

3100097008993

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROYEK FIVE STARS HOTEL DAN STACK CAR PARK
TUNJUNGAN CITY SURABAYA

KPS
690.85
Main
p-1

1995



PERPUSTAKAAN I T S	
Tgl. Terima	12 APR 1995
Terima Lagi	H
No. Agenda Prp.	4907

Disusun oleh :

M. MA'MUN
NRP. 3903100896

RAHARJO NYOTO P.
NRP. 3903100890

BIDANG STUDI KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1995





LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROYEK FIVE STARS HOTEL DAN STACK CAR PARK TUNJUNGAN CITY SURABAYA

Mengetahui / Menyetujui

Kepala Proyek

Dosen Pembimbing

an.



Ir. HENDRA TANUWIJAYA


20/3 '95


Ir. HARWIYONO DS.

BIDANG STUDI KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1995



PERSERO **P.T. WASKITA KARYA**

Kantor Pusat : Jalan Biru Laut X, Kav. No. 10 Cawang Jakarta 13340

Tlp. 8508510 (5 Sal) Fax. 8508506 & 8508507 Tlx. 48462 WKJK IA

C A B A N G VIII

Alamat : Jl. Jemur Andayani No. 1 Surabaya 60237 Tlp. 839091 (3 Sal), 837311, 837312, Fax. 816538, Tlx. 33284 WKSBI A

NOMOR : 258 /WK/CVIII/94

Surabaya, 21 September 1994.

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Teknik
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
Kampus ITS Sukolilo
SURABAYA

Menunjuk surat saudara nomor : 1446/PT12.H4.FTSP/Q/1994
Tanggal 18 September 1994, dengan ini kami beritahukan
bahwa mahasiswa saudara :

Nama ; M. Ma'mun
N r p ; 3903100896
Nama ; Raharjo Nyoto Putra
N r p ; 3903100890

Dapat mengikuti kerja pratek pada proyek 5 Star Hotel dan Car Park
Tunjungan City Surabaya selama 3 Bulan.
Adapun waktu pelaksanaannya telah kami jadwalkan mulai
tanggal 8 September sampai dengan 8 Desember 1994.
Selama mengikuti kerja praktek Mahasiswa yang bersangkutan
tidak mendapatkan fasilitas apapun.

Demikian untuk menjadikan maklum.

Kepala Proyek

Hendra Tanuwijaya
Ir. Hendra Tanuwijaya



Tembusan :

- Kasie. Tehnik
- Dosen Pembimbing
- Mahasiswa ybs

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatnya, hingga kami dapat menyelesaikan laporan kerja praktek pada proyek pembangunan Five Stars Hotel Tunjungan City Surabaya yang terletak di jalan Embong Malang no 31 Surabaya. Adapun tempat kami melaksanakan kerja praktek ini pada PT. Waskita Karya cabang VIII Surabaya yang bertindak selaku main contractor.

Kerja praktek yang kami lakukan adalah bagian dari program akademik dari bidang studi sipil konstruksi pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS dengan beban studi 2 sks. Adapun tujuan dari diadakannya kerja praktek ini adalah agar mahasiswa dapat mengambil pengetahuan pada pelaksanaan pembangunan suatu proyek di lapangan. Dengan demikian akan didapat pengalaman yang berharga sebagai bahan perbandingan dengan pengetahuan / teori yang didapat selama di bangku kuliah.

Kerja praktek kami laksanakan selama kurun waktu 8 september 1994 hingga 8 desember 1994. Selama periode tersebut kami berusaha semaksimal mungkin menimba berbagai pengetahuan dan pengalaman yang ada pada pembangunan proyek tersebut. Kami menyadari bahwa pengetahuan dan pengalaman kami masih terbatas, untuk itu segala saran dari semua pihak terkait sangat kami

harapkan dengan senang hati.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Ir. Moesdaryono, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS
- Bapak Dr. Ir. IGP Raka , selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS
- Bapak Dr.Ir. Edijatno , selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS
- Bapak Ir. Soewardojo, MSc selaku Ketua Bidang Studi Konstruksi jurusan Teknik Sipil FTSP ITS
- Bapak Ir. Harwiyono D.S, selaku Dosen Pembimbing kerja praktek
- Bapak Ir. Hendra Tanuwijaya, selaku Kepala Proyek
- Bapak Ir. Haryanto, selaku Pembimbing Lapangan
- Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kerja praktek yang kami laksanakan tersebut.

Dengan selesainya laporan kerja praktek ini semoga bermanfaat bagi pembaca, dan penulis pada khususnya.

Surabaya, januari 1995

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang maksud dan tujuan kerja praktek di proyek 5 Stars Hotel Tunjungan City Sura - baya	1
1.2 Ruang lingkup bahasan kerja praktek	2
1.3 Letak dan data umum proyek	5
1.3.1 Data proyek	5
1.3.2 Data -data teknis proyek	6
1.3.3 Tugas dan tanggung jawab pihak - pihak yang terlibat	7
BAB II MANAGEMENT PROYEK	8
2.1 Pihak yang terlibat	8
2.2 Tugas dan tanggung jawab pihak - pihak yang terlibat	12
2.2.1 Owner	12
2.2.2 Konsultan Perencana	13
2.2.3 Qwantity Surveyor	17
2.2.4 Konsultan M K	17
2.2.5 Kontraktor	20
2.2.6 Sub Kontraktor	23

2.3	Organisasi pelaksanaan di lapangan	24
2.4	Hubungan kerja	33
2.5	Tender dan sistim kontrak	38
2.5.1	Proses pelaksanaan tender terbuka secara umum	38
2.5.2	Sistim kontrak	44
2.5.3	Pelelangan	46
BAB III	PERALATAN PROYEK	48
3.1	Peralatan umum	48
3.1.1	Tower Crane	48
3.1.2	Genset	49
3.2	Peralatan khusus	50
3.2.1	Pekerjaan galian tanah	50
3.2.2	Pekerjaan perataan tanah	50
3.2.3	Pekerjaan pemadatan tanah	51
3.2.4	Pekerjaan pelapisan lean concrete	51
3.2.5	Pekerjaan pengecoran	52
3.2.6	Pekerjaan pembesian	53
3.2.7	Scaffolding	53
3.2.8	Teodolit	53
3.2.9	Water pass statis	54
3.2.10	Submersible pump	54
3.2.11	Electric welding	54

BAB IV	PELAKSANAAN	55
4.1	Pekerjaan setting coloumn	55
4.2	Pekerjaan dinding	60
4.3	Pekerjaan tangga	66
4.4	Pekerjaan bekisting	74
BAB V	PENUTUP	93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	95
LAMPIRAN - LAMPIRAN		

B A B I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG MAKSUD DAN TUJUAN KERJA PRAKTEK DI PROYEK TUNJUNGAN CITY 5 STARS HOTEL DAN STACK CAR PARK

Lulusan Sarjana Teknik Sipil ITS diharapkan selain memahami teori-teori yang telah dipelajari, juga harus mempunyai wawasan lapangan di proyek pekerjaan konstruksi. Untuk mendapatkan wawasan lapangan, mahasiswa tidak akan mendapatkannya di lingkungan kampus melainkan harus terjun langsung di proyek-proyek pekerjaan sipil. Di proyek tersebut mahasiswa harus mengikuti perkembangan pelaksanaan proyek, metode kerja dan melihat langsung konstruksi/struktur bangunan (misal : penulangan bekisting, balok, kolom, dll). Dengan melihat langsung di lapangan, mahasiswa akan lebih mudah mengaplikasikan teori yang telah diperoleh dengan kondisi yang sebenarnya.

Dengan latar belakang di atas, seorang mahasiswa Teknik Sipil ITS, untuk lulus menjadi sarjana harus

memenuhi baban wajib kerja praktek selama tiga bulan dengan bobot dua SKS. Di mana kerja praktek ini dilaksanakan pada tahap sarjana. Kerja praktek ini merupakan mata kuliah yang menuntut mahasiswa untuk mengetahui pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Dengan adanya pelaksanaan proyek Tunjungan City ini, maka kami mahasiswa Teknik Sipil tertarik untuk kerja praktek di proyek tersebut. Di proyek ini kami dapat memperoleh pengetahuan mengenai manajemen konstruksi, konstruksi beton yang meliputi pelaksanaan penulangan, pembuatan/pemasangan bekisting, pengecoran dan kegagalan atau cacat konstruksi serta hal-hal lain yang tidak ditemui dalam kuliah.

I.2. RUANG LINGKUP BAHASAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Pembahasan dalam laporan kerja praktek ini dapat digambarkan secara garis besarnya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Di dalam pendahuluan ini dibahas mengenai latar belakang dan tujuan dari mahasiswa melakukan kerja praktek dan dipilihnya proyek Tunjungan City sebagai lokasi kerja praktek. Selain itu dibahas

pula secara garis besar ruang lingkup yang akan dibahas dalam laporan kerja praktek.

BAB II MANAJEMEN PROYEK

Di dalam bab ini dibahas mengenai proses pemberian tugas beserta dokumen- dokumen proyek, organisasi pengawasan proyek dan organisasi pelaksanaan proyek dengan tugas dan kewajibannya.

BAB III PERALATAN PROYEK

Di dalam bab ini dibahas secara garis besar mengenai peralatan yang digunakan mulai dilaksanakannya proyek hingga proyek tersebut berakhir.

Secara garis besar peralatan proyek tersebut dibagi menjadi dua yaitu peralatan umum dan peralatan khusus.

BAB IV PELAKSANAAN

Di dalam bab ini kami membahas masalah-masalah yang kami amati selama kerja praktek, yang meliputi metode pelaksanaannya, kesesuaian antara pelaksanaan dengan dokumen proyek dan membandingkan antara teori

yang pernah kami peroleh di bangku kuliah dengan pelaksanaan di lapangan.

BAB V PENUTUP

Di dalam bab ini kami membuat kesimpulan dari hasil kerja praktek selama tiga bulan, dan mengemukakan saran sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan kami.

I.3. LETAK DAN DATA UMUM PROYEK

I.3.1 DATA PROYEK

Proyek Tunjungan City ini terletak di lokasi jantung kota Surabaya dengan data-data terperinci sebagai berikut:

- Nama Proyek : Tunjungan City 5 Stars Hotel dan Stack Car Park.
- Lokasi : Jl.Embong Malang No.31, Surabaya.
- Pelaksanaan,*
- Pembersihan : Januari 1992 - Desember 1992
- Pemancangan : Pebruari 1993 - Agustus 1993
- Penggalian : Agustus 1993 - September 1993
- Struktur : September 1993 - Oktober 1994
- Luas tanah : 224.000 m² (meliputi hotel, gedung parkir bertingkat, bangunan pengolah limbah, taman, kolam renang, dll.)
- Luas bangunan : - Bangunan hotel (205 B) :
36.370,51 m²
- Bangunan parkir (203) :
26.850,74 m²
- Bangunan STP (206) : 10.000 m²

- Total luas seluruh lantai :
73.221,25 m²
- Elevasi bangunan: - Bangunan hotel : 106.200 m
- Bangunan parkir : 43.200 m
- Bangunan STP : 27.900 m
- Fasilitas : - Parkir mobil
- Apartemen dan hotel
- Kolam renang, pusat perbelanjaan.
- Ice skating
- Nilai proyek : 45 milyar rupiah

I.3.2. DATA-DATA TEKNIS PROYEK (lihat denah A)

Proyek Tunjungan City ini terdiri dari dua bangunan utama yaitu :

A. FIVE STAR HOTEL, 205 B (SHERATON HOTEL,

27 lantai), yang terdiri dari:

- Tower (205 B), 27 lantai. Luas per lantai 1600 m²
- Podium didepan tower
- Sewage treatment plant + swimming pool + garden (206 A) + Carpark
- Carpark + ballroom (206 B)

B. STACK CARPARK, 203 (12 lantai, luas per lantai 2500 m²)

I.3.3. DATA-DATA STRUKTUR BANGUNAN

Struktur utama bangunan terdiri dari struktur beton bertulang. Pada beberapa bagian struktur ada pula yang menggunakan prestress, misalnya apabila bentang dan beban balok terlalu besar.

Pondasi sebagai penerima beban struktur atas dan penyalurannya ke tanah menggunakan tiang pancang Hollow Prestressed Concrete produksi Hume Sakti Indonesia (HSI) dengan data data teknis sebagai berikut :

- mutu beton : K500
- diameter : 500 mm
- tulangan : Strand Wires 12D7
- panjang : 20 s/d 25 meter
- kedalaman : 20 s/d 25 meter
- berat : 199 kg/m
- beban aksial ijin : 80 ton
- momen lentur ultimate : 9,2 ton
- Pile cap : K300
- struktur : K300, K350, K400

B A B II

MANAJEMEN PROYEK

II.1 PIHAK YANG TERLIBAT

Suatu proyek dapat didefinisikan sebagai usaha dalam jangka waktu yang ditentukan dengan sasaran yang jelas, yaitu mencapai hasil yang telah dirumuskan pada waktu pembangunan proyek akan dimulai.

Berdasarkan dari pemikiran tersebut diatas, dalam suatu organisasi perlu diadakan klasifikasi tata kerja atau pembagian tugas yang jelas antara komponen-komponen yang terlibat dalam pelaksanaan proyek tersebut.

Dengan adanya pembagian tata kerja yang baik dan jelas maka segenap komponen yang terlibat dapat bekerja sesuai dengan tugasnya. Diharapkan dari masing-masing komponen mempunyai rasa tanggung jawab atas kewajibannya, sehingga akan dapat dicapai hasil yang semaksimal mungkin, sedang cara kerja dan efisiensi dapat dikembangkan oleh masing-masing komponen dengan syarat hasil yang dicapai sesuai dengan yang direncanakan.

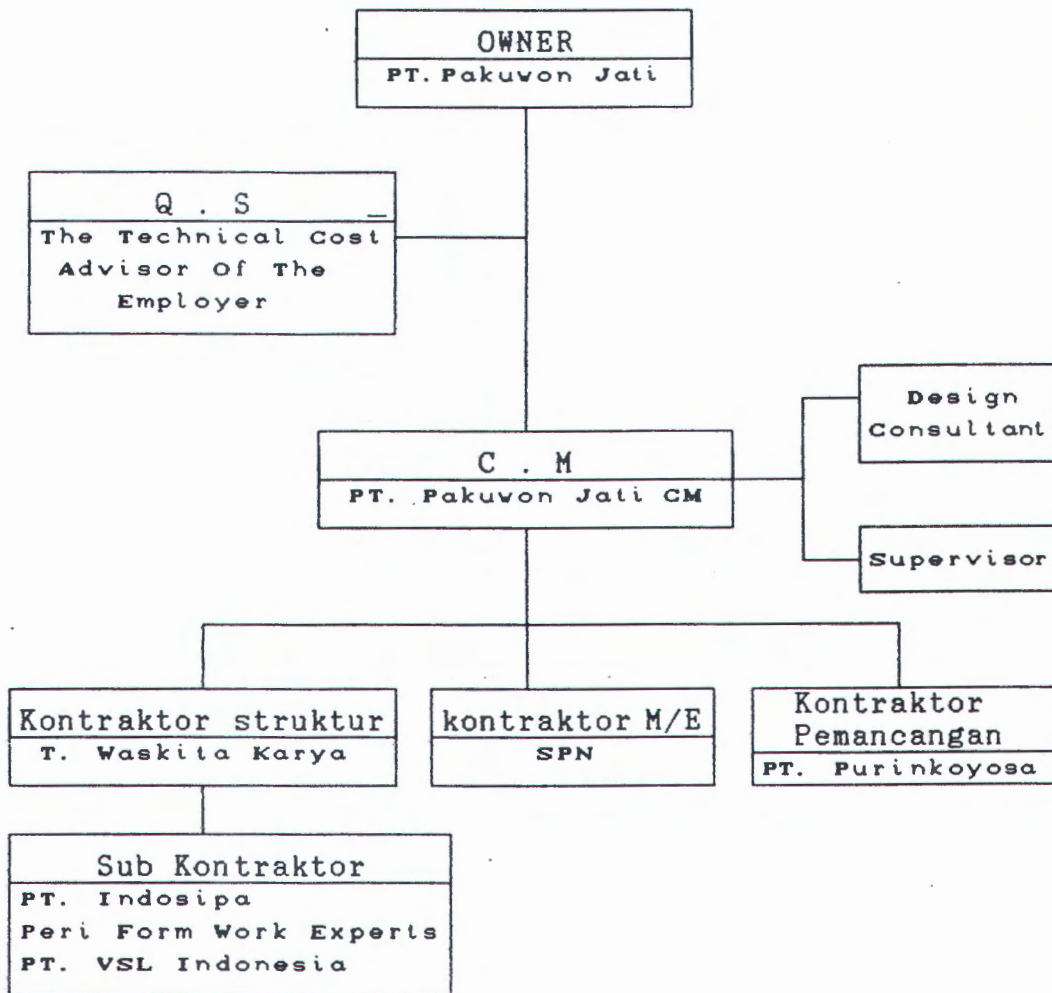
Proyek pembangunan Tunjungan City Hotel ini dalam pelaksanaannya melibatkan beberapa pihak sebagai berikut:

- A. *owner* : PT. Pakuwon Jati
- B. *design consultan* :
1. PT. Desaintotal Griya, Jakarta
 2. PT. Pakuwon Jati-Design Studio, Jakarta
 3. Benjamin & Gideon Associates
 4. Crone & Associates Pty. Ltd
- C. *quantity surveyor* : The Technical Cost Advisor Of
The Employer
- D. *CM. consultant* : PT. Pakuwon Jati CM.
- E. *contractor* :
1. *struktur* : PT. Waskita Karya Cabang VIII,
Surabaya
 - pemancangan* : PT. Purinkoyosa, Jakarta
 2. *M/E* : SPN
- F. *sub contractor* :
1. *beton siap pakai* : PT. Indosipa, Surabaya
 2. *bekisting* : Peri Form Work Experts,
Jakarta
 4. *prestressing* : PT. VSL Indonesia, Jakarta

Untuk mengetahui hubungan kerja, tugas, tanggung jawab, kewajiban dan posisi masing-masing pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek pembangunan Tunjungan City Hotel Surabaya, dapat dilihat pada bagan organisai proyek dan uraian berikut.

BAGAN ORGANISASI PROYEK

Pembangunan Tunjungan City Hotel Surabaya



II.2 TUGAS DAN TANGGUNG JAWAB PIHAK/PIHAK YANG TERLIBAT

II.2.1 OWNER (Pemberi Tugas/Pemilik)

Yang bertindak sebagai pemberi tugas/*bouwheer/owner* adalah PT Pakuwon Jati yang berkedudukan di Jl. Bulungan 76 Jakarta (Blok M Plaza 7TH FL). Adapun tugas dan tanggung jawab pemberi tugas antara lain adalah :

- Memilih atau menunjuk konsultan perencana , konsultan manajemen konstruksi, *quantity surveyor*, dan kontraktor;
- Mengesahkan dokumen kontrak pembangunan proyek;
- Menyediakan biaya yang diperlukan untuk pembangunan proyek tersebut yang sesuai dengan kontrak dan biaya-biaya perubahan bila ada;
- Menandatangani surat perintah dan surat perjanjian kerja dengan kontraktor;
- Mengesahkan dokumen pembayaran dengan kontraktor;
- Menghentikan atau mencabut pekerjaan apabila terjadi penyimpangan dari spesifikasi pekerjaan;
- Menyetujui atau menolak pengurangan/penambahan pekerjaan.

PT Pakuwon Jati menunjuk seorang staf sebagai *Acting*

Project Manajer (manajer C.M), yaitu Mr. Roger Dugles, dalam hal ini yang menunjuk adalah PT Pakuwon Jati C.M. Manajer Proyek ini mempunyai tugas dan wewenang antara lain :

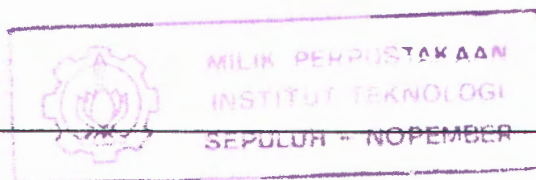
- Mengenai segala permasalahan yang berkaitan dengan pembangunan Tunjungan City Hotel Surabaya
- Mewakili pemberi tugas dalam proyek ini;
- Mengkoordinasikan para konsultan dan kontraktor.

Disamping itu PT Pakuwon Jati C.M menempatkan seorang *advisor*, yang bertugas memberikan masukan pada Perencana dalam memberikan kriteria dari material yang akan digunakan.

II.2.2 DESIGN CONSULTANT (Konsultan Perencana)

Merupakan pihak yang mempunyai pengetahuan dan keahlian untuk mengerjakan perencanaan lengkap dalam suatu bangunan sipil, baik perencanaan struktur, arsitektur, atau fasilitas lainnya disertai perincian biaya dan waktu pelaksanaannya yang tercantum dalam buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) dan gambar tender. Tugas dan kewajiban konsultan perencana antara lain :

- Membuat perencanaan dan perhitungan yang meliputi



- gambar bestek, struktur, arsitektur, serta perincian biaya;
- Perencana berkewajiban memberikan jawaban atas pertanyaan peserta lelang dan memberikan konsultasi mengenai hal-hal seperti : struktur, mekanikal, dan bagian-bagian lain yang berhubungan langsung dengan proyek serta mampu menghilangkan keraguan pada ketentuan dalam dokumen lelang;
 - Mempertimbangkan usul pemilik dan kontraktor mengenai masalah desain;
 - Meminta pemeriksaan pekerjaan secara khusus apabila diperlukan untuk menjamin pelaksanaan sesuai dengan isi dokumen kontrak;
 - Memberikan penjelasan lanjutan tentang isi dokumen kontrak apabila diperlukan;
 - Membuat revisi apabila ada perubahan pada *shop drawings*;
 - Ikut meninjau lapangan secara berkala pada tahap pelaksanaan untuk melihat dari dekat kemajuan pekerjaan;
 - Memberikan usulan, saran, atau pertimbangan kepada

pemberi tugas dan konsultan manajemen konstruksi tentang pelaksanaan pekerjaan.

Dalam proyek ini terdapat 5 konsultan perencana, yaitu :

1. PT Desaintotal Griya

Merupakan konsultan perencana lokal yang ditunjuk pemilik sebagai perancang arsitektur. Gambar-gambar rancangan PT Desaintotal Griya ini diajukan kepada pihak surveyor untuk diadakan koreksi dan revisi, untuk selanjutnya diserahkan kepada pihak PT Pakuwon Jati C.M, hingga akhirnya disetujui dan dilaksanakan di lapangan dengan memasukkan dalam gambar bestek dan RKS;

2. PT Pakuwon Jati-Desain Studio

Merupakan konsultan perencana lokal yang ditunjuk pemilik untuk mengerjakan perencanaan interior. Sebelum dapat dilaksanakan di lapangan, rancangan interior dari PT Pakuwon Jati-Desain Studio tersebut harus mendapat persetujuan surveyor dan juga pihak PT Pakuwon Jati C.M;

3. Benjamin & Gideon Associates

Merupakan konsultan perencana lokal yang dipercaya atau ditunjuk oleh pemilik untuk menangani perencanaan dan perhitungan struktur. Benjamin & Gideon Associates sebagai perencana struktur menerima pekerjaan dari pemilik, yaitu membuat rencana proyek dan menuangkannya dalam bentuk gambar kerja serta melaksanakan tahap rancang bangun dan perekayasaan yang meliputi :

- metode dan rancangan pekerjaan;
- gambar kerja dan detail;
- rencana kerja dan syarat-syarat pekerjaan;
- konsep dan kriteria pekerjaan;
- perencanaan biaya.

4. PT Citra Serio Mandiri

Adalah konsultan perencana lokal yang menangani masalah *mechanical and electrical*. Konsultan perencana inilah yang diberi wewenang oleh Beca Carter Holling & Ferner untuk mengembangkan konsep-konsep perencanaanya.

Sebagai koordinator konsultan perencana, pemilik menunjuk Manajer Proyek yang bertugas mengkoordinir para

konsultan yang terlibat dan bertanggung jawab langsung kepada pemilik.

II.2.3 QUANTITY SURVEYOR (QS)

Pemilik menunjuk The Technical Cost Advisor Of The Employer sebagai *quantity surveyor*. Tugas QS adalah memperkirakan besar biaya yang dibutuhkan dalam pembangunan proyek berdasarkan desain dari perencana. Sedangkan kewajibannya adalah melakukan evaluasi dan memberi penilaian atas biaya yang diajukan oleh kontraktor dalam proses lelang. Termasuk bernegosiasi dengan pihak kontraktor untuk mencapai kata sepakat.

II.2.4 CONSTRUCTION MANAGEMENT CONSULTAN (Konsultan MK)

Bertindak sebagai Konsultan MK adalah PT Pakuwon Jati C.M yang ditunjuk langsung oleh pemilik. Konsultan MK merupakan pengendali manajemen konstruksi agar pelaksanaan proyek dapat terkendali dan terkontrol sehingga mendapat hasil yang maksimal dan dapat dipertanggungjawabkan.

II.2.4.1 Tugas dan Wewenang Konsultan MK

Tugas dan wewenang konsultan MK adalah sebagai berikut :

- membuat berita acara kemajuan fisik sebagai dasar pembayaran harga borongan *per termyn* kepada kontraktor;
- menilai, membuat dan menerbitkan keputusan sertifikat dan perintah sesuai dengan ketentuan kontrak;
- merencanakan, mengatur, dan mengendalikan suatu program konstruksi secara obyektif dan teliti;
- mengelola proyek agar hemat waktu dan biaya proyek sesuai dengan yang dianggarkan sedangkan kualitas hasil pekerjaan dapat dipertanggungjawabkan;
- mengkoordinir dan mengawasi secara langsung pelaksanaan pekerjaan kontraktor agar sesuai dengan dokumen kontrak;
- menyiapkan acuan petunjuk koordinasi kerja, uraian koordinasi dan koordinasi semua pihak yang terlibat dalam proyek;
- memimpin pertemuan periodik pelaksanaan proyek;

- mengecek dan mengkaji serta memberi persetujuan tentang jadwal pelaksanaan proyek, rencana pelaksanaan, program mutu jaminan dari kontraktor;
- menghentikan sebagian atau keseluruhan kegiatan proyek yang dilaksanakan kontraktor untuk jangka waktu sewajarnya, diperlukan apabila menurut penilaian sebagai berikut :
 - a. Timbul hal-hal yang membahayakan keselamatan lingkungan hidup;
 - b. Kontraktor gagal melaksanakan kontrak;
 - c. Kontraktor telah melalaikan atau gagal melaksanakan perintah konsultan.

II.2.4.2 Manfaat adanya Konsultan MK

Dengan adanya Konsultan MK maka akan didapat manfaat-manfaat sebagai berikut :

a. Segi biaya proyek

Biaya optimal proyek dapat dicapai karena tim MK berpartisipasi dalam mengelola penggunaan material yang dipakai;

b. Segi waktu

Pelaksanaan dapat dimulai tanpa menunggu perencanaan

selesai seluruhnya. Dengan demikian secara keseluruhan waktu yang dibutuhkan akan lebih singkat;

c. Segi kualitas

Kualitas hasil pekerjaan terjamin karena tim MK ikut serta dalam kontrol kualitas serta melakukan pengawasan langsung di lapangan terhadap pekerjaan kontraktor.

Dalam melaksanakan pekerjaannya, Konsultan MK harus dapat bersikap adil, jujur, wajar, obyektif, dan senantiasa dilandasi niat baik demi mencapai tujuan kontrak. Konsultan MK berusaha menjaga hubungan yang baik dengan semua pihak yang terlibat dalam pembangunan proyek.

II.2.5 CONTRACTOR (Kontraktor)

Dalam proyek pembangunan Tunjungan City Hotel ini yang bertindak sebagai kontraktor adalah PT Waskita Karya Cab. VIII-Surabaya, yang bertindak sebagai kontraktor struktur.

Kontraktor merupakan pihak yang merealisasikan pekerjaan proyek sesuai dengan rancangan yang telah dibuat Konsultan Perencana. Antara pemilik dan kontraktor harus

terdapat kesesuaian dalam pelaksanaan pekerjaan, bahan yang dipergunakan dan pembayaran serta jangka waktunya. Oleh karena itu sebagai ikatan pekerjaan harus dibuat surat kontrak.

II.2.5.1 Tanggung Jawab Kontraktor

Dalam melaksanakan pekerjaannya, kontraktor mempunyai tanggung jawab sebagai berikut :

- bertanggung jawab atas bahan baku dan material yang dipakai dalam pelaksanaan sesuai dengan syarat yang ditentukan dalam RKS;
- bertanggung jawab atas personil proyek dan keahliannya sesuai dengan struktur organisasi dari Kontraktor;
- bertanggung jawab atas kebenaran hasil pelaksanaan sesuai dengan gambar bestek dan RKS;
- bertanggung jawab atas semua kegiatan dan metode pelaksanaan yang ditetapkan serta kelancarannya sesuai dengan *time schedule* yang diajukan Kontraktor dalam kontrak.

II.2.5.2 Kewajiban Kontraktor

Selain tanggung jawab, kontraktor juga mempunyai

kewajiban yang harus dipenuhi, antara lain :

- melaksanakan tugas yang diberikan dengan mematuhi peraturan dalam dokumen kontrak yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek;
- menyediakan material, alat perlengkapan kerja, sarana transportasi dan fasilitas-fasilitas lainnya yang diperlukan di lapangan;
- membuat gambar detail pelaksanaan (*shop drawing*) dan gambar sesuai pelaksanaan (*as built drawing*);
- membuat jadwal kerja (*time schedule*) sebagai ukuran kemajuan proyek;
- mengadakan pengukuran dan pengujian terhadap hasil pekerjaan yang telah dikerjakan;
- meneliti segala sesuatu dari isi dokumen pelelangan dengan seksama dan segera memberitahu Konsultan MK bila terdapat kekurangan-kekurangan;
- menyediakan ruangan kerja yang dilengkapi fasilitas-fasilitas dan peralatan kerja agar personilnya dapat bekerja dengan baik;
- memimpin jalannya pelaksanaan pekerjaan dan

- melakukan pengawasan terhadap mutu dan waktu pekerjaan bersama-sama dengan Konsultan MK;
- melakukan pengetesan terlebih dahulu terhadap material yang akan digunakan dengan bantuan lembaga atau instansi yang berwenang dan dilengkapi dengan surat keterangan tertulis dari lembaga tersebut kemudian diserahkan hasilnya kepada Konsultan MK;
 - melakukan perbaikan sesuai dengan instruksi Konsultan MK dan menyerahkan kembali gambar pelaksanaan atau contoh material sampai disetujui oleh konsultan MK.

Dalam melaksanakan pekerjaannya, kontraktor memiliki organisasi tersendiri untuk menjamin pelaksanaan berjalan dengan tertib dan lancar.

II.2.6 SUB CONTRACTOR (Sub Kontraktor)

Merupakan kontraktor yang melaksanakan proyek sesuai dengan pekerjaan yang dilimpahkan oleh kontraktor. Sub kontraktor wajib menyediakan alat dan material yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan. Evaluasi pekerjaan harus dilaporkan kepada kontraktor. Pihak

kontraktor berwenang melakukan pengawasan terhadap pekerjaan yang dilaksanakan oleh sub kontraktor.

Dalam hal ini sub kontraktor yang terlibat antara lain :

1. PT Indosipa

Sebagai sub kontraktor yang menangani penyediaan beton (kecuali beton untuk tiang pancang). Kontraktor melakukan pembayaran sesuai dengan jumlah beton yang dipesan. Kelebihan beton akibat estimasi yang keliru menjadi tanggung jawab kontraktor. Sedangkan beton yang dibatalkan akibat kelalaian atau mutu beton yang tidak memenuhi syarat menjadi tanggung jawab pihak sub kontraktor;

2. PT. MULTI KARYA

Perusahaan yang menangani penyediaan bekisting, meliputi bekisting *poer* pondasi, balok dan plat, dan kolom serta, dinding.

II.3 ORGANISASI PELAKSANAAN DI LAPANGAN

Struktur organisasi lapangan yang tepat bagi sebuah proyek tergantung pada :

- lingkup dan besarnya proyek;
- kebijaksanaan perusahaan;

- anggota staf yang tersedia untuk proyek.

Pihak kontraktor menempatkan stafnya yang akan dipimpin oleh seorang manager proyek. Penentuan jumlah staf yang akan ditempatkan disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan. Untuk proyek ini staf yang terlibat adalah sebagai berikut :

1. Project Manager (Kepala Proyek)

Tugas seorang manajer proyek antara lain adalah :

- a. Bersama-sama dengan pembantu Pimpinan Cabang/Unit membuat Perencanaan Proyek (Construction Planning) sesuai dengan Manual P3 (Perencanaan Pengendalian Proyek)
- b. Memimpin kegiatan pelaksanaan di lapangan dengan mendayagunakan sumber daya perusahaan secara optimal dan memenuhi persyaratan mutu, waktu dan biaya yang ditetapkan;
- c. Melakukan pengendalian kegiatan pelaksanaan di lapangan agar tercapai proses dan hasil usaha yang berdaya guna dan berhasil guna;
- d. Mengelola keselamatan dan kesehatan kerja di proyek;

- e. Mengevaluasi hasil kegiatan pelaksanaan di lapangan dibandingkan dengan rencana pelaksanaan proyek;
- f. Meng-identifikasi dan mencari penyelesaian permasalahan yang terjadi selama proses kegiatan pelaksanaan di lapangan agar proyek dapat diselesaikan dengan menghasilkan citra dan laba bagi perusahaan.

2. Site Manager (Kepala Lapangan)

Manajer lapangan mempunyai tugas dan tanggung jawab antara lain :

- a. Memahami gambar rencana dan spesifikasi teknik;
- b. Bersama dengan Bagian Teknik menyusun kembali metode konstruksi dan jadwal pelaksanaan proyek;
- c. Bersama dengan Bagian Administrasi Kontrak membuat konsep revisi Anggaran Pelaksanaan Proyek (APP);
- d. Memimpin dan mengendalikan pelaksanaan pekerjaan di lapangan sesuai dengan persyaratan waktu, mutu dan beban proyek yang telah ditetapkan;
- e. Membuat program kerja mingguan dan mengadakan pengarahan kegiatan harian kepada Pelaksana Lapangan;

- f. Mengadakan evaluasi dan membuat laporan hasil pelaksanaan pekerjaan di lapangan;
 - g. Membuat laporan penyesuaian dan tindakan turunan apabila terjadi kelambatan dan penyimpangan di lapangan;
 - h. Bersama dengan Bagian Kasie Teknik dan Administrasi Kontrak melakukan pemeriksaan Berita Acara kemajuan pekerjaan di lapangan.
3. Kasie Teknik dan Administrasi Kontrak
- Bagian ini mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :
- a. Menyiapkan dan melengkapi metode konstruksi dan program mingguan untuk kegiatan pelaksanaan di lapangan;
 - b. Membuat gambar kerja untuk pedoman pelaksanaan di lapangan;
 - c. Mengerjakan pengukuran lokasi dan bangunan di lapangan;
 - d. Membuat gambar pelaksanaan untuk diserahkan kepada Pemberi Tugas/Konsultan dan arsip Perusahaan (*as built drawing*);

- e. Membuat revisi jadwal pelaksanaan proyek di lapangan;
- f. Melakukan pemeriksaan mutu bahan, mutu pekerjaan baik di lapangan maupun di laboratorium;
- g. Menyiapkan laporan evaluasi berkala mengenai mutu pekerjaan dan waktu pelaksanaan;
- h. Membuat program penyesuaian mutu dan waktu, agar hasil pelaksanaan memenuhi persyaratan kontrak;
- i. Membuat alternatif desain dan *concrete mix design*.
- j. Memahami dokumen kontrak dan melaksanakan administrasi kontrak/proses angsuran pembayaran harga kontrak;
- k. Menyiapkan dan menyelesaikan Surat Perintah Kerja (SPK), *Addendum* Kontrak dan *Amandemen* kontrak yang berkaitan dengan perubahan harga dan volume pekerjaan;
- l. Membuat kontrak atau Surat Perintah Kerja (SPK) antara Perusahaan dengan mitra Kontraktor dan atau Sub Kontraktor;
- m. Menyiapkan dan melengkapi revisi Anggaran Pelaksanaan Proyek;

- n. Bersama-sama dengan Kepala Lapangan memeriksa dan menyiapkan Berita Acara kemajuan pekerjaan;
 - o. Bersama-sama dengan Bagian Personalia & Keuangan Proyek menyusun Arus Kas Proyek;
 - p. Bersama-sama dengan Bagian Personalia & Keuangan membuat Berita Acara pembayaran angsuran harga Kontrak;
 - q. Membuat evaluasi berkala realisasi Laba/Rugi Proyek secara *Completed Method*;
 - r. Mengurus surat referensi pekerjaan dari Pemberi Tugas setelah pekerjaan selesai.
4. Bagian Logistik dan Peralatan
- Bagian ini mempunyai tugas dan tanggung jawab antara lain :
- a. Bersama Bagian Teknik membuat jadwal pengadaan bahan dan peralatan proyek;
 - b. Melakukan survey dan memberikan informasi kepada Kepala Proyek tentang sumber dan harga bahan;
 - c. Menyelenggarakan pembelian bahan yang telah diputuskan oleh Kepala Proyek sesuai dengan jadwal pengadaan bahan dan prosedur Perusahaan;

- d. Melaksanakan administrasi pemesanan dan pengiriman bahan di proyek;
 - e. Menyelenggarakan administrasi pergudangan tentang penerimaan, penyimpanan dan pemakaian bahan;
 - f. Melakukan survey dan memberikan informasi kepada Kepala Proyek tentang sumber peralatan baik dari dalam Perusahaan maupun dari luar Perusahaan;
 - g. Mengadakan mobilisasi dan demobilisasi peralatan sesuai dengan jadwal penggunaan alat di proyek;
 - h. Melaksanakan pemeliharaan dan perbaikan peralatan sehingga selalu dalam keadaan siap pakai;
 - i. Melaksanakan inventarisasi dan pemeliharaan peralatan, termasuk kendaraan pengangkut barang, perlengkapan kerja dan bengkel (*Work Shop*);
 - j. Membantu meningkatkan produktivitas tenaga dan produktivitas alat di proyek;
 - k. Membuat laporan manajerial tentang penggunaan peralatan, pemakaian dan persediaan bahan di proyek.
5. Bagian Personalia dan Keuangan
- Bagian ini mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

- a. Menyelenggarakan tata usaha surat menyurat;
- b. Menyelenggarakan tata usaha Kepala Proyek;
- c. Menyelenggarakan inventarisasi, pemeliharaan dan pengawasan terhadap bangunan kantor proyek beserta kelengkapannya;
- d. Menyelenggarakan tata usaha perjalanan dinas dan pemeliharaan kendaraan penumpang milik Perusahaan;
- e. Menyelenggarakan tata usaha kepegawaian di proyek;
- f. Bersama-sama dengan Bagian Administrasi Kontrak menyusun. Arus Kas Proyek;
- g. Bersama-sama dengan Bagian Administrasi Kontrak membuat dan mengurus tagihan angsuran pembayaran harga kontrak;
- h. Melakukan pengendalian likuidasi proyek dengan mengusahakan sumber dana dan mengendalikan penggunaan dana proyek;
- i. Menyelenggarakan verifikasi bukti pembayaran dan melakukan pembayaran kepada pihak yang bersangkutan;
- j. Menyelenggarakan pembukuan dan menyusun laporan keuangan proyek;

k. Membuat laporan manajerial/evaluasi keuangan proyek;

l. Menyelenggarakan ketertiban dan keamanan di proyek.

6. Pelaksana

Bagian ini mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

a. Memahami gambar kerja rencana dan spesifikasi teknik;

b. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal waktu pelaksanaan mingguan, metode kerja, gambar kerja dan spesifikasi teknik;

c. Menyiapkan tenaga kerja sesuai dengan jadwal pengadaan tenaga kerja dan mengatur pelaksanaan tugas tenaga kerja tiap harinya;

d. Menjaga dan mengusahakan daya guna dan hasil guna(efektivitas dan efisiensi) pemakaian bahan, tenaga dan peralatan proyek;

e. Mengadakan pemeriksaan dan pengukuran hasil pekerjaan di lapangan;

f. Membantu memproses Berita Acara kemajuan pekerjaan secara berkala;

- g. Membuat laporan harian tentang pelaksanaan kegiatan pekerjaan di lapangan.

II.4 HUBUNGAN KERJA

Sistem hubungan kerja dalam suatu proyek besar yang melibatkan banyak pihak adalah yang sangat rumit. Hal ini terjadi juga di proyek Pembangunan Tunjungan City Hotel Surabaya, dimana berbagai pihak berperan dalam merealisasikan proyek tersebut. Agar tidak terjadi kesimpangsiuran pekerjaan yang ditangani, maka hubungan kerja harus diatur dan dijelaskan dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).

Berikut ini akan dijelaskan hubungan kerja antara pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pembangunan proyek Tunjungan City Hotel Surabaya.

A. Hubungan antara Pemilik dan Konsultan MK

- Pemilik menunjuk PT Pakuwon Jati C.M sebagai pengelola teknik dan pengawas pelaksanaan proyek;
- Konsultan MK membuat berita acara kemajuan fisik bangunan proyek sebagai dasar pembayaran angsuran harga borongan kepada kontraktor;

- Apabila terjadi kesalahan-kesalahan perencanaan oleh pihak perencana maka konsultan MK harus segera menyelesaikan dan mengatasinya melalui konsultasi dengan pemilik.

B. Hubungan antara Pemilik dengan Konsultan Perencana

Hubungan kerja antara pemilik dengan Konsultan Perencana adalah sebagai berikut :

- Pemilik menunjuk Konsultan Perencana untuk melakukan pekerjaan perencanaan, perhitungan anggaran biaya dan rencana waktu pelaksanaan berupa gambar bestek dan RKS yang akan digunakan dalam pelimpahan pekerjaan kepada kontraktor:
- Konsultan Perencana memberikan surat kesanggupan kerja kepada pemilik;
- Konsultan Perencana dalam membuat perencanaan segi estetik dan tata ruang disesuaikan dengan keinginan pemilik.

C. Hubungan antara Konsultan MK, Konsultan Perencana dan Surveyor

- Dalam membuat rancangan dan perhitungan, pihak ^{yang} Konsultan Perencana harus mendapat persetujuan

terlebih dahulu dari pihak surveyor sebelum rancangan dan perhitungan tersebut dilimpahkan pada Konsultan MK, dan selanjutnya oleh pihak Kontraktor akan direalisasikan pada pekerjaan di lapangan. Atau dengan kata lain pihak Surveyor mengkaji ulang rancangan dan perhitungan pihak Konsultan Perencana.

D. Hubungan antara Pemilik dan Kontraktor

Hubungan kerja yang terjadi antar Pemilik dan pihak Kontraktor adalah sebagai berikut :

- Setelah surat keputusan pemberian pekerjaan dari pimpro keluar, pihak Kontraktor membalas surat tersebut yang menyatakan kesanggupan melaksanakan pekerjaan sesuai dengan peraturan yang berlaku;
- Kemudian Pemilik mengeluarkan Surat Perintah Kerja;
- Apabila Kontraktor akan memulai pekerjaan harus terlebih dahulu memberikan surat pemberitahuan kepada Pemilik dan tembusannya kepada Konsultan MK;
- Selama pelaksanaan proyek, secara berkala Pemilik bersama Kontraktor dan Konsultan MK mengadakan rapat koordinasi membahas prestasi kerja;

- Kontraktor melaksanakan penyerahan pertama setelah fisik bangunan 100% selesai sesuai dengan dokumen pelaksanaan, dan penyerahan gedung setelah Kontraktor melaksanakan pemeliharaan terhadap bangunan tersebut.

E. Pemilik dengan Quantity Surveyor

Antara Pemilik dengan Quantity Surveyor terjadi hubungan kerja sebagai berikut :

- Pemilik menunjuk The Technical Cost Advisor Of The Employer sebagai QS untuk menghitung besar biaya pembangunan proyek yang diajukan oleh Pemilik;
- QS bertanggung jawab penuh kepada Pemilik mengenai ketepatan perhitungan biaya yang dilakukannya, melakukan evaluasi dan penilaian terhadap Kontraktor yang mengajukan penawaran.

F. Hubungan antara Konsultan MK dengan Kontraktor

Hubungan kerja yang terjadi antara Konsultan MK dengan Kontraktor adalah sebagai berikut :

- Dalam melaksanakan pekerjaan Kontraktor harus mengikuti semua petunjuk dan pedoman dari Konsultan MK sesuai dengan isi dokumen kontrak;

- Apabila Kontraktor melakukan kesalahan dan tidak sesuai dengan RKS yang ditetapkan maka Konsultan MK berhak menegur atau menghentikan kegiatan pekerjaan tersebut;
- Konsultan MK berhak dan wajib melakukan pengawasan terhadap pekerjaan yang dilaksanakan oleh Kontraktor.

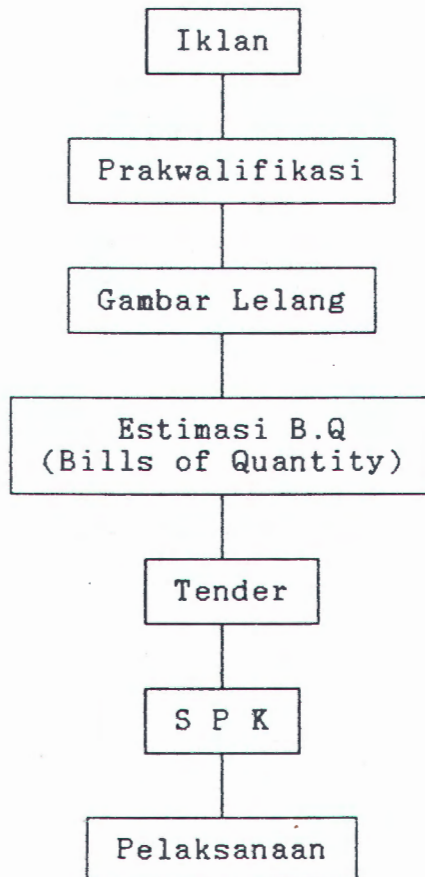
G. Kontraktor dengan Sub Kontraktor

Hubungan kerja antara Kontraktor dengan Sub Kontraktor adalah sebagai berikut :

- Kontraktor melakukan pelelangan atau penunjukan langsung untuk pelaksanaan sebagian atau seluruh pekerjaan kepada Sub Kontraktor;
- Sub Kontraktor yang terpilih bertanggung jawab penuh atas pekerjaan yang dilaksanakannya kepada Kontraktor sesuai dengan rencana gambar bestek dan dokumen kontrak;
- Kontraktor melakukan pengamatan dan pengawasan terhadap pekerjaan Sub Kontraktor serta penambahan pekerjaan diinstruksikan oleh Pemilik.

II.5 TENDER DAN SISTEM KONTRAK

II.5.1 PROSES PELAKSANAAN TENDER TERBUKA SECARA UMUM



Pekerjaan pembangunan Tunjungan City Hotel Surabaya dibagi dalam paket-paket pekerjaan. Untuk melaksanakan paket-paket pekerjaan ini konsultan MK yang ditunjuk oleh pemilik mengambil langkah-langkah sebagai berikut:

- menentukan kriteria-kriteria untuk pemilihan para calon kontraktor;
- mengadakan prakwalifikasi terhadap beberapa calon kontraktor yang memenuhi kriteria-kriteria tersebut;
- mengundang para calon kontraktor yang telah lulus dari prakwalifikasi pada acara pelelangan.

Setelah langkah-langkah tersebut dilaksanakan, maka dokumen tender dibagikan dan dilakukan *aanwijzing*.

Dokumen tender tersebut berisi antara lain:

- a. *Persyaratan Administrasi Umum*;
- b. *Persyaratan Administrasi Teknik (Specification)*
- c. *Bills of Quantities*
- d. *Gambar Lelang*

Sampai batas waktu pelaksanaan tender, para peserta tender yang masih ragu terhadap beberapa bagian yang tercantum dalam dokumen tender maka peserta diberikan kesempatan untuk menanyakannya, yaitu dengan cara melampirkan pertanyaan tersebut pada surat (surat penawaran). Surat penawaran harus dibuat pada *Form of Tender* dan informasi yang diperlukan dapat ditulis pada bagian yang masih tersedia. Surat penawaran hanya boleh

dibuat oleh *Executive Director* atau orang yang diberi kepercayaan. Setelah itu surat penawaran harus mendapat konfirmasi dari *Supervisory Director* (Komisiaris) dari calon kontraktor. *Form of Tender* harus diisi dengan lengkap, diberi materai secukupnya dan ditanda tangani oleh pembuatnya lalu dikonfirmasi pada pimpinan, serta tanggal pembuatannya dicantumkan. Surat penawaran harus dimasukkan ke dalam amplop khusus yang tertutup dan disegel, yang diberi nama dan alamat secara lengkap dan jelas dari calon kontraktor.

Harga penawaran yang ada pada *Form of Tender* harus sesuai dengan harga total pada *Summary of The Price Bill of Quantities*. harga yang tercantum masih dalam bentuk penawaran dan bisa berubah serta sudah dibuat secara lengkap.

Appendics dan *Schedules of Additional Information* dibuat secara lengkap sesuai dengan kebutuhan dan dilengkapi dengan diagram batang untuk jumlah tenaga kerja yang digunakan, rencana pelaksanaan secara garis besar, dan peralatan yang akan digunakan.

Dalam dokumen ini ada dokumen tender tambahan

sebagai koreksi dari dokumen tender. Keterangan tertulis tentang data penawaran yang menimbulkan keraguan (*Letters of Clarifications*) dan sebagainya yang diberikan kepada peserta tender pada waktu mengikuti undangan tender.

Semua informasi yang diperlukan oleh para peserta tender akan diperhatikan dan tidak akan dipublikasikan kecuali telah mendapat persetujuan dari peserta tender, pemilik dan konsultan MK.

Jika konsultan MK merasa perlu untuk memperpanjang batas waktu penutupan tender, maka akan segera disampaikan secara tertulis kepada semua peserta tender dengan secepatnya.

Calon kontraktor yang ikut dalam tender diwajibkan membayar uang muka yang merupakan bagian dari *tender deposit*. Uang ini merupakan jaminan tender bagi keikutsertaan calon kontraktor dalam acara tender. Pelaksanaan pengembalian uang jaminan dilakukan seminggu setelah diumumkan pemenangnya.

Surat penawaran yang dikirimkan setelah batas waktu yang telah ditentukan tidak akan mempengaruhi tender dan tidak dipertimbangkan (dianggap gugur).

Surat penawaran yang dimasukkan pada saat tender, berisi dokumen-dokumen sebagai berikut:

- a. 1 (satu) set dokumen tender, yang dikeluarkan pada saat undangan tender;
- b. 1 (satu) lembaran asli dan photocopy dari *Bill of Quantities*;
- c. 1 (satu) lembaran asli dan photocopy dari *Appendices*;
- d. 1 (satu) set gambar yang diberikan pada saat mengikuti tender;
- e. 1 (satu) lembaran asli dan photocopy tanda bukti pembayaran jaminan tender dari bank;
- f. dokumen lainnya yang diperlukan peserta tender untuk mendukung proposal yang diajukan dan detail secara lengkap tentang material yang akan dipergunakan termasuk beberapa perhitungan yang diperlukan untuk pelaksanaan di lapangan.

Surat penawaran tersebut diatas harus dibuat dalam bahasa Inggris, harga-harga penawaran dibuat dalam satuan mata uang Rupiah (Rp) dan ditujukan kepada:

PT. PAKUWON JATI

Blok M Plaza 7th Floor

Jl. Bulungan no.76

Jakarta - 12130

Pada sampul harus diberi nama dari masing-masing paket pekerjaan yang ditenderkan dan semua gambar yang dibagikan pada saat tender harus dikembalikan secara lengkap. Setelah itu *quantity surveyor* akan mengevaluasi harga penawaran proyek dan kelengkapan administrasi, sedangkan Konsultan Perencana dan Konsultan MK akan memeriksa masalah-masalah teknis, manajemen dan waktu. Masing-masing bagian akan memberikan laporannya untuk dievaluasi secara keseluruhan dan menetapkan pemenang tender.

Pemenang tender akan menerima surat pemberitahuan tertulis dari pemilik berupa Surat Perintah Kerja (SPK). Dalam surat tersebut dinyatakan bahwa calon kontraktor tersebut telah menang dalam tender dan setelah menerima surat pemberitahuan tersebut agar segera memulai pekerjaan dilapangan.

Kontraktor harus segera melengkapi persyaratan

administrasi dan menandatangani dokumen kontrak. Dokumen kontrak ini terdiri dari 4 (Empat) volume, yaitu:

- Volume 1: berisikan hal-hal yang menyangkut *General Conditions of Contract*;
- Volume 2: berisikan *Contract Specifications*
- Volume 3: berisikan *Generally And Preliminaries Specifications Bill of Quantities*
- Volume 4: berisikan hal-hal mengenai *Finishing Schedule, Construction Method Statement and Schedule, List of Key Personnel and Organization Charts*.

II.5.2 SISTEM KONTRAK

Sistem kontrak pada pembangunan proyek Tunjungan City Hotel ini adalah gabungan antara sistem *lump sum contract* dan sistem *unit price contract*. Jenis kontrak ini dipakai karena pada *lump sum contract* gambar kerjanya sudah jelas, spesifikasi dan bestek yang akurat dimana pemilik dan kontraktor mempunyai interpretasi yang sama terhadap isi dan maksud dokumen tender tersebut. Pemilik tahu jelas berapa biaya yang dibutuhkan dan kontraktorpun tahu dengan jelas apa yang akan dikerjakan dan biayanya

dapat dihitung dengan tepat. Sedangkan sistem *unit price contract* mendasarkan perhitungannya atas biaya per unit panjang, volume ataupun berat. Jenis kontrak ini dipakai karena kualitas dan bentuk pekerjaan proyek tersebut sudah dapat dispesifikasikan tetapi jumlah volume, panjang ataupun beratnya tidak dapat diketahui atau dihitung dengan tepat.

Kontraktor melaksanakan pekerjaan berdasarkan harga satuan yang telah disetujui, sedangkan volume pekerjaan yang dilaksanakan berdasarkan gambar bestek dan dokumen tender yang telah ditetapkan dan diterima oleh kontraktor. Perubahan harga satuan dapat dilakukan jika volume aktual jauh lebih besar daripada volume taksiran, dimana prosedurnya sesuai dengan yang ada pada dokumen kontrak. Setiap perubahan yang telah disetujui oleh *construction manager* dianggap sebagai pekerjaan tambah atau kurang, misalnya perubahan atau modifikasi disain, perubahan material yang digunakan, dan sebagainya. Besarnya harga satuan pekerjaan tambah atau kurang tersebut ditetapkan bersama antara pemilik, *quantity surveyor*, dan kontraktor. Sebagai dasar penetapannya

dipakai harga satuan yang telah ditetapkan sebelumnya dalam dokumen kontrak.

Pembayaran dilakukan dengan mempergunakan sistem *termijn*, dimana uang yang dibayarkan sesuai dengan prestasi pekerjaan yang telah selesai dikerjakan dan pembayarannya dilakukan pada setiap akhir bulan.

II.5.3 PELELANGAN

Sistem pelelangan yang digunakan adalah lelang tertutup. Evaluasi tender meliputi harga, peralatan kerja, jadwal penyelesaian dan sistem pelaksanaan.

Pemenang lelang ditentukan oleh PT Pakuwon Jati selaku pemilik gedung berdasarkan saran dari konsultan MK dan *quantity surveyor*. Paket pekerjaan dalam pelelangan ialah:

- *super structure*
- *finishing*
- pengkoordinasian pekerjaan

Peserta lelang adalah:

- a. PT Wijaya Karya
- b. PT Total Bangun Persada
- c. PT Jaya Konstruksi
- d. PT Decorient

- e. PT Tata Mulia
- f. PT Duta Graha
- g. PT Waskita Karya
- h. Daewoo Corporation Joint Venture
- i. PT Wijaya Kusuma Kontraktor
- j. PT Injoko (Taisei Corporation)

Pemenang lelang untuk paket pekerjaan tersebut adalah PT Waskita Karya cabang VIII Surabaya.

B A B III

PERALATAN PROYEK

Dalam pelaksanaan suatu proyek berskala besar dibutuhkan berbagai jeni peralatan dan perlengkapan untuk mempermudah dan mempercepat pelaksanaan di lapangan.

Alat-alat yang dipakai tersebut akan dispesifikasikan menurut bidang kerjanya.

3.1. PERALATAN UMUM

3.1.1 Tower crane

Tower crane adalah suatu alat yang berupa konstruksi rangka batang ruang (space frame) untuk memperoleh berat sendiri yang seringan mungkin dan memudahkan bongkar pasang, dengan ketinggian tertentu, dilengkapi dengan kabel-kabel yang dapat diatur naik turun, mempunyai jangkauan sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas crane serta dapat berputar 360° . Beban yang diperhitungkan selain berat sendiri adalah beban angin dan gempa. Untuk membawa campuran beton digunakan bucket dengan volume 1 m^3 , sedangkan untuk material lainnya dipakai tali baja dengan kait. Untuk menjaga keamanan, biasanya tower crane dilengkapi dengan switch

otomatis yang terdiri dari :

- a. Overload switch, yang berhubungan dengan tegangan tali baja yang diijinkan. Bila beban yang diangkat menyebabkan tegangan dari baja melebihi tegangan tarik yang diijinkan maka secara otomatis beban tidak akan terangkat ;
- b. Load moment capacity switch, switch ini berhubungan dengan momen yang terjadi. Apabila momen akibat beban yang akan diangkat tidak akan diimbangi lagi oleh counter weight, maka secara otomatis beban tidak akan terangkat.

Tower crane 1 & 2 mempunyai jangkauan maximum 55 m dan beban maximum 5 ton, berada di lokasi bangunan 205B, sedangkan tower crane 3 mempunyai jangkauan maximum 45 m dan beban maximum 1,6 ton berada pada lokasi bangunan 203.

Tower crane ini berfungsi mempercepat dan mempermudah proses pengangkatan/pemindahan material ke bagian tertentu dari lokasi bangunan yang lokasinya susah dijangkau dengan tenaga manusia baik karena beratnya material maupun karena ketinggiannya.

3.1.2 Genset (kapasitas 250 KVA)

Genset berfungsi sebagai sumber aliran listrik untuk

penerangan, air conditioning, tower crane, pompa, mesin pemotong, dan pembenmgkok besi serta peralatan lainnya yang membutuhkan tenaga listrik sebagai penggerakannya.

3.2. PERALATAN KHUSUS

3.2.1 Pekerjaan Galian Tanah.

1. Backhoe Crawler dengan boom panjang

Backhoe ini berfungsi sebagai penggali tanah sekaligus memindahkannya ke dumptruck. Kapasitas sekali angkat sekitar 0,5 - 0,75 kubik dan jarak jangkauan lengan 5 m

2. Dumptruck

Dumtruck ini berfungsi mengangkut tanah galian keluar lokasi proyek. Kapasitas sekali angkut 4 s/d 5 kubik.

3.2.2. Pekerjaan Perataan Tanah

Buldozer

Buldozer ini berguna untuk memadatkan permukaan tanah hasil galian.

3.2.3. Pekerjaan Pemasangan Tanah

Stamper

Stamper ini berfungsi sebagai alat untuk pemadatan tanah, dengan jalan mengoperasikan berulang-ulang pada tanah yang digunakan sampai mencapai kepadatan tertentu, pada daerah yang akan dilapisi lean concrete. Merk/ Type stamper : Mikasa/MTR 80

3.2.4. Pekerjaan Pelapisan Lean Concrete

1. Truck Mixer

Merupakan truk yang dipakai untuk mengangkut campuran beton yang dihasilkan batching plant ketempat pengecoran. Truk ini dilengkapi molen dengan kapasitas 5 m³. Molen ini dapat berputar pada sumbu horisontalnya, dimana perputaran tersebut dimaksudkan untuk menjaga konsistensi campuran beton selama pengangkutan ke tempat pengecoran. Molen ini akan berputar terus selama dalam perjalanan sehingga tidak terjadi pengikatan dan pengerasan beton sebelum sampai dan dicor pada tempatnya. Truck mixer untuk proyek ini semuanya adalah milik PT INDOSIPA, yang diambil dari batching plant yang berlokasi di Sepanjang (20 km dari proyek) sebanyak 15 unit mixer truck dan dari Perak (10 km dari proyek) sebanyak 8 unit truck mixer.

2. Lori/kereta dorong

Kereta dorong ini berfungsi mengangkut beton dari truck mixer ke lokasi pengecoran.

3.2.5. Pekerjaan Pengecoran

1. Compressor

Compressor ini sangat berguna untuk membersihkan debu atau kotoran di daerah yang akan dicor.

2. Concrete Pump

Concrete pump ini berfungsi untuk memompa beton dari truck mixer ke lokasi pengecoran dikarenakan jaraknya cukup jauh.

3. Concrete Vibrator

Merupakan alat penggetar campuran beton pada saat pengecoran berlangsung, yang dilengkapi pipa panjang. Tujuan dari penggetaran adalah untuk meratakan adukan beton agar diperoleh hasil yang baik atau tidak keropos.

4. Trowel

Trowel ini digunakan untuk menghaluskan dan meratakan permukaan lantai beton hasil pengecoran.

3.2.6. Pekerjaan Pembesian

1. Bar Bending & Ploijzing Machine

Digunakan untuk membengkokkan besi tulangan yang berdiameter besar (diameter 25,32 mm) yang sangat sulit bila dilakukan dengan tenaga manusia. Merk : TOYO.

2. Bar Cutting Machine

Berfungsi sebagai alat pemotong besi tulangan yang berdiameter besar.

3.2.7. Scavolding

Pada proyek ini digunakan sistem PERI yang memiliki kelebihan antara lain:

- perakitan dan penggunaannya mudah dan aman, sehingga pekerjaannya dapat selesai dengan lebih cepat.
- kualitas hasil pekerjaan tinggi
- dapat digunakan berulang kali
- sistim perifleks ini dapat dengan mudah dikerjakan

3.2.8. Theodolit

Alat ini berguna untuk mengukur sudut dengan teliti, mencari dan menentukan posisi kolom, tiang pancang. Merk alat: TOP CON.

3.2.9. Water Pass Statis (WPS)

WPS ini digunakan untuk mengukur ketinggian/level tanah. Merk alat : TOP CON.

3.2.10. Submersible Pump

Dipakai untuk memompa/membuang air yang tergenang dalam galian tanah sehingga memudahkan pekerjaan-pekerjaan seperti pengecoran dan sebagainya, dengan debit antara 5 s/d 6 kubik permenit

3.2.11. Electric Welding

Yaitu las listrik yang digunakan untuk mengelas besi yang akan dipakai, juga alat - alat lainnya yang mengalami kerusakan.

Untuk tulangan ikat digunakan D10-150 dan tulangan melintang D12-150. Pemasangan tulangan tersebut semakin mendekati ujung, jarak tulangan semakin rapat.

BAB IV

PELAKSANAAN

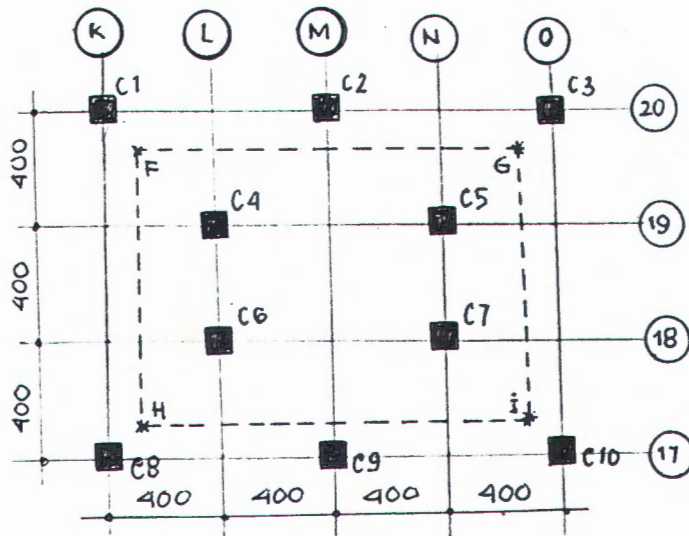
4.1 PEKERJAAN SETTING COLOUMN

Pekerjaan setting kolom adalah pekerjaan menentukan tata letak kolom antar level dan memastikan kolom-kolom tersebut tegak lurus. Merupakan suatu keharusan kolom antar level terletak lurus vertikal dan tata letaknya juga harus sesuai dengan gambar perencanaan yang ada.

Dalam pekerjaan setting colom, dituntut suatu ketelitian extra dalam melaksanakannya. Alat bantu utama yang dipakai adalah Theodolit dan plaming pump, sedangkan alat bantu pendukungnya adalah baak, mistar, tali, cat, dll. Tenaga pengoprasian alat tersebut harus benar-benar ahli dalam bidangnya, disamping harus terampil juga memiliki tingkat ketelitian/kecermatan yang tinggi.

Metode yang dipakai dalam menentukan setting kolom adalah dengan system GRID. Pada dasarnya metode ini adalah metode pembagi suatu area menjadi beberapa bagian bentuk persegi dengan bantuan perpotongan garis-garis lurus. Untuk selanjutnya dari garis-garis lurus tersebut yang merupakan garis utama dikembangkan garis-garis bantu lainnya untuk pekerjaan pendetailan.

Dalam gambar perencanaan diperlihatkan dengan jelas berbagai type kolom dan tata letaknya, untuk lebih jelasnya ikuti gambar sebagai berikut :

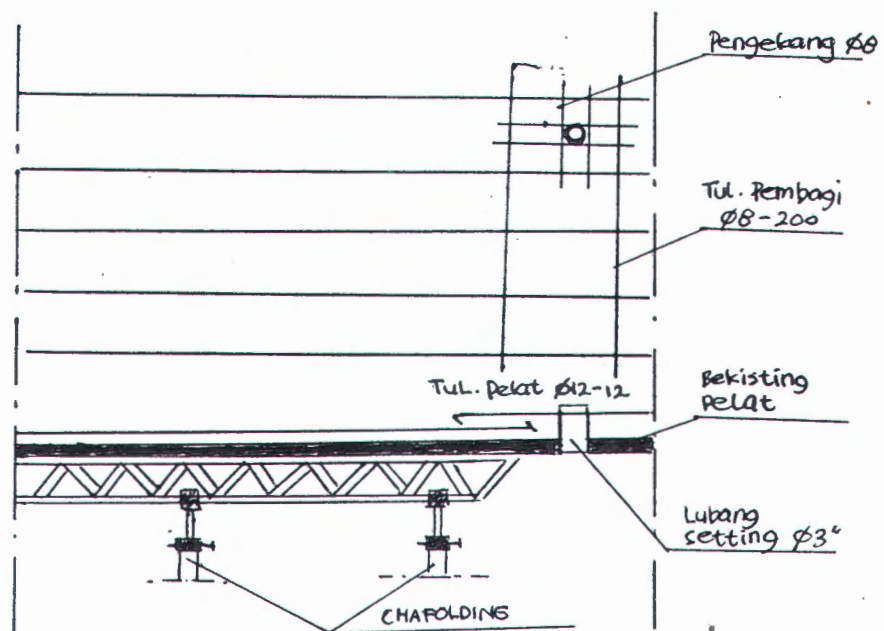


Gambar 4.1.1

Pemisalan denah lantai - 14

Sebagai langkah awal dalam pekerjaan setting kolom adalah menentukan titik-titik tertentu. Titik-titik tertentu tersebut adalah F - G - H - I, koordinat titik-titik tersebut harus terletak tetap untuk denah lantai berikutnya (lantai di atasnya, misalnya lantai 15), sedangkan penentuan grid dan letak titik-titik utama tersebut dilakukan dengan bantuan theodolit.

Untuk menjaga agar keordinat/ tata letak kolom tidak bergeser untuk lantai berikutnya, dalam pelaksanaan pengecoran slab di atasnya harus dipersiapkan lubang kecil yang letaknya lurus di atas titik-titik tersebut. Untuk pembuatan lubang tersebut dipakai paralon dengan diameter 3" yang dalam pelaksanaannya diberi kekangan untuk menjaga agar tidak bergeser kedudukannya saat dilakukan pengecoran plat. Pengekangan tersebut berupa tulangan diameter $\phi 8$, untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut :



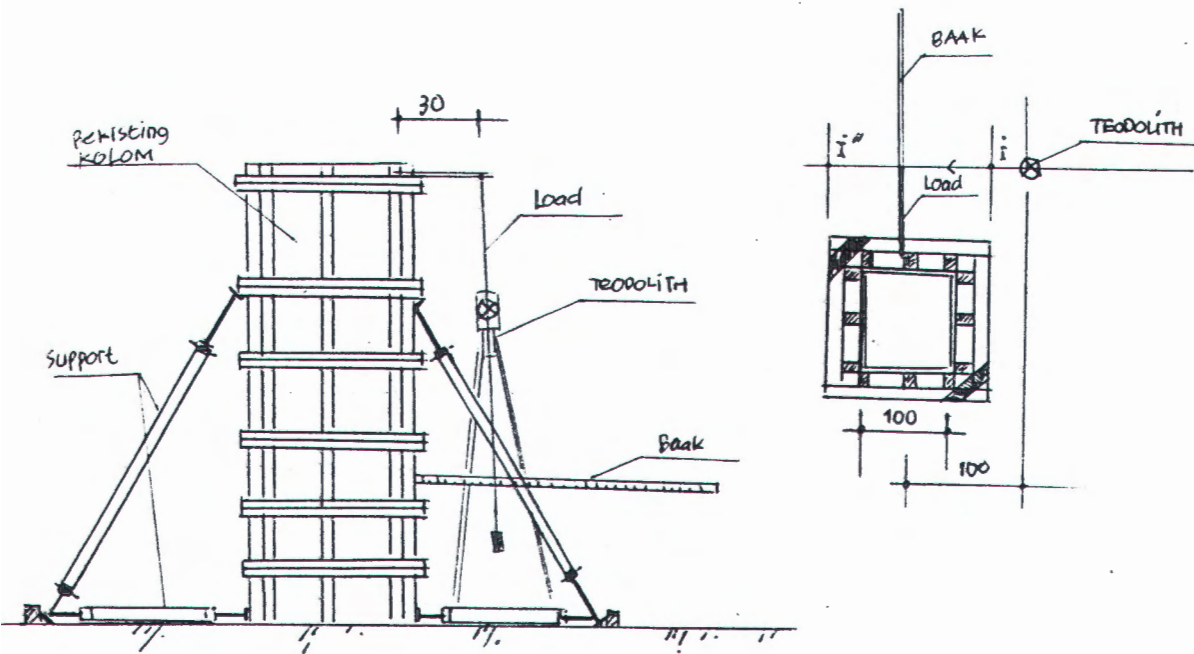
Gambar 4.1.2

Pemasangan lubang utama setting kolom

Kemudian dari lubang-lubang atau titik-titik tersebut ditarik garis yang saling menghubungkan. Dari garis utama inilah akan

dapat dikembangkan menjadi titi-titik dan garis-garis pertolongan dengan jarak tertentu sesuai dengan letak kolom dari titik utama tersebut.

Untuk mengatur apakah suatu kolom tersebut benar-benar berdiri lurus vertikal, digunakan alat theodolit. Suatu misal sisi terluar kolom c9 berjarak 7,0 meter dari titik "i" dan berdimensi 100 cm x 100 cm .



Gambar 4.1.3

Setting kolom c-9

Maka theodolit disisi luar dari titik i' dan i" untuk kemudian dilakukan penembakan terhadap baak yang ditempelkan pada ujungnya (pada sisi bekisting kolom), jika ternyata posisi bekisting kolom tidak lurus vertikal, maka dilakukan pengaturan /penyetelan terhadap batang penunjang penyangga bekisting (support), sehingga kedudukan bekisting kolom benar-benar lurus vertikal.

4.2 PEKERJAAN DINDING

4.2.1 Umum

Dinding tembok termasuk unsur sekunder dari struktur. Unsur sekunder tersebut hanya direncanakan kuat menerima beban yang langsung diterimanya dan menyalurkannya pada struktur utama. Jadi unsur sekunder dianggap tidak berperan dalam merencanakan ketahanan atau kekakuan serta perilaku gedung secara keseluruhan tetapi dapat mengalami tegangan-tegangan akibat beban yang bekerja langsung padanya atau akibat perubahan bentuk dari unsur-unsur primer.

Telah diisyaratkan bahwa dinding tembok/ dinding dengan pasangan bata termasuk unsur sekunder yang tidak mempengaruhi perilaku struktur utama apabila terkena beban gempa. Unsur sekunder/ unsur non struktur yang cukup kaku dapat merubah respon struktur gedung yang telah dihitung tanpa memperhatikan unsur-unsur tersebut. Dinding tembok pemisah yang berhubungan erat dengan lantai-lantai yang mengisi penuh ruang antar kolom merupakan unsur yang memperkaku strukturnya, jadi dinding yang kaku tersebut dapat bersifat sebagai bracing dari struktur portal.

Dalam merencanakan gedung tahan gempa diisyaratkan unsur-unsur sekunder seperti dinding tembok haruslah tidak memperkaku struktur utamanya, disisi lain unsur-unsur non struktur yang lemah dan tak mempunyai kekuatan menahan gaya yang

bekerja kepadanya akibat dari struktur mengakibatkan jatuh/ roboh unsur tersebut sehingga membahayakan dari penghuni gedung. Jadi perlu diperhatikan penambatan dari unsur penutup kepada strukturnya. Unsur-unsur non struktur tersebut hendaknya ditambat erat kepada bagian struktur gedung sedemikian rupa sehingga dapat mencegah perlepasannya unsur-unsur, dan walaupun sampai terlepas unsur-unsur tersebut tak akan jatuh.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dinding tembok sebagai unsur sekunder dihitung tidak memperkaku struktur portal dan mempunyai kemampuan menahan gaya-gaya yang langsung diterimanya maupun akibat pergerakan struktur, idealisasi tersebut bagi para perencana relatif menyulitkan untuk diwujudkan. Akan tetapi untuk gedung-gedung yang berdiri di daerah dengan peristiwa gempa yang sedang (dengan percepatan maximum $+110 \text{ cm/dt}^2$)realisasinya dari gedung tahan gempa memadai.

PT Waskita Karya sebagai kontraktor yang bertanggung jawab merealisasikan idealisasi tersebut diatas dinilai telah memperhatikan dan melaksanakan hal yang dikemukakan sebelumnya. Dalam hal pekerjaan dinding tembok pemisah yang mengisi penuh ruang antar kolom, telah diterapkan dinding yang kuat menahan gaya yang langsung diterimanya, penambatan dinding tembok terhadap struktur utama, dan menghindari tembok dinding yang memperkaku terhadap struktur-struktur portal.

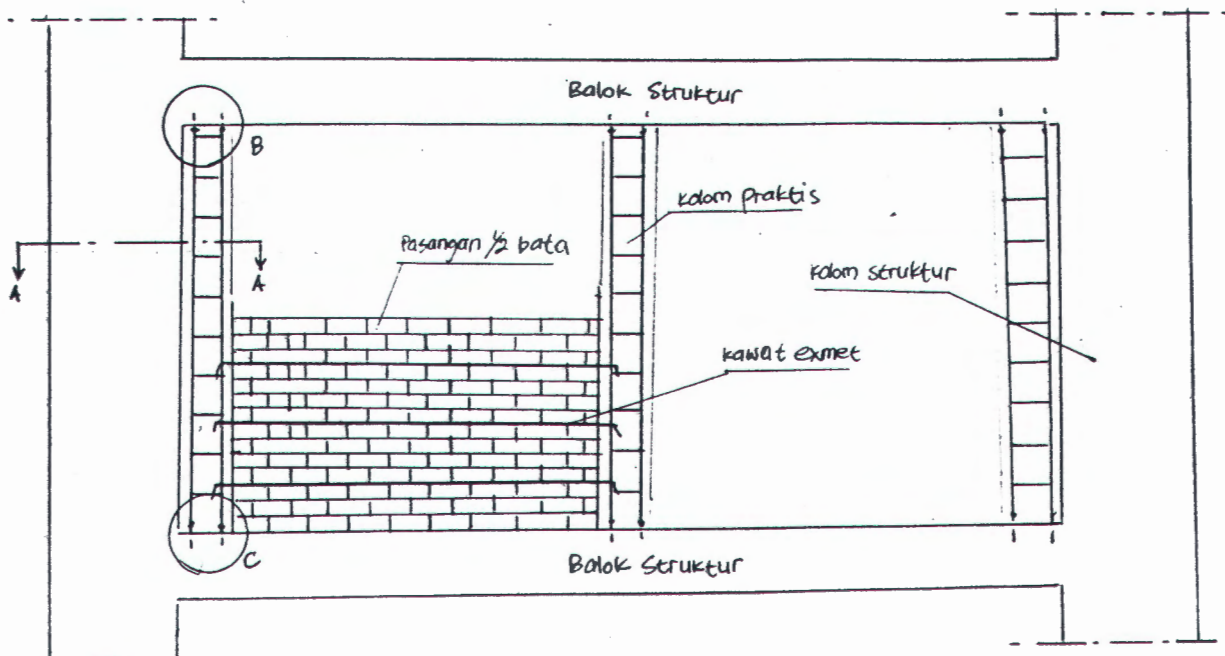
4.2.2 Urutan pekerjaan

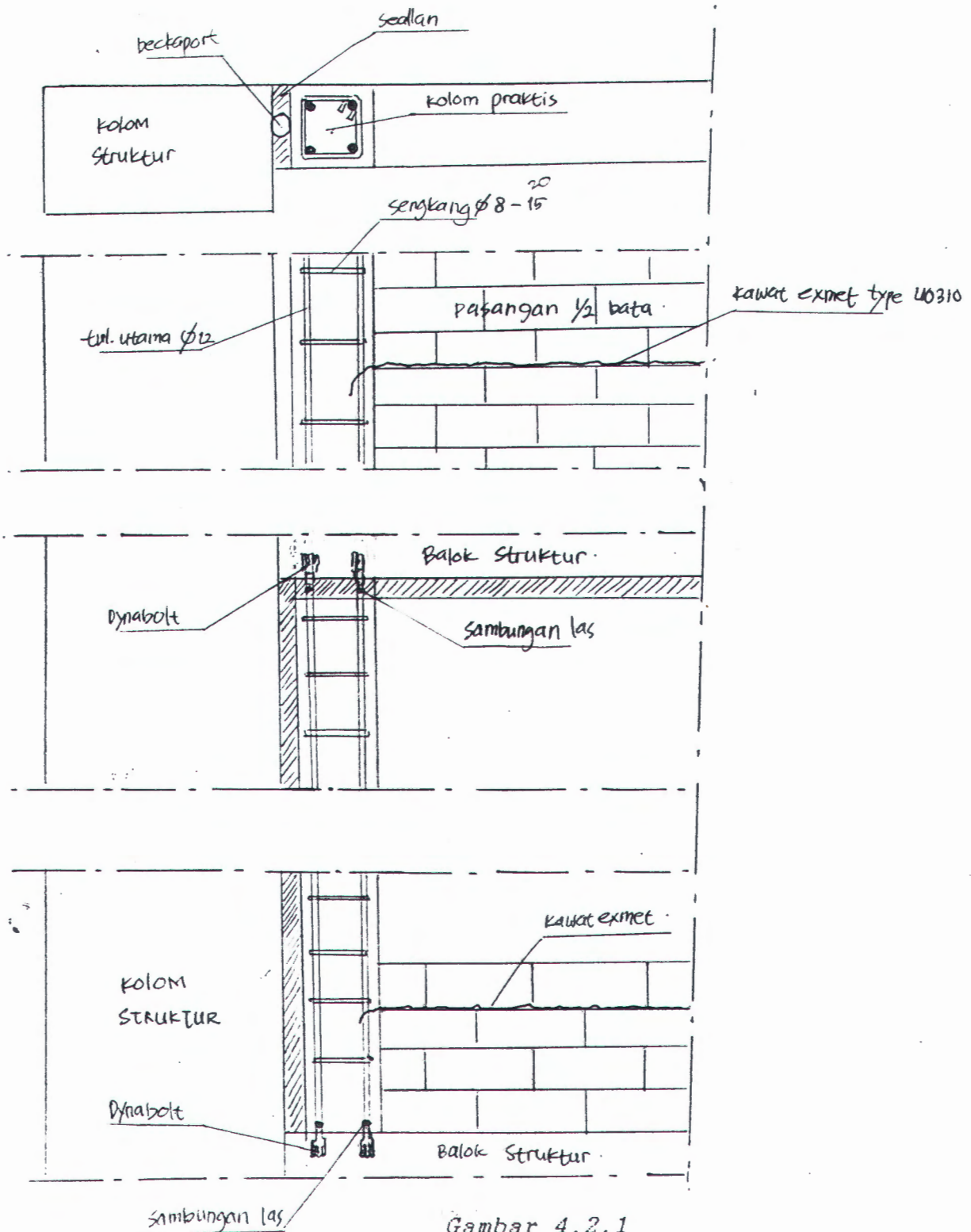
Pekerjaan dinding tembok dari pasangan batu bata tersebut dimulai dengan membuat lubang-lubang untuk penanaman dynabolt, selanjutnya dilakukan pemasangan batu bata dengan susunan ikatan 1/2 bata (susunan berselip tiap 1/2 bata) tiap lapis antar bata ditambahkan spesi beton dengan perbandingan (1:5) setebal \pm 2.5 cm. Pada lapis ke 2 susunan bata ditambahkan lembaran kawat ram (exmet type U0310) selebar dimensi dari pasangan bata dan pada sisi ujung pasangan bata yang berhubungan dengan kolom praktis panjang kawat exmet disisakan \pm 5 cm agar terjadi ikatan antara pasangan batu bata dengan kolom praktisnya. Penambahan/pemasangan kawat exmet, dilanjutkan untuk setiap 4 lapis susunan batu bata sampai susunan bata teratas.

Pemasangan kawat exmet tersebut dimaksudkan mencegah terjadinya retak pada dinding akibat gaya luar yang bekerja padanya. Dalam hal ini untuk mencegah gaya-gaya yang terjadi akibat getaran yang ditimbulkan dalam pekerjaan pemancangan.

Kolom praktis dibuat dengan maksud memperkokoh kedudukan pasangan dinding bata, jarak antar kolom praktis adalah 3 meter, dimensi dari kolom praktis 15cm x 15cm. Adapun komposisi dari kolom praktis tersebut adalah mutu beton K250, tulangan utama dari baja U24 (baja polos) dengan diameter ϕ 12, tulangan begel dari baja polos ϕ 8 dipasang tiap jarak 15 cm,. Ujung teratas dari tulangan utama dihubungkan dengan dynabolt yang dilas dan telah dipasangkan sebelumnya pada balok diatas dinding tembok tersebut.

Untuk menghindari terbentuknya dinding tembok yang memperkaku struktur portal, maka pada sisi teratas maupun sisi samping dari tembok (pada kolom praktis terluar yang bersebelahan dengan kolom struktur) di beri celah sebesar ± 2 cm, untuk selanjutnya celah tersebut diisi dengan becaport. becaport tersebut berbentuk bulat dengan diameter bervariasi (2cm, 2.5 cm) menurut kebutuhan dari lebar celah yang dibuat. Setelah penyisipan becaport pada celah tersebut ditambahkan pasta seallan sebagai penutupnya. Pasta seallan mengeras dalam waktu kurang lebih 4 jam, sebagai pekerjaan finishing adalah menutup dinding tembok tersebut dengan spesi (1 : 4) setebal 1 cm. Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut :



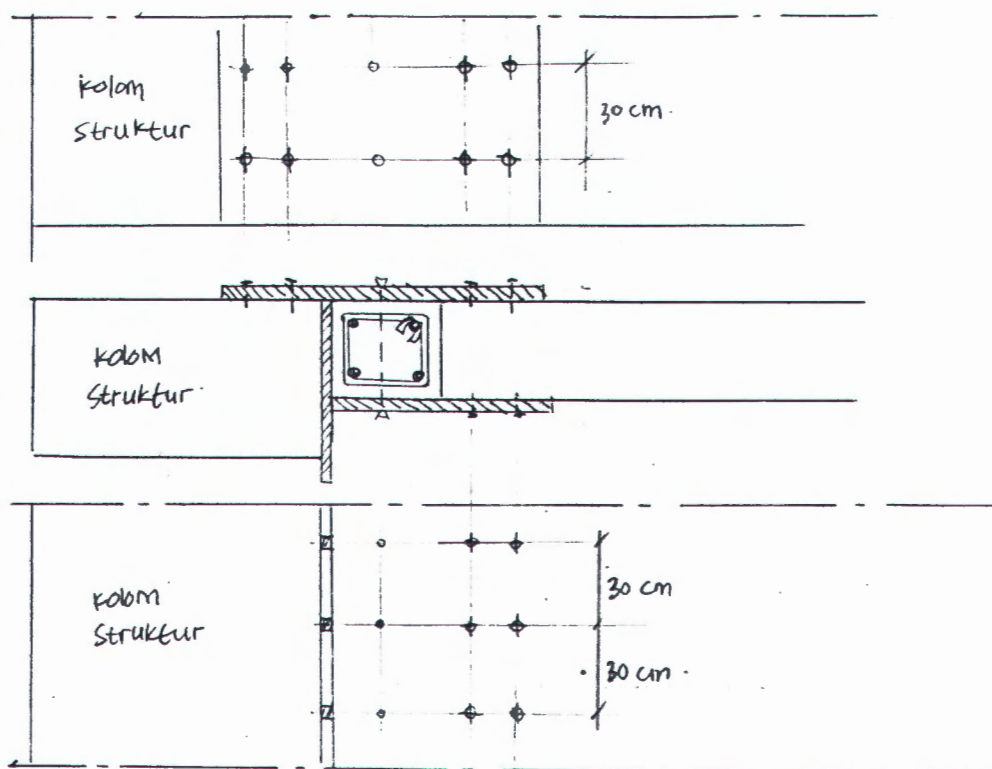


Gambar 4.2.1

Pemasangan dinding

4.2.3 Pemasangan bekisting kolom praktis

Setelah penyusunan pasangan bata setinggi kurang lebih 1,5 meter maka dilakukan pengecoran kolom praktis dengan terlebih dahulu memasang bekisting, untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut :



Gambar 4.2.2

Pemasangan bekisting kolom praktis

Kemudian dibagian atasnya dilakukan pemasangan seperti pada bagian bawahnya.

4.3 PEMBUATAN TANGGA

Pekerjaan pelaksanaan pembuatan tangga meliputi :

1. Prosedur perencanaan tangga
2. Pemasangan bekisting
3. Pemasangan tulangan tangga
4. Pengecoran tangga

4.3.1 Prosedur Perencanaan Tangga

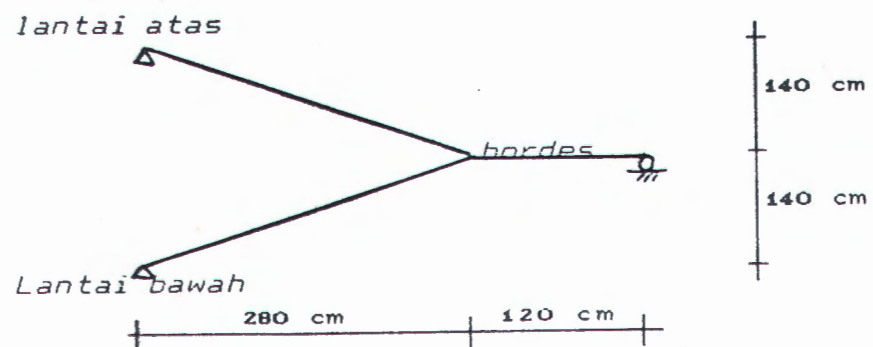
Prosedur perencanaan tangga adalah sebagai berikut:

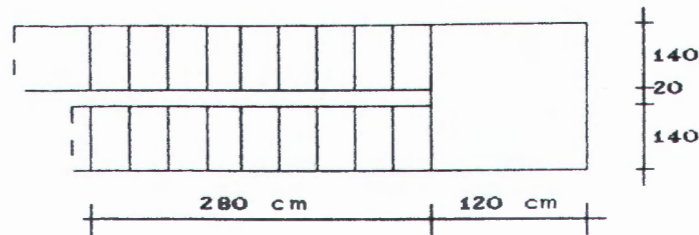
1. Preliminary design tangga : lebar dan tinggi injakan serta menghitung tebal rata-rata pelat.
2. Pembebanan pada tangga dan bordes
3. Perhitungan gaya dalam
4. Perhitungan penulangan

Keterangan :

1. Preliminary design

Dari gambar rencana, tangga yang akan direncanakan adalah sebagai berikut :





Gambar 4.3.1

Potongan dan denah tangga

Menurut Imam Subarka, perencanaan injakan tangga adalah sebagai berikut :

$$60 \text{ cm} < 2t + i < 62 \text{ cm} \quad \text{dimana :}$$

t adalah tinggi injakan

i adalah lebar injakan

diambil $i = 30 \text{ cm}$, maka

$$60 \text{ cm} < 2t + 30 < 62 \text{ cm}$$

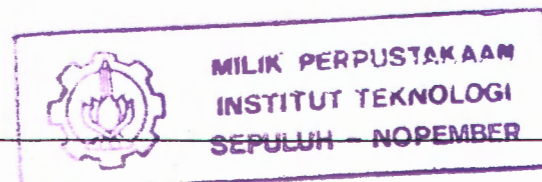
$$\text{diperoleh harga } t : 15 \text{ cm} < t < 16 \text{ cm} \quad \text{diambil } t = 15,56$$

jadi direncanakan konstruksi tangga sebagai berikut :

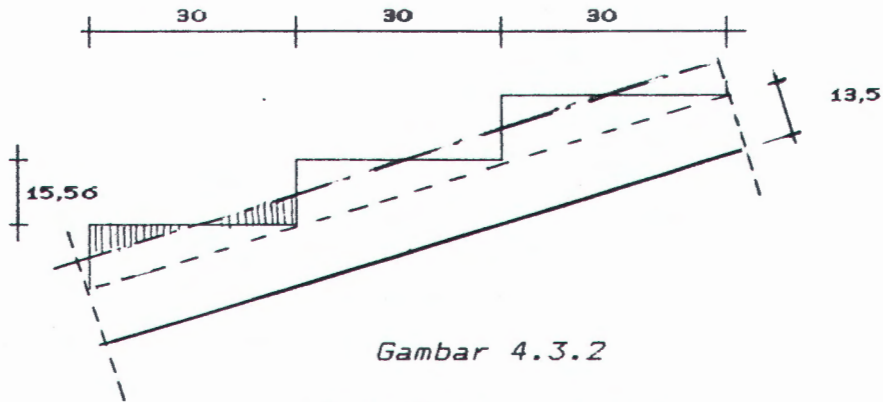
- . beda tinggi lantai ke bordes = 140 cm
- . Tinggi injakan (t) = 15,56 cm
- . Banyaknya injakan = $140/15,56 = 9$ injakan
- . Kemiringan tangga = $\tan^{-1} (140/280) = 26,565^\circ$

Perhitungan tebal pelat rata-rata :

$$\begin{aligned} \text{Luas segi tiga 1} &= \text{luas segi tiga 2} \\ 1/2 \cdot (30/2) \cdot (15,56/2) &= 1/2 \cdot x \cdot (15^2 + 7,78^2)^{0,5} \\ x &= 6,91 \text{ cm} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{jadi tebal pelat rata-rata} &= 13,5 + 6,91 \\ &= 20,41 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 4.3.2
Detail anak tangga

2. Pembebanan tangga dan bordes

a. Pelat Tangga

. Beban Mati :

- Berat sendiri $= 0,2041 \times 2400 \times 9,81 / \cos 26,56$
 $= 5372,52 \text{ N/m}^2$
- Berat Tegel dan Spesi $= 3 \times (21 + 24) \times 9,81$
 $= 1324,35 \text{ N/m}^2$
- Hand Rail $= 50 \times 9,81 = 490,5 \text{ N/m}^2$

$$\text{Total} = 7187,37 \text{ N/m}^2$$

. Beban Hidup :

- Beban hidup tangga $= 300 \times 9,81 = 2943 \text{ N/m}^2$

. Beban ultimate :

$$U = 1,2 (7187,37) + 1,6 (2943) = 13333,64 \text{ N/m}^2$$

b. Pelat Bordes

. Beban Mati :

$$\begin{aligned} - \text{Berat sendiri} &= 0,135 \times 2400 \times 9,81 \\ &= 3178,44 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{Berat Tegel dan Spesi} &= 3 \times (21 + 24) \times 9,81 \\ &= 1324,35 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 4502,79 \text{ N/m}^2$$

. Beban Hidup :

$$- \text{Beban hidup tangga} = 300 \times 9,81 = 2943 \text{ N/m}^2$$

. Beban ultimate :

$$U = 1,2 (4502,79) + 1,6 (2943) = 10112,15 \text{ N/m}^2$$

Dalam perhitungan struktur Shell SAP90 beban yang dipakai adalah beban merata yang berarah tegak lurus bidang Shell. Untuk memudahkan perhitungan maka beban ultimate yang telah dihitung diatas dibagi dengan tebal pelat, sehingga beban yang bekerja dianggap beban sendiri dengan $W (\text{N/m}^3)$.

$$W \text{ tangga} = 13333,64 / 0,2041 = 94407,70 \text{ N/m}^3$$

$$W \text{ bordes} = 10112,15 / 0,135 = 79904,80 \text{ N/m}^3$$

3. Perhitungan Gaya dalam

Dari analisa SAP 90 diperoleh momen yang maksimum :

$$\text{Arah 1 - 1} \quad \mu = 28.585 \text{ KN - m}$$

$$\text{Arah 2 - 2} \quad \mu = 18.354 \text{ KN - m}$$

4. Perhitungan Penulangan

. Penulangan Arah 1 - 1

$$f_c' = 25 \text{ MPa} \quad \text{-----} \rightarrow \beta_1 = 0.85$$

$$f_y = 320 \text{ MPa}$$

$$M_u = 28.585 \text{ KN} - \text{m} = 28585000 \text{ N} - \text{mm}$$

$$M_n = M_u / 0.8 = 35731250 \text{ N} - \text{mm}$$

Dipakai Tulangan dengan ϕ 12

$$d = 135 - 20 - (0.5 \times 12) = 109$$

$$\rho_b = \frac{0.85 f_c' \beta_1}{f_y} * \frac{600}{600 + f_y} = 0.0368$$

$$\rho_{\text{mak}} = 0.75 \rho_b = 0.0276$$

$$\rho_{\text{min}} = 1.4 / f_y = 0.004375$$

$$\text{mis diambil : } \rho = 0.5 \times \rho_{\text{mak}} = 0.0138$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f_c'} = 15.06$$

$$R_n = \rho f_y (1 - 0.5 \rho m) = 3.96$$

$$R_n \text{ baru} = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = 3.0074$$

$$\rho_{\text{baru}} = \rho_{\text{lama}} \left[\frac{R_n \text{ baru}}{R_n \text{ lama}} \right] = 0.01$$

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\text{baru}} b \cdot d = 1090 \text{ mm}^2$$

$$\text{dipasang } \phi 12 - 10 \text{ dengan } A_s = 1130.97 \text{ mm}^2$$

. Penulangan Arah 2 - 2

$$f_c' = 25 \text{ MPa} \quad \text{-----} \rightarrow \beta_1 = 0.85$$

$$f_y = 320 \text{ MPa}$$

$$M_u = 18.354 \text{ KN} - \text{m} = 18354000 \text{ N} - \text{mm}$$

$$M_n = M_u / 0.8 = 22942500 \text{ N} - \text{mm}$$

Dipakai Tulangan dengan $\phi 8$

$$d = 135 - 20 - 12 - (0.5 \times 8) = 99$$

$$\rho_b = \frac{0.85 f_c' \beta_1}{f_y} * \frac{600}{600 + f_y} = 0.0368$$

$$\rho_{\text{mak}} = 0.75 \rho_b = 0.0276$$

$$\rho_{\text{min}} = 1.4 / f_y = 0.004375$$

$$\text{mis diambil : } \rho = 0.5 \times \rho_{\text{mak}} = 0.0138$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f_c'} = 15.06$$

$$R_n = \rho f_y (1 - 0.5 \rho m) = 3.96$$

$$R_n \text{ baru} = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = 2.34$$

$$\rho_{\text{baru}} = \rho_{\text{lama}} \left[\frac{R_n \text{ baru}}{R_n \text{ lama}} \right] = 0.008$$

$$A_s \text{ perlu} = \rho_{\text{baru}} b \cdot d = 792 \text{ mm}^2$$

$$\text{dipasang } \phi 8 - 17.5 \text{ dengan } A_s = 2 \times 402.12 \text{ mm}^2 = 804.24 \text{ mm}^2$$

. Untuk penulangan tekan

$$M_u = 10.334 \text{ KN} - \text{m} = 10334000 \text{ KN} - \text{mm}$$

$$M_n = 12917500 \text{ KN} - \text{mm}$$

$$C_s \text{ perlu} = \frac{M_n}{d - s} = 145140.44 \text{ KN}$$

$$A_s' \text{ perlu} = \frac{C_s}{f_y - 0.85 f_c'} = 485.82 \text{ mm}^2$$

$$\text{dipasang tulangan } \phi 12 - 25 \text{ dengan } A_s' = 492.398 \text{ mm}^2$$

. Penulangan Geser

Berdasarkan dari analisa SAP 90 didapat :

$$V_u = 401.69 \text{ KN} = 40169 \text{ Kg}$$

kemampuan menahan geser adalah

$$\begin{aligned} V_c &= (5/6) (f_c')^{0.5} b_v \cdot d \\ &= (5/6) \times (25)^{0.5} \times 1000 \times 109 \\ &= 454166.67 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi V_c &= 0.6 \times 454166.67 = 272500 \text{ N} \\ &= 27250 \text{ Kg} < V_u = 40169 \text{ Kg} \dots \text{ok!} \end{aligned}$$

4.3.2 Pemasangan Bekisting

Pada prinsipnya bekisting pada sebuah tangga sama dengan bekisting pada balok, namun dalam perencanaan lebar dan tinggi injakan yang dikehendaki menentukan kemiringan dari tangga.

Bekisting pada tangga terdiri dari bagian form work dan perancah. Form work meliputi papan bagian bawah, penahan samping dan pembagi injakan. Urut-urutan pembuatan bekisting tangga adalah sebagai berikut :

- Perencanaan bahan

Kebutuhan tebal, lebar multipleks dan jarak-jarak kayu pengaku dan pendukungnya.

- Penentuan elevasi tiap injakan

Pada bekisting (multipleks) samping dicantumkan garis garis / batas-batas elevasi tiap injakan. Dengan adanya tanda batas ini pengerjaan pembesian dapat dipandu tata letaknya sehingga tidak melenceng dari rencana.

- Pemasangan perancah

Agar kedudukan form work benar-benar kokoh pada tempatnya

perlu diperhatikan cara pemasangan perancah. Disamping menahan beban vertikal diperlukan pula penguat-penguat untuk menahan beban kesamping. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di lampiran.

- Pemasangan bekisting dasar dan samping

Setelah perancah terpasang dan dipasang jalur-jalur balok gelagar pendukung dipasang multipleks untuk bekisting dasar dan samping.

- Pemasangan bekisting pembagi injakan

Bekisting ini dipasang setelah pekerjaan pembesian tangga setelah selesai seluruhnya.

4.3.3 Pemasangan tulangan tangga

Type tangga dalam proyek ini berbentuk mezanin dengan satu bordes (melanyang). Lebar tangga tidak konstan, mengikuti arah radial balok lantai. Tulangan yang terpasang sebagai berikut :

- | | | | |
|----------------------|------|---|----|
| - Tulangan utama | besi | φ | 12 |
| - Tulangan melintang | besi | φ | 8 |
| - Tulangan injakan | besi | φ | 8 |

Susunan penulangan dapat dilihat pada lampiran

4.3.4 Pengecoran tangga

Setelah pembesian selesai juga pekerjaan pembersihan maka dilakukan pengecoran setelah terlebih dahulu disetujui oleh M.K. Penulangan mortal dimulai dari ujung bawah mengarah keatas.

4.4. PEKERJAAN BEKISTING

4.4.1 Pengertian Bekisting

Bekisting atau acuan adalah konstruksi pembantu yang bersifat sementara yang merupakan mal atau cetakan, berfungsi untuk mendapatkan bentuk yang direncanakan dari konstruksi beton pada suatu bangunan.

4.4.2 Umum

Acuan harus kuat dan kaku serta dapat dengan mudah diisi beton kedalamnya, dikerjakan lebih lanjut dan dipadatkan. Acuan harus dapat dibangun dan dibongkar dengan mudah tanpa merusak beton yang telah mengeras, bahan-bahannya tidak mahal dan dapat digunakan kembali setelah dibongkar sejauh masih mungkin serta cocok untuk menghasilkan permukaan yang masih halus. Acuan harus mempunyai bentuk yang betul dan lurus dan mempunyai ukuran-ukuran yang disyaratkan; harus ditunjang dan diikat dengan baik untuk mempertahankan kedudukan serta bentuknya selama dan setelah selesai pengecoran. Disamping itu harus kedap air pada sambungan-sambungannya untuk menghindari terjadinya bocoran-bocoran mortel atau pasta semen.

Untuk menahan tekanan beton yang bertambah akibat menjadi plastisnya beton tersebut akibat pemadatan oleh alat penggetar, maka dibutuhkan tambahan kekuatan serta kekedapan dari acuan. Sebaiknya acuan diberi anti lendutan sebesar 1 : 500 keatas, sehingga balok-balok utama dan pelat tidak menampakkkan lendutan

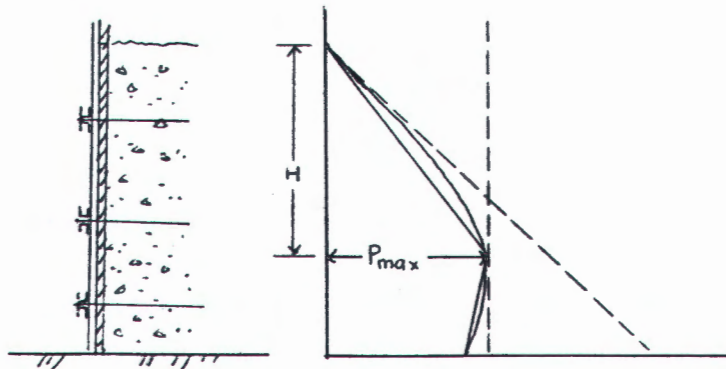
yang tidak sedap dipandang mata apabila setelah mengeras dan dibebani oleh berat sendirinya dan beban hidup. Perencanaan sebuah acuan yang memenuhi persyaratan merupakan faktor penting dalam menentukan ekonomi serta efisiensi dari sebuah konstruksi beton.

permukaan-permukaan acuan yang berhubungan dengan beton harus dibersihkan, yang bergantung pada jenisnya apakah dibasahi sampai jenuh atau diberi bahan lain yang cocok. Lubang-lubang sementara untuk membuang bahan-bahan bekas serta kotoran harus dibuat dibagian bawah dari acuan kolom atau tembok. Pada waktu merencanakan pembuatan acuan ukuran-ukuran bahan yang akan dibongkar harus diberi toleransi secukupnya sesuai dengan persyaratan.

Bagian-bagian yang menonjol harus dihindari dengan cara membetulkan acuan dan memasang kembali dan memperkuat dengan mur dan baut, dekat dengan sambungan-sambungan horisontal.

4.4.3 Bekisting Vertikal

Tegangan beton yang bekerja dari sisi, secara lateral, dipenuhi oleh agregatnya, kecepatan mengeras serta penyusutan akibat pengikatan semen, cara pemadatan dan kekakuan dari acuan. Tegangan ini dapat diukur di tempat pekerjaan dengan menggunakan alat yang disebut *Formwork Pressure Balance*. Hubungan empiris untuk tekanan betan dengan ketinggian dapat dilihat pada gambar berikut :



gambar 4.4.1

Pembagian Tekanan

- a. Pembagian tekanan yang sebenarnya untuk pematatan dengan tangan dan alat penggetar beton.
- b. Bentuk tekanan yang digunakan untuk perencanaan.
- c. Acuan biasanya direncanakan untuk tekanan semacam ini.
- d. Kurva untuk acuan yang dipadatkan dengan alat penggetar luar yang dipasang pada acuan.

4.4.3.1 Beton yang dipadatkan dengan tangan

Tekanan maksimum, P_{max} dalam KPa dan tebal beton diukur dari permukaannya sampai kedudukan tekanan maksimum H , dalam

meter, dinyatakan dalam rumus :

$$P_{\max} = 28,5 R^{1/3} \quad \text{dan} \quad H = \frac{P_{\max}}{17,3}$$

dengan : R= Kecepatan pengecoran dalam m/jam

4.4.3.2 Beton yang dipadatkan dengan alat penggetar

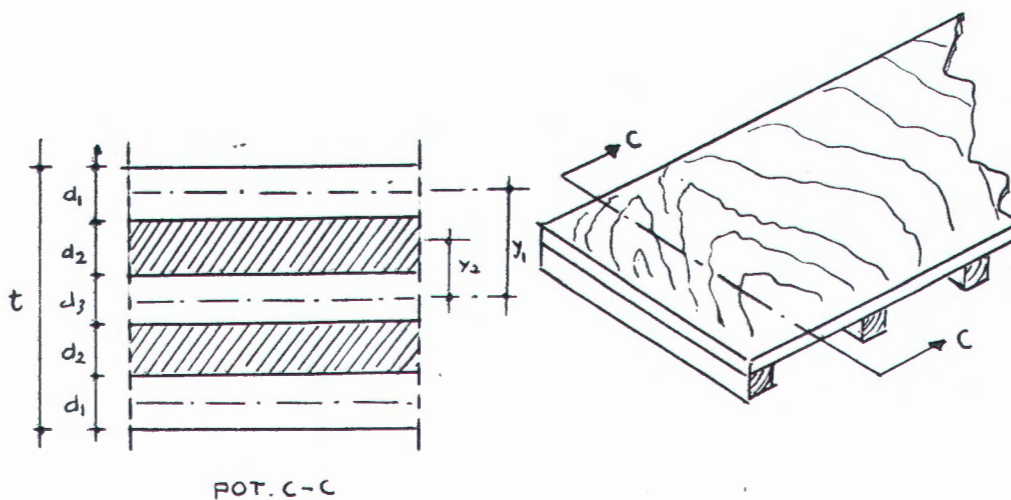
Untuk beton yang dipadatkan dengan menggunakan alat penggetar dalam, dengan dalamnya pencelupan tidak lebih dari 600 - 900 mm, tekanan maksimum terjadi dianggap akan dikembangkan tekanan hysdrostatik penuh, sehingga :

$$P_{\max} = 38,8 R^{1/3} \quad \text{dan} \quad H = \frac{P_{\max}}{23,6}$$

4.4.3.3 plywood / Multiplex

Playwood juga banyak digunakan sebagai bahan papan acuan dalam proyek ini, sering disebut pula dengan *tegofilm*.

Ukuran playwood yang sering digunakan dalam acuan adalah dengan ketebalan 1,2 sampai 1,8 dan lebar 122 x 244 cm.



gambar 4.4.2

Potongan tegofilm

4.4.3.4. Prosedur perhitungan konstruksi bekisting vertikal

Praktikan telah mengamati pengecoran kolom yang berukuran $100 \times 100 \times 350 \text{ cm}^3$.

Model pembebanan yang bekerja secara horisontal akibat tekanan spesi beton pada dinding bekisting kolom di asumsikan sebagai : Tekanan Hidrostatik.

Besarnya tekanan hidrostatik = P

$$p = \gamma \cdot h$$

dimana P : Besarnya tekanan

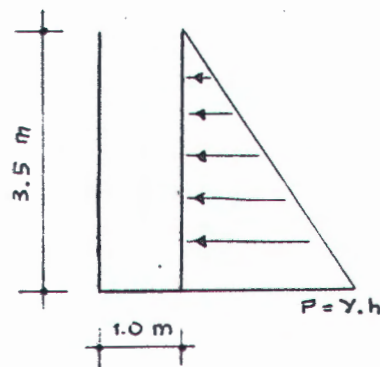
γ : Berat jenis beton

h : Tinggi kolom pengecoran

$$\gamma_{\text{beton}} = 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$p = \gamma \cdot h = 2400 \times 3,5$$

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



Gambar diagram tegangan

Jadi besarnya diagram tekanan beton yang terjadi pada dinding bekisting kolom bila diasumsikan sebagai tekanan hidrostatik

adalah $P = 8400 \text{ Kg/m}^2$.

Alternatif perhitungan tekanan yang terjadi pada dinding bekisting kolom :

*. Asumsi besarnya tekanan sebagai tekanan tanah aktif dengan koefisien tekanan tanah aktif = K

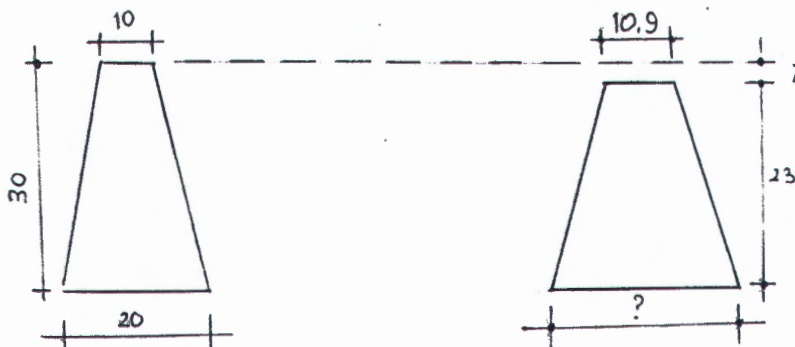
$$k = \text{tg}^2 \left[45 - \frac{\varphi}{2} \right]$$

dimana :

φ : sudut geser dalam

Besarnya sudut geser dalam dari spesi beton dicari dengan pendekatan harga slump dari pengujian slump test.

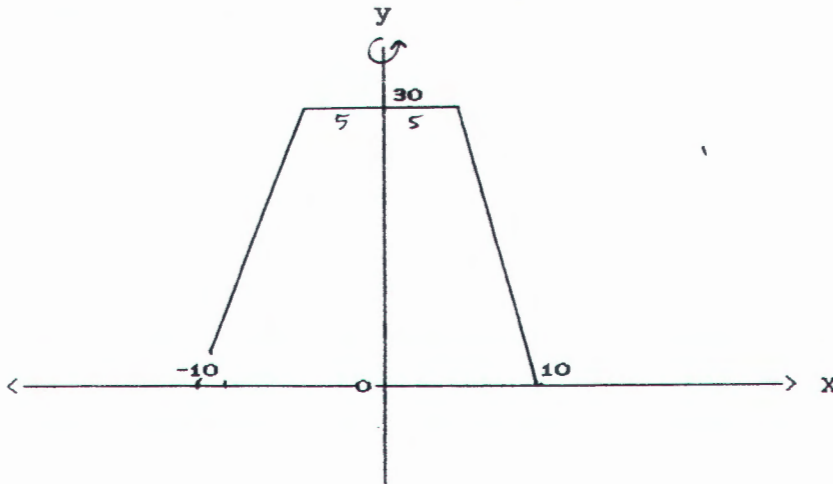
Slump untuk pekerjaan kolom : 7 - 8 cm



Gambar slum test

a. Mencari volume kerucut terpancung

Dengan cara integral putar, didapat volume kerucut terpancung semula sebagai berikut :



Persamaan garis g1 : $x = m y + c$

$$= 5/30 \cdot y + 5 = (1/6 \cdot y + 5)$$

$$\text{vol} = \int_0^{30} \pi x^2 dy$$

$$= \int_0^{30} \pi (1/6 \cdot y + 5) dy$$

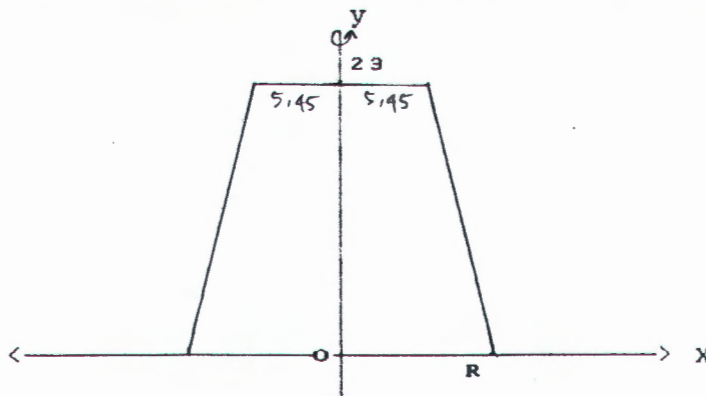
$$= \int_0^{30} \pi (y^2/36 + 5y/3 + 25) dy$$

$$= \pi (y^3/108 + 5y^2/6 + 25y) \Big|_0^{30}$$

$$= 5497,79 \text{ cm}^3$$

b. Mencari diameter kerucut terpancung setelah terjadi penurunan Volume kerucut tetap yaitu $5497,79 \text{ cm}^3$

Diameter kerucut terpancung bagian atas dari pengukuran didapat $10,9 \text{ cm}^3$. Jadi diameter bagian bawah adalah sebagai berikut:



Persamaan garis miring g_2 : $x = \left(\frac{R-5,45}{23} \right) y + 5,45$

$$\text{Vol} = 5497,79 = \int_0^{23} \pi \left[\left(\frac{R-5,45}{23} \right) y + 5,45 \right]^2 dy$$

misal $z = \left(\frac{R-5,45}{23} \right) \dots\dots\dots(1)$

$$\frac{5497,79}{\pi} = \int_0^{23} \left[zy + 5,45 \right]^2 dy$$

$$1750 = \int_0^{23} \left[z^2 y^2 - 10,9 zy + 29,70 \right] dy$$

$$1750 = \left[\frac{z^2 y^3}{3} - \frac{10,9 zy^2}{2} + 29,70 y \right]_0^{23}$$

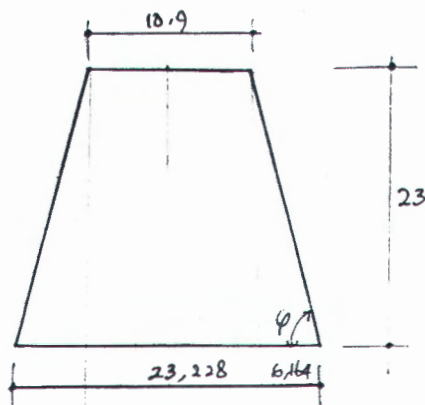
$$0 = z^2 + 0,712 z - 0,26$$

didapat $z_1 = 0,268$ $z_2 = -0,98$ -----> dipakai z_1

persamaan (1) $z = \left(\frac{R-5,45}{23} \right)$

$$R = 11,614$$

jadi diameter bawah = $2 \times R = 2 \times 11,614$
 $= 23,228 \text{ cm}$



$$\varphi = \text{Tg}^{-1} \left[\frac{23}{6,164} \right]$$

$$= 74,997^\circ$$

keafisien tekanan spesi beton :

$$k = \operatorname{tg}^2 \left[45 - \frac{\varphi}{2} \right]$$
$$k = \operatorname{tg}^2 \left[45 - \frac{74,997}{2} \right]$$
$$k = 0,02$$

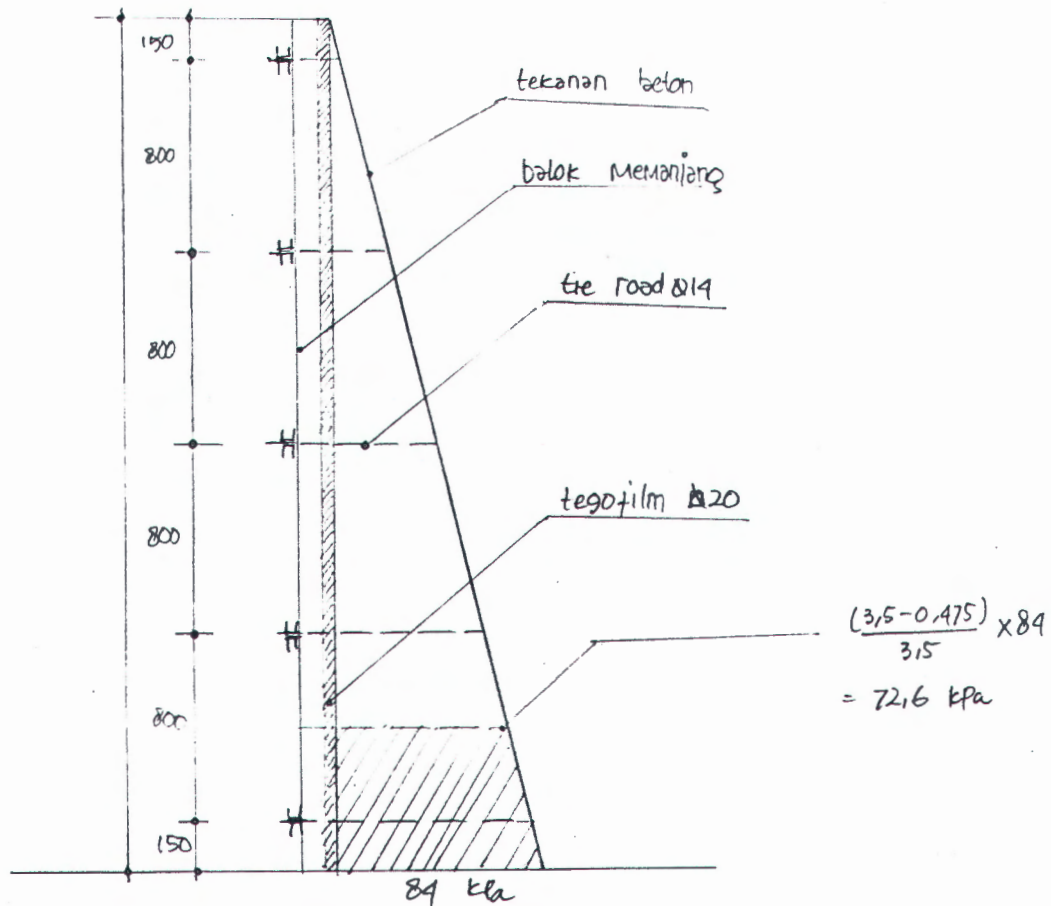
sehingga

$$P = 2400 \times 3,5 \times 0,02$$
$$= 168 \text{ Kg/m}^2 \text{ (bandingkan dengan semula).}$$

Untuk perhitungan selanjutnya diambil harga tekanan lateral yang bekerja pada dinding bekisting kolom dengan asumsi tekanan hidrostatik yaitu $P = 8400 \text{ Kg/m}^2$

Praktikan telah mengamati pengecoran kolom yang berukuran $100 \times 100 \times 350 \text{ cm}$ (seperti gambar).

Gambar pada halaman selanjutnya :



Gambar 4.4.3

Tekanan beton tiap satu satuan tinggi

. Menentukan gaya yang diterima oleh tie rod :

$$F = \frac{72,60 + 84,00}{2}$$

$$= 78,3 \text{ KN}$$

$$F_{tr} = \frac{78,3}{2} = 39,15 \text{ KN} = 3915 \text{ kg}$$

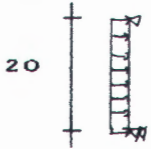
. Digunakan tie rod dengan diameter 14 mm

$$A = 0,785 \times 1,4^2 = 1,54 \text{ cm}^2$$

. Tegangan yang terjadi adalah :

$$\sigma_{tr} = \frac{3915}{1,54} = 1585,96 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < \bar{\sigma}_t = 1600 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \text{ ok!}$$

* Kontrol multipleks



$$W_x = 1/6 \cdot 100 \cdot 1,8^2 = 54 \text{ cm}^3$$

$$I = 1/12 \cdot 100 \cdot 1,8^3 = 48,6 \text{ cm}^4$$

$$\bar{\sigma}_{lt} = 75 \times 5/6 = 62,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 80000 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk q per 100 cm = 8496 x 1 = 8496 kg/m

Balok diatas lebih dua tumpuan :

$$M = 1/10 \cdot q \cdot l^2$$

$$M = 1/10 \times 8400 \times 0,2^2 = 3360 \text{ Kg.cm}$$

a. Kontrol kekuatan :

$$\frac{M}{W} \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{3360}{54} = 62,22 \text{ kg/cm}^2 \leq \bar{\sigma} = 62,5 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{ ok!}$$

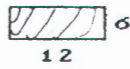
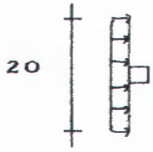
b. Kontrol lendutan :

$$y = \frac{5}{384} \times q \times l^4 / (E \times I) < \bar{y} = 1 / 400$$

$$y = \frac{5}{384} \times 84 \times 20^4 / (80000 \times 48,6) < 200/400$$

$$y = 0,45 \text{ mm} < 0,5 \text{ mm} \dots \text{ ok!}$$

* Kontrol balok 6/12



$$W_x = \frac{1}{6} b h^2$$

$$= \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$I = \frac{1}{12} \times 6 \times 12^3 = 864 \text{ cm}^4$$

$$\bar{\sigma}_{lt} = 100 \times 5/6 = 83,33 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 100000 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk q per 20 cm = $8400 \times 0,2 = 1680 \text{ kg/m}$

Untuk balok diatas lebih dua tumpuan :

$$M = 1/10 \cdot q \cdot l^2$$

$$M = 1/10 \times 1680 \times 0,8^2 = 10752 \text{ Kg.cm}$$

a. Kontrol kekuatan :

$$\frac{M}{W} \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{10752}{144} = 74,67 \text{ kg/cm}^2 \leq \bar{\sigma} = 83,33 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{ok!}$$

b. Kontrol lendutan :

$$y = \frac{5}{384} \times q \times l^4 / (E \times I) < \bar{y} = 1 / 400$$

$$y = \frac{5}{384} \times 16,8 \times 80^4 / (100000 \times 864) < 800/400$$

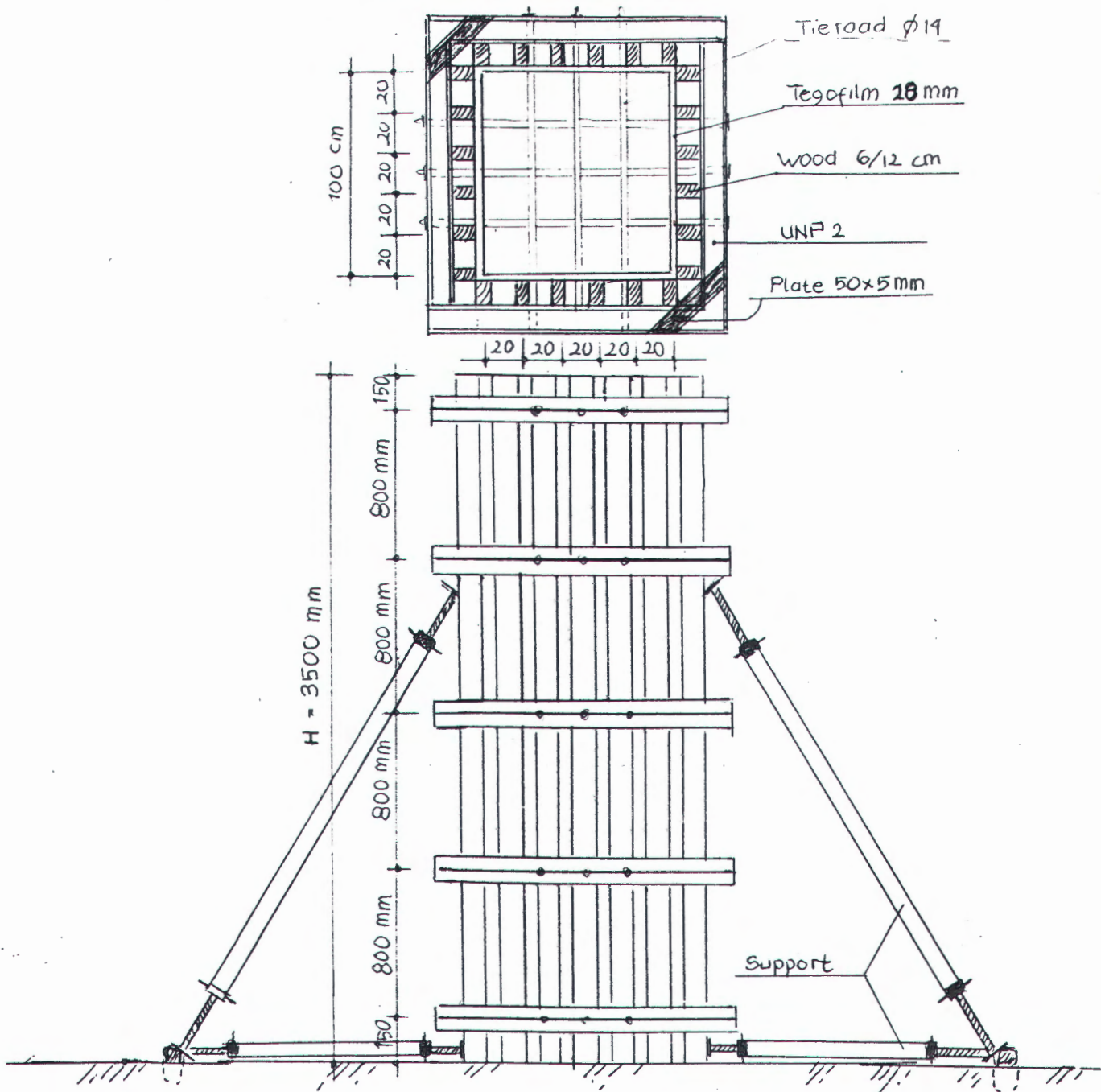
$$y = 1,04 \text{ mm} < 2,00 \text{ mm} \dots \text{ok!}$$

4.4.3.5 Prosedur kerja penyetelan bekisting vertikal

Sebelum penyetelan acuan kolom dimuali, perlu diperhatikan tahap-tahap bagaimana cara penyetelannya. Adapun tahap-tahapnya dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Menentukan garis koordinat letak kedudukan kolom.
2. Memasang bingkai dengan kayu 5/7 sesuai dengan ukuran kolom dan kedudukan kolom. Bersihkan permukaan beton disekitar bingkai dan cirkan beton dengan mutu yang sama sesuai rencana setinggi bingkai. Tujuan dari pengecoran tadi sebagai dasar pola ukuran kolom yang sebenarnya bila bingkai dilepas.
3. Memeriksa kelengkapan penulangan kolom dan memasang decking dengan cara mengikatkan pada tulangan.
4. Memasang scaffolding untuk digunakan sebagai rambatan kerja.
5. Mendirikan panel-panel dinding acuan, agar satu sama lainnya menempel dicantum pada klos kayu yang disiapkan.
6. Memasang balok-balok sebagai tumpuan bawah stut, yang akan dipasang sebagai pengokoh acuan.
7. Menyetel atau meluruskan posisi tegak acuan dengan cara menaikkan/menurunkan posisi shell prop dengan berpedoman pada kedua unting-unting yang dipasang pada kedua sisi acuan.
8. Memasang balok melintang pengaku yang letaknya disesuaikan dengan perhitungan tekanan beton.
9. Mengencangkan tie rod dan stut perancah pengaku lainnya

10. Mengecek sekali lagi keadaan bekisting agar bentuk beton nantinya akan lurus dan tidak melintir.



gambar 4.4.4

Bekisting kolom

4.4.4 Perhitungan Bekisting Balok

Lihat gambar bekisting balok pada lampiran.

Perhitungan bekisting balok meliputi :

multipleks tebal 18 mm

$$\bar{\sigma}_{It} = 75 \times 5/6 = 62,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 80000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk setiap lembar 1 m,} \quad Wx &= 1/6 \cdot 100 \cdot 1,8^2 = 54 \text{ cm}^3 \\ I &= 1/12 \cdot 100 \cdot 1,8^3 = 48,6 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

Tekanan spesi max terhadap papan samping adalah

$$\begin{aligned} P &= \gamma \cdot h = 2400 \times 1,0 \\ &= 2400 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Besarnya q per 100 cm = 2400 Kg/m = 24 Kg/cm

Balok diatas lebih dari dua perletakan, maka :

$$\begin{aligned} M &= 1/10 \cdot q \cdot l^2 \\ M &= 1/10 \times 24 \times 1^2 = 2,4 \text{ l}^2 \end{aligned}$$

Untuk menentukan jarak l ditinjau dari dua persyaratan yaitu :

a. Kontrol kekuatan :

$$\begin{aligned} \frac{M}{W} \leq \bar{\sigma} &\text{ -----> } M \leq \bar{\sigma} \cdot W \\ 2,4 \text{ l}^2 &\leq 62,5 \times 54 \\ 1 &\leq 37,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Kontrol lendutan :

$$\begin{aligned} y &= \frac{5}{384} \times q \times l^4 / (E \times I) \leq \bar{y} = 1 / 400 \\ y &= \frac{5}{384} \times 24 \times 1^4 / (80000 \times 48,6) \leq 1/400 \\ 8,04 \times 10^{-8} \times 1^4 &\leq 0,0025 \end{aligned}$$

$$l \leq 31,45 \text{ cm}$$

Jadi tuntutan kekuatan yang menentukan adalah $l = 30 \text{ cm}$

Balok Penyangga

- . Balok di tumpu setiap 120 cm

$$\bar{\sigma}_{lt} = 100 \times 5/6 = 83,33 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 50000 \text{ kg/cm}^2 \text{ (keadaan basah)}$$

Akibat berat sendiri :

$$A = (40 \times 100) = 4000 \text{ cm}^2$$

$$q = BV \cdot A = 2,4 \cdot 10^{-9} \times 4000 = 9,6 \text{ Kg/cm}$$

Akibat beban luar 250 kg/m^2 :

$$q = 250 \times 0,4 = 100 \text{ Kg/m} = 1 \text{ Kg/cm}$$

- . Jadi $q \text{ total} = 9,6 + 1 = 10,6 \text{ Kg/cm}$

$$\begin{aligned} \text{Untuk setiap balok menerima } q \text{ per } 20 \text{ cm} &= 10,6/0,4 \times 0,2 \\ &= 5,3 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- . Balok ukuran 5/10

a. Kontrol kekuatan :

$$W = 1/6 \cdot 5 \cdot 10^2 = 83,33 \text{ cm}^3$$

$$I = 1/12 \cdot 5 \cdot 10^3 = 416,67 \text{ cm}^4$$

$$M = 1/10 \cdot q \cdot l^2 = 1/10 \cdot 5,3 \cdot 50^2 = 1325 \text{ Kg cm}$$

$$\frac{M}{W} \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{1325}{83,33} = 15,9 \text{ kg/cm}^2 \leq \bar{\sigma} = 83,33 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{ok!}$$

b. Kontrol lendutan :

$$\delta = \frac{5}{384} \times q \times l^4 / (E \times I) < \bar{\delta} = 1 / 400$$

$$\delta = \frac{5}{384} \times 5,3 \times 50^4 / (50000 \times 416,67) < 0,125$$

$$\delta = 0,026 < \bar{\delta} \dots \text{ok!}$$

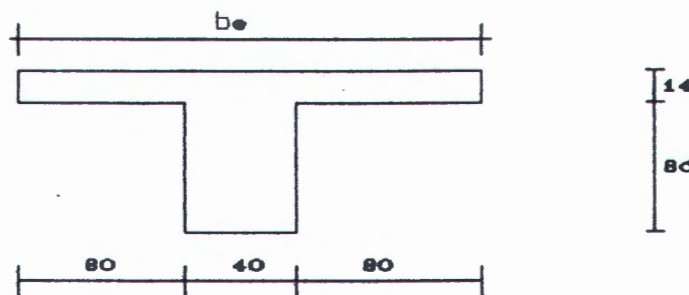
4.4.4.1 Perhitungan Lendutan Balok

Data - data :

Bentang	= 8 m
BV beton	= $2400 \text{ kg/m}^3 = 2,4 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$
Beban rencana	= 250 Kg/m^2
E beton	= $2 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}$

Balok diatas dua perletakan :

Asumsi penampang



a. Lendutan akibat berat sendiri

$$A = (40 \times 100) + (200 \times 14) = 6800 \text{ cm}^2$$

$$q_s = BV \cdot A = 2,4 \cdot 10^{-3} \times 6800 = 16,32 \text{ Kg/cm}$$

Mencari titik berat :

$$Y = \frac{(40 \times 86) \times 43 + (200 \times 14) \times 93}{6800}$$

$$= 60,05 \text{ cm (dari bawah)}$$

$$I = \frac{1}{12} \times 40 \times 86^3 + 40 \times 86 \times 17,05^2 + \frac{1}{12} \times 200 \times 14^3 + 200 \times 14 \times 32,95^2$$

$$= 6,21 \times 10^6 \text{ cm}^4$$

δ_1 akibat beban terbagi rata q_1 :

$$\delta_1 = \frac{5}{384} \times q \times l^4 / (E \times I)$$

$$\delta_1 = \frac{5}{384} \times 16,32 \times 800^4 / (2 \times 10^5 \times 6,21 \times 10^6)$$

$$\delta_1 = 0,07 \text{ cm}$$

b. Lendutan akibat beban rencana 250 Kg/m^2

Untuk lebar 2 m maka :

$$q_2 = 250 \times 2 = 500 \text{ Kg/m} = 5 \text{ Kg/cm}$$

$$\delta_2 = \frac{5}{384} \times q \times l^4 / (E \times I)$$

$$\delta_2 = \frac{5}{384} \times 5 \times 800^4 / (2 \times 10^5 \times 6,21 \times 10^6)$$

$$\delta_2 = 0,02 \text{ cm}$$

Untuk perhitungan selanjutnya digunakan harga δ yaitu :

$$\delta_1 = 0,07 \text{ cm}$$

$$\delta_2 = 0,02 \text{ cm}$$

c. Lendutan pada bekisting (balok penyangga)

$$\delta_3 = 0,026 \text{ cm (dari perhitungan didepan)}$$

d. Penurunan scaffolding

Jarak scaffolding, $S = 120 \text{ cm}$

Beban yang dipikul :

$$A \text{ beton} = 6800 \text{ cm}^2$$

$$F = A \cdot BV \cdot S = 68 \cdot 10^{-2} \times 2400 \times 0,8 = 1305,6 \text{ Kg}$$

Luas penampang scaffolding, asumsi hanya berupa pipa

$$A_p = 2 \times 4,43 = 8,86 \text{ cm}^2$$

$$E \text{ baja} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}$$

Tegangan yang terjadi :

$$\sigma = \frac{F}{A_p} = \frac{1305,6}{8,86} = 147,4 \text{ kg/cm}^2$$

Besarnya penyusutan yang terjadi :

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{147,4}{2,1 \times 10^6} = 7,02 \cdot 10^{-5} \cong 0$$

Jadi penurunan akibat tegangan pada scaffolding dapat diabaikan
Sedangkan kelangsingan scaffolding tidak diperhitungkan karena
scaffolding di bracing pada kedua sisinya.

e. Lendutan ijin

$$\bar{\delta} = 1/480 = 8000/480 = 16,67 \text{ mm} = 1,67 \text{ cm}$$

maka besarnya camber yang harus diberikan adalah :

$$\begin{aligned} \delta_{\text{total}} &= \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \bar{\delta} \\ &= 0,07 + 0,02 + 0,026 + 1,67 \\ &= 1,786 \text{ cm} \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

V.1 KESIMPULAN

Dari pengamatan kami selama menjalani kerja praktek di proyek Five Stars Hotel Tunjungan City Surabaya ini, ada beberapa hal yang dapat kami simpulkan terutama mengenai pelaksanaan dan pengawasan proyek di lapangan. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut ;

- Pemilihan alat-alat untuk keperluan pelaksanaan membutuhkan pertimbangan yang matang. Sebagai contoh adalah pemakaian tower crane dimana tower crane tersebut mempunyai keuntungan antara lain :

1. Mobilisasi material dapat dilakukan lebih mudah ke semua lokasi dalam jangkuan crane.
2. Efisiensi kerja cukup tinggi.
3. Pelaksanaan pekerjaan dapat lebih cepat, termasuk pada pengecoran yang sulit.
4. Perawatan yang baik dan keahlian mekaniknya membantu kelancaran proyek.
5. Kerja sama antara pihak-pihak yang terkait dalam proyek dapat terjalin dengan baik yang dinyatakan dalam tugas dan tanggung jawab masing-masing pihak, sehingga proyek dapat berjalan dengan baik.

- Pengadaan beton cor dengan sistem siap pakai mempunyai beberapa keuntungan antara lain ;
 1. Ditangani oleh tenaga-tenaga ahli yang telah berpengalaman pada bidang tersebut
 2. Peralatan untk pengecoran semuanya disediakan oleh supplier beton siap pakai.
 3. Kualitas dapat lebih terjamin.
 4. Waktu yang dibutuhkan untuk pengecoran relatif lebih singkat.

Namun demikian perlu diperhatikan bahwa biaya dengan sistem ini relatif lebih mahal bila dibandingkan dengan penyediaan sendiri.

- Diterapkannya bekisting dan scaffolding sistem DOKA memberi keuntungan yang maksimal. Pekerjaan selesai lebih cepat, perakitan dan penggunaannya mudah dan aman. Hasil yang dicapai dapat dijamin kualitasnya. Disamping itu penggunaan ini jauh lebih hemat bila dibandingkan dengan penggunaan sistem bekisting atau perancah biasa karena peralatan yang disediakan dapat dipakai berulang kali

V.2 SARAN

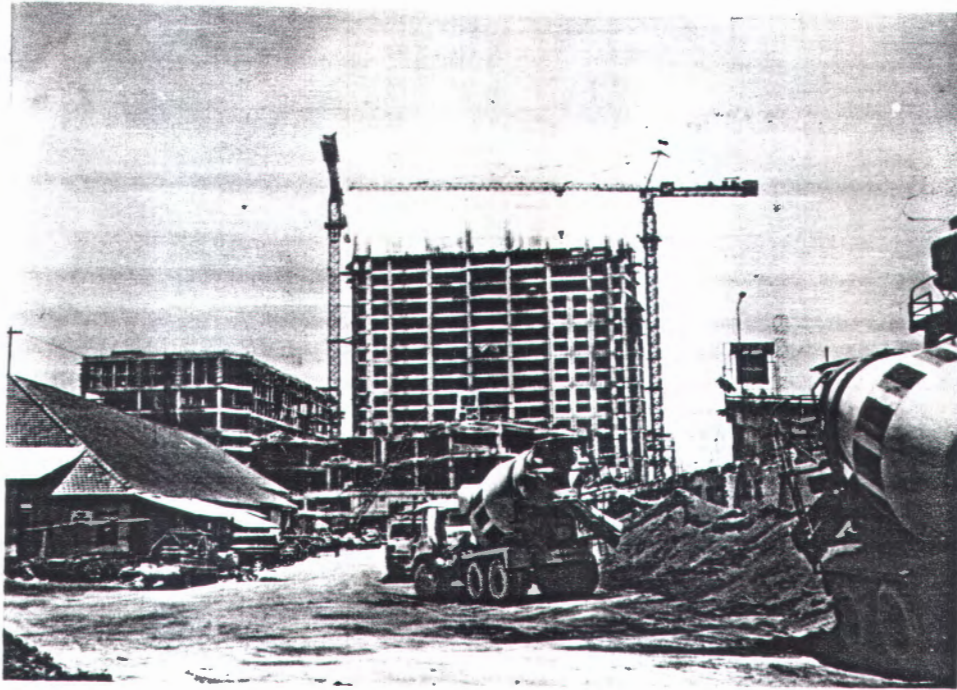
Ada beberapa hal yang perlu kami sarankan berkaitan dengan pelaksanaan proyek ini yaitu ;

- Tinggi jatuh pada pengecoran kolom perlu diperhatikan mengikuti ketentuan PBI '71 pasal 6.4.1, agar tidak terjadi keropos pada kolom
- Pengecoran plat dan balok sebaiknya tidak dilakukan pada siang hari dengan sinar matahari yang terik, untuk menghindari penguapan yang berlebihan. Jika pengecoran terpaksa dilakukukan pada siang hari sebaiknya diberi pelindung terhadap sinar matahari.
- Keselamatan pekerja perlu diperhatikan dengan cara menggunakan alat pelindung atau penunjang keselamatan kerja.
- Penjadwalan pengecoran sebaiknya lebih terkoordinasi agar tidak terjadi keterlambatan atau terlalu cepat pengiriman beton cor.

Demikian laporan kerja praktek ini kami susun berdasarkan pengamatan di Five Stars Hotel Tunjungan City Surabaya. Kerja praktek ini merupakan sesuatu yang sangat bermanfaat bagi kami mengingat banyaknya persoalan yang terjadi di lapangan yang tidak kami dapatkan di bangku kuliah, sehingga kami dapat membandingkan antara teori yang telah diberikan di bangku kuliah dengan kenyataan di lapangan..

Laporan kerja praktek ini tentu masih ada kekurangannya. Segala saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan dari semua pihak, karena hal ini akan dapat menambah pengetahuan kami.

Sebagai penutup kami ucapkan puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa dan menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membimbing kami selama melaksanakan kerja praktek. Semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca.

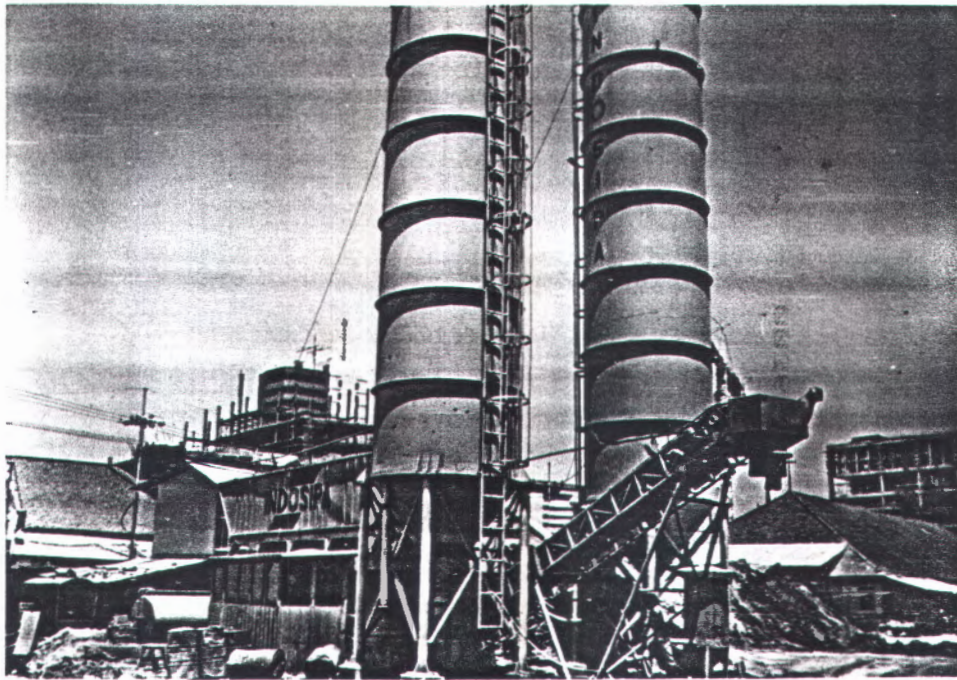


FIVE STAR HOTEL PROJECT

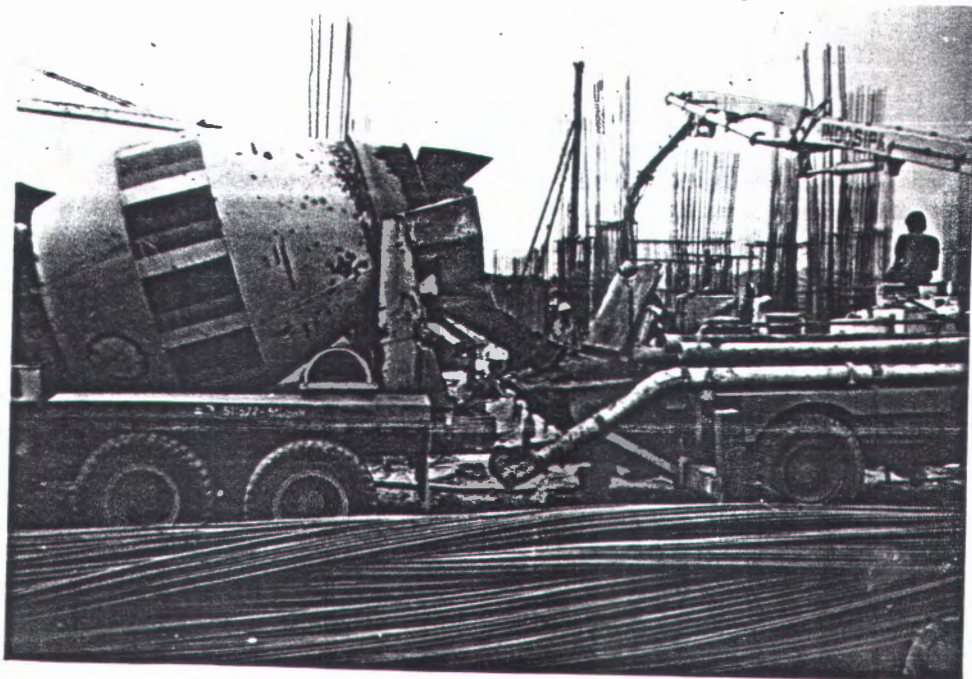
MIXER TRUCK



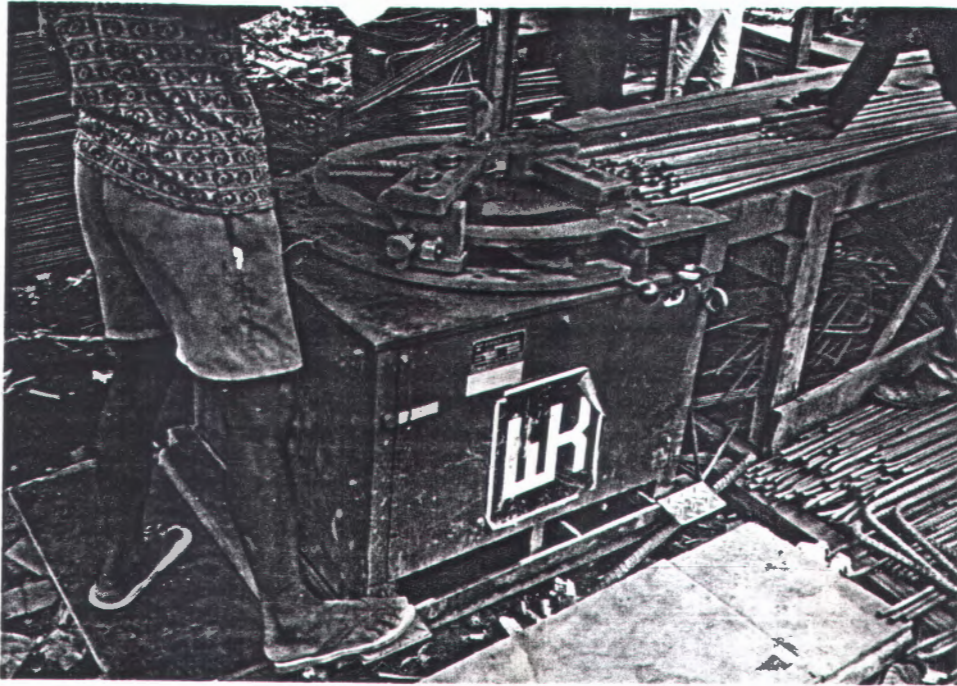
TOWER CRANE



BATCHING PLAN



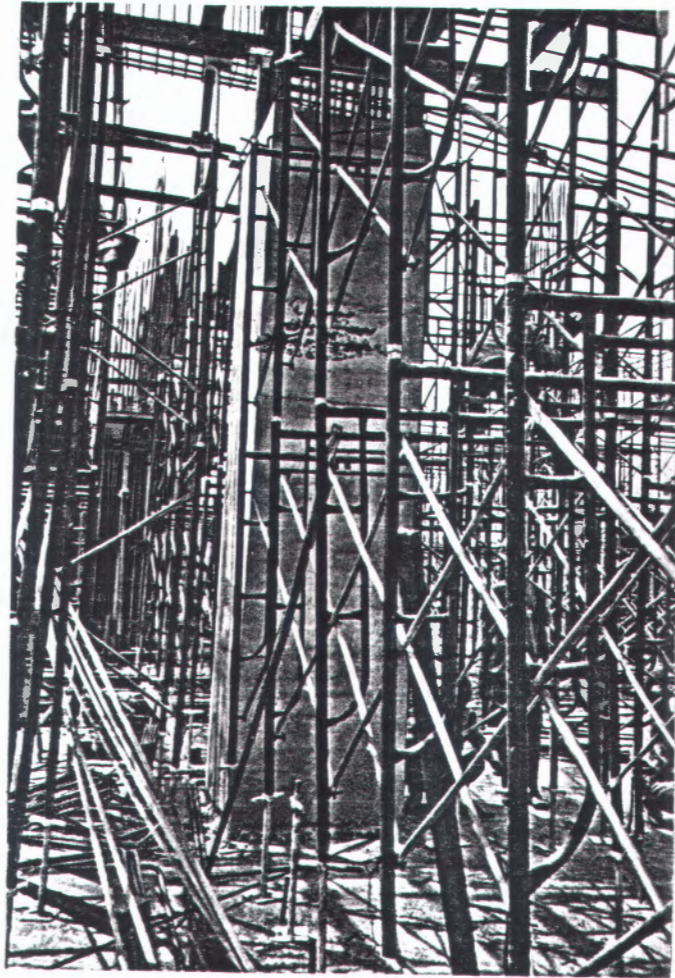
CONCRETE PUMP



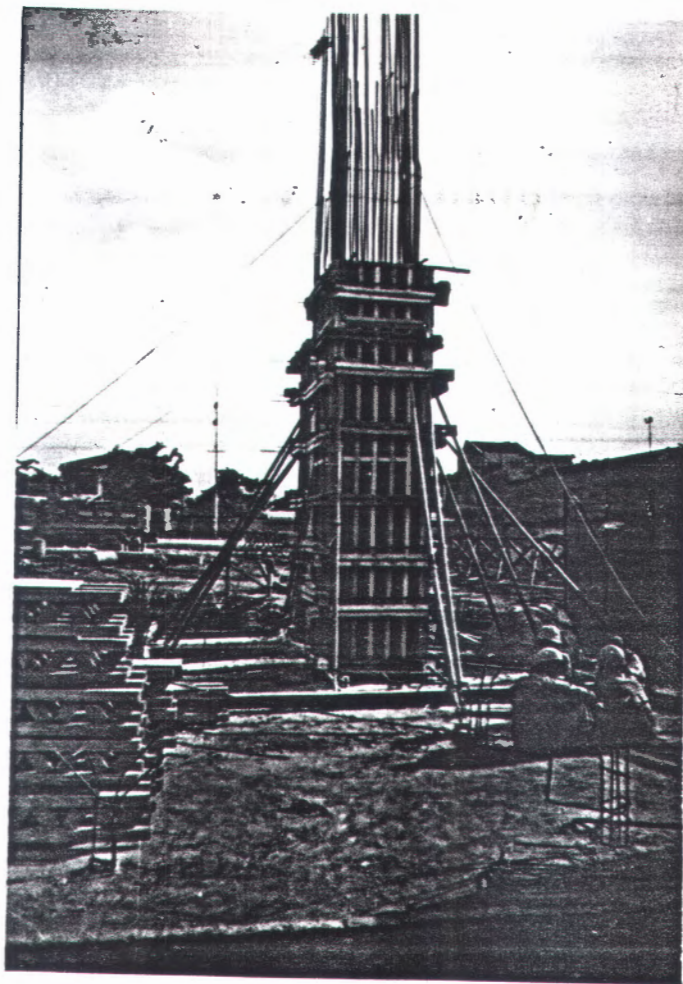
BARBENDING



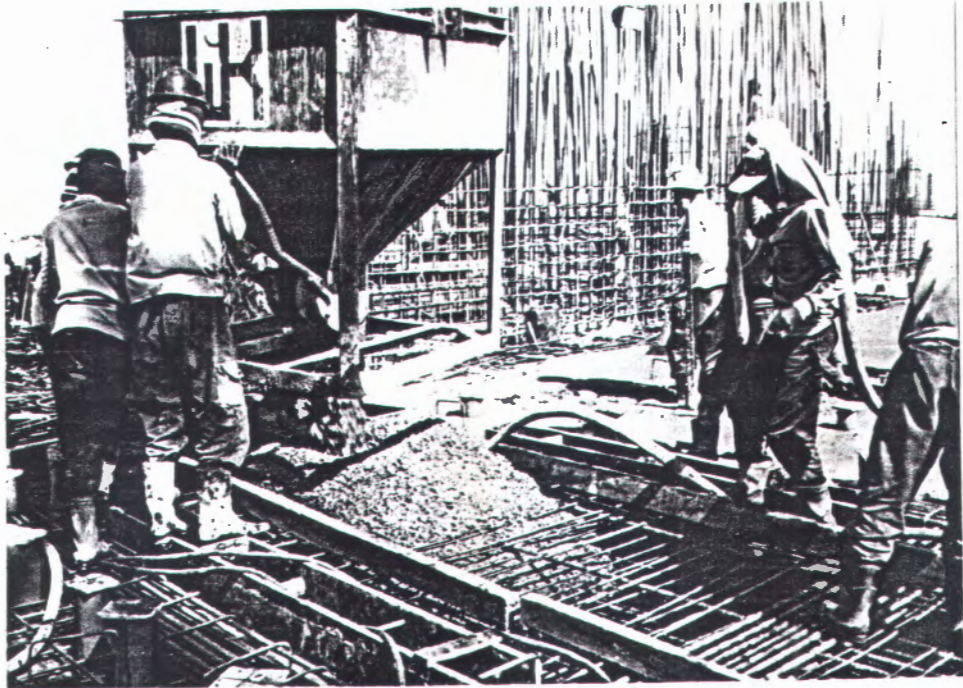
BARCUTTING



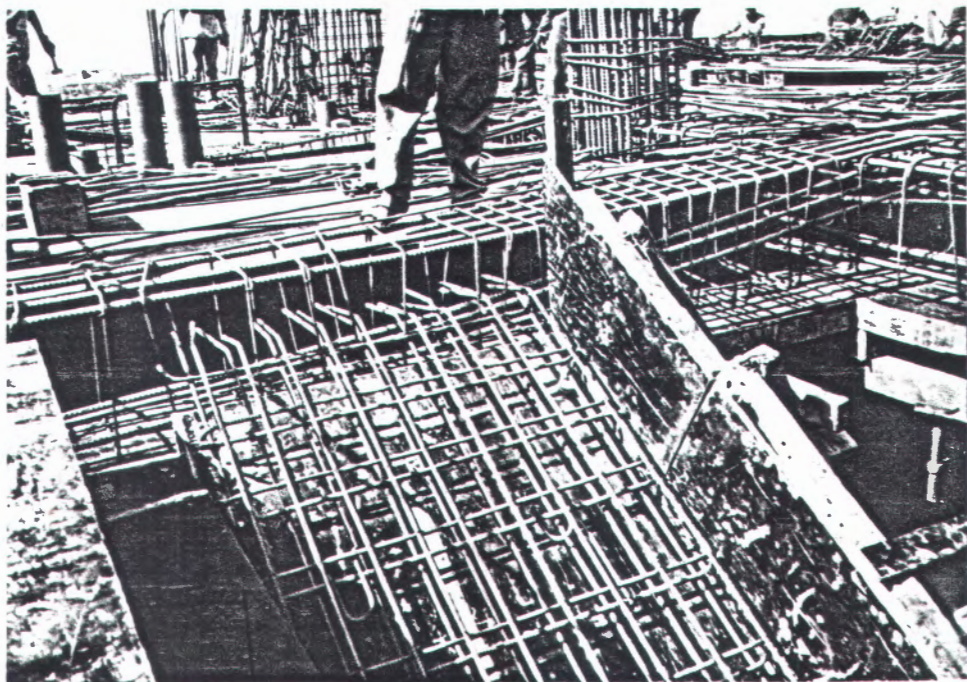
SCHAVOLDING



BEKISTING KOLOM



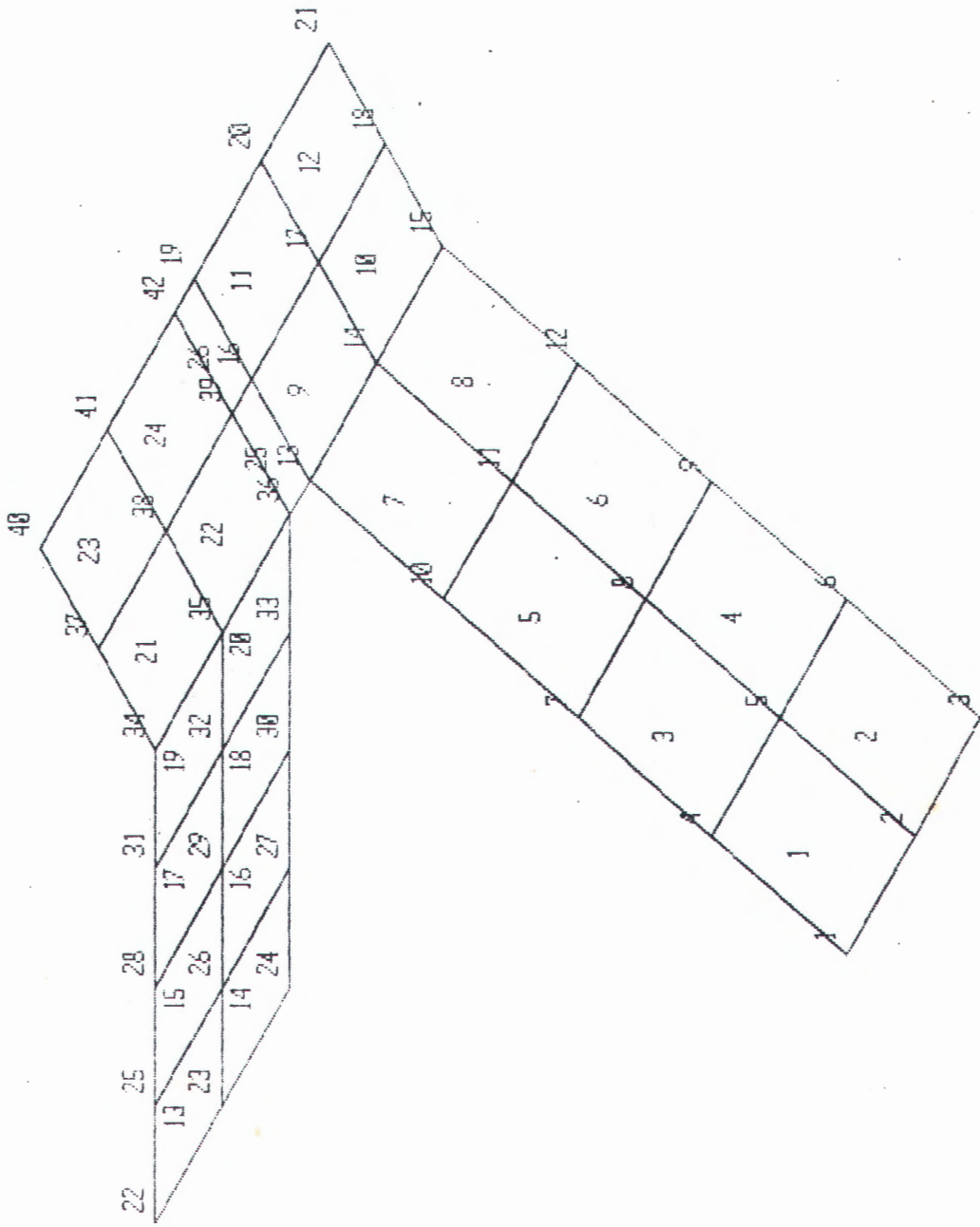
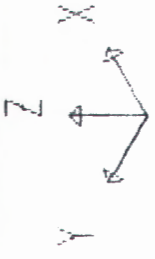
BUCKET.



PENULANGAN TANGGA

SAP90

FILE : tugas-kp
UNDEFORMED SHAPE



ANALISA TANGGA-1 [KN-M]

SYSTEM

L=1

JOINTS

1	X=0	Y=1.4	Z=0	
3	X=0	Y=0	Z=0	
13	X=2.8	Y=1.4	Z=1.4	
15	X=2.8	Y=0	Z=1.4	Q=1,3,13,15,1,3
16	X=3.4	Y=1.4	Z=1.4	
18	X=3.4	Y=0	Z=1.4	
19	X=4	Y=1.4	Z=1.4	
21	X=4	Y=0	Z=1.4	Q=16,18,19,21,1,3
22	X=0	Y=3	Z=2.8	
24	X=0	Y=1.6	Z=2.8	
34	X=2.8	Y=3	Z=1.4	
36	X=2.8	Y=1.6	Z=1.4	Q=22,24,34,36,1,3
37	X=3.4	Y=3	Z=1.4	
39	X=3.4	Y=1.6	Z=1.4	
40	X=4	Y=3	Z=1.4	
42	X=4	Y=1.6	Z=1.4	Q=37,39,40,42,1,3

:

RESTRAINTS

1,42,1	R=0,0,0,0,0,0
1,3,1	R=1,1,1,0,0,1
22,24,1	R=1,1,1,0,0,1
40,42,1	R=0,0,1,0,0,1
19,21,1	R=0,0,1,0,0,1

:

SHELL

NM=2 Z=-1

1	E=2.33E9	U=0.2	W=94.4077	: TANGGA
2	E=2.33E9	U=0.2	W=79.9048	: BORDES
1	JQ=1,2,4,5	M=1	ETYP=0	TH=0.135 G=2,4 LP=0
9	JQ=13,14,16,17	M=2	ETYP=0	TH=0.135 G=2,2 LP=0
13	JQ=22,23,25,26	M=1	ETYP=0	TH=0.135 G=2,4 LP=0
21	JQ=34,35,37,38	M=2	ETYP=0	TH=0.135 G=2,2 LP=0
25	JQ=36,13,39,16	M=2	ETYP=0	TH=0.135 G=1,2 LP=0

:

ANALISA TANGGA-1 [KN-M]

SHELL ELEMENT FORCES

MEMBRANE FORCES ARE IN FORCE PER UNIT LENGTH
BENDING MOMENTS ARE IN MOMENTS PER UNIT LENGTH

ELEMENT ID 1 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
1	-6.2350E+01	-3.1175E+02	-1.4323E+02	2.8563E+00	-3.7696E+02	-24.48
2	-1.7774E+01	-8.8872E+01	-4.0484E+01	5.5353E-01	-1.0720E+02	-24.36
4	1.2066E+01	-2.9687E+02	3.3120E+01	1.5577E+01	-3.0038E+02	6.05
5	5.6642E+01	-7.3989E+01	1.3586E+02	1.4208E+02	-1.5942E+02	32.16
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
1	1.0334E+01	7.0554E-01	-1.0085E+00	1.0439E+01	6.0104E-01	-5.92
2	-6.5486E+00	-1.1658E+00	-1.8629E+00	-5.8398E-01	-7.1304E+00	-72.66
4	3.4612E-01	8.7037E+00	-5.6971E-01	8.7424E+00	3.0747E-01	-86.12
5	2.5940E+00	9.5319E+00	-1.4241E+00	9.8129E+00	2.3131E+00	-78.84

ELEMENT ID 2 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
2	-1.7774E+01	-8.8872E+01	-8.4714E+01	3.8548E+01	-1.4519E+02	-33.62
3	2.3826E+01	1.1913E+02	-1.6235E+02	2.4068E+02	-9.7726E+01	-53.18
5	-3.2428E+01	-9.1802E+01	1.6972E+02	1.1018E+02	-2.3441E+02	40.04
6	9.1724E+00	1.1620E+02	9.2079E+01	1.6918E+02	-4.3814E+01	60.08
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
2	4.6893E+00	1.0818E+00	-1.8609E+00	5.4772E+00	2.9393E-01	-22.95
3	-6.6327E+00	-6.2157E-01	-1.6643E+00	-1.9151E-01	-7.0627E+00	-75.51
5	8.8252E-01	9.1896E+00	-1.5723E+00	9.4773E+00	5.9488E-01	-79.63
6	1.9929E+00	1.0090E+01	-1.3758E+00	1.0317E+01	1.7655E+00	-80.62

ELEMENT ID 3 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
4	2.3254E+01	-2.4093E+02	-8.7642E+01	4.9684E+01	-2.6736E+02	-16.78
5	5.7232E+01	-7.1039E+01	-1.5770E+02	1.6334E+02	-1.7714E+02	-33.93
7	-3.1143E+01	-2.5181E+02	1.6541E+02	5.7360E+01	-3.4031E+02	28.15
8	2.9355E+00	-8.1918E+01	9.5359E+01	6.4810E+01	-1.4389E+02	33.02
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
4	3.2068E-01	8.5765E+00	-1.3219E+00	8.7830E+00	1.1418E-01	-81.12
5	2.6062E+00	9.5926E+00	-1.4512E+00	9.8820E+00	2.3167E+00	-78.72
7	1.6351E+00	1.1883E+01	-1.2298E+00	1.2028E+01	1.4895E+00	-83.25
8	1.6869E+00	1.1730E+01	-1.3590E+00	1.1911E+01	1.5063E+00	-82.43

ELEMENT ID 4 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
5	-3.1838E+01	-8.8853E+01	-1.2384E+02	6.6736E+01	-1.8743E+02	-38.52
6	5.3157E+00	9.6915E+01	-1.7241E+02	2.2951E+02	-1.2728E+02	-52.44
8	-3.2360E+00	-8.3132E+01	1.6470E+02	1.2629E+02	-2.1266E+02	38.18
9	3.3918E+01	1.0264E+02	1.1613E+02	1.8938E+02	-5.2825E+01	53.24
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
5	8.9465E-01	9.2503E+00	-1.5995E+00	9.5460E+00	5.9894E-01	-79.53
6	1.9940E+00	1.0096E+01	-1.6905E+00	1.0434E+01	1.6554E+00	-78.67
8	1.9858E+00	1.1790E+01	-1.4405E+00	1.1997E+01	1.7785E+00	-81.81
9	1.2427E+00	1.1698E+01	-1.5316E+00	1.1918E+01	1.0230E+00	-81.84

ANALISA TANGGA-1 [KN-M]

SHELL ELEMENT FORCES

ELEMENT ID 5 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
7	-2.7294E+01	-2.3257E+02	-1.2266E+02	3.0005E+01	-2.8987E+02	-25.04
8	5.0892E+00	-7.0650E+01	-1.5743E+02	1.2914E+02	-1.9470E+02	-38.24
10	1.1549E+01	-2.2480E+02	1.5356E+02	8.7139E+01	-3.0039E+02	26.21
11	4.3933E+01	-6.2881E+01	1.1878E+02	1.2076E+02	-1.3971E+02	32.90
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
7	1.6019E+00	1.1717E+01	-1.4702E+00	1.1926E+01	1.3925E+00	-81.90
8	1.6939E+00	1.1765E+01	-1.3260E+00	1.1937E+01	1.5222E+00	-82.62
10	2.1151E+00	9.1571E+00	-1.9098E+00	9.6417E+00	1.6305E+00	-75.76
11	4.7185E-01	6.9117E+00	-1.7656E+00	7.3640E+00	1.9552E-02	-75.63

ELEMENT ID 6 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
8	-9.8226E-01	-7.1864E+01	-8.8094E+01	5.8533E+01	-1.3138E+02	-34.04
9	3.6177E+01	1.1393E+02	-1.7332E+02	2.5269E+02	-1.0258E+02	-51.32
11	-5.0503E+01	-8.1768E+01	1.7720E+02	1.1175E+02	-2.4403E+02	42.48
12	-1.3344E+01	1.0403E+02	9.1972E+01	1.5444E+02	-6.3757E+01	61.27
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
8	1.9927E+00	1.1825E+01	-1.4075E+00	1.2022E+01	1.7952E+00	-82.01
9	1.2620E+00	1.1795E+01	-1.3841E+00	1.1974E+01	1.0832E+00	-82.64
11	1.7019E-01	6.8514E+00	-1.6562E+00	7.2394E+00	-2.1783E-01	-76.81
12	1.0245E+00	5.8384E+00	-1.6327E+00	6.3400E+00	5.2301E-01	-72.92

ELEMENT ID 7 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
10	-2.3830E+01	-4.0169E+02	7.2056E+01	-1.0555E+01	-4.1497E+02	10.44
11	5.3326E+01	-1.5914E+01	-1.4277E+02	1.6562E+02	-1.2820E+02	-38.18
13	5.9636E-01	-3.9681E+02	1.7805E+02	6.8697E+01	-4.6491E+02	20.93
14	7.7752E+01	-1.1029E+01	-3.6780E+01	9.1010E+01	-2.4286E+01	-19.82
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
10	2.2855E+00	1.0009E+01	-3.7567E-02	1.0009E+01	2.2853E+00	-89.72
11	4.0760E-01	6.5905E+00	-1.5394E+00	6.9525E+00	4.5546E-02	-76.76
13	-2.1315E+01	-1.8354E+01	1.9962E+00	-1.7349E+01	-2.2320E+01	63.28
14	8.8485E+00	-5.4646E-01	4.9446E-01	8.8745E+00	-5.7241E-01	3.00

ELEMENT ID 8 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
11	-4.1110E+01	-3.4801E+01	-8.4351E+01	4.6455E+01	-1.2237E+02	-46.07
12	-1.0928E+01	1.1611E+02	-8.0590E+01	1.5520E+02	-5.0023E+01	-64.12
14	-3.1349E+01	-3.2849E+01	4.5314E+01	1.3221E+01	-7.7419E+01	44.53
15	-1.1676E+00	1.1806E+02	4.9075E+01	1.3566E+02	-1.8769E+01	70.27
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
11	1.0594E-01	6.5301E+00	-1.4300E+00	6.8341E+00	-1.9798E-01	-78.00
12	9.8265E-01	5.6290E+00	-9.2728E-01	5.8072E+00	8.0442E-01	-79.12
14	-7.3894E+00	-3.7940E+00	-3.5456E-01	-3.7594E+00	-7.4241E+00	-84.42
15	9.0214E+00	5.1816E+00	1.4812E-01	9.0271E+00	5.1759E+00	2.21

ANALISA TANGGA-1 [10N-M]

SHELL ELEMENT FORCES

ELEMENT ID 9 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE	
13	6.0575E+01	-9.6912E+01	-1.5214E+00	6.0590E+01	-9.6927E+01	-5.5	
14	7.8802E+01	-5.7783E+00	-3.0714E+01	8.8779E+01	-1.5755E+01	-17.99	
16	-1.9798E+00	-1.0942E+02	2.9724E+01	5.6952E+00	-1.1710E+02	14.48	
17	1.6247E+01	-1.8289E+01	5.3193E-01	1.6255E+01	-1.8298E+01	.88	
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE	
13	-5.5905E+00	-1.0119E+01	2.6049E+00	-4.4033E+00	-1.1306E+01	24.50	
14	-7.2015E+00	-5.2836E+00	3.3695E+00	-2.7392E+00	-9.7459E+00	52.94	
16	-8.3057E+00	-2.2884E-01	3.1998E+00	8.8518E-01	-9.4197E+00	70.80	
17	1.6830E+00	-5.6797E-02	3.9645E+00	4.8719E+00	-3.2457E+00	38.81	

ELEMENT ID 10 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE	
14	-3.0299E+01	-2.7599E+01	-4.3073E+01	1.4146E+01	-7.2043E+01	-45.90	
15	-1.4648E+01	5.0655E+01	-2.4895E+01	5.9063E+01	-2.3056E+01	-71.34	
17	8.6552E+00	-1.9808E+01	-1.6243E+01	1.6020E+01	-2.7172E+01	-24.39	
18	2.4306E+01	5.8446E+01	1.9353E+00	5.8556E+01	2.4197E+01	86.77	
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE	
14	8.1093E+00	-2.2214E+00	2.5205E+00	8.6915E+00	-2.8035E+00	13.01	
15	-6.1761E+00	4.3159E+00	1.9513E+00	4.6671E+00	-6.5273E+00	79.80	
17	-2.8003E+00	-9.5347E-01	4.2934E+00	2.5147E+00	-6.2685E+00	51.07	
18	1.8856E+00	5.1760E-01	3.7242E+00	4.9882E+00	-2.5849E+00	39.80	

ELEMENT ID 11 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE	
16	2.1889E+01	9.9207E+00	1.3968E+01	3.1101E+01	7.0861E-01	33.40	
17	1.7475E+01	-1.2150E+01	6.5024E+00	1.8839E+01	-1.3514E+01	11.85	
19	5.8905E+00	6.7210E+00	6.4014E+00	1.2721E+01	-1.0914E-01	46.86	
20	1.4764E+00	-1.5349E+01	-1.0645E+00	1.5435E+00	-1.5416E+01	-3.61	
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE	
16	-8.3220E+00	-3.1038E-01	1.6540E+00	1.7645E-02	-8.6500E+00	78.78	
17	1.6516E+00	-2.1383E-01	3.2269E+00	4.0779E+00	-2.6401E+00	36.94	
19	1.2539E+00	1.8247E-01	1.3389E+00	2.1603E+00	-7.2390E-01	34.10	
20	-1.3525E+00	-2.0494E-01	2.9118E+00	2.1891E+00	-3.7465E+00	50.57	

ELEMENT ID 12 -----							
LOAD COND 1 -----							
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE	
17	9.8832E+00	-1.3668E+01	-1.0273E+01	1.3734E+01	-1.7519E+01	-20.55	
18	1.5846E+01	1.6147E+01	-1.3520E+01	2.9517E+01	2.4753E+00	-45.32	
20	2.9245E+00	-1.5060E+01	-5.0705E-02	2.9246E+00	-1.5060E+01	-1.16	
21	8.8874E+00	1.4755E+01	-3.2981E+00	1.6235E+01	7.4070E+00	-65.83	
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE	
17	-2.8317E+00	-1.1105E+00	3.5558E+00	1.6874E+00	-5.6296E+00	51.80	
18	1.9694E+00	9.3651E-01	3.8042E+00	5.2920E+00	-2.3861E+00	41.13	
20	1.2755E+00	3.2066E-01	3.7403E+00	4.5687E+00	-2.9725E+00	41.36	
21	-1.0571E+00	-1.9985E-01	3.9886E+00	3.3831E+00	-4.6401E+00	48.07	

ANALISA TANGGA-1 (KN-M)

SHELL ELEMENT FORCES

ELEMENT ID 13 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
22	-2.3826E+01	-1.1913E+02	-1.6235E+02	9.7726E+01	-2.4068E+02	-36.82
23	1.7774E+01	8.8872E+01	-8.4714E+01	1.4519E+02	-3.8548E+01	-56.38
25	-9.1724E+00	-1.1620E+02	9.2079E+01	4.3814E+01	-1.6918E+02	29.92
26	3.2428E+01	9.1802E+01	1.6972E+02	2.3441E+02	-1.1018E+02	49.96
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
22	-6.6327E+00	-6.2157E-01	1.6643E+00	-1.9151E-01	-7.0627E+00	75.51
23	4.6893E+00	1.0818E+00	1.8609E+00	5.4772E+00	2.9393E-01	22.95
25	1.9929E+00	1.0090E+01	1.3758E+00	1.0317E+01	1.7655E+00	80.62
26	8.8252E-01	9.1896E+00	1.5723E+00	9.4773E+00	5.9488E-01	79.63

ELEMENT ID 14 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
23	1.7774E+01	8.8872E+01	-4.0484E+01	1.0720E+02	-5.5353E-01	-65.64
24	6.2350E+01	3.1175E+02	-1.4323E+02	3.7696E+02	-2.8563E+00	-65.52
26	-5.6642E+01	7.3989E+01	1.3586E+02	1.5942E+02	-1.4208E+02	57.84
27	-1.2066E+01	2.9687E+02	3.3120E+01	3.0038E+02	-1.5577E+01	83.95
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
23	-6.5486E+00	-1.1658E+00	1.8629E+00	-5.8398E-01	-7.1304E+00	72.66
24	1.0334E+01	7.0554E-01	1.0085E+00	1.0439E+01	6.0104E-01	5.92
26	2.5940E+00	9.5319E+00	1.4241E+00	9.8129E+00	2.3131E+00	78.84
27	3.4612E-01	8.7037E+00	5.6971E-01	8.7424E+00	3.0747E-01	86.12

ELEMENT ID 15 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
25	-5.3157E+00	-9.6915E+01	-1.7241E+02	1.2728E+02	-2.2951E+02	-37.56
26	3.1838E+01	8.8853E+01	-1.2384E+02	1.8743E+02	-6.6736E+01	-51.48
28	-3.3918E+01	-1.0264E+02	1.1613E+02	5.2825E+01	-1.8938E+02	36.76
29	3.2360E+00	8.3132E+01	1.6470E+02	2.1266E+02	-1.2629E+02	51.82
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
25	1.9940E+00	1.0096E+01	1.6905E+00	1.0434E+01	1.6554E+00	78.67
26	8.9465E-01	9.2503E+00	1.5995E+00	9.5460E+00	5.9894E-01	79.53
28	1.2427E+00	1.1698E+01	1.5316E+00	1.1918E+01	1.0230E+00	81.84
29	1.9858E+00	1.1790E+01	1.4405E+00	1.1997E+01	1.7785E+00	81.81

ELEMENT ID 16 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
26	-5.7232E+01	7.1039E+01	-1.5770E+02	1.7714E+02	-1.6334E+02	-56.07
27	-2.3254E+01	2.4093E+02	-8.7642E+01	2.6736E+02	-4.9684E+01	-73.22
29	-2.8355E+00	8.1918E+01	9.5359E+01	1.4389E+02	-6.4810E+01	56.98
30	3.1143E+01	2.5181E+02	1.6541E+02	3.4031E+02	-5.7360E+01	61.85
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
26	2.6062E+00	9.5926E+00	1.4512E+00	9.8820E+00	2.3167E+00	78.72
27	3.2068E-01	8.5765E+00	1.3219E+00	8.7830E+00	1.1418E-01	81.12
29	1.6869E+00	1.1730E+01	1.3590E+00	1.1911E+01	1.5063E+00	82.43
30	1.6351E+00	1.1883E+01	1.2298E+00	1.2028E+01	1.4895E+00	83.25

ANALISA TANGGA-1 [KN-M]

SHELL ELEMENT FORCES

ELEMENT ID 17 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
28	-3.6177E+01	-1.1393E+02	-1.7332E+02	1.0258E+02	-2.5269E+02	-38.68
29	9.8226E-01	7.1864E+01	-8.8094E+01	1.3138E+02	-5.8533E+01	-55.96
31	1.3344E+01	-1.0403E+02	9.1972E+01	6.3757E+01	-1.5444E+02	28.73
32	5.0503E+01	8.1768E+01	1.7720E+02	2.4403E+02	-1.1175E+02	47.52
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
28	1.2620E+00	1.1795E+01	1.3841E+00	1.1974E+01	1.0832E+00	82.64
29	1.9927E+00	1.1825E+01	1.4075E+00	1.2022E+01	1.7952E+00	82.01
31	1.0245E+00	5.8384E+00	1.6327E+00	6.3400E+00	5.2301E-01	72.92
32	1.7019E-01	6.8514E+00	1.6562E+00	7.2394E+00	-2.1783E-01	76.81

ELEMENT ID 18 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
29	-5.0892E+00	7.0650E+01	-1.5743E+02	1.9470E+02	-1.2914E+02	-51.76
30	2.7294E+01	2.3257E+02	-1.2266E+02	2.8987E+02	-3.0005E+01	-64.96
32	-4.3933E+01	6.2881E+01	1.1878E+02	1.3971E+02	-1.2076E+02	57.11
33	-1.1549E+01	2.2480E+02	1.5356E+02	3.0039E+02	-8.7139E+01	63.79
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
29	1.6939E+00	1.1765E+01	1.3260E+00	1.1937E+01	1.5222E+00	82.62
30	1.6019E+00	1.1717E+01	1.4702E+00	1.1926E+01	1.3925E+00	81.90
32	4.7185E-01	6.9117E+00	1.7656E+00	7.3640E+00	1.9552E-02	75.63
33	2.1151E+00	9.1571E+00	1.9098E+00	9.6417E+00	1.6305E+00	75.76

ELEMENT ID 19 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
31	1.0928E+01	-1.1611E+02	-8.0590E+01	5.0023E+01	-1.5520E+02	-25.88
32	4.1110E+01	3.4801E+01	-8.4351E+01	1.2237E+02	-4.6455E+01	-43.93
34	1.1676E+00	-1.1806E+02	4.9075E+01	1.8769E+01	-1.3566E+02	19.73
35	3.1349E+01	3.2849E+01	4.5314E+01	7.7419E+01	-1.3221E+01	45.47
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
31	9.8265E-01	5.6290E+00	9.2728E-01	5.8072E+00	8.0442E-01	79.12
32	1.0594E-01	6.5301E+00	1.4300E+00	6.8341E+00	-1.9798E-01	78.00
34	9.0214E+00	5.1816E+00	-1.4812E-01	9.0271E+00	5.1759E+00	-2.21
35	-7.3894E+00	-3.7940E+00	3.5456E-01	-3.7594E+00	-7.4241E+00	84.42

ELEMENT ID 20 -----
LOAD COND 1 -----

JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
32	-5.3326E+01	1.5914E+01	-1.4277E+02	1.2820E+02	-1.6562E+02	-51.82
33	2.3830E+01	4.0189E+02	7.2056E+01	4.1497E+02	1.0555E+01	79.56
35	-7.7752E+01	1.1029E+01	-3.6780E+01	2.4286E+01	-9.1010E+01	-70.18
36	-5.9836E-01	3.9681E+02	1.7805E+02	4.6491E+02	-6.8697E+01	69.07
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
32	4.0760E-01	6.5905E+00	1.5394E+00	6.9525E+00	4.5546E-02	76.76
33	2.2855E+00	1.0009E+01	3.7567E-02	1.0009E+01	2.2853E+00	89.72
35	8.8485E+00	-5.4646E-01	-4.9446E-01	8.8745E+00	-5.7241E-01	-3.00
36	-2.1315E+01	-1.8354E+01	-1.9962E+00	-1.7349E+01	-2.2320E+01	-63.28

ANALISA TANGGA-1 [KN-M]

SHELL ELEMENT FORCES

ELEMENT ID 21 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
34	1.4648E+01	-5.0655E+01	-2.4895E+01	2.3056E+01	-5.9063E+01	-18.66
35	3.0299E+01	2.7599E+01	-4.3073E+01	7.2043E+01	-1.4146E+01	-44.10
37	-2.4306E+01	-5.8446E+01	1.9353E+00	-2.4197E+01	-5.8556E+01	3.23
38	-8.6552E+00	1.9808E+01	-1.6243E+01	2.7172E+01	-1.6020E+01	-65.61
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
34	-6.1761E+00	4.3159E+00	-1.9513E+00	4.6671E+00	-6.5273E+00	-79.80
35	8.1093E+00	-2.2214E+00	-2.5205E+00	8.6915E+00	-2.8035E+00	-13.01
37	1.8856E+00	5.1760E-01	-3.7242E+00	4.9882E+00	-2.5849E+00	-39.80
38	-2.8003E+00	-9.5347E-01	-4.2934E+00	2.5147E+00	-6.2685E+00	-51.07

ELEMENT ID 22 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
35	-7.9802E+01	5.7783E+00	-3.0714E+01	1.5755E+01	-8.8779E+01	-72.01
36	-6.0575E+01	9.6912E+01	-1.5214E+00	9.6927E+01	-6.0590E+01	-89.45
38	-1.6247E+01	1.8289E+01	5.3193E-01	1.8298E+01	-1.6255E+01	89.12
39	1.9798E+00	1.0942E+02	2.9724E+01	1.1710E+02	-5.6952E+00	75.52
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
35	-7.2015E+00	-5.2836E+00	-3.3695E+00	-2.7392E+00	-9.7459E+00	-52.94
36	-5.5905E+00	-1.0119E+01	-2.6049E+00	-4.4033E+00	-1.1306E+01	-24.50
38	1.6830E+00	-5.6797E-02	-3.9645E+00	4.8719E+00	-3.2457E+00	-38.81
39	-8.3057E+00	-2.2884E-01	-3.1998E+00	8.8518E-01	-9.4197E+00	-70.80

ELEMENT ID 23 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
37	-1.5846E+01	-1.6147E+01	-1.3520E+01	-2.4753E+00	-2.9517E+01	-44.68
38	-9.8832E+00	1.3668E+01	-1.0273E+01	1.7519E+01	-1.3734E+01	-69.45
40	-8.8874E+00	-1.4755E+01	-3.2981E+00	-7.4070E+00	-1.6235E+01	-24.17
41	-2.9245E+00	1.5060E+01	-5.0705E-02	1.5060E+01	-2.9246E+00	-89.84
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
37	1.9694E+00	9.3651E-01	-3.8042E+00	5.2920E+00	-2.3861E+00	-41.13
38	-2.8317E+00	-1.1105E+00	-3.5558E+00	1.6874E+00	-5.6296E+00	-51.80
40	-1.0571E+00	-1.9985E-01	-3.9886E+00	3.3831E+00	-4.6401E+00	-48.07
41	1.2755E+00	3.2066E-01	-3.7403E+00	4.5687E+00	-2.9725E+00	-41.36

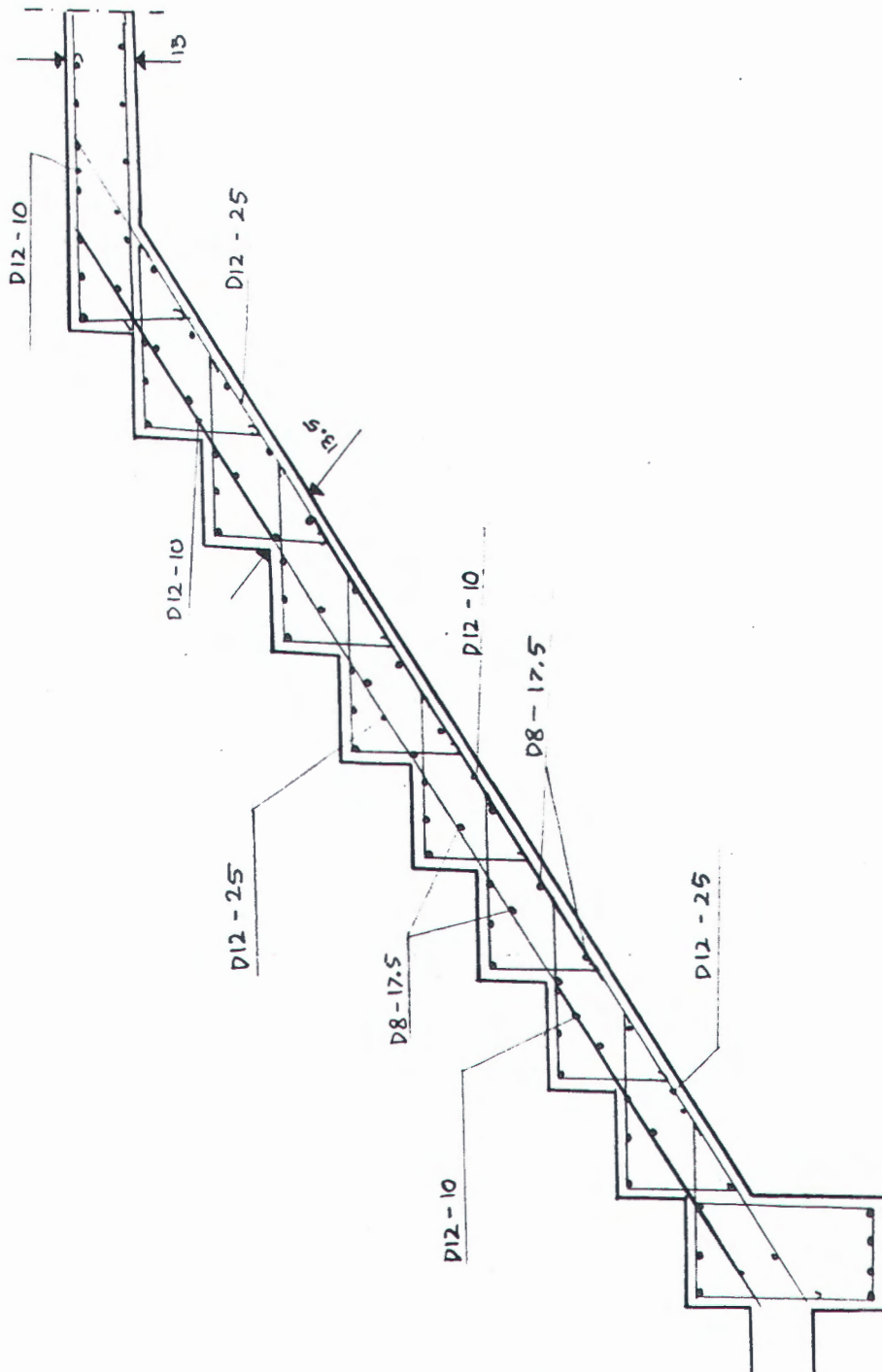
ELEMENT ID 24 -----						
LOAD COND 1 -----						
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
38	-1.7475E+01	1.2150E+01	6.5024E+00	1.3514E+01	-1.9839E+01	78.15
39	-2.1889E+01	-9.9207E+00	1.3968E+01	-7.0861E-01	-3.1101E+01	56.60
41	-1.4764E+00	1.5349E+01	-1.0645E+00	1.5416E+01	-1.5435E+00	-86.39
42	-5.8905E+00	-6.7210E+00	6.4014E+00	1.0914E-01	-1.2721E+01	43.14
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
38	1.6516E+00	-2.1383E-01	-3.2269E+00	4.0779E+00	-2.6401E+00	-36.94
39	-8.3220E+00	-3.1038E-01	-1.6540E+00	1.7645E-02	-8.6500E+00	-78.78
41	-1.3525E+00	-2.0494E-01	-2.9118E+00	2.1891E+00	-3.7465E+00	-50.57
42	1.2539E+00	1.8247E-01	-1.3389E+00	2.1603E+00	-7.2390E-01	-34.10

ANALISA TANGGA-1 [KN-M]

SHELL ELEMENT FORCES

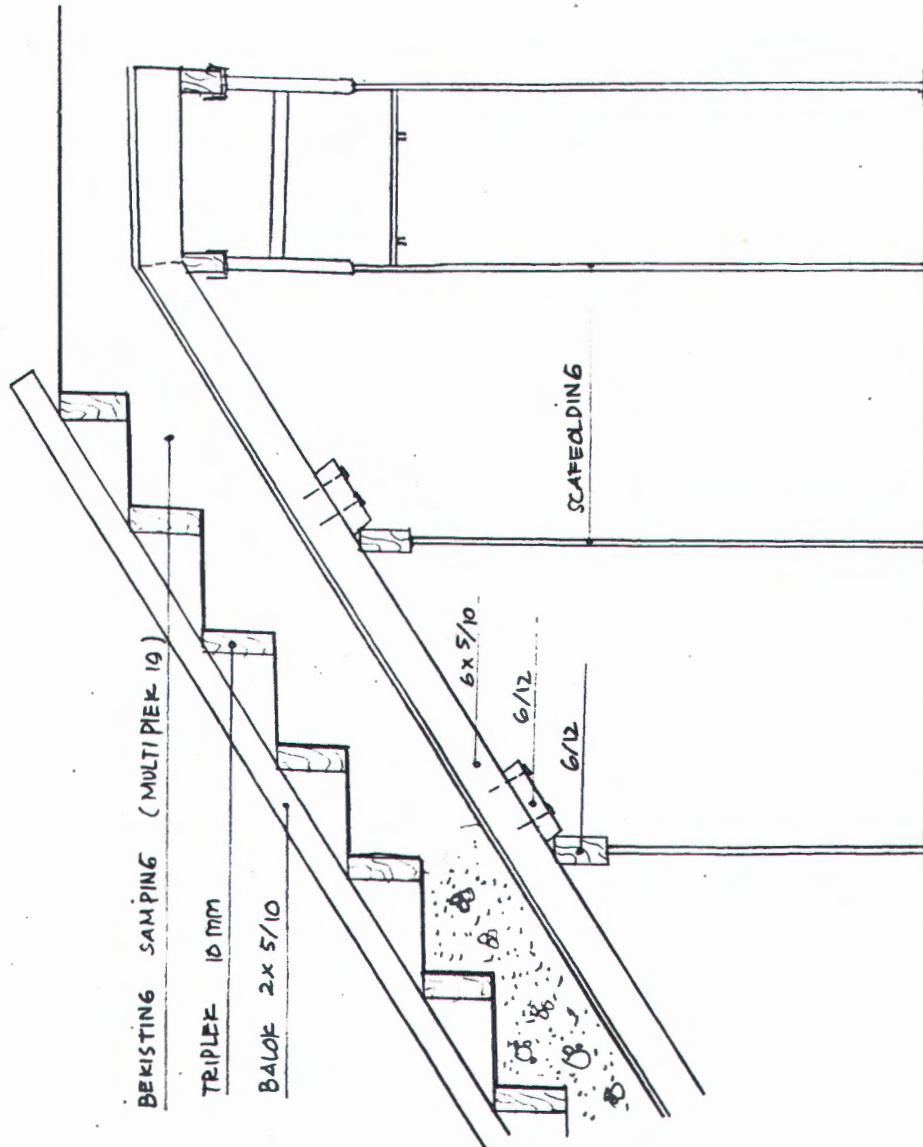
ELEMENT ID		25				
LOAD COND		1				
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
36	2.2714E+01	1.1357E+02	2.8373E+02	3.5549E+02	-2.1920E+02	49.55
13	-2.2714E+01	-1.1357E+02	2.8373E+02	2.1920E+02	-3.5549E+02	40.45
39	2.2714E+01	1.1357E+02	1.1162E+01	1.1492E+02	2.1363E+01	83.10
16	-2.2714E+01	-1.1357E+02	1.1162E+01	-2.1363E+01	-1.1492E+02	6.90
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
36	-2.8585E+01	-1.4718E+01	-1.6178E+00	-1.4531E+01	-2.8771E+01	-83.43
13	-2.8585E+01	-1.4718E+01	1.6178E+00	-1.4531E+01	-2.8771E+01	83.43
39	-2.1454E+00	1.0032E+00	-1.6178E+00	1.6863E+00	-2.8284E+00	-67.11
16	-2.1454E+00	1.0032E+00	1.6178E+00	1.6863E+00	-2.8284E+00	67.11

ELEMENT ID		26				
LOAD COND		1				
JOINT	S11	S22	S12	Fmax	Fmin	ANGLE
39	-1.1548E+00	-5.7739E+00	-4.5939E+00	1.6775E+00	-8.6061E+00	-31.65
16	1.1548E+00	5.7739E+00	-4.5939E+00	8.6061E+00	-1.6775E+00	-58.35
42	-1.1548E+00	-5.7739E+00	9.2634E+00	6.0826E+00	-1.3011E+01	38.00
19	1.1548E+00	5.7739E+00	9.2634E+00	1.3011E+01	-6.0826E+00	52.00
JOINT	M11	M22	M12	Mmax	Mmin	ANGLE
39	-2.1617E+00	9.2169E-01	-7.1903E-02	9.2337E-01	-2.1633E+00	-88.67
16	-2.1617E+00	9.2169E-01	7.1903E-02	9.2337E-01	-2.1633E+00	88.67
42	-1.3794E+00	-3.4420E-01	-7.1903E-02	-3.3923E-01	-1.3844E+00	-86.05
19	-1.3794E+00	-3.4420E-01	7.1903E-02	-3.3923E-01	-1.3844E+00	86.05



Gambar 4.4.2
Penulangan tangga

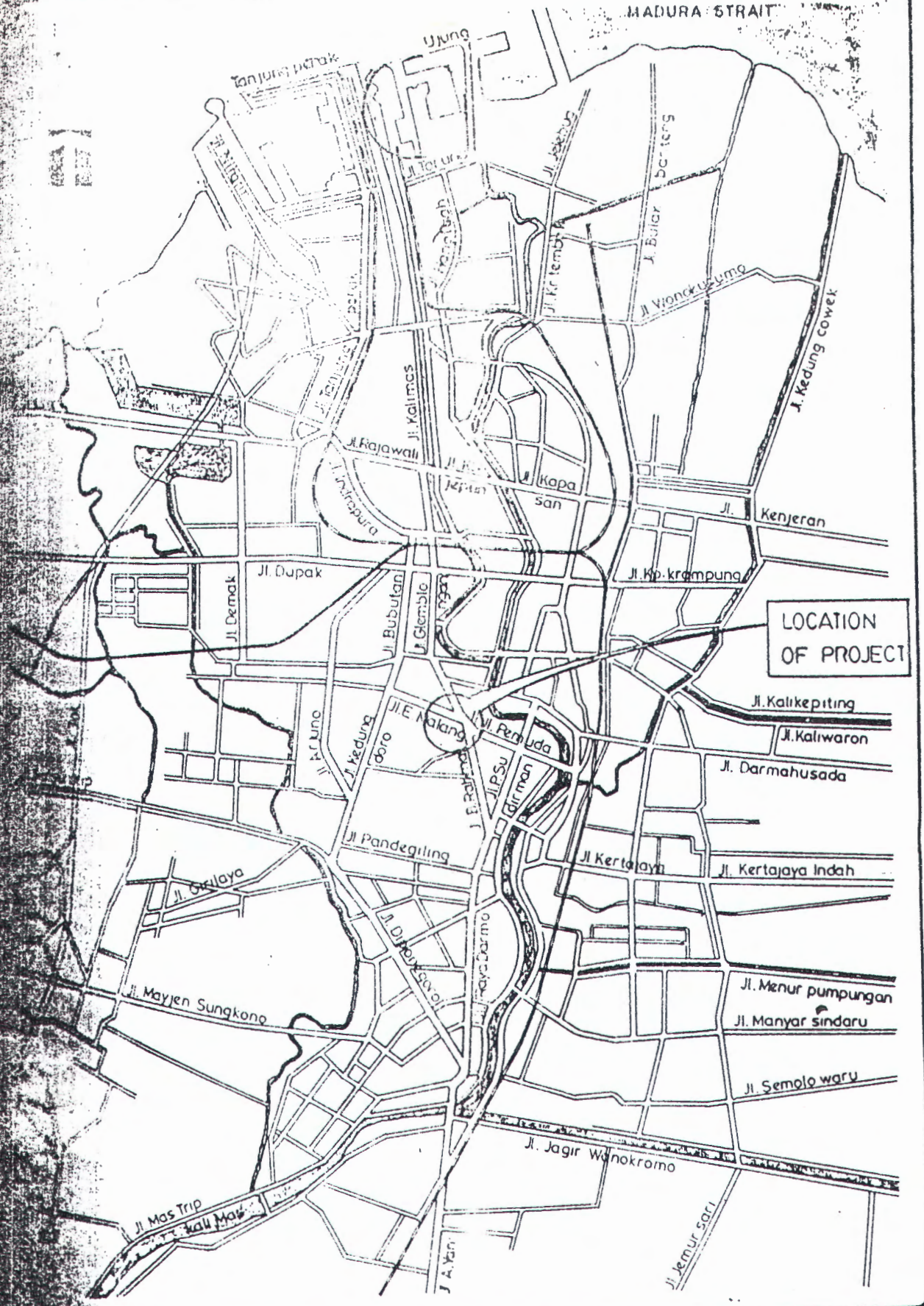
dilihat pada gambar berikut :



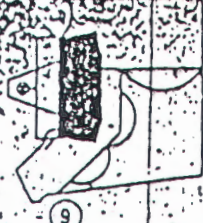
Gambar 4.4.1

Pekerjaan perancah - bekisting tangga

MADURA STRAIT

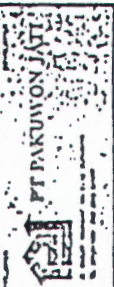


NOT FOR CONSTRUCTION
FOR TENDER ONLY



KEY PLAN

TUNJUNGAN
CITY
SURABAYA



PT DESAIN TOTAL CRYTA
PT PAKWON JATI - DESIGN STUDIO
CRONE & ASSOCIATES PT. LTD.

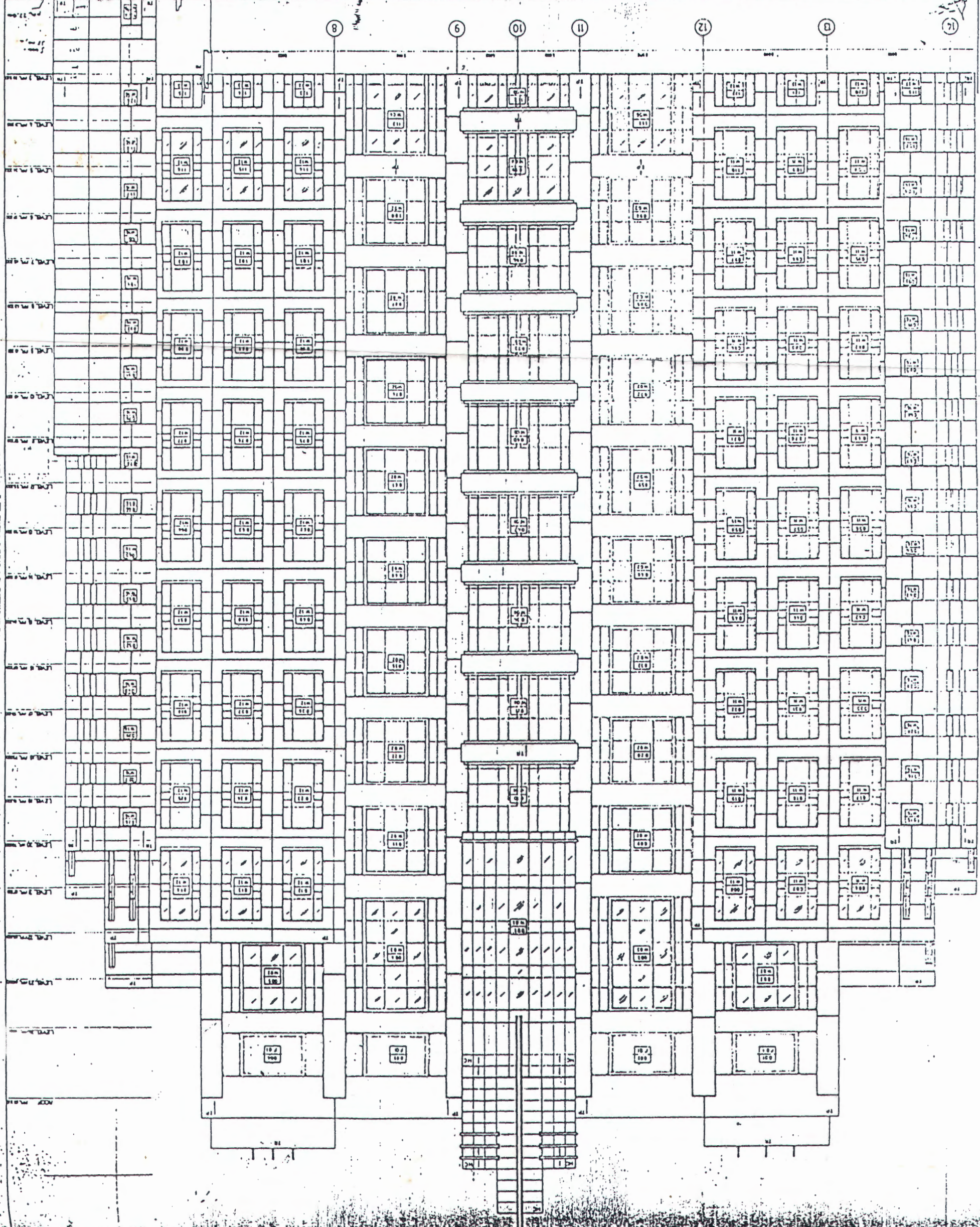
TOWER ELEVATION - NORTH

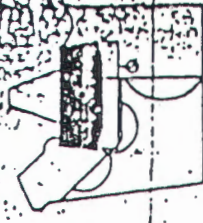
TAMBAK TOWER - UTARA

Add 0

Scale	1:100	Date	18.11.12
Sheet	1A	Project	
Author		Client	
Reviewer		Contract	
Approved		Revision	

LEGEND FOR FINISHES





KEY PLAN

TUNJUNGAN
CITY

PT PAKUYON JATI

PT DESANTOTAL CRIVA
PT PAKUYON JATI - DESIGN STUDIO
CRONE & ASSOCIATES Pte Ltd

TOWER ELEVATION - SOUTH
TAMPAK TOWER - SELATAN

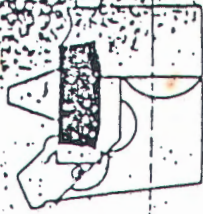
1:100
18.11.12
2012/01/18/00



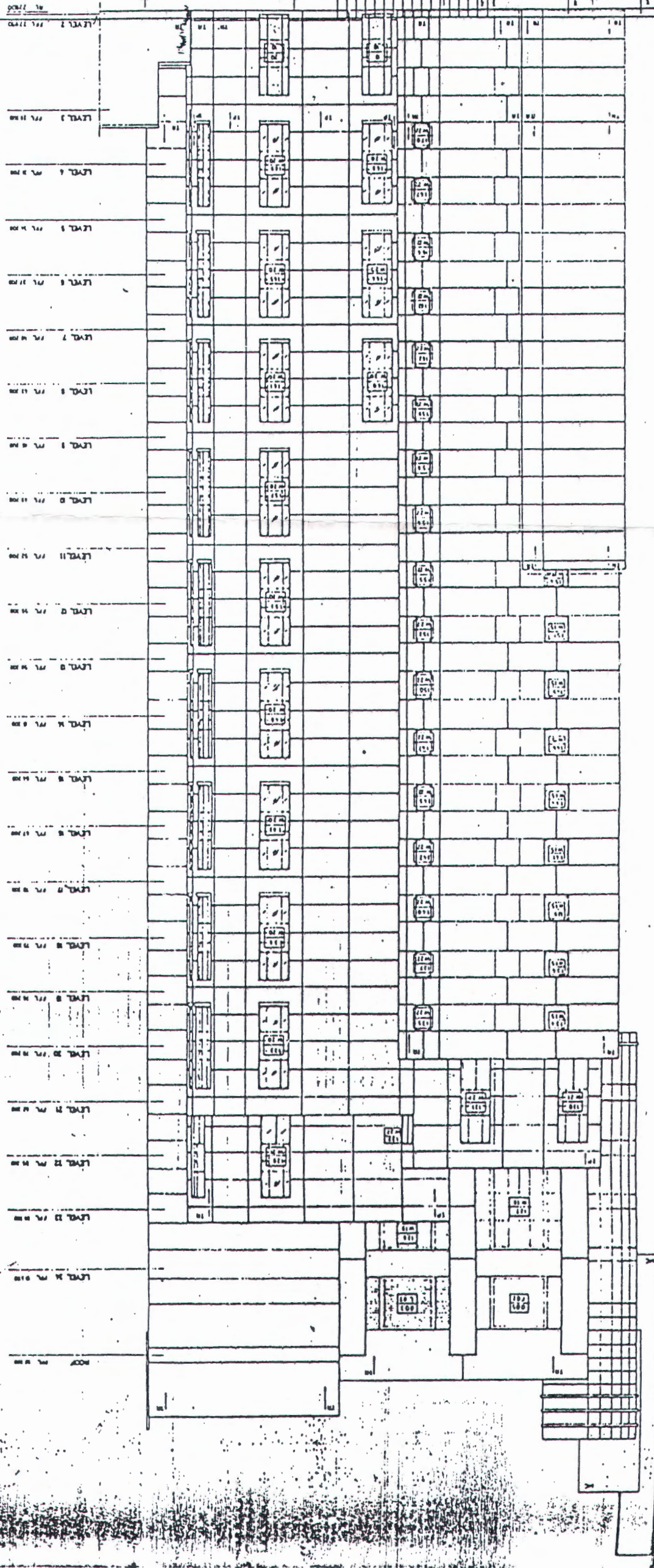
LEGEND FOR FINISHES

- 1. Wall Finish
- 2. Floor Finish
- 3. Ceiling Finish
- 4. Window Finish
- 5. Door Finish
- 6. Staircase Finish
- 7. Lift Shaft Finish
- 8. Core Finish
- 9. Balcony Finish
- 10. Terrace Finish
- 11. Garden Finish
- 12. Pool Finish
- 13. Other

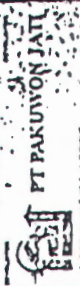
NOT FOR CONSTRUCTION
FOR TENDER ONLY



KEY PLAN



TUNJUNGAN
CITY
SURABAYA

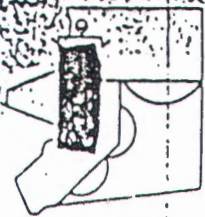


PT DESANTOTALORNYA
PT PAKUNON JATI - DESIGN STUDIO
PT PAKUNON JATI - ASSOCIATES
CRONE & ASSOCIATES PT. LIA

TOWER ELEVATION - WEST	
TAMPAK TOWER - BARAT	
Add 0	
Scale	1:100
Date	18.11.12
Sheet No.	1A
Project No.	055/INDIA/001

LEGEND	
1	Structural Column
2	Structural Beam
3	Room
4	Corridor
5	Staircase
6	Elevator
7	Shaft
8	Roof
9	Other

NOT FOR CONSTRUCTION
FOR TENDER ONLY



KEY PLAN

TUNJUNGAN
CITY
SURABAYA

PT PAKWON JATI

PT DESAIN TOTAL CITA
PT PAKWON JATI - DESIGN STUDIO
CIKONE & ASSOCIATES Pte. Ltd.

TOWER ELEVATION - EAST

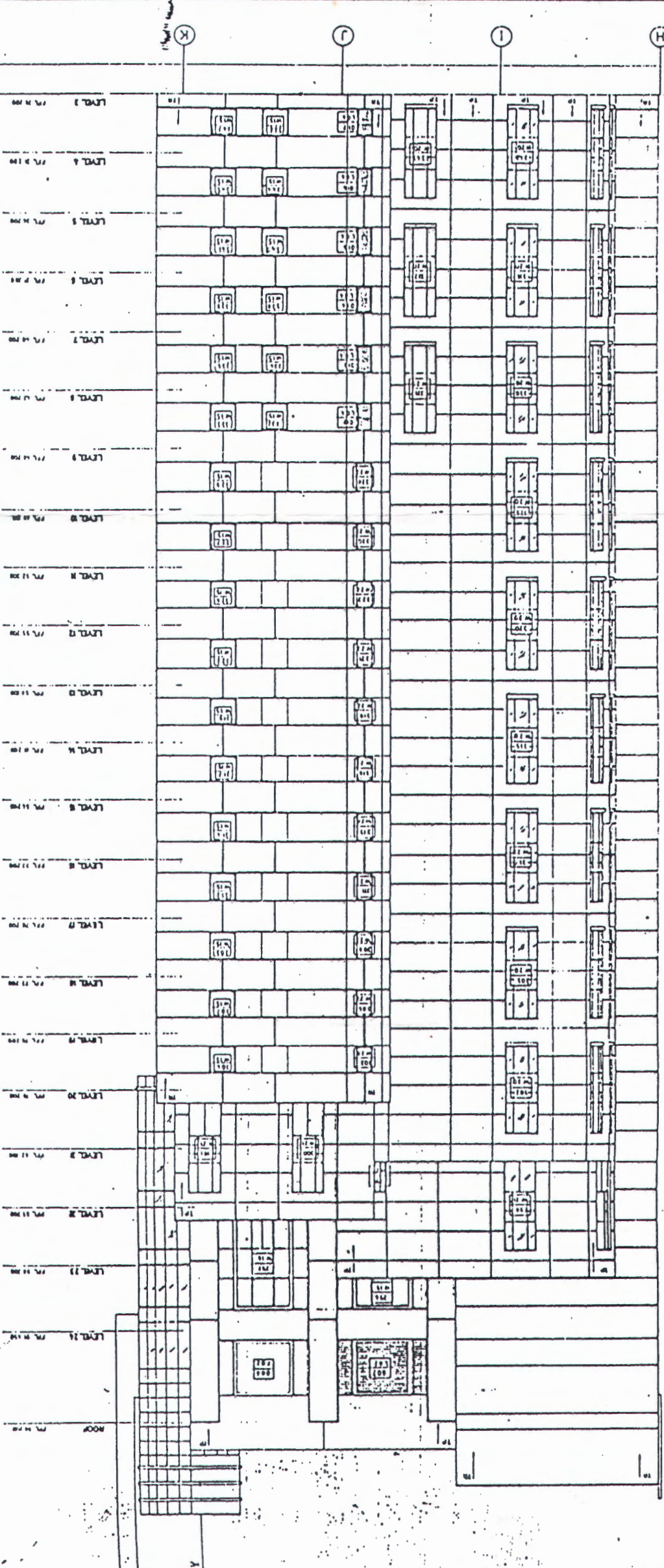
TAMPAK TOWER - TIMUR

XAA-0

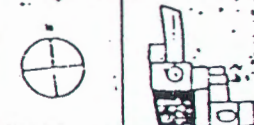
Scale	1:100
Date	18.11.17
Sheet No.	1A
Project No.	2017/018/001 - 0

LEGEND

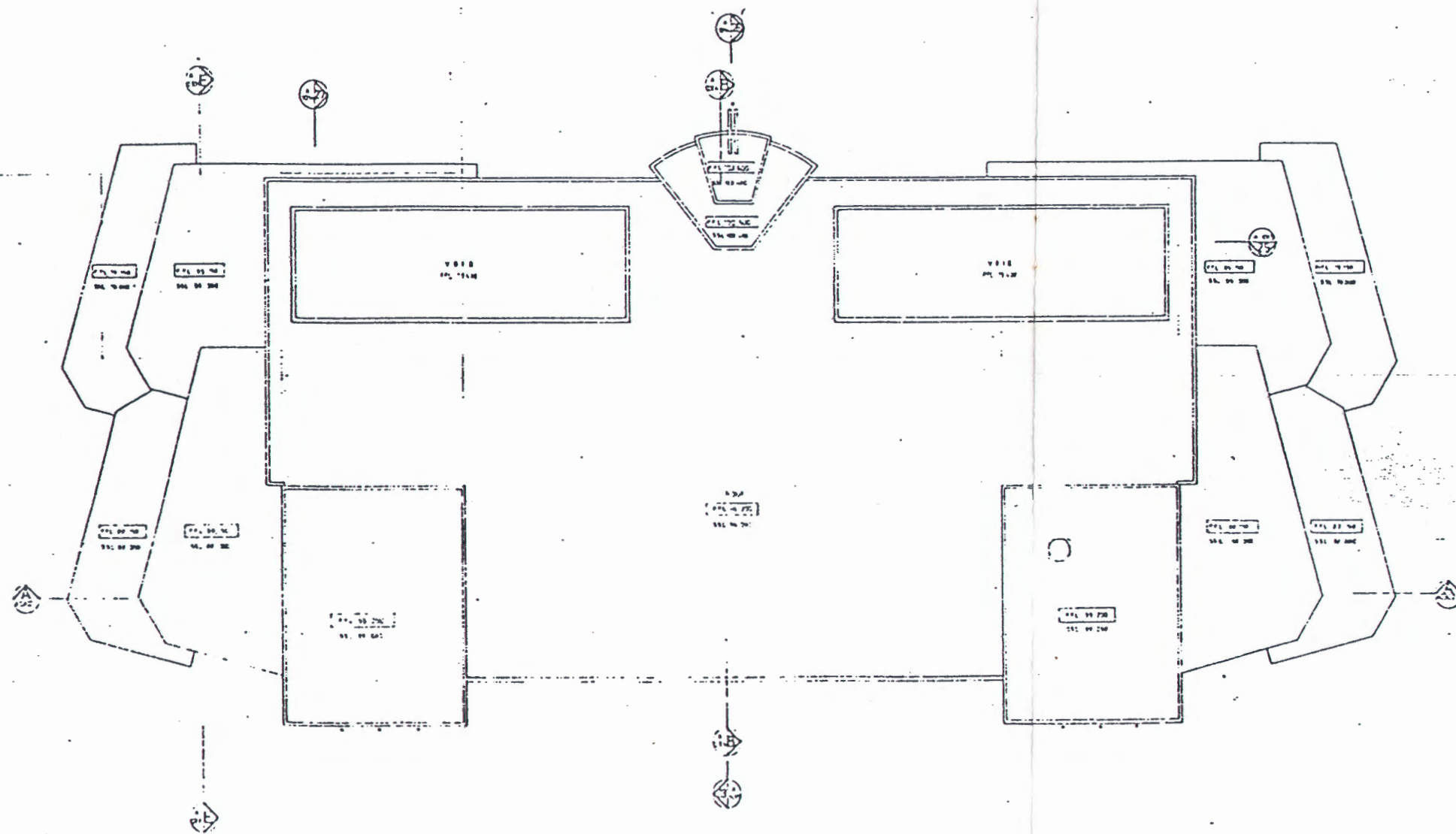
□	Room
□	Corridor
□	Staircase
□	Elevator
□	Structural Column
□	Structural Wall
□	Structural Slab
□	Structural Beam
□	Structural Column
□	Structural Wall
□	Structural Slab
□	Structural Beam



NOT FOR CONSTRUCTION



FOR TENDER ONLY



TUNJUNGAN CITY
SURABAYA

PT PAKUWON JATI

PT DESAIN IDEAL GRIYA
PT PAKUWON JATI - DESIGN STUDIO

CV BENJAMIN GIHON & ASSOCIATES

PT UTIRA SEHIO MANDIRI

MCA PARTNER HOLLINS & PERNER

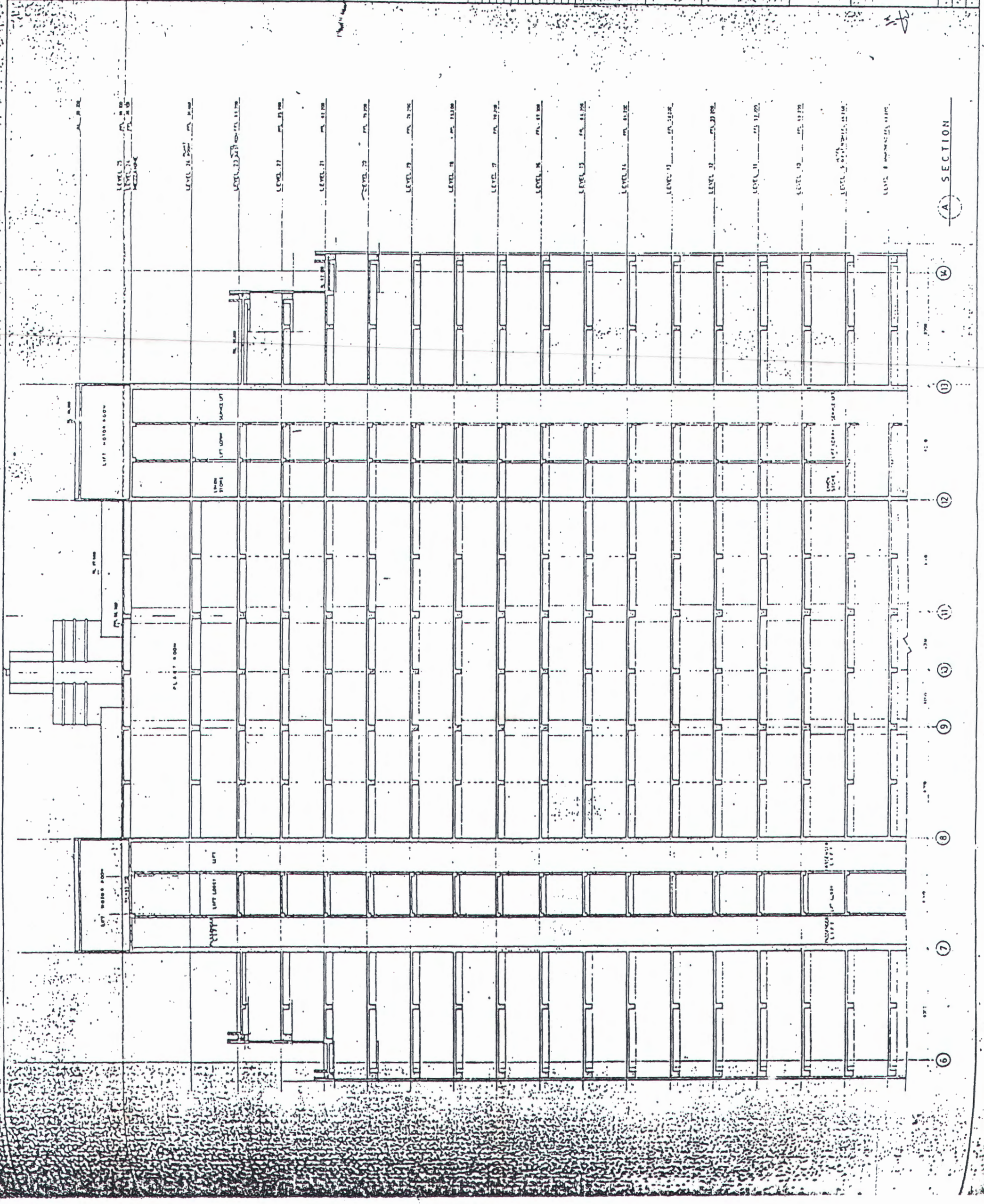
LEVEL 25 PLAN
ROOF PLAN
(205 U)
DENAH LANTAI 25
DENAH ATAP

LEGEND
FLOOR FINISHES

1	Concrete
2	Plaster
3	Paint
4	Carpet
5	Wood
6	Tile
7	Marble
8	Granite
9	Other

Scale	1:100	Date	10.11.92
Sheet No.	1A	Project No.	1001
Revision		Drawn by	
		Checked by	
		Approved by	

<p>TUNJUNGAN CITY</p> <p>PT PAKWON JATI</p> <p>PT PAKWON JATI DESIGN STUDIO</p> <p>CHONG'S ASSOCIATES PTE. LTD.</p>	
<p>SECTION A</p> <p>POWER</p> <p>POTONGAN</p>	<p>101/101/1/001 - 0</p>



6 7 8 9 10 11 12 13 14 SECTION A

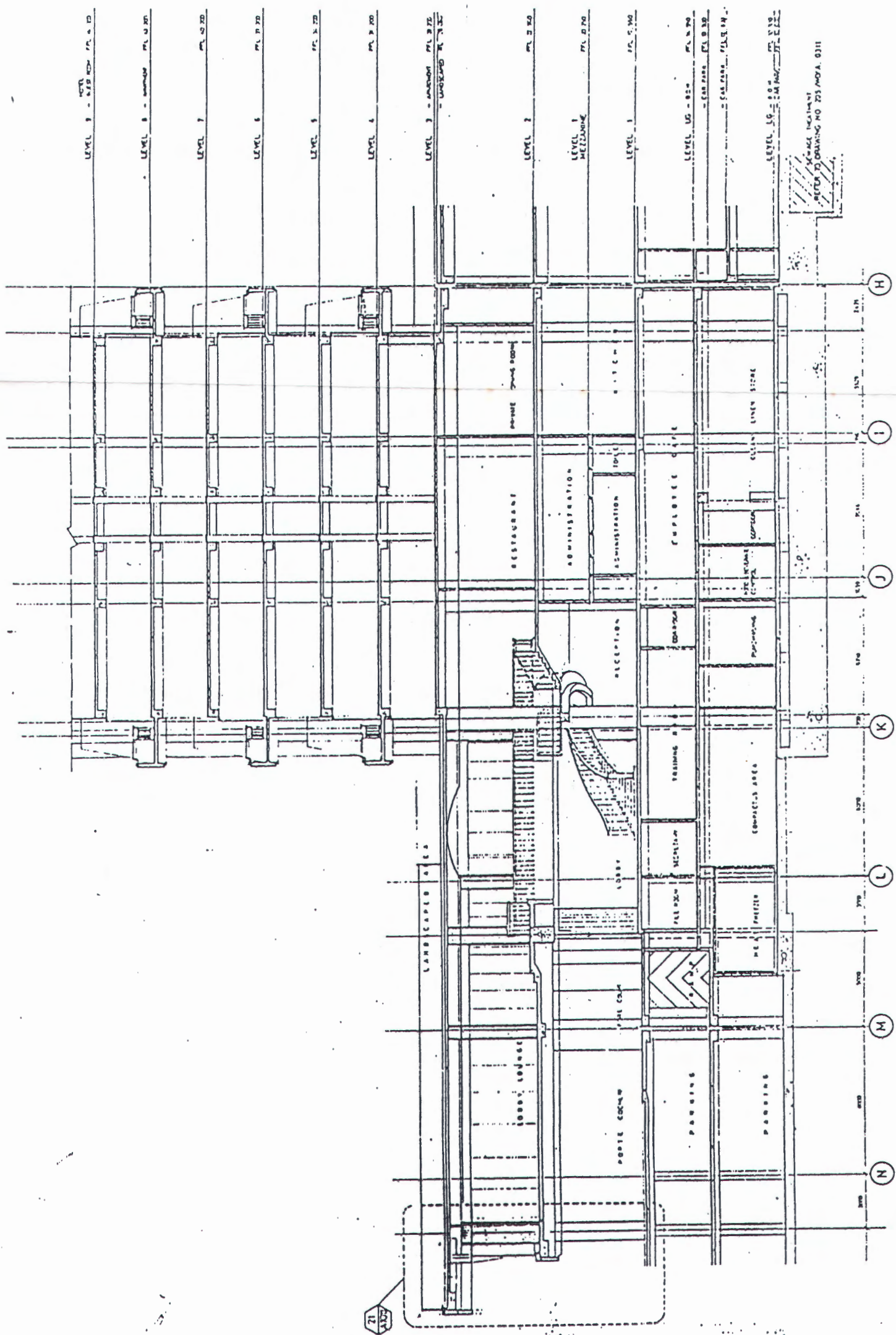
NOT FOR CONSTRUCTION
FOR JENDERAL

TUNJUNGAN
CITY
SURABAYA

PT PAKUNON JATI
PT DESAINUTAMA GRIYA
PT PAKUNON KATI DESIGN STUDIO
CRONE & ASSOCIATES PVT. INC.

SECTION III
(POHUN)
POTONGAN BB

NO.	1
TGL.	2014/02/20
DIBYAR.	2014/02/20
DITANDA.	2014/02/20



B SECTION

NOT FOR CONSTRUCTION
FOR TENDER ONLY

TUNJUNGAN
CITY
SURABAYA

PT PAKUWON JATI

PT DESAIN TOTAL CRIYA

PT PAKUWON JATI - DESIGN STUDIO

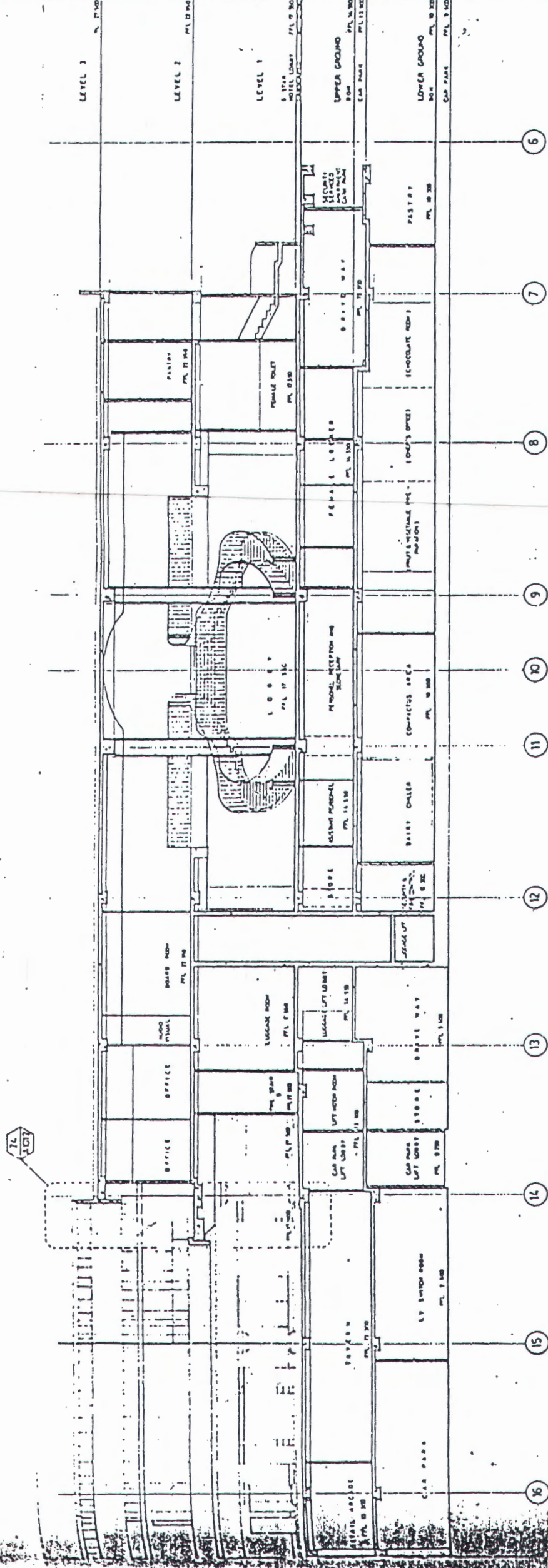
CRONIA ASSOCIATES PT. DA

SECTION CC + DD

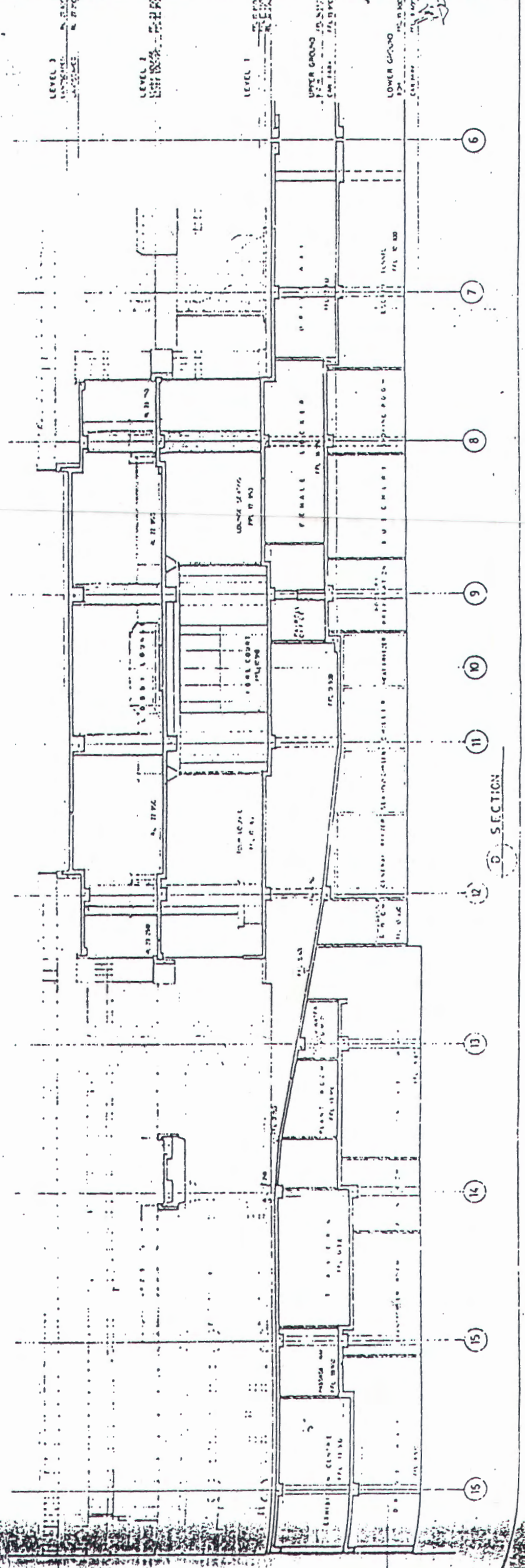
(POHONG)

POTONGAN CC + DD

NO	REVISI	REVISI	REVISI



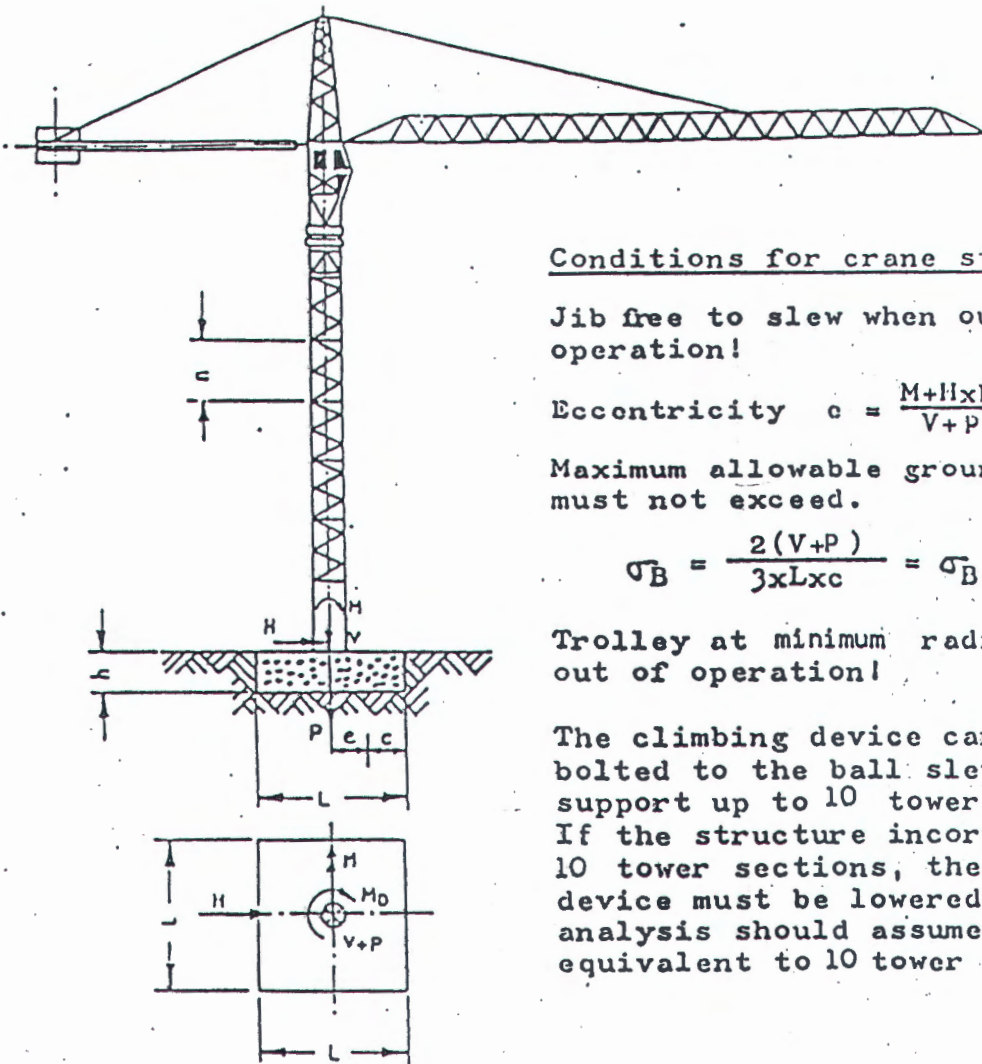
C SECTION



D SECTION

Foundation loading.-

Jib lenght: 50 m



Conditions for crane stability are:

Jib free to slew when out of operation!

$$\text{Eccentricity } e = \frac{M+Hxh}{V+P} \leq \frac{L}{3}$$

Maximum allowable ground pressure must not exceed.

$$\sigma_B = \frac{2(V+P)}{3xLxc} = \sigma_B \text{ ult.}$$

Trolley at minimum radius when out of operation!

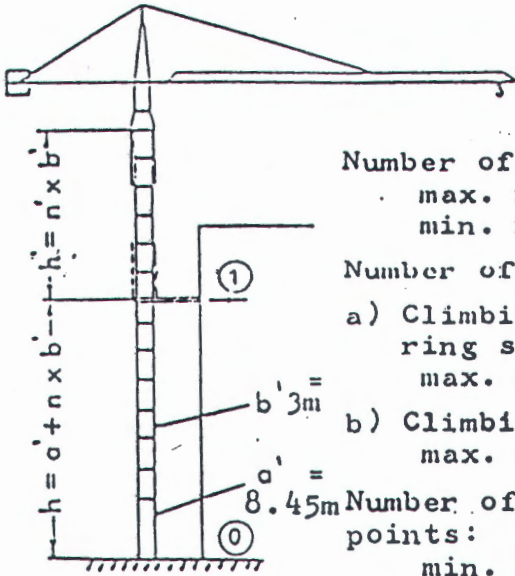
The climbing device can remain bolted to the ball slewing ring support up to 10 tower sections. If the structure incorporates 10 tower sections, the climbing device must be lowered; stress analysis should assume loads equivalent to 10 tower sections.

No. of tower sect.	hook heig. m	Crane in service			Torque moment: 230 kNm	Crane out of service			Torque moment: 0 kNm
		M (kNm)	H (kN)	V. (kN)		M (kNm)	H (kN)	V (kN)	
"0"	11,7	1335	23	532	969	45	440		
1	14,7	1409	25	545	1112	50	452		
2	17,7	1487	26	557	1270	55	465		
3	20,7	1571	28	569	1443	60	477		
4	23,7	1658	29	582	1631	65	489		
5	26,7	1750	31	594	1835	70	502		
6	29,7	1847	32	606	2053	75	514		
7	32,7	1948	34	619	2287	80	526		
8	35,7	2053	35	631	2536	85	538		
9	38,7	2163	37	643	2799	90	551		
10 *	41,7	2182	38	655	2733	94	563		

ATTENTION: If the crane is erected without climbing device the value for V degease 3,860 Kg

Anchoring to building at 1 point. Bearing reactions.

Jib length: 25 ÷ 50 m.



Number of tower elements below anchor point:

max. n = 8

min. n = base tower section "0" + 4

Number of tower elements above anchor point:

a) Climbing device pinned to ball slewing ring support,

max. n = 9

b) Climbing device lowered to anchor point:

max. n = 10

Number of tower elements between 2 anchor points:

min. n = 5

The following formulae apply for load conditions both "in operation" and in "out of service".

$V_{ges} = V + n \times G + G'$		$H_1 = H + \frac{3 \times q \times h}{8} + \frac{3 \times M}{2 \times h}$	
$H_0 = \frac{3 \times M}{2 \times h} - \frac{5 \times q \times H}{8}$	$N_1 = M$	$M_0 = -0,5 \times M + \frac{q \times h^2}{8}$	

Where:

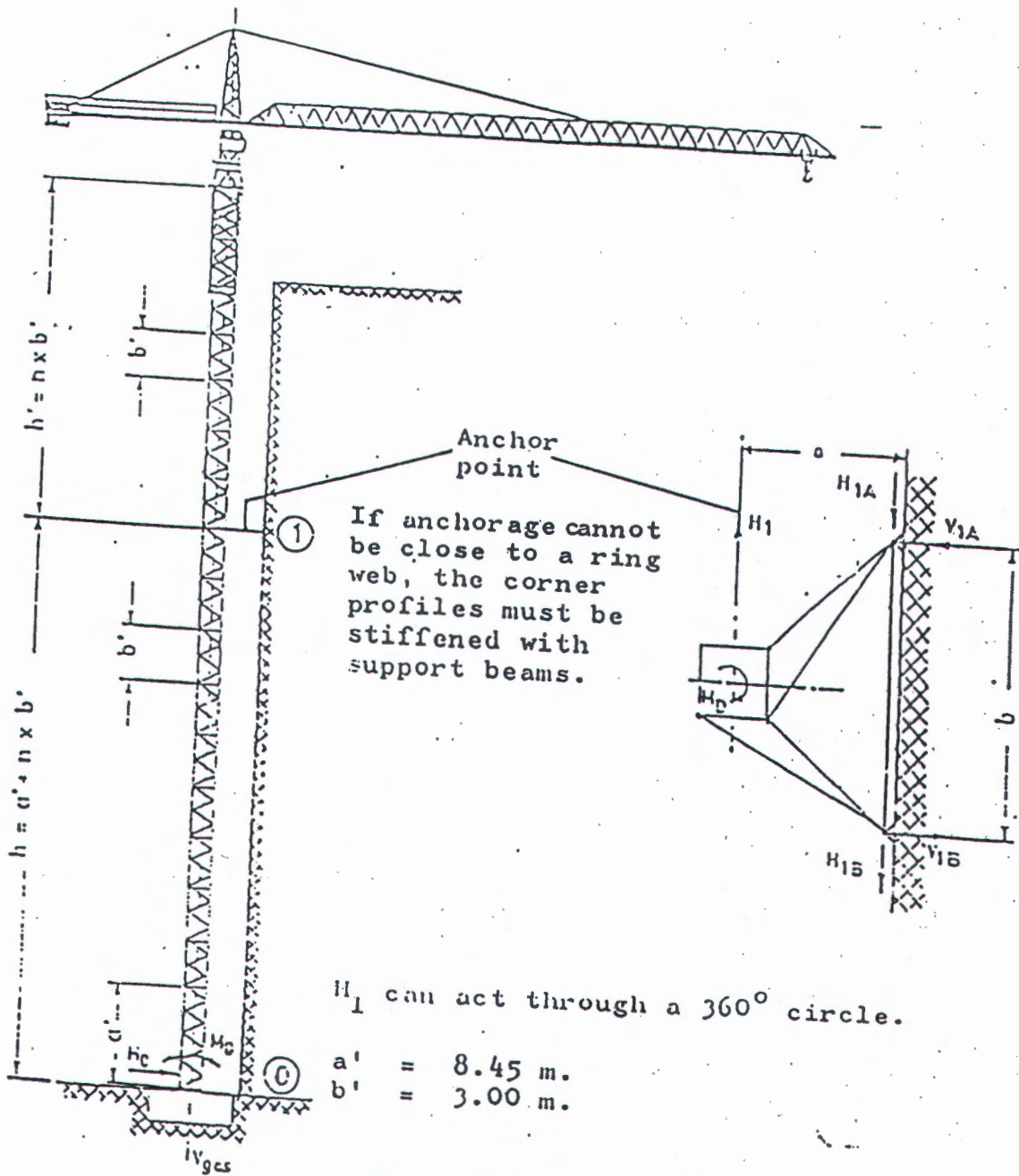
- V = Total vertical force from foundation load.
- n = Number of tower elements from foundation to anchor point.
- G = Weight of 1 tower element = 12,4 kN.
- G' = Weight of base tower section "0" = 23,9 kN.
- H = Horizontal force from foundation load.
- q = Uniformly distributed wind/storm load.
0.50 kN/m in operation
2.19 kN/m out of use
- h = Clamping height
- M = Moment from foundation load.

Values M, H, V and N_D should be taken from the "Foundation load" table.

Note that the "Foundation load" table includes the base section of the tower.

Anchor bearing reactions. Single point anchorage.

Jib length: 25 ÷ 50 m.



$$H_{1A} = H_{1B} = \frac{H \textcircled{1}}{2}$$

$$V_{1A} = V_1 \frac{H \textcircled{1} \times a}{b} + \frac{M_D}{b}$$

M_D from foundation loads.

NOTE

205 B

SHOP DRAWING

TUNJUNGAN CITY
SURABAYA

PT. PAKUWON JATI



PT. DEKAPITAL SARTA

PT. WASKITA KARYA

PT. WASKITA KARYA

BIG BRAWAN GREENS

O/A ASSOCIATES

PT. WASKITA KARYA

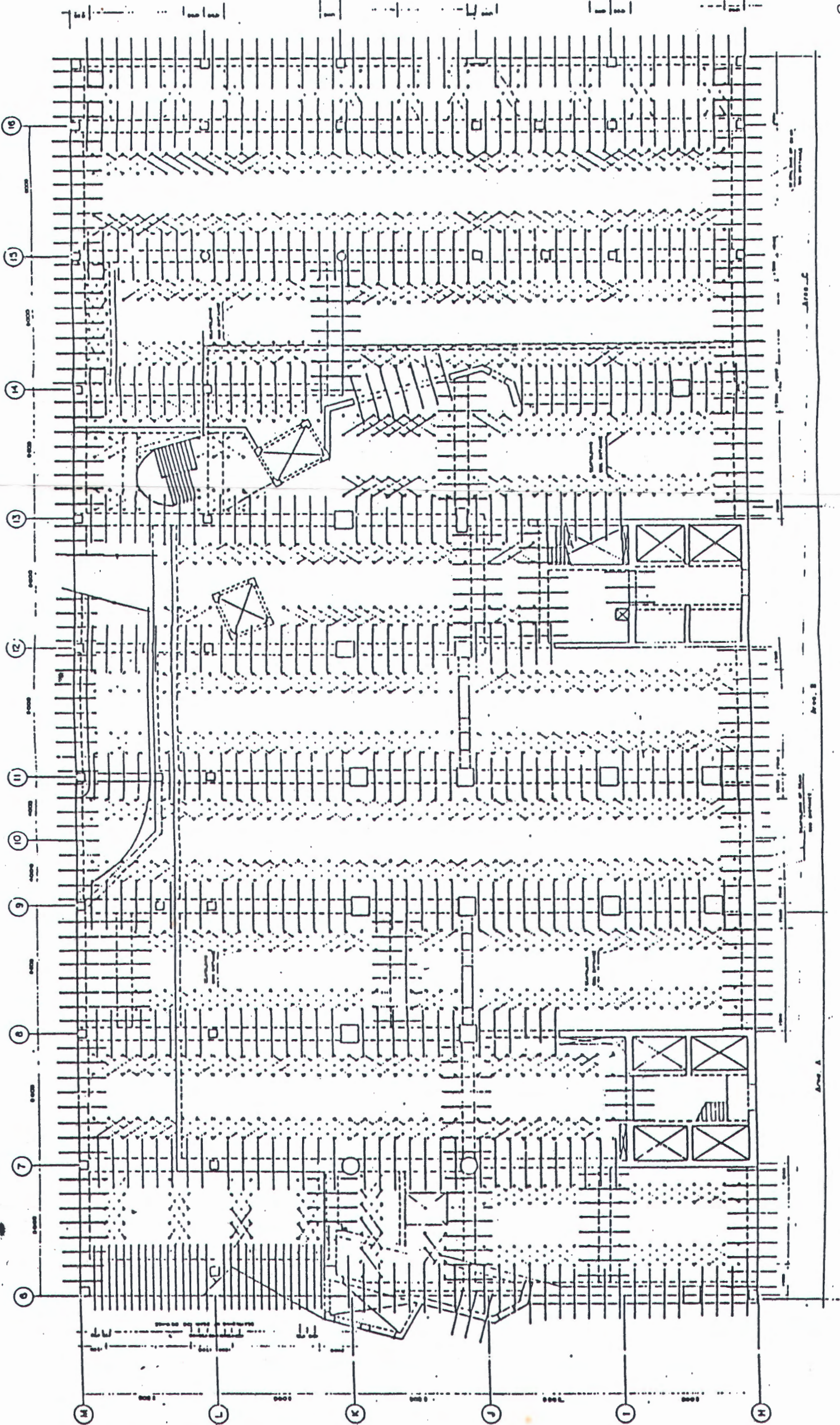
INSTALLATION

SYSTEM SCAFFOLDING

LEVEL UPPER GROUND

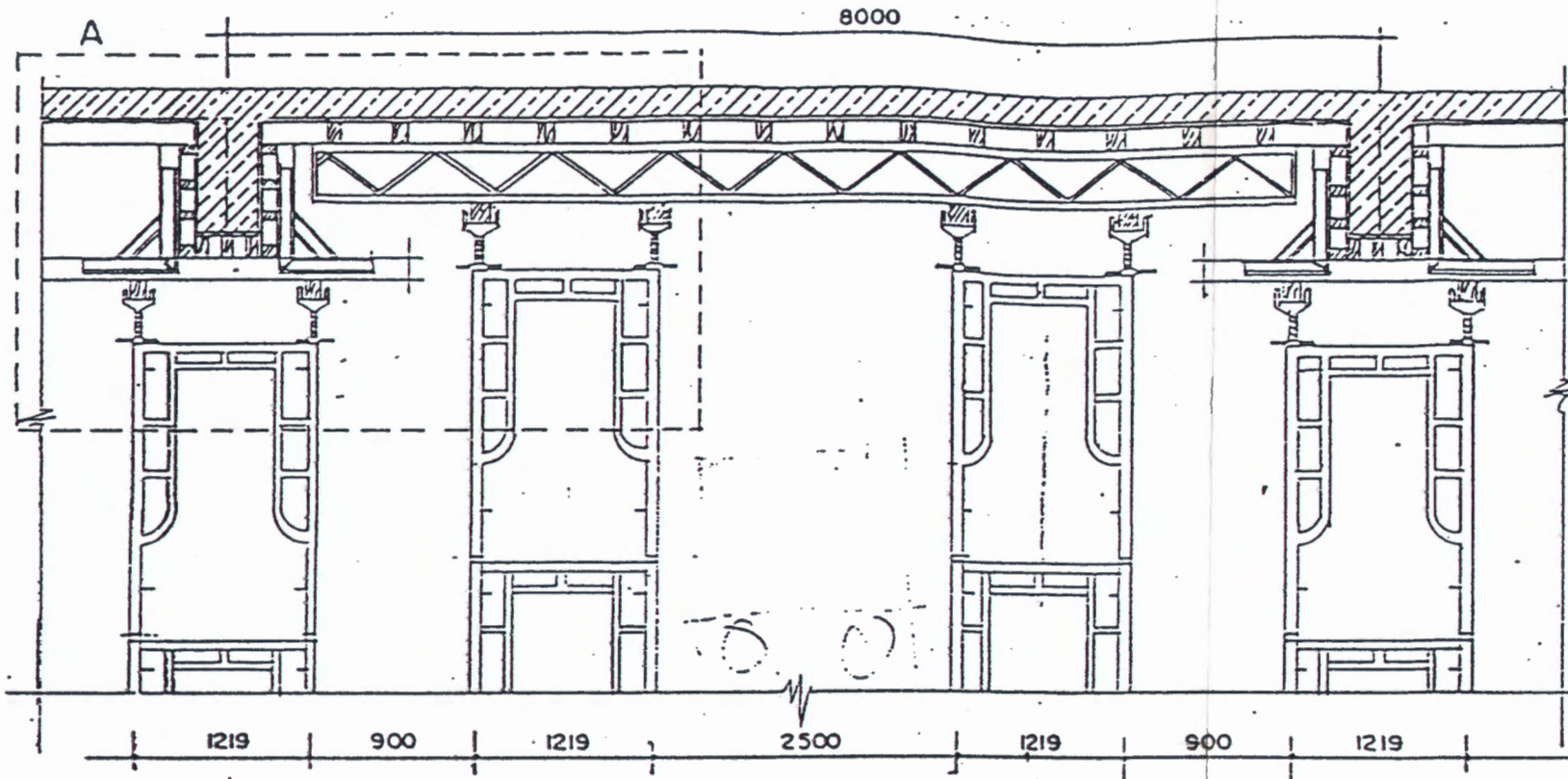
PT. PAKUWON JATI

PT. WASKITA KARYA

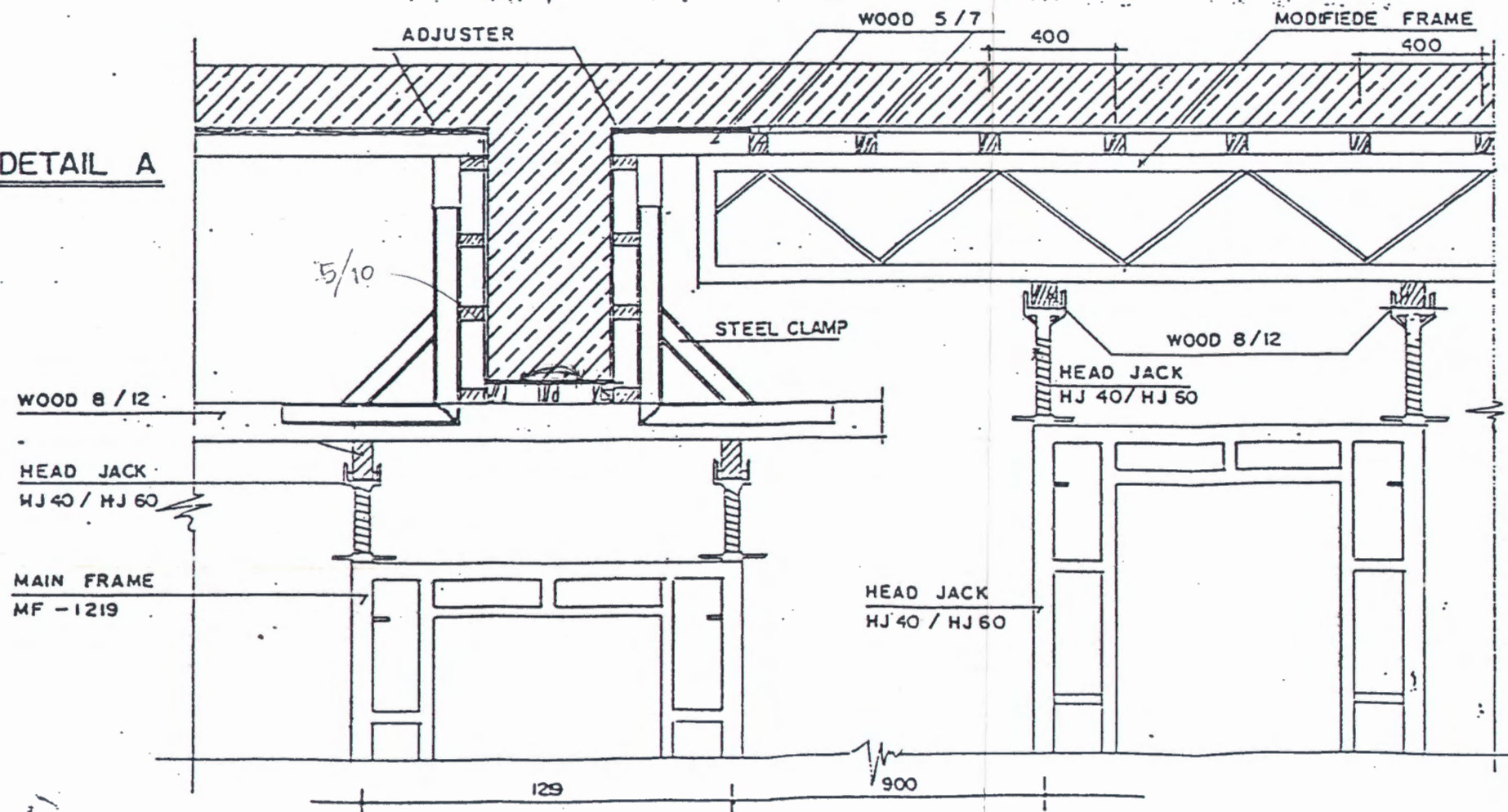


tc

SECTION 1-1



DETAIL A



REMARKS

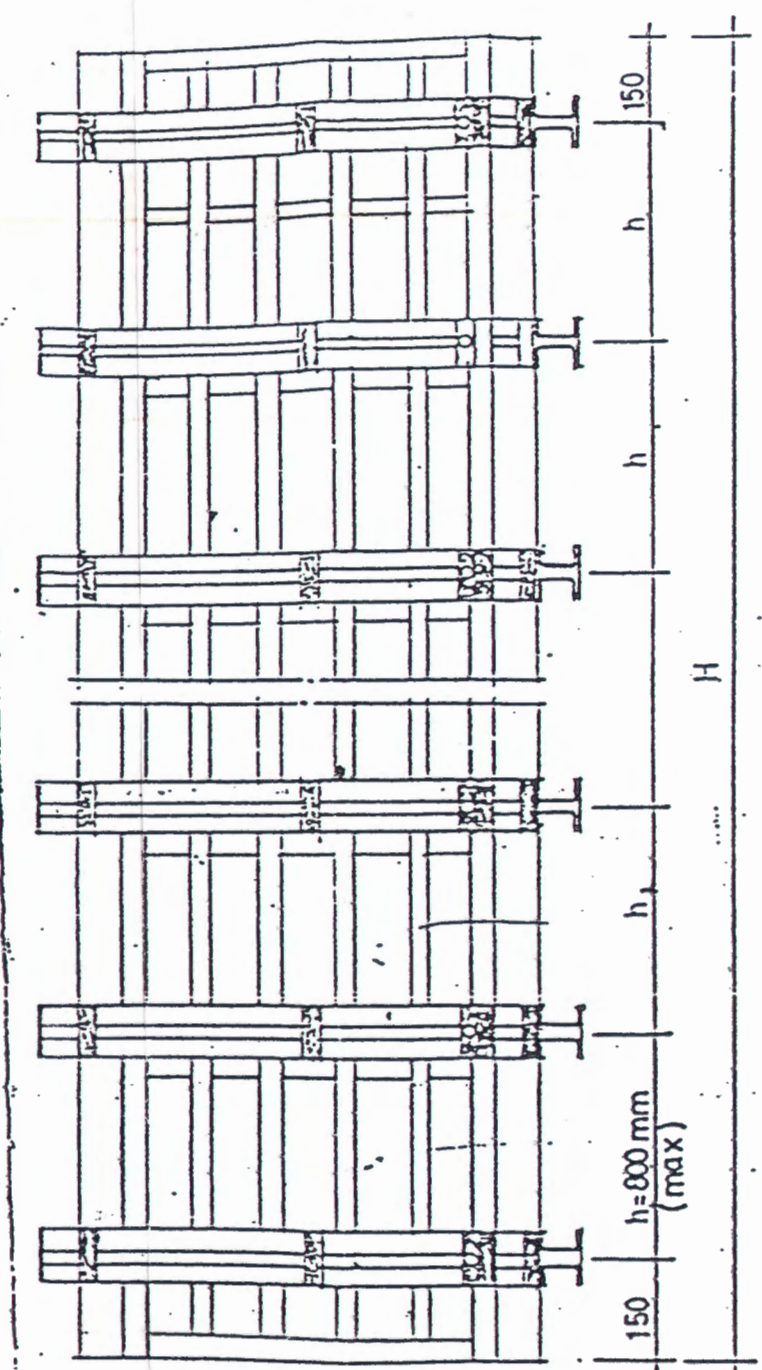
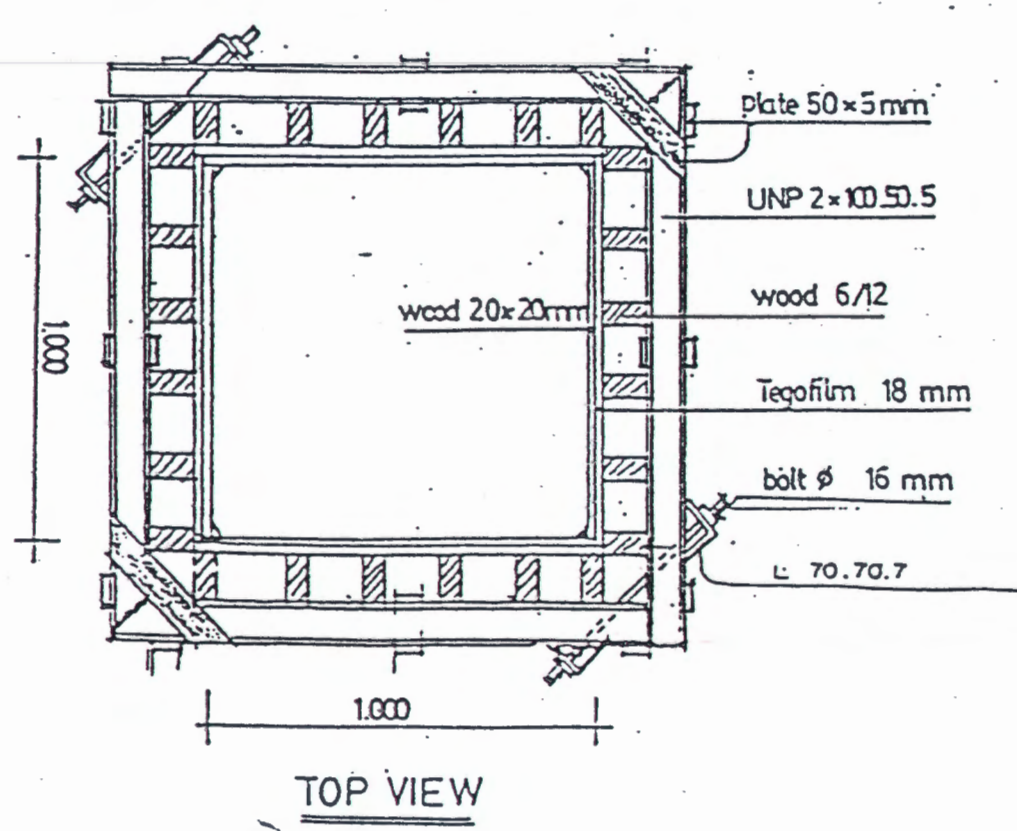
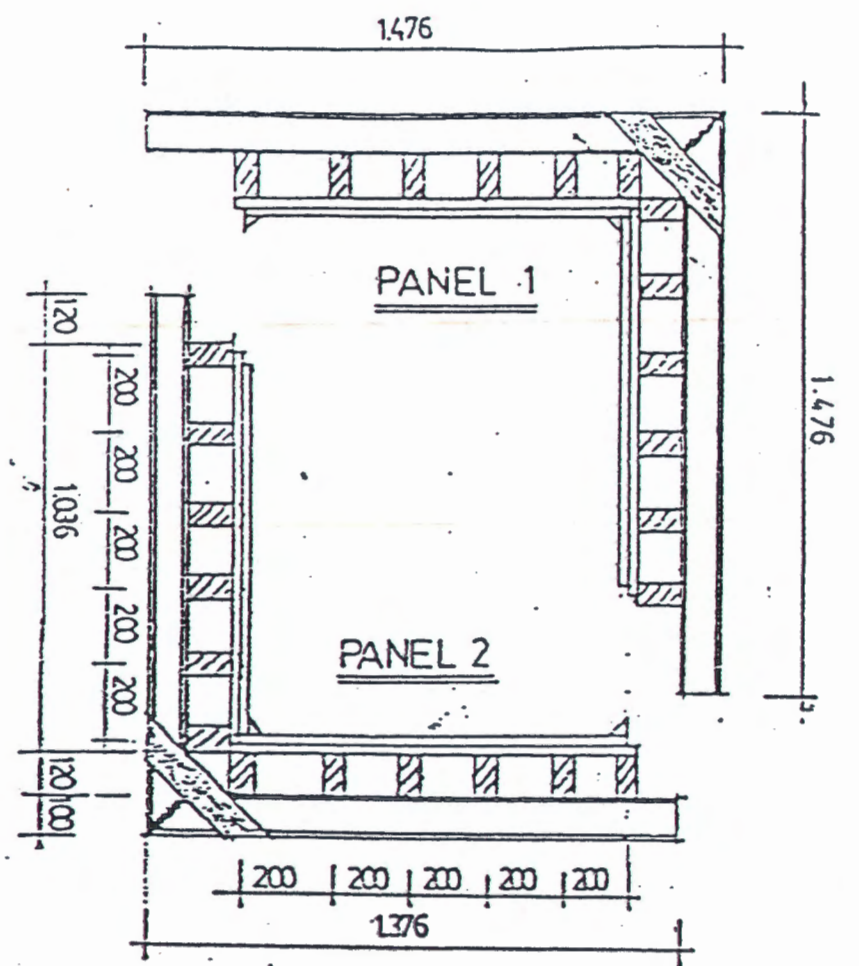
REVISION

SHOP DRAWING

DRAWN BY



SYSTEM
FORM WORK OF SLAB





SIDE VIEW

$H < 3000 \text{ mm} \rightarrow h_{\text{max}} = 800 \text{ mm}$
 $H > 3000 \text{ mm} \rightarrow h_1 - 4 = 400 \text{ mm}$
 $h_5 = 800 \text{ mm}$

REMARKS

REVISION

SHOP DRAWING

DRAWN BY

 APPROVAL


205 B
 FORM WORK
 OF COLUMN C14
 DWG NO: