13.92 menit
waktu 9 siklus = 125.25 menit

k Base BJ - 60

Jack Base :	1,953.47 Kg	Kapasitas TC :	455 Kg	Jumlah Silkus =	4.3 kali
l :	+ 10.5 m	Panjang trolleying :	7.19 m		
TC :	(0 , 0)	Sudut Slewing :	40 °		
Stok :	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting :	22.5 m		
Kedatangan :	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing :	12 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0
ali		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.51

waktu 1 siklus = 13.92 menit
waktu 5 siklus = 69.58 menit

Head Base HJ - 60

U Head Base :	2,120.91 Kg	Kapasitas TC :	494 Kg	Jumlah Silkus =	4.3 kali
l :	+ 10.5 m	Panjang trolleying :	7.19 m		
TC :	(0 , 0)	Sudut Slewing :	40 °		
Stok :	(22.8 , -9.06)	Tinggi Hoisting :	22.5 m		
Kedatangan :	(30.17 , 9.81)	Tinggi Landing :	12 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	0
ali		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.44		Σ =	0.38		Σ =	0.51

waktu 1 siklus = 13.92 menit

Waktu 5 siklus = 69.58 menit

Joint Pin 42 D 36

berat Joint Pin 318,13 Kg

tinggi + 10,5 m

sisi TC (0 , 0)

sisi Stok (22,8 , -9,06)

sisi Kedatangan (30,17 , 9,81)

Kapasitas TC

Panjang trolleying

Sudut Siewing

Tinggi Hoisting

Tinggi Landing

94,5 Kg

7,19 m

40°

22,5 m

12 m

Jumlah Siklus = 3,4 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t
gi	1	7.00	63	22.5	0.38	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	12	
mbali		0.00	63	12	0.19	181.4	40	0.22	37.8	7.19	0.19	63	22.5	
al waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.55		$\Sigma =$	0.44		$\Sigma =$	0.38		$\Sigma =$	

Waktu 1 siklus = 13.92 menit

Waktu 4 siklus = 55.67 menit

TOTAL WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LT, ATAP G. SAYAP KANAN =

542.75 menit = 9.05 jam

BEL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI ATAP GEDUNG UTAMA

Main Frame MF-1219

berat Main Frame	1,968.70 Kg	Kapasitas TC	737.5 Kg	Jumlah Siklus =	2.7 kali
tinggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-0.87 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	59°		
sisi Stok	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	16.2 m		
sisi Kedatangan	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	
mbali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	
al waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.38		$\Sigma =$	0.65		$\Sigma =$	0.05		$\Sigma =$	

al waktu 1 siklus = 13.46 menit

al waktu 3 siklus = 40.38 menit

at Walk

berat Cat Walk	1,764.15 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	1.5 kali
tinggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-0.87 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	59°		
sisi Stok	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	16.2 m		
sisi Kedatangan	(-6.42 , 16.13)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	
mbali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	
al waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.38		$\Sigma =$	0.65		$\Sigma =$	0.05		$\Sigma =$	

al waktu 1 siklus = 13.46 menit

al waktu 2 siklus = 26.92 menit

Cross Brace CB 1218

berat Cross Brace	889.04 Kg	Kapasitas TC	383 Kg	Jumlah Siklus =	2.3 kali
inggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-0.87 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	59°		
sisi Stok	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	16.2 m		
sisi Kedatangan	(-8.42 , 16.13)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	
mbali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	
al waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.38		Σ =	0.65		Σ =	0.05		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13.46 menit
 al waktu 3 siklus = 40.38 menit

Jack Base BJ - 60

berat Jack Base	558.13 Kg	Kapasitas TC	455 Kg	Jumlah Siklus =	1.2 kali
inggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-0.87 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	59°		
sisi Stok	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	16.2 m		
sisi Kedatangan	(-8.42 , 16.13)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	
mbali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	
al waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.38		Σ =	0.65		Σ =	0.05		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13.46 menit
 al waktu 2 siklus = 26.92 menit

Head Base HJ - 60

berat U Head Base	605.97 Kg	Kapasitas TC	494 Kg	Jumlah Siklus =	1.2 kali
inggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	-0.87 m		
sisi TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	59°		
sisi Stok	(-18.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	16.2 m		
sisi Kedatangan	(-8.42 , 16.13)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	
mbali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	
al waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.38		Σ =	0.65		Σ =	0.05		Σ =	

al waktu 1 siklus = 13.46 menit

Waktu 2 siklus = 26.92 menit

Joint Pin 42 D 36

Joint Pin 90.89 Kg

Tinggi + 14.7 m

Posisi TC : (0 , 0)

Posisi Stok : (-18.00 , 2.88)

Posisi Kedatangan : (-6.42 , 16.13)

Kapasitas TC

94.5 Kg

Jumlah Siklus =

1.0 kali

Panjang trolleying

-0.87 m

Sudut Siewing

59 °

Tinggi Hoisting

16.2 m

Tinggi Landing

7.8 m

Waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7.00	63	16.2	0.26	181.4	59	0.33	37.8	-0.87	0.02	63	7.8	
Waktu		0.00	63	7.8	0.12	181.4	59	0.33	37.8	0.87	0.02	63	16.2	
Jumlah waktu	Σ	7.00			0.38			0.65			0.05			0

Waktu 1 siklus = 13.46 menit

TOTAL WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LT. ATAP GEDUNG UTAMA =

174.96 menit ≈ 2.92 jam

TABEL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BAJA ATAP GEDUNG SAYAP KANAN

F 298.149.5.5.8

at Profil	5,786 86 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	2.9 kali
ggi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
isi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	25 °		
isi Stok	(24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
isi Kedatangan	(30.49 , 18.90)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	
mbali		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	
il waktu	Σ =	7.00			Σ = 0.55			Σ = 0.28			Σ = 0.58			Σ = 0.1

al waktu 1 siklus = 13.95 menit

al waktu 3 siklus = 41.85 menit

F 250.125.8.9

at Profil	3,516 48 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	1.8 kali
ggi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
isi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	25 °		
isi Stok	(24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
isi Kedatangan	(30.49 , 18.9)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	
mbali		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	
il waktu	Σ =	7.00			Σ = 0.55			Σ = 0.28			Σ = 0.58			Σ = 0.9

al waktu 1 siklus = 13.95 menit

al waktu 2 siklus = 27.90 menit

F 200.100.5.5.8

at Profil	1,136 36 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	0.6 kali
ggi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
isi TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	25 °		
isi Stok	(24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
isi Kedatangan	(30.49 , 18.9)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	
mbali		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	
il waktu	Σ =	7.00			Σ = 0.55			Σ = 0.28			Σ = 0.58			Σ = 0.9

al waktu 1 siklus = 13.95 menit

100.100.6.8

at Profil	1,059.52 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	0.5 kali
inggi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
isi TC	(0 0)	Sudut Slewing	25 °		
isi Stok	(24.75 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
isi Kedatangan	(30.49 18.9)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	
bal		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.55		$\Sigma =$	0.28		$\Sigma =$	0.58		$\Sigma =$	0.5

al waktu 1 siklus = 13.95 menit

150.65.20.3.2

at Profil	4,273.19 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	2.1 kali
inggi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
isi TC	(0 0)	Sudut Slewing	25 °		
isi Stok	(24.75 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
isi Kedatangan	(30.49 18.9)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	0
bal		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	0
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.55		$\Sigma =$	0.28		$\Sigma =$	0.58		$\Sigma =$	0.5

al waktu 1 siklus = 13.95 menit

al waktu 2 siklus = 27.90 menit

at 8,10,12 mm

at Profil	1,059.84 Kg	Kapasitas TC	1000 Kg	Jumlah Siklus =	1.1 kali
inggi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
isi TC	(0 0)	Sudut Slewing	25 °		
isi Stok	(24.75 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
isi Kedatangan	(30.49 18.9)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	0
bal		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	0
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.55		$\Sigma =$	0.28		$\Sigma =$	0.58		$\Sigma =$	0.5

al waktu 1 siklus = 13.95 menit

al waktu 2 siklus = 27.90 menit

ker f 19

Profil	151.27 Kg	Kapasitas TC	700 Kg	Jumlah Siklus =	0.2 kali
gi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
si TC	(0)	Sudut Slewing	25 °		
si Stok	(24.75)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kedatangan	(30.49)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	0
balik		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.28		Σ =	0.58		Σ =	0.58

waktu 1 siklus = 13.95 menit

ut f 1/2" & 5/8"

Profil	873.88 Kg	Kapasitas TC	700 Kg	Jumlah Siklus =	1.2 kali
gi	+10.50 m	Panjang trolleying	10.93 m		
si TC	(0)	Sudut Slewing	25 °		
si Stok	(24.75)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kedatangan	(30.49)	Tinggi Landing	12 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	12	0
balik		0.00	63	12	0.19	181.4	25	0.14	37.8	10.93	0.29	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.28		Σ =	0.58		Σ =	0.58

waktu 1 siklus = 13.95 menit

waktu 2 siklus = 27.90 menit

AL WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BAJA ATAP GEDUNG SAYAP KANAN

=

195.29 menit = 3.25 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BAJA ATAP GEDUNG UTAMA

298.149.5.5.8

Profil	23.891.36 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	11.8 kali
gi	+14.70 m	Panjang trolleying	-4.13 m		
si TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	123 °		
si Stok	(24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kedatangan	(-13.46 , 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	123	0.68	37.8	-4.13	0.11	63	7.8	0
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.36		Σ =	0.22		Σ =	0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

waktu 12 siklus = 174.44 menit

250.125.6.9

Profil	14.339.42 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	7.2 kali
gi	+14.70 m	Panjang trolleying	-4.13 m		
si TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	123 °		
si Stok	(24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kedatangan	(-13.46 , 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	123	0.68	37.8	-4.13	0.11	63	7.8	0
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.36		Σ =	0.22		Σ =	0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

waktu 8 siklus = 116.29 menit

200.100.5.5.8

Profil	488.52 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	0.2 kali
gi	+14.70 m	Panjang trolleying	-4.13 m		
si TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	123 °		
si Stok	(24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kedatangan	(-13.46 , 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	123	0.68	37.8	-4.13	0.11	63	7.8	0
		0.00	63	7.8	0.12	181.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.36		Σ =	0.22		Σ =	0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

00.100.6.8

Profil	7.416.84 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	3.7 kali
l	+14.70 m	Panjang trolleying	-4.13 m		
i TC	(0 0)	Sudut Slewing	123 °		
i Stok	(24.75 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
i Kedatangan	(-13.46 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	123	0.68	37.8	-4.13	0.11	63	7.8	0.1
ali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0.3
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.48		$\Sigma =$	1.36		$\Sigma =$	0.22		$\Sigma =$	0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

waktu 4 siklus = 58.15 menit

50.65.20.3.2

Profil	15.302.92 Kg	Kapasitas TC	2000 Kg	Jumlah Siklus =	7.7 kali
l	+14.70 m	Panjang trolleying	-4.13 m		
i TC	(0 0)	Sudut Slewing	123 °		
i Stok	(24.75 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
i Kedatangan	(-13.46 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	123	0.68	37.8	-4.13	0.11	63	7.8	0.1
ali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0.3
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.48		$\Sigma =$	1.36		$\Sigma =$	0.22		$\Sigma =$	0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

waktu 8 siklus = 116.29 menit

8.10.12 mm

Profil	2.813.40 Kg	Kapasitas TC	1000 Kg	Jumlah Siklus =	2.6 kali
l	+14.70 m	Panjang trolleying	-4.13 m		
i TC	(0 0)	Sudut Slewing	123 °		
i Stok	(24.75 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
i Kedatangan	(-13.46 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36	181.4	123	0.68	37.8	-4.13	0.11	63	7.8	0.1
ali		0.00	63	7.8	0.12	181.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0.3
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.48		$\Sigma =$	1.36		$\Sigma =$	0.22		$\Sigma =$	0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

waktu 3 siklus = 43.61 menit

gker f 19

Profil	440.47 Kg	Kapasitas TC	700 Kg	Jumlah Siklus =	0.6 kali
gi	+14.70 m	Panjang trolleying	4.13 m		
si TC	0 , 0)	Sudut Siewing	123 °		
si Stok	24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kecatangan	-13.46 , 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat		Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
		(menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)		v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36		161.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	7.8	0.1
		0.00	63	7.8	0.12		161.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0.1
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.48		$\Sigma =$	1.36		$\Sigma =$	0.22		$\Sigma =$		0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

ut f 1/2" & 5/8"

Profil	3,036.53 Kg	Kapasitas TC	700 Kg	Jumlah Siklus =	4.3 kali
gi	+14.70 m	Panjang trolleying	4.13 m		
si TC	0 , 0)	Sudut Siewing	123 °		
si Stok	24.75 , 3.12)	Tinggi Hoisting	22.5 m		
si Kecatangan	-13.46 , 15.88)	Tinggi Landing	7.8 m		

waktu kerja	No	waktu muat		Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
		(menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)		v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	22.5	0.36		161.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	7.8	0.1
		0.00	63	7.8	0.12		161.4	123	0.68	37.8	4.13	0.11	63	22.5	0.1
waktu	$\Sigma =$	7.00		$\Sigma =$	0.48		$\Sigma =$	1.36		$\Sigma =$	0.22		$\Sigma =$		0.48

waktu 1 siklus = 14.54 menit

waktu 5 siklus = 72.38 menit

A. WAKTU PENGANGKATAN MATERIAL BAJA ATAP GEDUNG UTAMA

≈

610.53 menit ≈ 10.18 jam

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL BETON PLAT ATAP GEDUNG UTAMA

ton Plat 1

Beton	5,443.20 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Silkus =	2.3 kali
gi	+ 28.90 m	Panjang trolleying	12.05 m		
si TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	76 °		
si Stok	(-10.08 , -11.25)	Tinggi Hoisting	30 m		
si Kedatangan	(-24.00 , 12.70)	Tinggi Landing	1.1 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	30	0.48	181.4	76	0.42	37.8	12.05	0.32	63	1.1	0.02
balik		0.00	63	1.1	0.02	181.4	76	0.42	37.8	12.05	0.32	63	30	0.48
waktu	Σ =	5.00			0.49			0.84			0.64			0.49

waktu 1 siklus = 14.46 menit

waktu 3 siklus = 43.39 menit

ton Plat 2

Beton	5,443.20 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Silkus =	2.3 kali
gi	+ 28.90 m	Panjang trolleying	6.92 m		
si TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	83 °		
si Stok	(-10.08 , -11.25)	Tinggi Hoisting	30 m		
si Kedatangan	(-18.00 , 12.70)	Tinggi Landing	1.1 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	30	0.48	181.4	83	0.46	37.8	6.92	0.18	63	1.1	0.02
balik		0.00	63	1.1	0.02	181.4	83	0.46	37.8	6.92	0.18	63	30	0.48
waktu	Σ =	5.00			0.49			0.92			0.37			0.49

waktu 1 siklus = 14.27 menit

waktu 3 siklus = 42.81 menit

ton Plat 3

Beton	5,443.20 Kg	Kapasitas TC	2400 Kg	Jumlah Silkus =	2.3 kali
gi	+ 28.90 m	Panjang trolleying	2.37 m		
si TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	95 °		
si Stok	(-10.08 , -11.25)	Tinggi Hoisting	30 m		
si Kedatangan	(-12.00 , 12.70)	Tinggi Landing	1.1 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	5.00	63	30	0.48	181.4	95	0.52	37.8	2.37	0.06	63	1.1	0.02
balik		0.00	63	1.1	0.02	181.4	95	0.52	37.8	2.37	0.06	63	30	0.48
waktu	Σ =	5.00			0.49			1.05			0.13			0.49

waktu 1 siklus = 14.16 menit

waktu 3 siklus = 42.48 menit

		5.00			0.49			1.80			0.06			0.49
--	--	------	--	--	------	--	--	------	--	--	------	--	--	------

waktu 1 siklus = 14.84 menit

waktu 3 siklus = 44.52 menit

LAMPIRAN 3

Perhitungan Waktu Penurunan Peralatan

EL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LANTAI 3 GEDUNG SAYAP KANAN

ry Beam HB - 220

berat Hory Beam	15,373.85 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	21.8 kali
panjang	+ 6.3 m	Parjang trolleying	-0.23 m		
posisi TC	(0 0)	Sudut Siewing	28 °		
posisi Terminal	(24.60 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m	12.2	
posisi Kedatangan	(22.80 -9.06)	Tinggi Landing	18.5 m	18.5	

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0
		0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0
waktu	Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.31		Σ =	0.01		Σ =	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit

waktu 22 siklus = 292.51 menit

AL WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LANTAI 3 G. SAYAP KANAN =

292.51 menit = 4.85 jam

L PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Beam HB - 220

Hory Beam	46,407.84 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	65.6 kali
	* 10.5 m	Panjang trolleying	6.31 m		
TC	(0 0)	Sudut Siewing	167 °		
Terminal	(-18.00 2.88)	Tinggi Hoisting	12 m		
Kedatangan	(22.80 -9.06)	Tinggi Landing	22.5 m		

Jenis kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Hoisting	1	7.00	63	12	0.19	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	22.5	0.36
		0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	12	0.19
Jumlah	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	1.84		Σ =	0.33		Σ =	0.55

waktu 1 siklus = 15.27 menit

waktu 66 siklus = 1007.83 menit

L WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LANTAI 4 GEDUNG UTAMA =

1007.83 menit = 16.80 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LANTAI ATAP GEDUNG SAYAP KANAN

Beam HB - 220

Wadya Beam	3.383.85 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	4.8 kali
	+ 10.5 m	Panjang trolleying	-0.23 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Siewing	28 °		
Terminal	(24.60 , 2.88)	Tinggi Hoisting	12 m		
Kedatangan	(22.80 , -9.06)	Tinggi Landing	22.5 m		

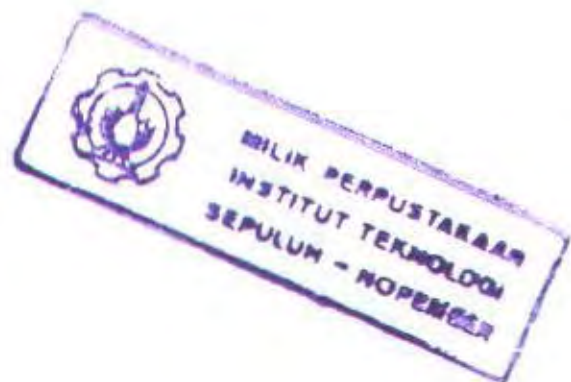
Jenis Kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	12	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	22.5	0.36
		0.00	63	22.5	0.36	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12	0.19
Jumlah	Σ =	7.00		Σ =	0.55		Σ =	0.31		Σ =	0.01		Σ =	0.55

waktu 1 siklus = 13.42 menit

waktu 5 siklus = 67.08 menit

WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LT. ATAP G. SAYAP KANAN =

67.08 menit = 1.12 jam



PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LANTAI ATAP GEDUNG UTAMA

Beam HB - 220

Hory Beam	6.222.84 Kg	Kapasitas TC	705 Kg	Jumlah Siklus =	8.8 kali
	+ 14.7 m	Panjang trolleying	6.31 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	167 °		
Terminal	(-19.00 , 2.88)	Tinggi Hoisting	7.8 m		
Kedatangan	(22.80 , -9.06)	Tinggi Landing	22.5 m		

Jenis Kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	7.8	0.12	181.4	167	0.92	37.6	6.31	0.17	63	22.5	0.36
li		0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	7.8	0.12
aktu	Σ =	7.00			0.48			1.84			0.33			0.48

waktu 1 siklus = 15.14 menit

waktu 9 siklus = 136.23 menit

WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU HORY BEAM LT. ATAP GEDUNG UTAMA =

136.23 menit = 2.27 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 2 GEDUNG UTAMA & SAYAP KANAN

Support M90

Pipe Support	4.154.43 Kg	Kapasitas TC	1897 Kg	Jumlah Siklus =	2.2 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	7.17 m		
TC	{ 0 0 }	Sudut Slewing	133 °		
Stok	{ 22.80 -9.06 }	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	{ -6.42 16.13 }	Tinggi Landing	18.5 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	18.5	0.29
	0.00	63	18.5	0.29	181.4	133	0.73	37.8	7.17	0.19	63	12.2	0.19
Σ =	7.00			0.49			1.47			0.38			0.49

waktu 1 siklus = 14.62 menit
waktu 3 siklus = 44.46 menit

WAKTU PENGANGKATAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LT. 2 G. UTAMA & KANAN = 44.46 menit = 0.74 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 3 GEDUNG UTAMA & SAYAP KANAN

Support M90

Pipe Support	7.853.58 Kg	Kapasitas TC	1897 Kg	Jumlah Siklus =	4.1 kali
	+ 10.5 m	Panjang trolleying	6.31 m		
TC	{ 0 0 }	Sudut Slewing	167 °		
Terminal	{ -18.00 2.88 }	Tinggi Hoisting	12 m		
Kedatangan	{ 22.80 -9.06 }	Tinggi Landing	22.5 m		

No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	12	0.19	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	22.5	0.36
	0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	12	0.19
Σ =	7.00			0.55			1.84			0.33			0.55

waktu 1 siklus = 15.27 menit
waktu 5 siklus = 76.35 menit

WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LT. 3 G. UTAMA & KANAN = 76.35 menit = 1.27 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Support M90

Pipe Support :	4 230,31 Kg	Kapasitas TC	1897 Kg	Jumlah Siklus =	2,2 kali
	× 10,5 m	Panjang trolleying	6,31 m		
TC :	(0 0)	Sudut Slewing	167 °		
Terminal :	(-18,00 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
Kedatangan :	(22,80 -8,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

Jenis kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
I	1	7,00	83	12	0,19	181,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	22,5	0,36
		0,00	83	22,5	0,36	181,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	12	0,19
Waktu	Σ =	7,00			Σ = 0,55			Σ = 1,84			Σ = 0,33			Σ = 0,55

waktu 1 siklus = 15,27 menit

waktu 3 siklus = 45,81 menit

WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU PIPE SUPPORT LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

45,81 menit = 0,76 jam

PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 3 G. SAYAP KANAN

Frame MF-1219

Main Frame	15,151.17 Kg	Kapasitas TC	737.5 Kg	Jumlah Siklus =	20.6 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	+0.23 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	28 °		
Terminal	(24.60 , 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	(22.80 , -9.06)	Tinggi Landing	18.5 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0.29
	0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0.19
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.31		Σ =	0.01		Σ =	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit
waktu 21 siklus = 279.21 menit

Walk

Cat Walk	13,672.12 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	11.2 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	+0.23 m		
TC	(0 , 0)	Sudut Slewing	28 °		
Terminal	(24.6 , 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	(22.8 , -9.06)	Tinggi Landing	18.5 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0.29
	0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0.19
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.31		Σ =	0.01		Σ =	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit
waktu 12 siklus = 159.55 menit

s Brace CB 1218

Cross Brace	6,890.03 Kg	Kapasitas TC	383 Kg	Jumlah Siklus =	18.0 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-0.23 m		
TC	(0 0)	Sudut Slewing	28 °		
Terminal	(24.6 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	(22.6 -9.05)	Tinggi Landing	18.5 m		

Jenis kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0.29
		0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0.19
Jumlah	Σ	7.00		Σ	0.49		Σ	0.31		Σ	0.01		Σ	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit

waktu 18 siklus = 239.32 menit

Base BJ - 60

Jack Base	4,298.23 Kg	Kapasitas TC	455 Kg	Jumlah Siklus =	9.4 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-0.23 m		
TC	(0 0)	Sudut Slewing	28 °		
Terminal	(24.6 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	(22.6 -9.05)	Tinggi Landing	18.5 m		

Jenis kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
	1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0.29
		0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0.19
Jumlah	Σ	7.00		Σ	0.49		Σ	0.31		Σ	0.01		Σ	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit

waktu 10 siklus = 132.96 menit

ad Base HJ - 60

Head Base	4.666.65 Kg	Kapasitas TC	494 Kg	Jumlah Siklus =	9.4 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-0.23 m		
TC	(0 0)	Sudut Slewing	28 °		
Terminal	(24.6 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	(22.8 -9.06)	Tinggi Landing	18.5 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0.29
	0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0.19
Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	0.31		Σ =	0.01		Σ =	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit

waktu 10 siklus = 132.96 menit

Pin 42 D 36

Point Pin	699.98 Kg	Kapasitas TC	94.5 Kg	Jumlah Siklus =	7.4 kali
	+ 6.3 m	Panjang trolleying	-0.23 m		
TC	(0 0)	Sudut Slewing	28 °		
Terminal	(24.6 2.88)	Tinggi Hoisting	12.2 m		
Kedatangan	(22.8 -9.06)	Tinggi Landing	18.5 m		

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
1	7.00	63	12.2	0.19	181.4	28	0.15	37.8	-0.23	0.01	63	18.5	0.29
	0.00	63	18.5	0.29	181.4	28	0.15	37.8	0.23	0.01	63	12.2	0.19
Σ =	7.00		Σ =	0.49		Σ =	0.31		Σ =	0.01		Σ =	0.49

waktu 1 siklus = 13.30 menit

waktu 8 siklus = 106.37 menit

WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 3 G. SAYAP KANAN =

1050.36 menit = 17.51 jam

BEL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI ATAP G. SAYAP KANAN

Main Frame MF-1219

berat Main Frame	6.890,47 Kg	Kapasitas TC	737,5 Kg	Jumlah Siklus =	9,3 kali
tinggi	+ 10,5 m	Panjang trolleying	-0,23 m		
sisi TC	(0 0)	Sudut Slewing	28 °		
sisi Terminal	(24,80 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
sisi Kedatangan	(22,80 -9,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (m)
gi	1	7,00	63	12	0,19	181,4	28	0,15	37,8	-0,23	0,01	63	22,5	
mbali		0,00	63	22,5	0,36	181,4	28	0,15	37,8	0,23	0,01	63	12	
al waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,55		Σ =	0,31		Σ =	0,01		Σ =	0

al waktu 1 siklus = 13,42 menit

al waktu 10 siklus = 134,16 menit

Cat Walk

berat Cat Walk	6.174,51 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	5,1 kali
tinggi	+ 10,5 m	Panjang trolleying	-0,23 m		
sisi TC	(0 0)	Sudut Slewing	28 °		
sisi Terminal	(24,6 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
sisi Kedatangan	(22,8 -9,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (m)
gi	1	7,00	63	12	0,19	181,4	28	0,15	37,8	-0,23	0,01	63	22,5	
mbali		0,00	63	22,5	0,36	181,4	28	0,15	37,8	0,23	0,01	63	12	
al waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,55		Σ =	0,31		Σ =	0,01		Σ =	0

al waktu 1 siklus = 13,42 menit

al waktu 6 siklus = 80,50 menit

Cross Brace CB 1218

berat Cross Brace 3.111,63 Kg
 tinggi + 10,5 m
 posisi TC (0 0)
 posisi Terminal (24,8 2,88)
 posisi Kedatangan (22,8 -9,06)

Kapasitas TC 383 Kg
 Panjang trolleying -0,23 m
 Sudut Slewing 28°
 Tinggi Hoisting 12 m
 Tinggi Landing 22,5 m

Jumlah Siklus = 8,1 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
ergi	1	7,00	63	12	0,19	181,4	28	0,15	37,8	-0,23	0,01	63	22,5	
embali		0,00	63	22,5	0,36	181,4	28	0,15	37,8	0,23	0,01	63	12	
total waktu	$\Sigma =$	7,00		$\Sigma =$	0,55		$\Sigma =$	0,31		$\Sigma =$	0,01		$\Sigma =$	0

total waktu 1 siklus = 13,42 menit

total waktu 9 siklus = 120,75 menit

Jack Base BJ - 60

berat Jack Base 1.953,47 Kg
 tinggi + 10,5 m
 posisi TC (0 0)
 posisi Terminal (24,8 2,88)
 posisi Kedatangan (22,8 -9,06)

Kapasitas TC 455 Kg
 Panjang trolleying -0,23 m
 Sudut Slewing 28°
 Tinggi Hoisting 12 m
 Tinggi Landing 22,5 m

Jumlah Siklus = 4,3 kali

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
ergi	1	7,00	63	12	0,19	181,4	28	0,15	37,8	-0,23	0,01	63	22,5	
embali		0,00	63	22,5	0,36	181,4	28	0,15	37,8	0,23	0,01	63	12	
total waktu	$\Sigma =$	7,00		$\Sigma =$	0,55		$\Sigma =$	0,31		$\Sigma =$	0,01		$\Sigma =$	0

total waktu 1 siklus = 13,42 menit

total waktu 5 siklus = 67,08 menit

Head Base HJ - 60

berat U Head Base :	2.120,91 Kg	Kapasitas TC	494 Kg	Jumlah Siklus =	4,3 kali
tinggi :	+ 10,5 m	Panjang trolleying	-0,23 m		
sisi TC :	(0 0)	Sudut Siewing	28 °		
sisi Terminal :	(24,6 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
sisi Kedatangan :	(22,8 -9,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7,00	63	12	0,19	181,4	28	0,15	37,8	-0,23	0,01	63	22,5	
Waktu		0,00	63	22,5	0,36	181,4	28	0,15	37,8	0,23	0,01	63	12	
Jumlah waktu	Σ =	7,00	Σ = 0,55			Σ = 0,31			Σ = 0,01			Σ = 0		

Waktu 1 siklus = 13,42 menit

Waktu 5 siklus = 67,06 menit

Joint Pin 42 D 36

berat Joint Pin :	316,13 Kg	Kapasitas TC	94,5 Kg	Jumlah Siklus =	3,4 kali
tinggi :	+ 10,5 m	Panjang trolleying	-0,23 m		
sisi TC :	(0 0)	Sudut Siewing	28 °		
sisi Terminal :	(24,6 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
sisi Kedatangan :	(22,8 -9,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

waktu kerja	No.	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7,00	63	12	0,19	181,4	28	0,15	37,8	-0,23	0,01	63	22,5	
Waktu		0,00	63	22,5	0,36	181,4	28	0,15	37,8	0,23	0,01	63	12	
Jumlah waktu	Σ =	7,00	Σ = 0,55			Σ = 0,31			Σ = 0,01			Σ = 0		

Waktu 1 siklus = 13,42 menit

Waktu 4 siklus = 53,67 menit

TOTAL WAKTU PENURUNAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LT. ATAP G. SAYAP KANAN =

523,24 menit = 8,72 jam

BEL PERHITUNGAN WAKTU TOWER CRANE UNTUK PENURUNAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LANTAI 4 GEDUNG UTAMA

Main Frame MF-1219

berat Main Frame	52.716,35 Kg	Kapasitas TC	737,5 Kg	Jumlah Siklus =	71,5 kali
inggi	+ 10,5 m	Panjang trolleying	6,31 m		
sisi TC	(0 0)	Sudut Slewing	167 °		
sisi Terminal	(-18 00 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
sisi Kedatangan	(22,80 -9,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7,00	63	12	0,19	181,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	22,5	
mbali		0,00	63	22,5	0,36	181,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	12	
al waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,55		Σ =	1,84		Σ =	0,33		Σ =	0,33

al waktu 1 siklus = 15,27 menit

al waktu 72 siklus = 1099,45 menit

at Walk

berat Cat Walk	46.749,84 Kg	Kapasitas TC	1216 Kg	Jumlah Siklus =	38,4 kali
ggi	+ 10,5 m	Panjang trolleying	6,31 m		
sisi TC	(0 0)	Sudut Slewing	167 °		
sisi Terminal	(-18 2,88)	Tinggi Hoisting	12 m		
sisi Kedatangan	(22,8 -9,06)	Tinggi Landing	22,5 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
gi	1	7,00	63	12	0,19	181,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	22,5	
mbali		0,00	63	22,5	0,36	181,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	12	
al waktu	Σ =	7,00		Σ =	0,55		Σ =	1,84		Σ =	0,33		Σ =	0,33

al waktu 1 siklus = 15,27 menit

al waktu 39 siklus = 595,53 menit

Cross Brace CB 1218

Beban Cross Brace : 23.559,46 Kg

Tinggi : + 10,5 m

Sisi TC : (0 , 0)

Sisi Terminal : (-18 , 2,88)

Sisi Kedatangan : (22,8 , -9,06)

Kapasitas TC

Panjang trolleying

Sudut Slewing

Tinggi Hoisting

Tinggi Landing

383 Kg

6,31 m

167°

12 m

22,5 m

Jumlah Siklus = 81,5 kali

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7,00	63	12	0,19	161,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	22,5	
Waktu kembali		0,00	63	22,5	0,36	161,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	12	
Jumlah waktu	$\Sigma =$	7,00			$\Sigma =$ 0,55			$\Sigma =$ 1,84			$\Sigma =$ 0,33			$\Sigma =$ 0,5

Waktu 1 siklus = 15,27 menit

Waktu 62 siklus = 946,75 menit

Jack Base BJ - 60

Beban Jack Base : 14.945,23 Kg

Tinggi : + 10,5 m

Sisi TC : (0 , 0)

Sisi Terminal : (-18 , 2,88)

Sisi Kedatangan : (22,8 , -9,06)

Kapasitas TC

Panjang trolleying

Sudut Slewing

Tinggi Hoisting

Tinggi Landing

455 Kg

6,31 m

167°

12 m

22,5 m

Jumlah Siklus = 32,8 kali

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
Waktu	1	7,00	63	12	0,19	161,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	22,5	
Waktu kembali		0,00	63	22,5	0,36	161,4	167	0,92	37,8	6,31	0,17	63	12	
Jumlah waktu	$\Sigma =$	7,00			$\Sigma =$ 0,55			$\Sigma =$ 1,84			$\Sigma =$ 0,33			$\Sigma =$ 0,5

Waktu 1 siklus = 15,27 menit

Waktu 33 siklus = 503,91 menit

Cross Brace CB 1216

berat Cross Brace	889.04 Kg	Kapasitas TC	383 Kg	Jumlah Siklus =	2.3 kali
tinggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	6.31 m		
posisi TC	(0 0)	Sudut Slewing	167 °		
posisi Terminal	(-18.00 2.88)	Tinggi Hoisting	7.8 m		
posisi Kedatangan	(22.8 -9.06)	Tinggi Landing	22.5 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
di	1	7.00	63	7.8	0.12	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	22.5	
embali		0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	7.8	
waktu	$\Sigma =$	7.00			$\Sigma =$ 0.48			$\Sigma =$ 1.84			$\Sigma =$ 0.33			$\Sigma =$ 0.4

waktu 1 siklus = 15.14 menit

waktu 3 siklus = 45.41 menit

Jack Base BJ - 60

berat Jack Base	558.13 Kg	Kapasitas TC	455 Kg	Jumlah Siklus =	1.2 kali
tinggi	+ 14.7 m	Panjang trolleying	6.31 m		
posisi TC	(0 0)	Sudut Slewing	167 °		
posisi Terminal	(-18.00 2.88)	Tinggi Hoisting	7.8 m		
posisi Kedatangan	(22.8 -9.06)	Tinggi Landing	22.5 m		

waktu kerja	No	waktu muat (menit)	Hoisting			Slewing			Trolleying			Landing		
			v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)
di	1	7.00	63	7.8	0.12	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	22.5	0
embali		0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	7.8	0
waktu	$\Sigma =$	7.00			$\Sigma =$ 0.48			$\Sigma =$ 1.84			$\Sigma =$ 0.33			$\Sigma =$ 0.4

waktu 1 siklus = 15.14 menit

waktu 2 siklus = 30.27 menit

HJ - 60

se	605.97 Kg	Kapasitas TC	494 Kg	Jumlah Silkus =	1.2 kali
	+ 14.7 m	Panjang trolleying	6.31 m		
(	0	Sudut Siewing	167 °		
(	-18.00	Tinggi Hoisting	7.8 m		
an (	22.8	Tinggi Landing	22.5 m		
	0)				
	2.88)				
	-9.06)				

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (m)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	7.8	0.12	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	22.5	0.36	5
	0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	7.8	0.12	0
Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.84		Σ =	0.33		Σ =	0.48	5

lus = 15.14 menit

lus = 30.27 menit

36

	90.89 Kg	Kapasitas TC	94.5 Kg	Jumlah Silkus =	1.0 kali
	+ 14.7 m	Panjang trolleying	6.31 m		
(	0	Sudut Siewing	167 °		
(	-18.00	Tinggi Hoisting	7.8 m		
an (	22.8	Tinggi Landing	22.5 m		
	0)				
	2.88)				
	-9.06)				

No	waktu muat (menit)	Hoisting			Siewing			Trolleying			Landing			waktu (m)
		v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (°/menit)	α (°)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	v (m/menit)	d (m)	t (menit)	
1	7.00	63	7.8	0.12	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	22.5	0.36	5
	0.00	63	22.5	0.36	181.4	167	0.92	37.8	6.31	0.17	63	7.8	0.12	0
Σ =	7.00		Σ =	0.48		Σ =	1.84		Σ =	0.33		Σ =	0.48	5

lus = 15.14 menit

PENURUNAN ALAT BANTU SCAFFOLDING LT, ATAP GEDUNG UTAMA =

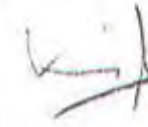
196.76 menit = 3.28 jam

LAMPIRAN 4
Brosur Dan Gambar

PROGRAM SARJANA EKSTENSI LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP-ITS

FORMULIR KEGIATAN ASISTENSI

Nama Mahasiswa	DEDDY TJAHYO S.	Nama/Macam Tugas	
		☐ Desain Bangunan Baja	☐ Prakt. Teknik Perkerasan Jalan
NRP	3102.109.520	☐ Desain Bangunan Beton	☐ Kerja Praktek
Diberikan Tgl.		☐ Desain Bangunan Air	☒ Tugas Akhir

No	Tgl. Asisten	Uraian Kegiatan Asistensi	Paraf Asisten
4.	29/9/04	Buat out line / daftar isi dan proy. Alir, summary of proposal & disusuk	
5.	5/10/04	Revisi gambar, tiap lantai: spj, gelas dimensi msq ² Lantai, balok, pelat	
6.	10/10/04	OK, coba mulai sketsa skema di penulisan & ada pd outline	
7.	21/10/04	Langkah 2 cek vol. material sementer, ...	
8.	23/10/04	- cek penulisan tabel sketsa - kriteria TC dan kapasitas di semua bagian beton	
9.	8/12/04	- Tolak & pertimbangan lagi waktu idle untuk alat TC, selubung dengan tahapan pekerjaan & ada ada & belakangnya → hal ini bisa berpengaruh pd perhitungan pemakaian alat TC mka -	
10.	22/12/04	→ pertimbangan konversi sewa TC & bus in ke jasa. Apakah ada sewa & yg kondisi & lang?	

PROGRAM SARJANA EKSTENSI LINTAS JALUR

JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP-ITS

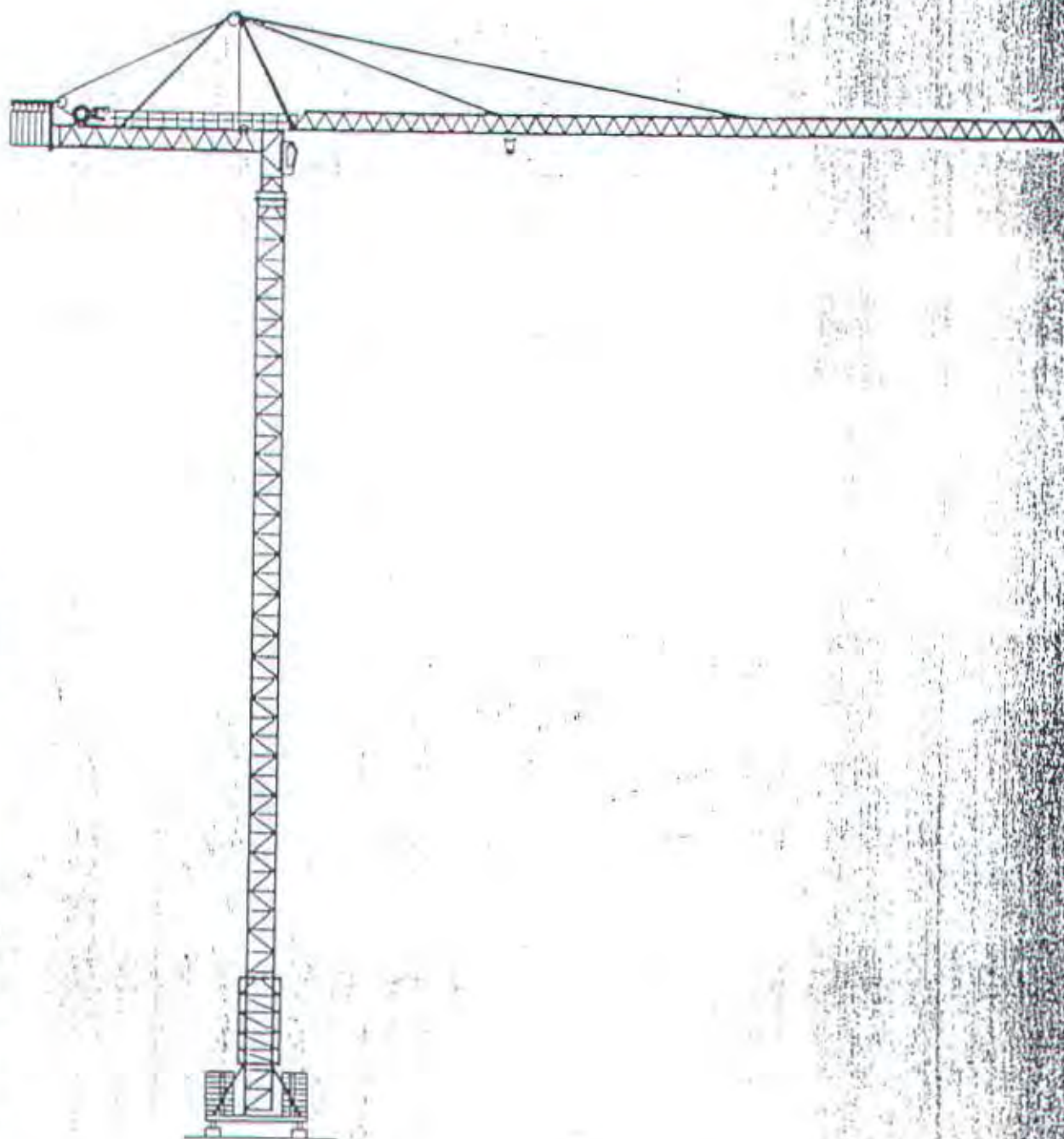
FOMULIR KEGIATAN ASISTENSI

Nama Mahasiswa	DEDDY TJAHJO S.	Nama /Macam Tugas	
NRP	3102.109.520	☐ Tugas Struktur Baja II	☐ Prakt. Rekayasa perkerasan Jalan
Diberikan Tgl		☐ Tugas Struktur Beton II	☒ Tugas Akhir
		☐ Tugas Bangunan Air	

NO	Tgl Asistensi	Uraian Kegiatan Asistensi	Paraf Asisten
1.	24/12-04	Perbaikan / melengkapi spt. yg. di tandas. Uraian perhit. beral kolom, balok	Kif
2.	27/12-04	Perbaiki yang salah sesuai dengan tanda yang ada di draft Tugas Akhir.	Kif
3.	31/12-04	lengkapi lagi untuk membuat perlebaran perlatas / sirkulasi alat lalu, perlebaran yg. prosedur pengecoran & pemasangan walirial	2

Surabaya,

Asistensi

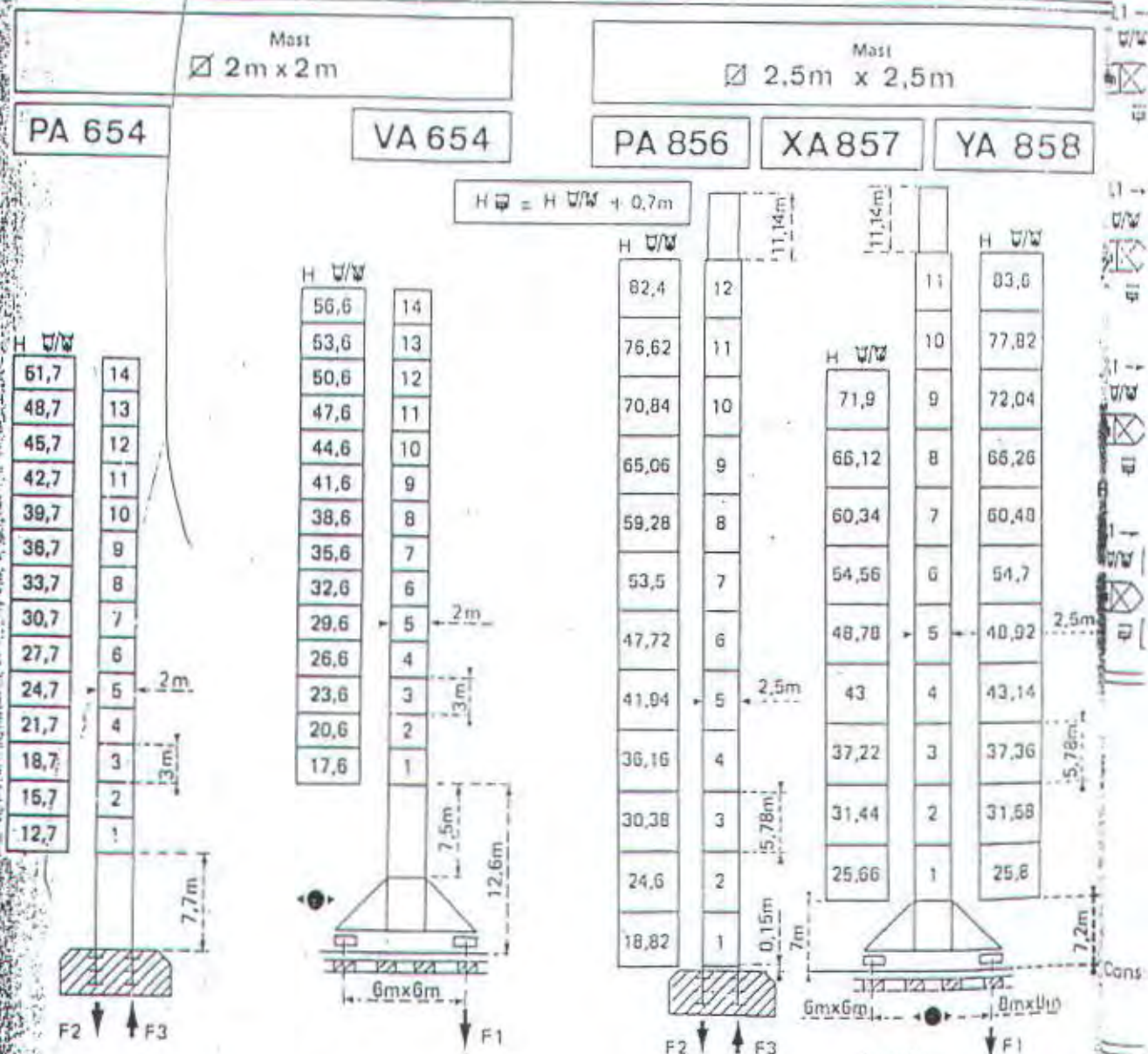
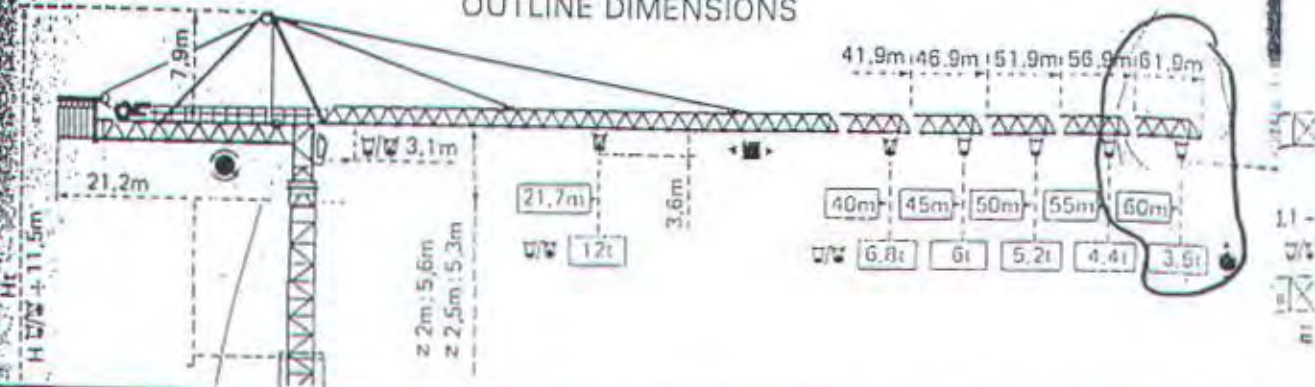


TOPKIT H3/36B

CHINA TOWER CRANE 

TOPKIT H3/36B

OUTLINE DIMENSIONS



F=固定反力或轮压 Reactions

F2	● 135 t	■ 140 t
F3	● 88 t	■ 94 t
	77,5 t	

F1	● 85 t	■ 96 t
	93 t	

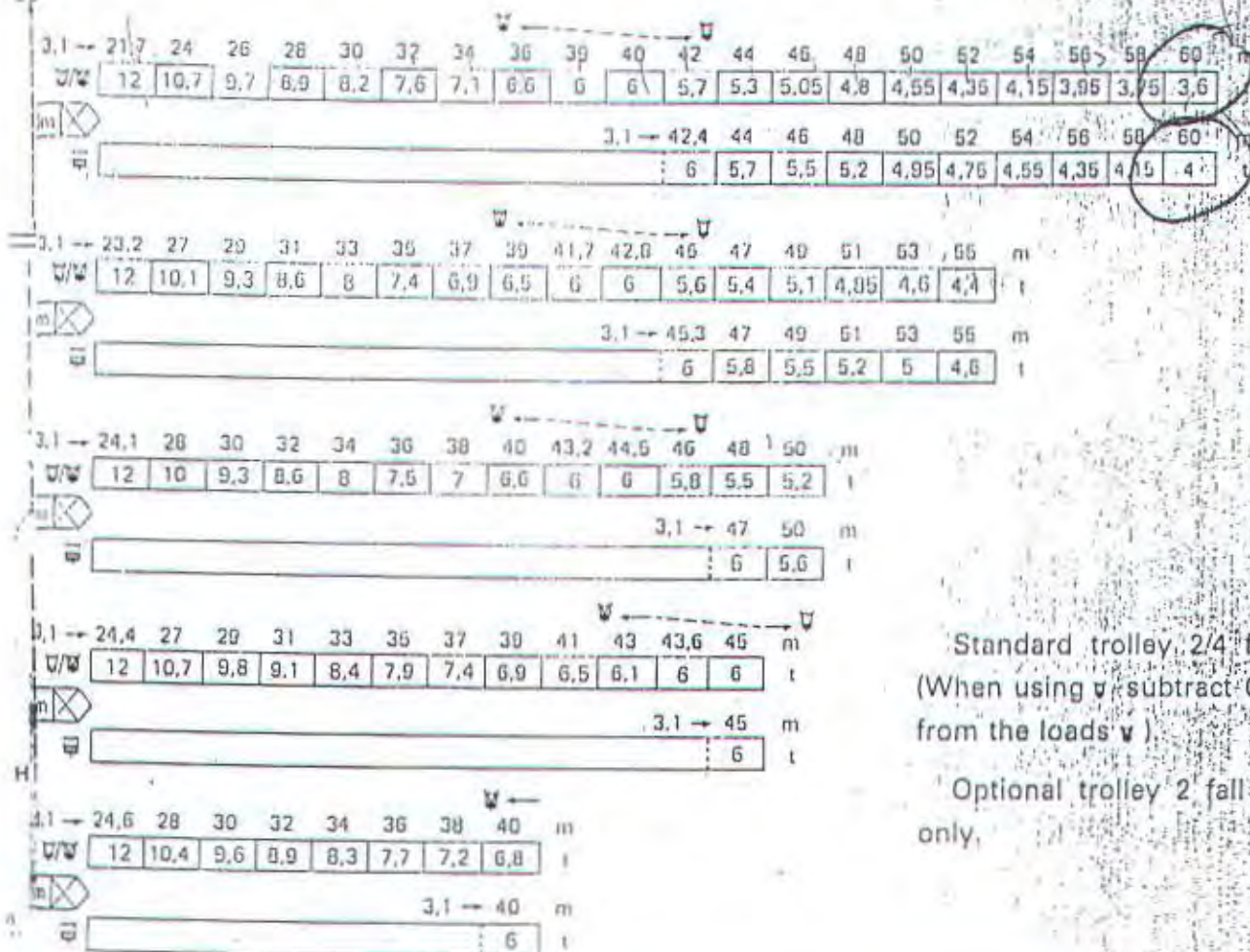
F2	● 165 t	■ 213 t
F3	● 99 t	■ 157 t
	97.9 t	

XA 857		
F1	1131	1161
	102,01	

YA 858		
F1	1031	1211
	114,91	

Load diagram

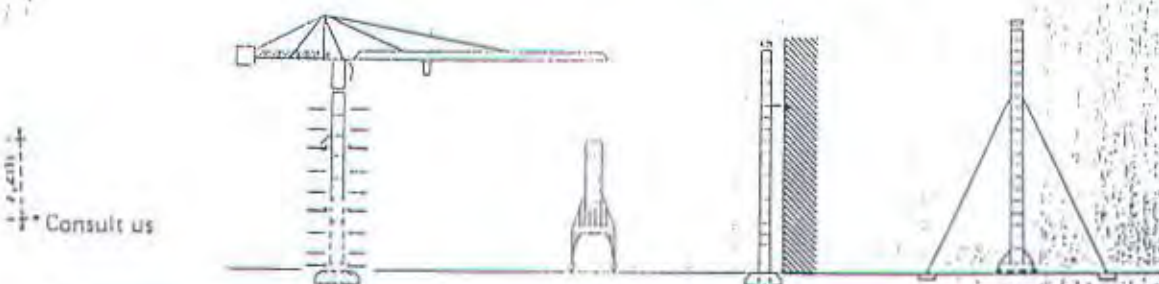
Jib



Standard trolley 2/4 fall
(When using v subtract 0.2t
from the loads v)

Optional trolley 2 fall
only

Special mounting possibilities



Consult us

H: H max: consult us

- In service
- Out of service

Without load and ballast with longest jib and maximum height.

CHINA TOWER CRANE

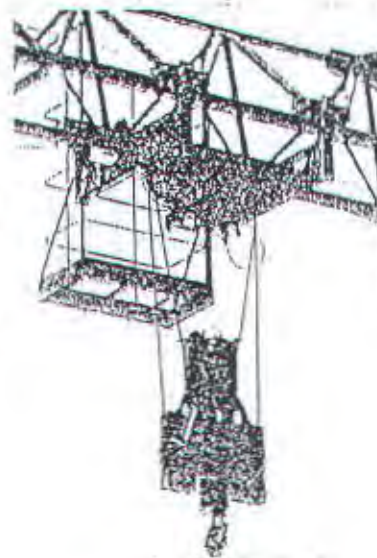
Specification (Mechanisms)

Names	Models	operating	m/min speeds	T Hoist weight	Rope length	Motor kw (hp)
Hoisting	70 RCS 30	2 fall	0-50	6	365m 365m*	51.5 (70)
			0-100 ✓	3 ✓		
		4 fall	0-25	12		
			0-50	6		
	120 LMD 30s	2 fall	0-65	6	621m 621m*	88 (120)
			0-130	3		
			0-260	1.5		
		4 fall	0-32.5	12		
			0-65	6		
			0-130	3		
Trolleying	6 DPC 4	7.5-30-60 ✓				4.4
Slewing	OMD 85	0-0.8 r.p.m				2×0.8
Travelling	RT 443	Standard	15-30			4×2.6/5.2
		Fast	10-50	H(41.6m)		

To be supplied as per client's specific requirements



This kind of coupling ensures accurate, easy and reliable connections between the standard masts.

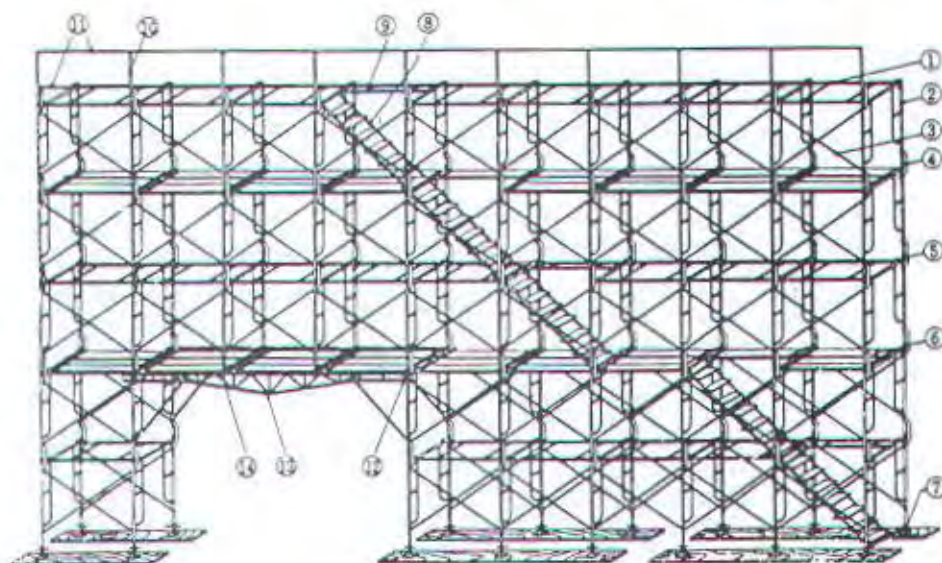


One jib trolley is switched from 2 to reaving continuous

CHINA TOWER CRANE



FRAME SCAFFOLDING



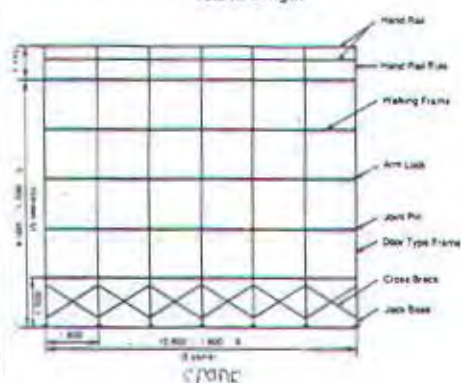
- ①. Walking Frame MM - 202
- ②. Door Type Frame MM - 101
- ③. Cross Brace MM - 301
- ④. Arm Lock MM - 801
- ⑤. Joint Pin MM - 701
- ⑥. Catwalk MM - 205
- ⑦. Jack Base MM - 601
- ⑧. Stairs MM - 514
- ⑨. Walking Frame MM - 201
- ⑩. Hand Rail Pole MM - 901
- ⑪. Hand Rail MM - 902
- ⑫. Truss Hanger MM - 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 = 8.5 m Height
10.8 m Length



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

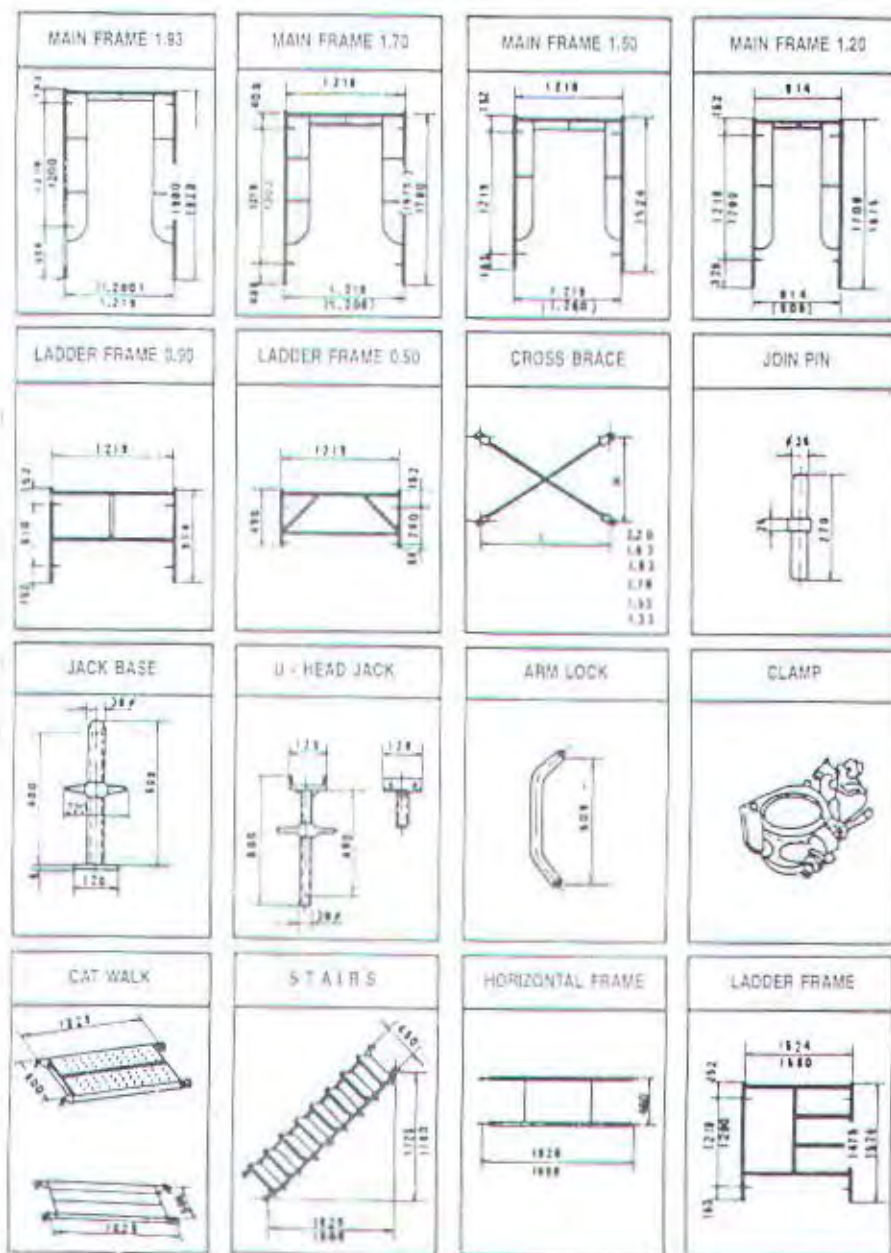
MM - 101	35 pcs
MM - 201	30 pcs
MM - 601	14 pcs
MM - 701	56 pcs
MM - 801	63 pcs
MM - 901	7 pcs
MM - 902	12 pcs

1 (one) Spans = 1.800 mm
1 (one) Story = 1.700 mm

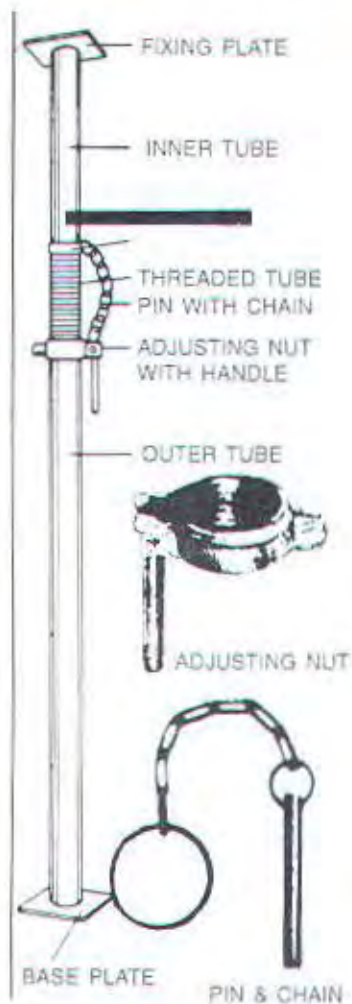
Remarks :

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 is 1.900 mm

FRAME ASSEMBLED SCAFFOLDING



PIPE SUPPORTS



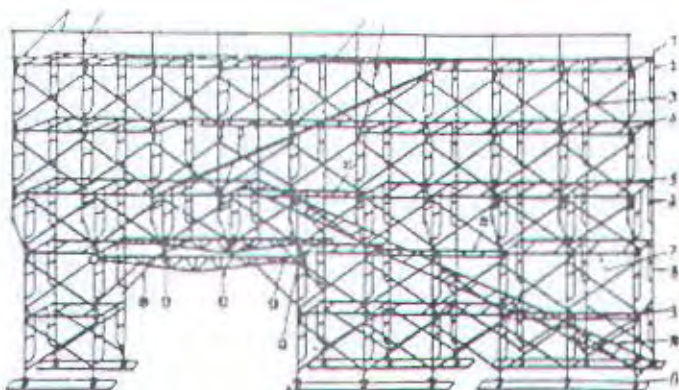
FEATURES

• Pipe Supports Table

Specifications	Type	90 Type	70 Type (standard)	60 Type	50 Type	40 Type
Maximum length for use		3950 mm	3330 mm	3030 mm	2700 mm	2030 mm
Minimum length for use		2720 mm	2120 mm	1620 mm	1500 mm	1220 mm
Range of adjustment		1200 mm	1200 mm	1200 mm	1200 mm	800 mm
Screw adjustment		135 mm	135 mm	135 mm	135 mm	135 mm
Weight		15.2 kg	14 kg	13.2 kg	11.2 kg	10.0 kg
Safe load limits		2000 kg	2000 kg	2000 kg	2000 kg	2000 kg

• Auxiliary Supports Table

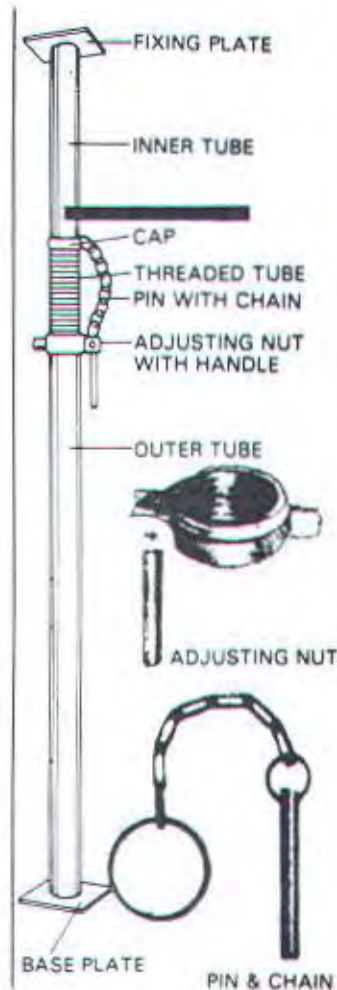
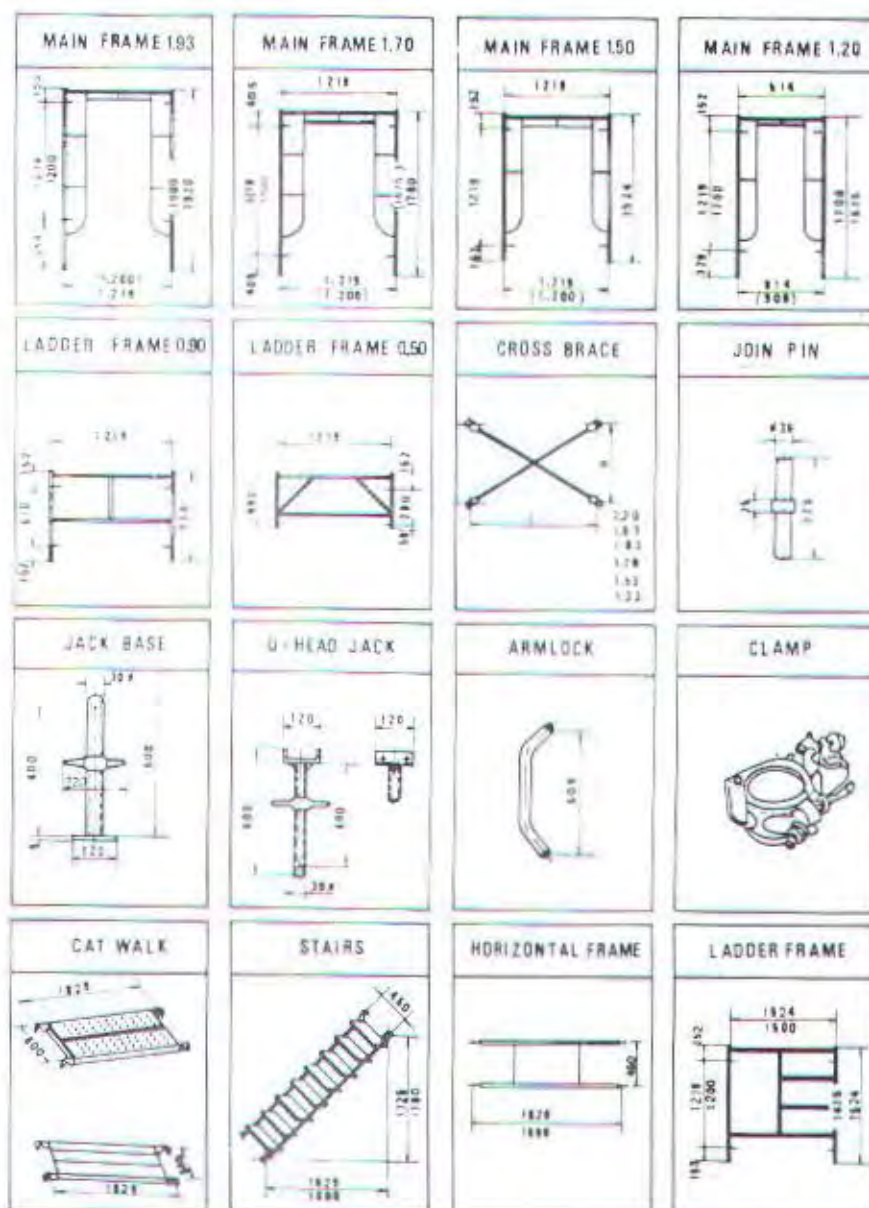
Specifications	Type	3 Type	4 Type	5 Type
Length		900 mm	1200 mm	1500 mm
Weight		4.0 kg	4.8 kg	5.6 kg
Materials, outside diameter		1.65" (42 mm) or 1.65" (42 mm) or 1.65" (42 mm)		



1. Coupling Pin 5. Horizontal Frame 9. Pier Frame 13. Horizontal Frame 17. Poles 21. Horizontal Frame
 2. Open End Frame 6. Braced Frame 10. Steel Tube Platform 14. Guard Rail 18. Pier Bracket Frame 22. Horizontal Frame
 3. Cross Brace 7. Horizontal Frame 11. Jack Base 15. Guard Rail Post 19. Pulley Tie

FRAME ASSEMBLED SCAFFOLDING

PIPE SUPPORTS

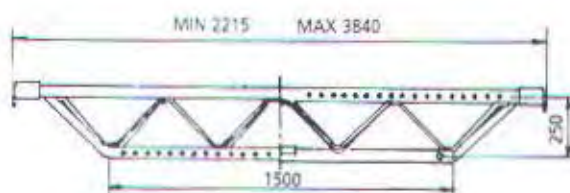


FEATURES

• Pipe Supports Table

Specifications	Type	90 type	70 type (standard)	60 type	50 type	40 type
Maximum length for use		2650 mm	2330 mm	2030 mm	1700 mm	1330 mm
Minimum length for use		2120 mm	1830 mm	1500 mm	1220 mm	900 mm
Range of adjustment		1200 mm	1200 mm	1200 mm	1200 mm	800 mm
Screw adjustment		135 mm	135 mm	135 mm	135 mm	135 mm
Weight		15.2 kg	14 kg	12.2 kg	11.2 kg	10.0 kg
Safe load limits		2500 kg	2000 kg	1500 kg	1000 kg	500 kg

HORY BEAM

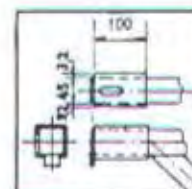
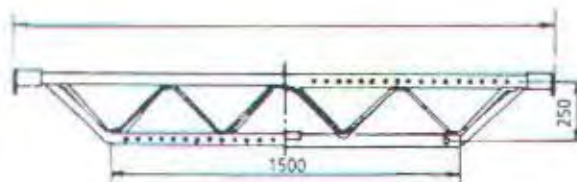
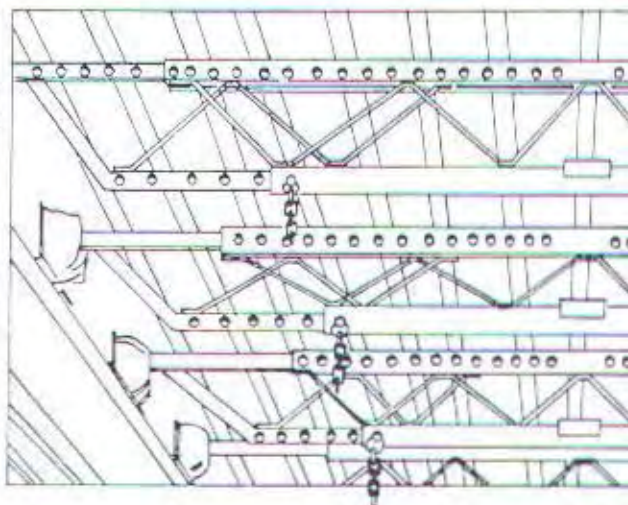
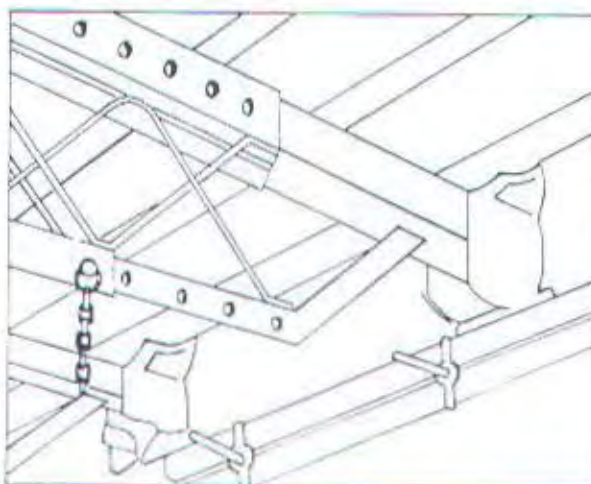
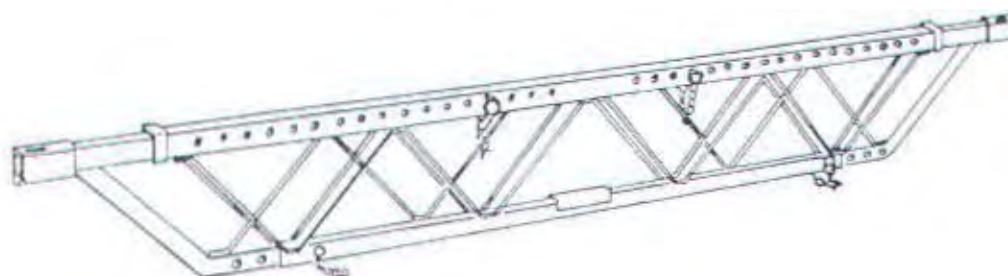


Working dimension list

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



HORY BEAM



Working dimension list

Dimension TYPE	Main body Product dimension	Working dimension		
		SRC structure	W structure	Steel frame structure
HORY 14	1400-2200mm	1445-2295mm	1505-2355mm	1320-2170mm



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 Canggu No. 8 A Dusun Pelabuhan Kidul Desa Canggu

Telp. (0321) 362833 Jetis - Mojokerto

***Compresor :**

Merk AIRMAN : 125 CMF Rp. 2.500.000 / bln
175 CMF Rp. 3.500.000 / bln
250 CMF Rp. 4.500.000 / bln

***Generator SET :**

Mitsubishi	150KVA Rp 4.000.000 / bln
Detroit	220KVA Rp 4.500.000 / bln
Dutch	220KVA Rp 4.500.000 / bln
Ford	250KVA Rp 5.000.000 / bln
Petter	250KVA Rp 5.000.000 / bln

Note :

1. Harga belum termasuk PPN dan PPH.
2. Harga tersebut belum termasuk biaya mobilisasi dan demobilisasi.
3. Minimal pemakaian 3 (tiga) bulan.
4. Uang makan operator Rp. 20.000,-/hari dan uang makan lembur.
5. Bahan bakar ditanggung pihak penyewa.
6. Jam kerja : 08.00 - 16.00 Senin - Jumat istirahat jam 12.00 - 13.00
7. Jam kerja : 08.00 - 13.00 Sabtu.
8. Minggu, Hari Libur Nasional dan diluar jam kerja terhitung Lembur

Demikian surat penawaran ini kami sampaikan sebagai dasar untuk proses selanjutnya, sambil menunggu kabar baik Kami ucapka terima kasih.

Hormat kami,

PT. DWI TAMA PRIMA SAKTI



PT BETON
PERKASA
WIJAKSANA

Concrete Forms Specialist

Jl. Raya Surabaya-Malang KM 49-50 Desa Sampingjati, Kec. Pandaan, Kab. Pasuruan
Ph. (0343) 630039, 630040
Fax. (0343) 635026

PRICE LIST 2004					
No.	Art No.	DESCRIPTION	Grand Total Qty pcs	Weight Kg/Pc	Total Weight Kg/Pc
PERI Girder					
Girder Memanjang					
1	75600	GT24 Girder, L = 6.00 m	0	35.40	0.00
2	75570	GT24 Girder, L = 5.70 m	0	33.63	0.00
3	75540	GT24 Girder, L = 5.40 m	0	31.85	0.00
4	75510	GT24 Girder, L = 5.10 m	0	30.09	0.00
5	75480	GT24 Girder, L = 4.80 m	0	28.32	0.00
6	75450	GT24 Girder, L = 4.50 m	0	26.55	0.00
7	75420	GT24 Girder, L = 4.20 m	0	24.78	0.00
8	75390	GT24 Girder, L = 3.90 m	0	23.01	0.00
9	75360	GT24 Girder, L = 3.60 m	0	21.24	0.00
10	75330	GT24 Girder, L = 3.30 m	0	19.47	0.00
11	75300	GT24 Girder, L = 3.00 m	0	17.70	0.00
12	75270	GT24 Girder, L = 2.70 m	0	15.93	0.00
13	75240	GT24 Girder, L = 2.40 m	0	14.16	0.00
14	75210	GT24 Girder, L = 2.10 m	0	12.39	0.00
15	75180	GT24 Girder, L = 1.80 m	0	10.62	0.00
16	75150	GT24 Girder, L = 1.50 m	0	8.85	0.00
17	75120	GT24 Girder, L = 1.20 m	0	7.08	0.00
18	75100	GT24 Girder, L = 0.90 m	0	5.31	0.00
19	74920	VT 20K Girder, L = 2.90 m	0	17.11	0.00
20	74950	VT 20K Girder, L = 1.90 m	0	23.01	0.00
21	74140	VT-S 20K Girder, L = 3.90 m	0	17.11	0.00
Sub Total					0.00
Frame					
1	B1220	Main Frame MF-1219, galv. *	0	14.75	0.00
1	B1215	Main Frame MF-1217, galv.	0	13.17	0.00
3	B1210	Main Frame MF-1215, galv.	0	12.19	0.00
4	B1208	Ladder Frame LF-1212, galv.	0	12.29	0.00
2	B1205	Ladder Frame LF-1209, galv.	0	8.47	0.00
6		Ladder Frame LF-1205, galv.	0	6.19	0.00
7	B1103	Beam Frame BF-1205	0	10.25	0.00
8	B1218	Horizontal Frame HF-1018, galv.	0	9.71	0.00
9	B1216	Horizontal Frame HF-0718, galv.	0	8.90	0.00
Sub Total					0.00
Stair					
1	B1257	Stair Frame SF-0618, galv.	0	50.60	0.00
2	B1253	Stair Frame SF-0418, galv.	0	35.03	0.00
Sub Total					0.00
Jack & Accessories					
1	B1229	Base Jack BJ-40, galv.	0	3.23	0.00
2	B1234	Base Jack BJ-60, galv. *	0	4.55	0.00
3	B1103	Base Plate BP-42 D 36	0	1.00	0.00
4	B1239	Head Jack HJ-40, galv.	0	3.68	0.00
5	B1244	Head Jack HJ-60, galv. *	0	4.94	0.00
6		Head Plate HP-42	0	2.70	0.00
7	B1255	Cross Head Jack CH-60, cpl galv	0	6.68	0.00
8	B1250	Cross Head Jack CH-40, cpl galv	0	5.41	0.00
Sub Total					0.00

No.	Art No.	DESCRIPTION	Grand Total Qty pcs	Weight Kg/Pc	Total Weight Kg/Pc
Pin					
1	B1241	Joint Pin 42 D 32	0	0.63	0.00
2	B1242	Joint Pin 42 D 36 *	0	0.63	0.00
Sub Total					0.00
Brace					
1	B1227	Cross Brace CB-1218 L=220, galv. *	0	3.83	0.00
2		Cross Brace CB-1212 L=172	0	3.15	0.00
3	B1225	Cross Brace CB-0918 L=205, galv.	0	3.57	0.00
4		Cross Brace CB-0915 L=178	0	3.10	0.00
5		Cross Brace CB-0912 L=152	0	2.65	0.00
2	B1223	Cross Brace CB-0618 L=193, galv.	0	3.37	0.00
7	B1123	Cross Brace CB-0618 L=193	0	3.39	0.00
8	B1234	Cross Brace CB-0615 L=164	0	2.86	0.00
9		Cross Brace CB-0612 L=136	0	2.37	0.00
10		Cross Brace CB-0609 L=110	0	1.92	0.00
11		Cross Brace CB-0318 L=185	0	3.23	0.00
12		Cross Brace CB-0318 L=155	0	2.70	0.00
Sub Total					0.00
Scaffold Tube & Coupler					
1		Scaffold Tube L= 6 m D 1.5", galv	0	11.83	0.00
2		Scaffold Tube L= 5 m D 1.5", galv	0	12.31	0.00
3		Scaffold Tube L= 4 m D 1.5", galv	0	9.88	0.00
4		Scaffold Tube L= 3 m D 1.5", galv	0	7.41	0.00
5		Scaffold Tube L= 2 m D 1.5", galv	0	4.94	0.00
6		Scaffold Tube L= 6 m D 1.25", galv	0		0.00
7	B4814	Swivel Clamp SC D 1.5"	0	1.12	0.00
8		Swivel Clamp SC D 1.25"	0		0.00
9		Fixed Clamp FC D 1.5"	0	1.12	0.00
10		Fixed Clamp FC D 1.25"	0		0.00
Sub Total					0.00
Miscellaneous					
1	B1289	Armlock 33 cm	0	0.27	0.00
2	B1294	Armlock 51 cm	0	0.42	0.00
3	B1298	Armlock 73 cm	0	0.61	0.00
4	B1283	Cat Walk, galv. *	0	15.20	0.00
5		Handrail Brace HB-06	0	0.60	0.00
6		Handrail Brace HB-09	0	0.90	0.00
7	B1276	Handrail Brace HB-12	0	1.20	0.00
8	92909	Handrail Brace HB-18	0	1.70	0.00
9	B1272	Handrail Pole HP-12	0	3.10	0.00
10	B1207	Outrigger	0	11.42	0.00
11		Wall Tie	0	2.10	0.00
Sub Total					0.00
Pipe Support					
1	2B1278	Prop Support 400 (M 90), galv *	0	18.97	0.00
2	2B1275	Prop Support 340 (M 70), galv	0	15.71	0.00
Sub Total					0.00
Beam Accessories					
1	2B1301	Beam Clamp Type A, painted	0	3.01	0.00
2	2B1302	Beam Clamp Type B, painted	0	1.50	0.00
3	2B1303	Beam Clamp Type C, painted	0	5.12	0.00
4	2B1304	Plat Siku 50 x 50 x 2400, painted	0	7.40	0.00
5	2B1306	Plat Siku 50 x 50 x 1200, painted	0	3.70	0.00
6	2B1310	Stronger Beam	0	1.85	0.00
7	2B1315	Hanger Beam	0	7.67	0.00
Sub Total					0.00
Total					0.00

Defon

PT BETON
PERKASA
WIJAKSANA

Concrete Forms Specialist

Jl. Raya Surabaya-Malang KM 49-50 Desa Karangjati, Kec. Pandaan, Kab. Pasuruan

Ph. (0343) 630039, 630040

Fax. (0343) 635026

PRICE LIST 2004

No.	Art No.	DESCRIPTION	Total Qty	Weight Kg/Pc	Total Weight Kg/Pc
PERI Girder					
1	75600	GT24 Girder, L = 6.00 m	0	35.40	0.00
2	75570	GT24 Girder, L = 5.70 m	0	33.63	0.00
3	75540	GT24 Girder, L = 5.40 m	0	31.86	0.00
4	75510	GT24 Girder, L = 5.10 m	0	30.09	0.00
5	75480	GT24 Girder, L = 4.80 m	0	28.32	0.00
6	75450	GT24 Girder, L = 4.50 m	0	26.55	0.00
7	75420	GT24 Girder, L = 4.20 m	0	24.78	0.00
8	75390	GT24 Girder, L = 3.90 m	0	23.01	0.00
9	75360	GT24 Girder, L = 3.60 m	0	21.24	0.00
10	75330	GT24 Girder, L = 3.30 m	0	19.47	0.00
11	75300	GT24 Girder, L = 3.00 m	0	17.70	0.00
12	75270	GT24 Girder, L = 2.70 m	0	15.93	0.00
13	75240	GT24 Girder, L = 2.40 m	0	14.16	0.00
14	75210	GT24 Girder, L = 2.10 m	0	12.39	0.00
15	75180	GT24 Girder, L = 1.80 m	0	10.62	0.00
16	75150	GT24 Girder, L = 1.50 m	0	8.85	0.00
17	75120	GT24 Girder, L = 1.20 m	0	7.08	0.00
18	75100	GT24 Girder, L = 0.90 m	0	5.31	0.00
19	74920	VT 20K Girder, L = 2.90 m	0	17.11	0.00
20	74950	VT 20K Girder, L = 3.90 m	0	23.01	0.00
21	74140	VT-S 20K Girder, L = 3.90 m	0	19.11	0.00
Sub Total					0.00
PERI Vario System					
1	10390	Steel Wale U100 SRZ 483	0	91.53	0.00
2	10380	Steel Wale U100 SRZ 361	0	68.58	0.00
3	10370	Steel Wale U100 SRZ 239	0	45.55	0.00
4	11170	Steel Wale U100 SRZ 170	0	32.44	0.00
5	10360	Steel Wale U100 SRZ 117	0	22.33	0.00
6	10520	Vario Wale VSRZ 117	0	21.00	0.00
7	92128	Column Wale U100 SSRZ-24 76 / 91	0	22.88	0.00
8	92185	Column Wale U100 SSRZ-24 96 / 121	0	41.31	0.00
9	92199	Column Wale U100 SSRZ-24 96 / 156	0	47.85	0.00
10	92380	Column Wale U100 SSRZ-24 116 / 121	0	45.05	0.00
11	92385	Column Wale U100 SSRZ-24 116 / 151	0	50.67	0.00
12	92634	Column Wale U100 SSRZ-24 136 / 161	0	56.28	0.00
13	92705	Column Wale U100 SSRZ-24 141 / 161	0	60.00	0.00
14	13030	Vario Coupling VKZ 211	0	20.60	0.00
15	13020	Vario Coupling VKZ 147	0	14.41	0.00
16	13010	Vario Coupling VKZ 99	0	9.74	0.00
17	13130	Corner Coupling EKZ 76/76	0	14.38	0.00
18	13140	Corner Coupling EKZ 95/43	0	13.66	0.00
19	13220	Articulated Coupling GKZ 60/60	0	12.60	0.00
Sub Total					0.00

PRICE LIST 2004

No.	Art No.	DESCRIPTION	Total Qty	Weight Kg/Pc	Total Weight Kg/Pc
PERI Accessories					
1	28010	Push-Pull Prop RSS I	0	21.88	0.00
2	28020	Push-Pull Prop RSS II	0	27.59	0.00
3	28030	Push-Pull Prop RSS III	0	65.03	0.00
4	28120	Kicker Brace AV for RSS III	0	20.91	0.00
5	28110	Kicker Brace AV I cpl	0	6.67	0.00
6	28090	Base Plate for RSS	0	3.06	0.00
7	28100	Base Plate for RS	0	1.69	0.00
8	28050	Girder Head Piece 24, galv.	0	4.98	0.00
9	28060	Wedge Headpiece	0	1.52	0.00
10	27170	Pin D 16 x 42, galv.	0	0.09	0.00
11	18060	Cotter Pin FS 4/1, galv.	0	0.02	0.00
12	24220	Coupling Compression Plate KDP	0	1.20	0.00
13	97110	Scaffold Bracket GB 80	0	13.06	0.00
14	24480	Extention Splice 24 - 2	0	6.92	0.00
15	30480	Tie Rod DW 15 L = 1000 mm	0	1.58	0.00
16	30170	Tie Rod DW 15 L = 1500 mm	0	2.37	0.00
17	30180	Tie Rod DW 15 L = 2000 mm	0	3.17	0.00
18	30720	Tie Rod DW 15 L = 3000 mm	0	4.74	0.00
19	32400	Tie Rod DW 15 L = 4000 mm	0	6.32	0.00
20	32500	Tie Rod DW 15 L = 5000 mm	0	7.89	0.00
21	30160	Tie Rod DW 15 L = 6000 mm	0	9.47	0.00
22	24210	Tie Yoke SKZ	0	2.30	0.00
23	30100	Wingnut, galv	0	0.32	0.00
24	30350	Counterplate D20 Plate 12x120x120	0	1.33	0.00
25	24240	Wedge KZ, galv.	0	0.95	0.00
26	24250	Wedge K, galv.	0	0.30	0.00
27	24110	Hook Strap HB, galv	0	0.35	0.00
28	24070	Hook Strap HB 24-100/120, galv.	0	0.64	0.00
29	24080	Hook Strap HB 24-140/160, galv.	0	0.70	0.00
30	24170	Double Hook Strap for GT24, galv.	0	0.82	0.00
31	31240	Anchor Cone DW15/15, galv	0	0.85	0.00
Sub Total					0.00
PERI Consumable Part					
1	24470	TSS-Torx 6 X 60 Galv	0	0.008	0.00
2	72140	Bit Point TX 30	0	0.005	0.00
3	24270	Coach Screw 8 X 60 DIN 571, Galv	0	0.023	0.00
4	24260	Coach Screw 8 X 80 DIN 571, Galv	0	0.027	0.00
5	24075	Bolt & Nut for Hook Strap	0	0.150	0.00
6	31150	Water Stop Centering Piece	0	0.740	0.00
7	30280	PVC Cone D20	0	0.010	0.00
8	30290	PVC Plug D20	0	0.003	0.00
Sub Total					0.00
Total					0.00



PT BETON
PERKASA
WLIAKSANA

Concrete Forms Specialist

Il. Raya Surabaya-Malang KM 49-50 Desa Karungjati, Kec. Pandaan, Kab. Pasuruan

Ph. (0343) 630039, 630040

Fax. (0343) 635026

PRICE LIST 2004

No.	Art No.	DESCRIPTION	Grand Total Qty pcs	Weight Kg/Pc	Total Weight Kg/Pc
		Hory Beam			
1		Hory Beam WO	0		0.00
2		Hory Beam W 50	0		0.00
3		Hory Beam W 20	0		0.00
4		Hory Beam HB-140	0		0.00
5	H6652	Hory Beam HB-220	0	23.50	0.00
6		Hory Beam SX-45	0		0.00
7		Hory Beam SX-48	0		0.00
8		Hory Beam FX-2200	0		0.00
9		Hory Wedge for Beam	0		0.00
Sub Total					0.00

MODE	BALE	BALE	BALE
31	300	400	
32	300	900	
33	400	900	
34	400	100	
35	200	400	
36	200	900	
37	200	500	



DENAH STRUKTUR LT.2.0

CATANIA 2

1. 1994-1995	2. 1996-1997	3. 1998-1999	4. 2000-2001	5. 2002-2003	6. 2004-2005	7. 2006-2007	8. 2008-2009	9. 2010-2011	10. 2012-2013	11. 2014-2015	12. 2016-2017	13. 2018-2019	14. 2020-2021	15. 2022-2023	16. 2024-2025	17. 2026-2027	18. 2028-2029	19. 2030-2031	20. 2032-2033	21. 2034-2035	22. 2036-2037	23. 2038-2039	24. 2040-2041	25. 2042-2043	26. 2044-2045	27. 2046-2047	28. 2048-2049	29. 2050-2051	30. 2052-2053	31. 2054-2055	32. 2056-2057	33. 2058-2059	34. 2060-2061	35. 2062-2063	36. 2064-2065	37. 2066-2067	38. 2068-2069	39. 2070-2071	40. 2072-2073	41. 2074-2075	42. 2076-2077	43. 2078-2079	44. 2080-2081	45. 2082-2083	46. 2084-2085	47. 2086-2087	48. 2088-2089	49. 2090-2091	50. 2092-2093	51. 2094-2095	52. 2096-2097	53. 2098-2099	54. 2100-2101	55. 2102-2103	56. 2104-2105	57. 2106-2107	58. 2108-2109	59. 2110-2111	60. 2112-2113	61. 2114-2115	62. 2116-2117	63. 2118-2119	64. 2120-2121	65. 2122-2123	66. 2124-2125	67. 2126-2127	68. 2128-2129	69. 2130-2131	70. 2132-2133	71. 2134-2135	72. 2136-2137	73. 2138-2139	74. 2140-2141	75. 2142-2143	76. 2144-2145	77. 2146-2147	78. 2148-2149	79. 2150-2151	80. 2152-2153	81. 2154-2155	82. 2156-2157	83. 2158-2159	84. 2160-2161	85. 2162-2163	86. 2164-2165	87. 2166-2167	88. 2168-2169	89. 2170-2171	90. 2172-2173	91. 2174-2175	92. 2176-2177	93. 2178-2179	94. 2180-2181	95. 2182-2183	96. 2184-2185	97. 2186-2187	98. 2188-2189	99. 2190-2191	100. 2192-2193	101. 2194-2195	102. 2196-2197	103. 2198-2199	104. 2200-2201	105. 2202-2203	106. 2204-2205	107. 2206-2207	108. 2208-2209	109. 2210-2211	110. 2212-2213	111. 2214-2215	112. 2216-2217	113. 2218-2219	114. 2220-2221	115. 2222-2223	116. 2224-2225	117. 2226-2227	118. 2228-2229	119. 2230-2231	120. 2232-2233	121. 2234-2235	122. 2236-2237	123. 2238-2239	124. 2240-2241	125. 2242-2243	126. 2244-2245	127. 2246-2247	128. 2248-2249	129. 2250-2251	130. 2252-2253	131. 2254-2255	132. 2256-2257	133. 2258-2259	134. 2260-2261	135. 2262-2263	136. 2264-2265	137. 2266-2267	138. 2268-2269	139. 2270-2271	140. 2272-2273	141. 2274-2275	142. 2276-2277	143. 2278-2279	144. 2280-2281	145. 2282-2283	146. 2284-2285	147. 2286-2287	148. 2288-2289	149. 2290-2291	150. 2292-2293	151. 2294-2295	152. 2296-2297	153. 2298-2299	154. 2300-2301	155. 2302-2303	156. 2304-2305	157. 2306-2307	158. 2308-2309	159. 2310-2311	160. 2312-2313	161. 2314-2315	162. 2316-2317	163. 2318-2319	164. 2320-2321	165. 2322-2323	166. 2324-2325	167. 2326-2327	168. 2328-2329	169. 2330-2331	170. 2332-2333	171. 2334-2335	172. 2336-2337	173. 2338-2339	174. 2340-2341	175. 2342-2343	176. 2344-2345	177. 2346-2347	178. 2348-2349	179. 2350-2351	180. 2352-2353	181. 2354-2355	182. 2356-2357	183. 2358-2359	184. 2360-2361	185. 2362-2363	186. 2364-2365	187. 2366-2367	188. 2368-2369	189. 2370-2371	190. 2372-2373	191. 2374-2375	192. 2376-2377	193. 2378-2379	194. 2380-2381	195. 2382-2383	196. 2384-2385	197. 2386-2387	198. 2388-2389	199. 2390-2391	200. 2392-2393	201. 2394-2395	202. 2396-2397	203. 2398-2399	204. 2400-2401	205. 2402-2403	206. 2404-2405	207. 2406-2407	208. 2408-2409	209. 2410-2411	210. 2412-241
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---------------

[illegible]

