

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PEMBANGUNAN GEDUNG PGSD
IKIP MEDAN**

DISUSUN OLEH :

ALPEDRO SIPAHUTAR

(96 811 0018)



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2 0 0 1**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PEMBANGUNAN GEDUNG PGSD
IKIP MEDAN**

DISUSUN OLEH :

ALPEDRO SIPAHUTAR

(96 811 0018)



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2001**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PEMBANGUNAN GEDUNG PGSD IKIP MEDAN

DISUSUN OLEH :

ALPEDRO SIPAHUTAR

(96 811 0018)

DISETUJUI OLEH :



Ir. MELLOUKEY ARDAN, MT
DOSEN PEMBIMBING

DIKETAHUI :



Ir. IRWAN, MT
KOORDINATOR KERJA PRAKTEK

DISYAHKAN :




Ir. IRWAN, MT
KETUA JURUSAN

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2001**



POLIGON KONSULTAN TEKNIK

JALAN RAKHMADSYAH NO.336, TELP. 7364869 MEDAN - 20215

Nomor : 080/JS/BKP/X/00
Hal : Jawaban Surat
No.6120/A.I.I.b/2000

Medan, 10 Nopember 2000

Kepada Yth :
Pembantu Rektor I
Universitas Medan Area
Di

Tempat

Dengan hormat,

Sesuai dengan surat saudara No.6120 / A.I.I.b /2000 mengenai mahasiswa Kerja Praktek Untuk Pengambilan data pada Proyek Pembangunan Gedung PGSD di IKIP Medan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami dapat mengizinkan kepada kedua mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area yang bernama :

1. Efrizal . 95 811 0018
2. Alpedro Sipahutar 96 811 0018

dengan ketentuan mempedomani peraturan-peraturan yang ada di Proyek tersebut.

Demikianlah surat ini kami sampaikan, untuk dapat di maklumi.



POLIGON KONSULTAN TEKNIK

JALAN RAKHMADSYAH NO.336, TELP. 7364869 MEDAN - 20215

Nomor : 052/SK/BKP/II/01
Hal : Surat Keterangan Selesai
Kerja Praktek

Medan, 16 Desember 2000

Kepada Yth :
Pembantu Rektor I
Universitas Medan Area
Di

Tempat

Dengan hormat,

Dengan ini kami beritahukan kepada Bapak/saudara, bahwa Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area yang bernama :

1. Efrizal 95 811 0018
2. Alpedro Sipahutar 96 811 0018

Telah menyelesaikan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Gedung PGSD IKIP Medan selama tiga bulandari tanggal 18 September 2000 s/d 16 Desember 2000.

Selama dalam mengerjakan Kerja Praktek, Mahasiswa tersebut diatas kami nilai baik dalam mengadakan pengamatan dan pengambilan data dilapangan.

Demikianlah surat ini kami sampaikan untuk dapat di pergunakan seperlunya.



Hormat kami,

Ir. Deni EK

Pembimbing Lapangan

CC.File

DAFTAR ASISTENSI

LAPORAN KERJA PRAKTEK

ALPEDRO .S

96. 811. 0018

No	Hari / Tanggal	Paraf	Keterangan
1.	17/02/07 → Buat Layout Kerangka Laporan		} J.
	→ Stressing : Metode Kerja 2. leg. yg seributi.		
2.	- Pemb. Lj sesuai horehri - Setiap item pel. → lemp. dg. gbr. - lanjutkan		} J. 22/02/07
3.	Acc	J.	
	19/04/07		

Dosen Pembimbing

(Ir. Mellonky Ardan .MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmatNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan kerja praktek (KP) ini sebagai kelengkapan syarat-syarat yang diperkenankan untuk memenuhi kurikulum studi di Fakultas Teknik jurusan Sipil, kami menyadari bahwa isi dari laporan kerja praktek ini masih jauh dari yang diharapkan, hal ini diakibatkan keterbatasan waktu dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki.

Laporan ini saya susun berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama masa kerja praktek pada proyek pembangunan gedung PGSD di IKIP Medan. Dalam hal ini penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi penyempurnaan serta dapat menambah ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Penulis sangat menyadari tanpa bantuan dan bimbingan bapak dosen pembimbing laporan kerja praktek ini tidak dapat saya selesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang sangat saya cintai yang telah mengasuh, mendidik, membimbing serta mendoakan saya.
2. Ibu Hj. Siti Mariani Harahap sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim.
3. Bapak Ir. Zulkarnaen Lubis MS. sebagai Rektor Universitas Medan Area (UMA).

4. Bapak Ir. Yusri Nasution SH. sebagai Dekan Fakultas Teknik UMA
5. Bapak Ir. Irwan MT. sebagai ketua jurusan Teknik Sipil UMA
6. Bapak Ir. Melloukey Ardan MT. sebagai Dosen Pembimbing Kerja Praktek (KP)
7. Bapak Ir. Deni Eka sebagai pembimbing lapangan selama KP
8. Bapak Ir. Ade Sutrisno sebagai pimpinan pelaksana proyek CV.Biro Konsultan Poligon.
9. Rekan-rekan mahasiswa/i dan pihak-pihak yang tidak dapat kami sebutkan namanya secara satu persatu.

Pada akhirnya tulisan ini kami harapkan dapat bermanfaat untuk dijadikan perbendaharaan ilmu bagi pembaca khususnya bagi penyusun laporan ini.

Medan April 2001

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGHANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Pembangunan Proyek	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek	2
1.3. Pemilihan Proyek.....	2
1.4. Waktu Pelaksanaan	2
1.5. Sasaran Yang Hendak di Capai	2
BAB II SPESIFIKASI TEKNIS	
2.1 Ketentuan Umum Untuk Pelaksanaan Pekerjaan	
2.1.1. Kesejahteraan, Keselamatan Kerjadan Pertolongan.....	4
2.1.2. Ukuran	4
2.1.3. Bahan-bahan dan Barang Jadi	5
2.1.4. Peraturan dan Standard	5
2.2. Pekerjaan Persiapan	
2.2.1. Pemagaran dan Bangunan Sementara	5

2.2.2.	Pembuatan Rencana Kerja dan Pelaksanaan.....	5
2.2.3.	Penyediaan Peralatan dan Petugas-petugasnya	6
2.2.4.	Penyediaan Air.....	6
2.2.5.	Pemeliharaan Milik Umum	6
2.3.	Pekerjaan Lapangan	
2.3.1.	Lingkup Pekerjaan	6
2.3.2.	Pembongkaran dan Pembersihan.....	7
2.3.3.	Perlindungan Pada Fasilitas-fasilitas Yang Bermanfaat Dalam Pekerjaan	8
2.3.4.	Lapisan Permukaan Tanah Asli.....	9
2.3.5.	Penggalian	9
2.3.6.	Pemadatan Tanah	9
2.3.7.	Pengaliran dan Pengurukan	9
2.3.8.	Bahan Tanah Urugan	10
2.3.9.	Pengurugan Kembali.....	10
2.3.10.	Perataan Terakhir	11
2.3.11.	Pemeriksaan Pekerjaan Tanah.....	11

2.3.12.	Pembersihan Lapangan	11
2.3.13.	Perlindungan Terhadap Genangan Air	11
2.3.14.	Perlindungan Terhadap Sarana Utilitas	11
2.4.	Pekerjaan Beton	
2.4.1	Lingkup Pekerjaan	12
2.4.2.	Ketentuan	12
2.4.3.	Ketentuan Beton / Mutu Beton.....	12
2.4.4.	Campuran / Adukan Beton	12
2.4.5.	Pengawasan Campuran Adukan	13
2.4.6.	Bahan-bahan Yang Dipergunakan.....	14
2.4.7.	Cetakan / (Bekisting)	16
2.4.8.	Pengangkeran Dingding	17
2.4.9.	Lobang-lobang dan Balok-balok Klos.....	17
2.4.10.	Toleransi	17
2.4.11.	Pengecoran.....	18
2.4.12.	Pemadatan Beton	18
2.4.13.	Perawatan	18
2.4.14.	Pembongkaran Cetakan.....	19
2.5.	Pekerjaan Lantai	

2.5.1.	Lingkup Pekerjaan	19
BAB III PELAKSANAAN PEKERJAAN DILAPANGAN		
3.1.	Pekerjaan Pendahuluan	21
3.2.	Pekerjaan Inti	22
3.2.1.	Pekerjaan Sturktur Bahagian Bawah (sub struktur)	22
3.2.2.	Pekerjaan Struktur Bahagian Atas (super struktur)	26
BAB IV PERHITUNGAN		
4.1.	Pembebanan	34
4.2.	Perhitungan Penulangan.....	42
4.2.1.	Balok	42
4.2.2.	Kolom.....	46
4.2.3.	Plat Lantai.....	48
4.2.4.	Pemeriksaan Kekuatan Kepala Tiang	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	50
5.2.	Saran	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pembangunan Proyek

Negara Indonesia sebagai negara berkembang, saat ini tengah giat-giatnya melaksanakan pembangunan. Pembangunan yang dilaksanakan di segala bidang yang diharapkan dapat mewujudkan cita-cita nasional, yaitu tercapainya negara Indonesia yang adil dan makmur.

Salah satu bidang pembangunan adalah bidang pendidikan, dikarenakan bahwa pendidikan bangsa sangat penting sekali untuk kemajuan negara Indonesia. Dalam kondisi seperti ini Pemerintah membangun sarana pendidikan yang berlokasi di Universitas Negeri Medan, yaitu gedung PGSD.

Gedung ini akan menjadi tempat belajar bagi calon-calon guru sekolah dasar untuk menimba ilmu yang kelak mereka akan ajarkan kepada putra putri bangsa yang menjadi generasi penerus bangsa. Dengan berdirinya gedung ini diharapkan dapat menciptakan guru-guru yang berkualitas bagi pendidikan sekolah dasar.

Dan disini penulis mengharapkan agar sarana yang dibangun oleh pemerintah dapat dipergunakan sebaik mungkin dikarenakan bahwa sarana tersebut dipakai seterusnya dalam pengembangan dunia pendidikan demi kemajuan bangsa dan negara.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

Sesuai dengan kurikulum Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area, diwajibkan kepada setiap mahasiswa untuk melaksanakan kerja praktek selama tiga bulan untuk dapat menyelesaikan studinya. Selain itu juga agar mahasiswa lebih mengenal, mengetahui serta memperoleh pengalaman dan pengetahuan praktis tentang pekerjaan pembangunan di lapangan.

1.3. Pemilihan Proyek

Proyek yang lazim diikuti sebagai tempat kerja praktek adalah proyek/gedung yang berlantai tiga yang menunjang pengetahuan praktis pada sub jurusan struktur, sistem transportasi, manajemen konstruksi, dan irigasi.

Laporan ini merupakan hasil kerja praktek pada proyek pembangunan gedung PGSD yang beralokasikan di Universitas Negeri Medan. Unit yang dipilih untuk pelaksanaan kerja praktek adalah pembangunan gedung tersebut mulai dari lantai I sampai dengan lantai III dibidang stukturanya.

1.4. Waktu Pelaksanaan

Dalam mengikuti pelaksanaan kerja praktek selama tiga bulan, diharapkan pelaksanaan bagian-bagian yang penting dari bangunan tersebut sudah selesai. Untuk kondisi bangunan bertingkat seperti proyek ini dalam jangka waktu tiga bulan, diperhitungkan bahwa pekerjaan kolom, balok, dan plat telah selesai.

1.5. Sasaran Yang Hendak Dicapai

Sasaran dari kerja praktek ini adalah untuk mengetahui mekanisme kerja, perencanaan yang sebenarnya serta pelaksanaannya dilapangan dari pembangunan fisik suatu gedung bertingkat.

Disamping itu pada kerja praktek ini dapat dilihat relevansi antara teori yang diperoleh dibangku kuliah dengan pelaksanaannya dilapangan, ternyata bahwa hasil yang di dapat di bangku perkuliahan (Universitas) dengan pelaksanaan dilapangan banyak hal-hal tak terduga yang harus dikerjakan sesuai dengan tuntutan dari pekerjaan tersebut.

BAB.II

SPEKIFIKASI TEKNIS

2.1. Ketentuan Umum Untuk Pelaksanaan Pekerjaan

2.1.1. Kesejahteraan, Keselamatan Kerja Dan Pertolongan Pertama

Agar di pelihara dan diadakan fasilitas kesejahtraan dan tindakan pengamanan yang layak untuk melindungi para pekerja di tempat pekerjaan sesuai dengan undang-undang dan peraturan mengenai keselamatan kerja yang berlaku saat ini. Agar disediakan perlengkapan pertolongan pertama dengan tugas yang terlatih dalam soal-soal mengenai pertolongan pertama.

2.1.2. Ukuran

Ukuran yang harus diikuti adalah ukuran dengan angka dan bukan ukuran menurut skala dari gambar-gambar. Jika terdapat perbedaan ukuran antara gambar yang satu dengan yang lain untuk hal yang sama agar segera dihubungi perencana untuk meminta kepastian ukuran yang benar.

2.1.3. Bahan-bahan dan barang jadi

Apabila dalam gambar atau menurut uraian dan syarat-syarat di cantumkan merek pabrik suatu barang atau bahan, ini hanya menyatakan mutu dasar dari yang dimaksud, bahan lain dari mutu yang sama dapat dipakai setelah mendapat persetujuan dari pengawas.

2.1.4. Peraturan dan Standard

Tata cara pelaksanaan dan lain-lain petunjuk yang berhubungan dengan peraturan pembangunan yang syah berlaku di Negara Republik Indonesia selama pembangunan ini harus betul-betul ditaati, kecuali di batalkan oleh uraian dan syarat-syarat ini. Pada khususnya peraturan ini sesuai dengan yang telah disebut pada ketentuan yang diatas.

2.2. Pekerjaan Persiapan

2.2.1. Pemagaran Dan Banguna Sementara

Keliling kompleks harus dipagari untuk menghalangi masuknya orang-orang yang tidak berkepentingan serta untuk menjaga keamanan kompleks.

Pagar harus cukup tinggi dan tertutup rapat untuk menghalangi pemandangan dari luar kompleks ke dalam, dengan pintu yang tidak terkunci. Untuk ruangan kerja, ruang direksi, gedung serta perlindungan lainnya harus disediakan/dibuatkan bangunan yang bersifat semi permanen. Kesemuanya ini pada waktu penyelesaian pekerjaan harus sudah dibongkar dan disingkirkan dari proyek/kompleks.

2.2.2. Pembuatan Rencana Kerja dan Pelaksanaan

Di ruang kerja/kantor harus dipangpangkan rencana pekerjaan yang terdiri dari :

- a. Tanggal yang direncanakan untuk memulai dan menyelesaikan pekerjaan dari masing-masing bagian pekerjaan.

- b. Tanggal yang direncanakan untuk memperoleh/mengadakan bahan - bahan menurut jenis dan besarnya masing-masing.
- c. Jadwal kerja yang untuk unit-unit karyawan lengkap dengan fungsi dan bidangnya masing-masing.
- d. Gambar detail dari setiap rencana pekerjaan.

2.2.3. Penyediaan Peralatan dan Petugas-Petugasnya.

Agar diadakan peralatan-peralatan sesuai dengan ketentuan ketentuan yang ada. Di dalam uraian dan syarat-syarat, ini harus lengkap dengan petugas/tenaga seperti pemeriksaan garis-garis permukaan, pemeriksaan patok-patok bowplank, pengambilan sampel bahan. Semua peralatan sementara ini harus disingkirkan pada waktu pekerjaan selesai dan semua kerusakan yang diakibatkannya harus diperbaiki.

2.1.4. Penyediaan Air

Untuk pekerjaan ini agar dipakai air bersih hasil pengolahan PAM atau membuat sumur bor dalam, agar air yang di pakai tidak mengandung zat-zat kimia.

2.1.5. Pemeliharaan Milik Umum

Harus di jaga jalanan umum bebas dari alat-alat, mesin-mesin, tumpukan bahan-bahan bangunan, sampah dan sebagainya. Jangan sampai kegiatan pembangunan menghalangi kelancaran lalu lintas, baik kendaraan ataupun pejalan kaki.

Luasnya lapangan pekerjaan yang lazim/mungkin dalam pekerjaan ini meliputi :

- A. Membongkar dan memindahkan penghalang-penghalang.
- B. Melindungi harta-harta dan barang-barang yang berguna.
- C. Daya upaya yang bersifat melindungi.
- D. Pengeringan dan kontrol draenase.
- E. Menggali dan menguruk.
- F. Memadatkan.
- G. Membuang bahan bangunan dan sisa-sisa bahan bangunan yang tidak berguna.
- H. Menyediakan bahan-bahan tanah urug yang cocok.
- I. Menyediakan tenaga kerja dan peralatan serta bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan di lapangan.

2.3.2. Pembongkaran Dan Pembersihan

- a. Semua penghalang dalam batas tanah bangunan yang menghalangi jalannya pekerjaan harus dibongkar atau dibersihkan dan dipindahkan dari tanah bangunan itu kecuali hal-hal yang tercantum dalam gambar atau yang ditentukan harus dilindungi agar tetap utuh.
- b. Pelaksanaan pembongkaran harus dilakukan sebaik-baiknya untuk menghindari harta benda atau bangunan yang berdekatan dari kerusakan.
- c. Tempatkan semua bahan bangunan dari sisa-sisa bahan yang di bongkar sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku.

- c. Tempatkan semua bahan bangunan dari sisa-sisa bahan yang di bongkar sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku.
- d. Semua pohon-pohonan, semak-semak, rumput-rumput dan tumbuhan lainnya yang ada di daerah yang harus di urug, harus dihilangkan/ dibersihkan kecuali kalau tercantum supaya tetep disitu.

2.3.3. Perlindungan Pada Fasilitas-fasilitas Yang Bermanfaat Dalam

Pekerjaan

- a. Semua saluran yang masih berjalan, riol, air, listrik atau fasilitas fasilitas lain yang bermanfaat harus dilindungi supaya jangan rusak, kecuali kalau dinyatakan fasilitas itu akan dihilangkan. Bila benda - benda itu masih ada dan masih berfungsi dan tidak diketahui sebelumnya, dan kini membutuhkan perlindungan atau perlu dimanfaatkan kembali, harus diambil langkah-langkah yang perlu untuk menjamin agar semua fasilitas itu tetap berjalan lancar dan tidak mendapat gangguan. Bila terganggu karena operasi pekerjaan maka harus segera diambil langkah-langkah dengan jalan memperbaikinya agar dapat berfungsi kembali.
- b. Adakan pemeliharaan selama pekerjaan berjalan dan perlindungan yang sesuai dengan jenis dan sifat pekerjaan.
- c. Daerah tapak bangun yang letaknya lebih rendah dari pada tinggi tanah yang berada di sekelilingnya harus dilindungi dari erosi yang mungkin terjadi dengan tanggul tanah dan selokan-selokan semen.

2.3.4. Lapisan Permukaan Tanah Asli (Top Soil)

Pada daerah tapak bangunan dan daerah untuk jalan dan daerah yang harus diurug, top soil harus dibuang minimal 20 cm. Setelah top soil dibuang daerah itu harus dipadatkan sebelum pengurukan.

2.3.5. Penggalian

Semua penggalian harus dilaksanakan menurut apa yang diisyaratkan mengenai panjang, dalam, kemiringan, dan kelokan-kelokan yang diperlukan untuk pekerjaan-pekerjaan konstruksi. Tanah kelebihannya dapat dipergunakan untuk urugan atau menimbun lokasi lapangan yang masih rendah.

2.3.6. Pemadatan Tanah

Pemadatan tanah pada daerah tapak bangunan dan jalan harus mencapai 90 % kepadatan maximum. Untuk daerah luar tapak bangunan sekurang-kurangnya 85 % kepadatan maximum. Dimana standard kepadatan maximum adalah menurut ASTM-D-1557 test Method.

2.3.7. Penggalian Dan Pengurukan

- a. Lapisan tanah paling atas harus di buang seperti tercantum pada 2.3.4 dan permukaan tanah harus digilas untuk mencapai kepadatan tanah maximum 90 %. Ketebalan maximum setiap lapisan pengurukan adalah 20 cm.
- b. Pelaksanaan pengurukan harus dilakukan lapisan demi lapisan yang tebalnya 20 cm tanah gembur (loose) dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan maximum. Pemberian air untuk pembasahan tanah hanya

seperlunya saja, sampai kadar air tanah mencapai w optimum. Pemadatan urug tanah dilakukan dengan alat penggilas seperti Sheep Foot Rooler, hand compaction Light Mechanical Temper, atau alat-alat lainnya.

- c. Kayu-kayu bekas dan lain-lain tidak boleh dibiarkan tertinggal waktu pengurukan dilaksanakan.

2.3.8. Bahan Tanah Urugkan

- a. Diperoleh dari daerah lain di luar tanah bangunan yang harus bebas dari akar-akaran, dan bahan organik, sampah dan batu-batuan yang lebih besar dari 10 cm.
- b. Bahan urugan harus terdiri dari pasir urugan (fill sand)

2.3.9. Pengurukan Kembali

- a. Pengurukan kembali tidak boleh dilaksanakan sebelum poer atau pondasi sloof yang dibangun untuk diurug /ditimbun oleh tanah urugandi periksa dan disetujui oleh pengwas.
- b. Pengurukan sekitar pondasi sloof dan lain-lainnya yang dibangun harus dilaksanakan sekaligus berturut-turut dan tidak boleh melakukannya terpisah-pisah. Menurut 2.3.8 hanya bahan yang disetujui pengangwas boleh dipakai untuk urugan dan ini harus ditaruh lapisan demi lapisan yang masing-masing tebal lapisannya 20 cm. Untuk pengurukan lantai dasar harus padat dan dilaksanakan dengan compaction setinggi peil lantai yang ditentukan oleh pengawas. Bahan urugan lantai dasar adalah pasir pasang.

2.3.10. Peralatan Terakhir

- a. Semua daerah yang dicakup proyek termasuk bagian-bagian yang digali dan di urug, dan daerah transisi yang berdekatan dengan bangunan harus diratakan.
- b. Harus diusahakan agar permukaan tanah rata dan air yang diatas tanah mengalir ke drainage.

2.3.11. Pemeriksaan Pekerjaan Tanah

Pekerjaan pemadatan tanah agar diperiksa dan ditest di laboratorium tanah untuk mengetahui hasilnya.

2.3.12. Pembersih Lapangan

Bahan-bahan bekas galian, semua sampah dan bekas bongkaran bangunan harus disingkirkan dari lokasi bangunan.

2.3.13. Perlindungan Terhadap Genangan Air

Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan harus dilindungi seluruh site dari genangan air ataupun erosi. Untuk termasuk pembuatan selokan-selokan sementara, sumur-sumur pompa atau yang dapat mencegah kerusakan terhadap hasil pekerjaan ataupun mungkin menghambat jalanya pekerjaan.

2.3.14. Perlindungan Terhadap Sarana Utilitas

Semua sarana air, air minum, listrik dan sarana utilitas lainnya yang masih berjalan harus dilindungi dari kerusakan-kerusakan dan bila mana terjadi kerusakan harus diperbaiki dan dibetulkan kembali.

2.4. Pekerjaan Beton

2.4.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan struktur, fondasi, kolom, ring balk.
- b. Pekerjaan drainage, bak reservoir dan septic tank.
- c. Plat lantai beton.

2.4.2. Ketentuan

- a. Peraturan beton bertulang Indonesia 1971/N1-2 (selanjutnya disebut PBI -71).
- b. PUBB N1-73/1970.

2.4.3. Ketentuan Beton/Mutu Beton

Menunjukkan pada persyaratan PBI-71 untuk beton type k-225 pengawasan mutu terdiri dari pengawasan yang ketat terhadap mutu bahan-bahan dengan keharusan untuk memeriksa kekuatan tekan beton secara kontinu.

2.4.4. Campuran/Adukan Beton

- a. Macam adukan dengan agregat besar atau halus dengan banyaknya tiap 40 kg Portland Cement dan ukuran nominal agregat kasar atau halus menurut tabel berikut :

Jenis Beton	Campuran	Agregat		Ukuran Nominal (mm)
		Halus (m ³)	Kasar (m ³)	
B ₁	1:1 1/2:2	0,048	0,064	38
B ₂	1 : 2 :3	0,064	0,096	38

B₃ 1 : 3 : 5 0,096 0,160 50

b. Pemakaian jenis adukan:

B₁ : Beton pracetak, reservoir.

B₂ : Lantai beton bertulang, kolom, sloof, ring balok

B₃ : Saluran drainage sekitar bangunan, lantai kerja setebal 5 cm (tidak ditest ke dalam cetakan) + 20% batu kali untuk pengisi.

c. Campuran tambahan untuk beton (conerete admixtine).

Untuk pekerjaan pekerjaan tertentu campuran tambahan untuk beton mempergunakan conerete admitine menurut ketentuan dalam bestek.

d. Pengadukan

Semua pengadukan jenis beton harus dilakukan dengan mesin pengaduk (mollen) yang berkapasitas tidak kurang dari 100 liter per adukan. Pengadukan harus rata hingga warna kentalnya sama setiap kali membuat adukan.

2.4.5. Pengawasan Campuran Adukan

a. Komposisi

Semua agregat, semen dan air harus ditakar dengan seksama volume dan beratnya. Proporsi semen yang ditentukan pada 2.4.4. bagian a adalah nominal, dengan syarat harus tetap diusahakan mutu/kekuatan beton sesuai dengan yang diisyaratkan 2.4.3 .

b. Pengujian (Testing)

Pada umumnya pengujian dilakukan sesuai dengan ketentuan PBI 71 pada bab 4.7. Lagi pula termasuk pengujian-pengujian susut (slump)

dan pengujian tekanan untuk penentuan mix design dan water cement ratio.

2.4.6. Bahan-Bahan Yang Dipergunakan

a. Semen

Semen yang dipakai harus Portland cement dari merek yang dalam segala hal memenuhi syarat yang dikehendaki oleh peraturan beton bertulang Indonesia. Dalam pengangkutannya harus dilindungi dari hujan, harus diterima dalam zak atau kantong asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat, dan harus disimpan dalam gudang yang cukup ventilasinya dan tidak kena air. Ditaruh pada tempat yang ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Zak-zak semen tersebut tidak boleh ditumpuk sampai tingginya melampaui 2 meter, dan setiap pengiriman baru semen dilakukan menurut urutan pengiriman.

b. Agregat

Agregat harus keras, bersifat kekal dan bersih, tidak boleh mengandung bahan-bahan yang merusak seperti yang membentuk atau kualitasnya bertentangan dan mempengaruhi kekuatan atau luasnya konstruksi pada setiap semen termasuk daya tahanya terhadap karat dari baja tulangan. Agregat dalam segala hal harus memenuhi (ketentuan-ketentuan) yang dikehendaki PBI – 71 bagian B.

c. Air

Air untuk adukan dan merawat beton harus bersih, bebas dari bahan-bahan yang merusak atau campuran-campuran yang mempengaruhi daya lekat semen.

d. Baja Tulangan

- Jenis Tulangan

Batang tulangan harus dari baja lunak dengan tegangan leleh 2400 kg/cm². Bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan-ketentuan PBI – 71 . Grade yang dipergunakan adalah Fe. 360 dengan kategori 0-24 yang sesuai dengan tabel 37.1 PBI-71.

- Penyimpanan.

Baja tulangan harus disimpan dengan tidak menyentuh tanah dan tidak boleh disimpan di udara terbuka untuk jangka waktu yang lama.

- Sebelum beton dicor, baja tulangan harus bebas dari minyak, kotoran, cat, karat lepas, kulit giling, atau bahan-bahan lain yang merusak. Semua tulangan harus dipasang dengan posisi yang tepat hingga tidak dapat berubah atau bergeser pada waktu adukan ditumbuk-tumbuk. Bja tulangan dan penutup beton tingginya harus tepat dengan penahan jarak beton yang telah disetujui dapat dipakai.

- Selimut Beton

Ukuran minimal selimut beton sesuai dengan penggunaannya (tidak termasuk plesteran), adalah sebagai berikut:

1. Pondasi atau pekerjaan lainya yang berhubungan langsung dengan tanah = 2,5 cm
2. Kolom dan balok-balok beton = 2,5 cm
3. Slap/plat beton = 2,0 cm

2.4.7. Cetakan (Bekeisting)

a. Bahan

Cetakan harus dibuat dari kayu sembarangan yang bermutu baik atau plywood tebal 12 mm harus cukup kuat. Tebalnya tergantung dari kualitas dan jarak rangka penguat cetakan tersebut.

b. Konstruksi

Cetakan harus dibuat dan disangga sedemikian rupa sehingga dapat menahan getaran yang dapat merusak atau lengkungan akibat tekanan adukan beton yang cair atau yang sudah padat. Cetakan harus dibuat sedemikian rupa sehingga mempermudah penumbukan untuk pemadatan pengecoran tanpa merusak konstruksi.

c. Alat untuk membersihkan.

Pada cetakan untuk kolom atau dinding harus diadakan perlengkapan-perlengkapan untuk menyingkirkan kotoran-kotoran dari serbuk gergaji, potongan kawat pengikat dan lain-lain.

d. Ukuran

Semua ukuran cetakan harus tepat sesuai dengan gambar dan sama disemua tempat untuk bentuk dan ukuran yang di kehendaki sama.

e. Perancah

Perancah cetakan dari kayu bulat, broti atau safe building dan tidak diperkenankan memakai bambu.

2.4.8. Pengangkeran Dinding

Pada semua sambungan-sambungan vertikal dari kolom beton dengan dinding harus diberi batang angker dari baja lunak yang diameternya 8 mm panjangnya 50 cm di bengkokkan. Ujung yang satu dimasukkan ke dalam beton dan yang satunya lagi panjangnya 35 cm dibiarkan menjorok untuk dimasukkan ke dalam sambungan dinding tembok. Angker-angker ini ditempatkan dengan jarak 100 cm, diukur dari atas sloof pondasi beton bertulang, atau dari atas lantai beton. Apabila pada saat pengecoran kolom sudah ada pasangan bata dikiri kanannya tidak perlu diangkeri lagi.

2.4.9. Lobang-lobang Dan Balok-balok Klos

Tentukan tempat untuk memasang lobang-lobang, kayu keras untuk kayu/paku atau klos-klos, angker dan sebagainya yang diperlukan ditempat pipa bersilang, memasang rangka-rangka atau lain-lain pekerjaan kayu halus.

2.4.10. Toleransi

Posisi masing-masing bagian dalam konstruksi harus tepat dalam batas toleransi 1 cm, tetapi toleransi ini tidak boleh bertambah (kumulatif).

Ukuran masing-masing bagian harus sama dalam $-0,3$ dan $+0,5$.

2.4.11. Pengecoran

Pengecoran kedalan cetakan harus selesai sebelum adukan mulai mengental yang dalam keadaan normal biasanya dalam waktu 30 menit. Pengecoran 1 unit harus dilanjutkan tanpa henti tidak boleh terputus tanpa ada persetujuan pengawas. Tidak boleh mengecor beton pada waktu hujan, kecuali jika telah diambil tindakan mencegah kerusakan dan telah disetujui pengawas.

2.4.12. Pemadatan Beton

Waktu pekerjaan ground beam serta balok-balok beton, adukan beton harus dipadatkan dengan menggunakan penggetar (vibrator) yang berfrekuensi didalam adukan minimal 3.000 rpm. Penggetar harus dimulai pada waktu adukan dituang dan dilanjutkan pada aukan berikutnya. Dalam permukaan vebrator yang vertikal harus dekat kecetakan tapi tidak menyinggung hingga dihaikan suatu permukaan beton yang baik. Tidak boleh menggetarkan satu bagian beton lebih dari 20 detik. Penggetar tidak boleh menembus langsung tulangan kebagian adukan-adukan yang sudah mengeras. Pemadatan bagian-bagian lain seperti slab dan plat dilakukan dengan menjorok sampai sempurna.

2.4.13. Perawatan

Untuk meindungi beton yang baru dari cahaya matahari, angin, dan hujan sampai beton itu mengeras dengan baik, untuk mencegah pengeringan terlalu cepat, harus diambil tindakan-tindakan sebagai berikut :

- a. Semua cetakan yang sudah diisi adukan beton harus dibasahi terus menerus sampai catakan dibongkar.
- b. Setelah pengecoran, beton harus terus menerus dibasahi selama 14 hari berturut-turut.

2.4.14. Pembongkaran Cetakan

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum beton mencapai suatu kekuatan kubus yang cukup untuk memikul duakali beban sendiri. Bilamana akibat pembongkaran cetakan, pada bagian konstruksi akan bekerja beban – beban yang lebih tinggi dari pada beban-beban rencana maka cetakan tidak boleh dibongkar selama keadaan tersebut berlangsung.

2.5. Pekerjaan Lantai

2.5.1. Lingkup Pekerjaan

Termasuk dalam hal ini pengadaan secara lengkap akan tenaga, alat-alat yang dibutuhkan dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan lantai.

Ketentuan pekerjaan

Meliputi pekerjaan lantai ubin ukuran 30 x 30 cm, lantai keramik 10 x 20 cm, untuk lantai kamar mandi.

- a. Dasar dari pasir.

Dasar untuk lantai beton harus terdiri dari pasir urug yang dipadatkan merata.

b. Pemeriksaan

Sebelum pemasangan ubin dan pengecoran lantai harus diperiksa apakah persiapan dasarnya sudah baik dan yakin bahwa dasar pasir sudah betul-betul padat. Semua pasangan pipa penanaman ketanah harus diperiksa sebelum diadakan pemasangan keramik dan pengecoran plat lantai untuk lantai-lantai seterusnya keatas.

BAB III

PELAKSANAAN PEKERJAAN DI LAPANGAN

3.1. Pekerjaan Pendahuluan

Pekerjaan pendahuluan ini sangat besar sekali pengaruhnya pada kelancaran pelaksanaan pekerjaan selanjutnya. Pekerjaan pendahuluan dapat kita kelompokkan atas:

1. Pembuatan pagar pengaman proyek

Sebelum proyek dilaksanakan terlebih dahulu dibangun pagar pengaman agar pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan baik dan untuk menjamin keamanan proyek tersebut. Sebenarnya dalam spesifikasi telah diisyaratkan agar pagar pengaman harus dibuat cukup tinggi dan tertutup rapat untuk menghalangi pandang dari luar ke dalam.

2. Pembuatan Direksi keet, gudang penyimpanan, ruang pekerjaan dan lain-lain.

Direksi keet adalah bangunan sementara yang berfungsi sebagai kantor sementara di lokasi proyek yang ditempati oleh konsultan maupun kontraktor dan personil-personilnya. Bangunan ini juga kadang-kadang berfungsi sebagai tempat untuk pertemuan (rapat) antara pihak pelaksana (kontraktor) dengan pihak pengawas (konsultan). Direksi keet ini dibangun dengan konstruksi kayu yang terbuat dari papan ataupun dari tripleks dan dibuat cukup sederhana. Lantai bangunan dibuat dari papan yang dipaku pada tiang yang letaknya lebih kurang 40cm diatas tanah . Direksi keet ini dilengkapi dengan jendela dari kaca naco, atap seng, ruang pekerja, dan alat pendingin ruangan.

3. Pekerjaan Pemotongan dan pembengkokan penulangan

Tulangan baja yang diproduksi pabrik umumnya dalam bentuk bentuk batangan bulat dan panjangnya dapat dipesan sesuai dengan rencana pekerjaan/ukuran yang diperlukan. Tulangan ini diperlukan untuk konstruksi beton terutama untuk melawan tegangan tarik. Untuk membentuk tulangan ini diperlukan alat dan juga keahlian yang khusus. Sebelum dibentuk maka tulangan ini terlebih dahulu di bengkokkan sesuai bentuk yang diinginkan.

3.2. Pekerjaan Inti

Pekerjaan ini adalah pekerjaan yang berhubungan langsung dengan konstruksi bangunan itu sendiri, baik struktur utama maupun struktur tambahan untuk menambah keindahan bangunan. Pekerjaan inti memiliki porsi yang dominan besar dalam pembangunan gedung ini, yang meliputi:

1. Pekerjaan struktur bagian bawah (substruktur)
2. Pekerjaan struktur bagian atas (superstruktur)

3.2.1. Pekerjaan Stuktur Bagian Bawah (substruktur)

Stuktur bagian bawah adalah bagian bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah. Pekerjaan ini dapat dibagi atas:

- a. Pengukuran
- b. Pekerjaan galian
- c. Pekerjaan pondasi
- d. Pekerjaan timbunan

Pekerjaan struktur bagian bawah ini sangat penting dan paling menentukan ketahanan bangunan di atasnya. Pengukuran yang tepat, galian yang sesuai dengan

bestek, dan pekerjaan pondasi yang sempurna akan menjamin keutuhan bangunan dimasa mendatang.

3.2.1.a. Pengukuran

Pekerjaan pengukuran ini terdiri dari dua bagian, yaitu pengukuran untuk penentuan titik pondasi ataupun tiang pancang, dan pengukuran untuk balok-balok pondasi menerus. Pengukuran harus dilakukan seteliti mungkin, oleh karena itu alat ukur yang digunakan harus dalam keadaan baik agar dapat dihindari kesalahan yang mungkin terjadi. Kesalahan yang terjadi dapat mengakibatkan bangunan yang dibuat berbeda bentuknya dengan bentuk perencanaan.

3.2.1.b. Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian ini didasarkan pada hasil-hasil pengukuran yang telah dilakukan sebelumnya. Untuk mengerjakan pekerjaan ini dibutuhkan keahlian yang cukup, selain itu juga diperlukan pompa air terutama apabila pekerjaan dilakukan dimusim hujan dan juga jika daerah tersebut muka air tanahnya rendah. Hal ini dimaksud agar pekerjaan galian dapat selesai pada waktu yang diinginkan serta lebih ekonomis bila dibandingkan jika dikerjakan secara manual.

3.2.1.c. Pekerjaan Pondasi

Pondasi merupakan bagian dari struktur yang meneruskan semua beban konstruksi ke tanah dasar. Pondasi sangat menentukan kestabilan struktur di atasnya. Sesuai dengan bentuknya pondasi dikelompokkan atas:

1. Pondasi dangkal, yaitu:

a. Pondasi setempat.

Merupakan jenis pondasi yang paling sederhana dan sering dipakai didalam kontruksi-konstuksi yang dibangun diatas tanah yang mempunyai teggangan ijin tanah yang relatif besar. Juga biasanya stuktur diatasnya tidak terlalu besar.

b. Pondasi menerus

Secara prinsip sebenarnya hampir sama dengan pondasi setempat, sehingga dapat digambarkan bahwa pondasi menerus adalah merupakan gabungan dari beberapa pondasi setempat yang dihubungkan dengan strap beam (balok penghubung). Fungsi dari balok penghubung ini adalah menahan momen serta gaya lintang yang timbul oleh reaksi tekanan tanah.

c. Pondasi Plat

Merupakan jenis pondasi yang paling kuat dan kestabilannya cukup besar di banding dengan pondasi lainnya. Pondasi ini dipergunakan jika daya dukung tanah sangat rendah dan luas pondasi yang di butuhkan totalnya lebih dari 50% dari luas daerah bangunan. Pada prinsipnya pondasi ini hampir sama dengan pondasi menerus. Luasnya sangat besar dibanding dengan tebalnya. Memang luasnya inilah yang diandalkan.

2. Pondasi dalamnya ,diantaranya:

a. Pondasi sumuran

b. Pondasi tiang pancang

Jika pembutan pile cap dari beton telah selesai dan beton cukup keras, maka dimulailah pekerjaan balok pondasi yang meliputi tahap-tahap:

a. Pembesian penulangan pondasi

b. Pembesian balok sloof

Setelah pembesian penulangan pondasi selesai, maka di atasnya ditempatkan penulangan sloof, dan pada jarak-jarak tertentu dipasang tulangan kolom yang diikat dengan tulangan pondasi dengan memakai kawat baja.

c. Pasangan bekisting balok sloof

Bila tulangan telah terpasang dengan rapi, maka bekisting balok sloof mulai dipasang. Bekisting dibuat dari kayu lapis (triplex) dan balok-balok kayu. Bekisting ini telah selesai dibuat pada saat sebelum pembesian pondasi dilakukan. Hal ini dimaksud agar pekerjaan yang dilakukan berkelanjutan (tidak terputus-putus). Pemasangan bekisting harus benar-benar teliti, jarak antara tulangan ke bekisting harus benar-benar dijaga, agar selimut beton yang membungkus tulangan tidak terlalu tipis/tebal. Untuk membuat dinding bekisting agar vertikal, digunakan waterpas/unting-unting. Sisi samping bekisting sebelah luar disokong dengan kayu ke dinding galian /muka tanah agar pembukaan bekisting mudah dilakukan.

d. Pengecoran

Mutu beton yang digunakan adalah K 225 yang telah ditentukan dalam perencanaan. Daerah yang akan di cor dibersihkan dari kawat, potongan kayu, dan kotoran lainnya.

3.2.2. Pekerjaan Struktur Bagian Atas (Super Struktur)

Struktur bagian atas yaitu bagian bangunan yang berada di atas permukaan tanah. Pekerjaan struktur bagian atas dapat dibagi atas:

- a. Pekerjaan Kolom
- b. Pekerjaan Balok
- c. Pekerjaan Lantai

3.2.2.a. Pekerjaan Kolom

Pembesian kolom

Pemasangan tulangan kolom lantai pertama bersamaan waktunya dengan balok sloof. Setelah balok sloof selesai di cor dan telah cukup kuat maka penyetelan besi kolom dapat dimulai. Tulangan kolom yang telah dipasang sebelumnya, diikat dengan beugel. Pekerjaan pembesian ini dilakukan dengan hati-hati dan pengawas perlu memperhatikan pekerjaan pembengkokan beugel dan kait-kait yang ada. Agar kolom mempunyai selimut beton yang cukup maka pada tulangan kolom sebelah luar dibuat batu deking (batu tahu) dengan ukuran 5 cm x 5cm x 2,5cm. Setelah besi tulangan selesai dipasang berikut dengan batu tahu maka bekisting dari pada kolom dapat dipasang. Pengukuran dan penyiapan papan bekisting kolom sudah terlebih dahulu dikerjakan oleh tukang kayu yang sudah berpengalaman, sehingga sudah selesai terus dipasangkan sebagai cetakan dari kolom tersebut, dengan demikian besi tulangan tidak akan bengkok. Dinding bekisting dipakai papan jenis meranti atau plywood yang tebalnya 12 mm yang diikat satu sama lain dengan perantaraan balok-balok ukuran 2/3 x 2/4. Hubungan keempat sisi bekisting diikat dengan pasak-pasak kayu. Untuk memperoleh permukaan beton yang licin dan untuk memudahkan pekerjaan pembukaan bekisting, maka pada bagian dalam papan bekisting, yaitu bagian yang nantinya bersentuhan dengan beton oles dengan oli agar papan bekisting tidak melekat dengan beton. Bekisting ini kemudian distel vertikal dengan menggunakan unting-unting. Setelah bekisting mencapai keadaan vertikal, kemudian disokong dengan balok-balok kayu sehingga tidak terjadi perubahan posisi pada saat pengecoran.

Pengecoran Beton Kolom.

Pada proyek ini untuk pengecoran ini di gunakan beton yang telah dicampur di pabrik (ready mix). Campuran beton dari pabrik diangkut ke lokasi dengan menggunakan kendaraan mollen. Dari molen, adukan diangkut ke tempat pengecoran dengan kereta sorong. Adukan ini di tumpukkan disuatu tempat dan pada saat pengecoran dituang dengan menggunakan timba. Pada bagian bawah dari bekisting kolom telah siap satu orang petugas yang bekerja memukul-mukul balok bekisting untuk memadatkan beton pada bagian dasar kolom.

33.2.2.b. Pekerjaan Balok

Pembuatan Penyokong Maal Balok (Steiger)

Penyokong-penyokong maal balok lantai merupakan kayu sembarang yang terdiri dari tegak dari satu kolom dengan kolom lainnya yang kira-kira jaraknya 50 cm. Pada puncak penyokong diberi balok yang letaknya mendatar, tinggi dari penyokong ini disesuaikan dengan tinggi dari pada lantai yang akan digunakan. Penyokong ini harus kuat dan tidak mudah goyah, maka itu dibuat broti-broti yang memanjang dan melintang yang mengikat beberapa penyokong tersebut. Ukuran dan pengukur balok tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga dianggap cukup kuat untuk memikul beban seluruhnya hingga pengecoran selesai dilaksanakan.

Pembuatan Maal

Sebelum besi di pasang/distel, di atas broti mendatar dari penyokong diletakan multipleks yang sekaligus merupakan bagian dari maal lantai. Sebelum besi dipasang , terlebih dahulu dibuat beton deking (batu tahu) diatas multipleks tadi yang gunanya untuk mengatur tebal dari selimut beton. Lalu besi dapat dipasang sesuai

dengan gambar rencana. Pada tulangan balok samping bagian luar dibuat deking-deking beton yang mana fungsinya sama seperti sebelumnya. Kemudian dinding samping dari maal balok ini dapat dipasang. Pada sisi-sisi luar maal itu dibuat penyokong-penyokong maal agar dinding penyokong maal tidak mudah rusak atau tergeser pada waktu pengecoran.

Pembongkaran Maal

Bangunan tidak boleh mengalami perubahan bentuk, kerusakan atau pembebanan yang melebihi beban rencana dengan adanya pembongkaran bekisting pada beton. Waktu pembongkaran bekisting minimum dari saat selesainya pengecoran beton sampai dengan pembongkaran bekisting dari bagian struktur harus ditentukan dari percobaan kubus benda uji yang memberikan kuat desak minimum seperti tercantum pada daftar atau sebagai berikut :

Bagian-bagian Struktur	Waktu Minimum Pembongkaran	
	Bekisting (Hari)	
Sisi balok & dinding	3	
Penyanggah plat lantai	21	
Penyanggah balok	21	

3.2.2.c. Pekerjaan Lantai

Pembuatan Maal Lantai

Pertama-tama dikerjakan adalah memasang broti-broti yang berukuran 2/3 yang di letakkan dengan teguh diantara dua maal balok beton. Broti tersebut disokong lagi dengan balok-balok sembarang dengan jarak kira-kira 1 meter sehingga kemungkinan melendutnya broti dapat dicegah. Supaya broti tidak bergoyang ke

samping , masing-masing broti diikat dengan broti yang lebih kecil dengan jarak 1,5 meter. Di atas balok-balok ini di pasang multipleks sebagai maal lantai, lembaran-lembaran multipleks ini dibuat serapat mungkin untuk mencegah kebocoran-kebocoran yang terjadi pada saat pengecoran dilaksanakan. Setelah lembaran multipleks ini terpasang permukaannya diolesi dengan oil untuk mempermudah pada saat pembongkaran maal nantinya.

Pembesiaan lantai

Setelah selesai pemasangan maal lantai maka pemasangan besi tulangan plat lantai dapat dilakukan. Pekerjaan penulangan dilaksanakan sebelumnya seperti pembengkokan tulangan jepit & tulangan lapangan, jarak tulangan, diameter dan letak sambungan, sehingga setelah selesai pemasangan bekisting lantai langsung dapat dipasang besinya sehingga menghemat waktu pekerjaan.

Besi yang dipasang mula-mula adalah besi balok lantai kemudian baru dipasang besi lantai itu sendiri. Sewaktu pemasangan besi lantai tidak lupa pula pemasangan batu tahu agar selimut beton dapat dicapai. Pertemuan tulangan melintang dan memanjang diikat dengan kawat baja 1mm.

Pengecoran

Pengecoran dilakukan setelah persetujuan konsultan pengawas, sebelum pengecoran maal dan kotoran harus terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran-kotoran seperti potongan kayu serbuk penggergajian. Pengecoran balok, lantai dan tangga dilaksanakan sekaligus dalam waktu satu hari. Apabila sewaktu pengecoran terjadi hujan maka pekerjaan pengecoran dihentikan sampai hujan tersebut berhenti, tetapi pada saat penghentian pengecoran permukaan cor yang dihentikan harus dibuat

dansekasar mungkin, lalu diberi lapisan water proofing sewaktu akan dilakukan pengecoran.

Untuk mendapatkan keadaan beton cor yang merata maka selama dicor betondirojok dengan vibrator. Pada setaip sisi dari plat lantai diberi balok kayu setebal 12cm untuk memudahkan pengaturan tebal lantai yang dicor. Setelah beton mengeras, permukaan beton harus selalu disiram dengan air ataupun dengan karung basah.

Pembongkaran Maal

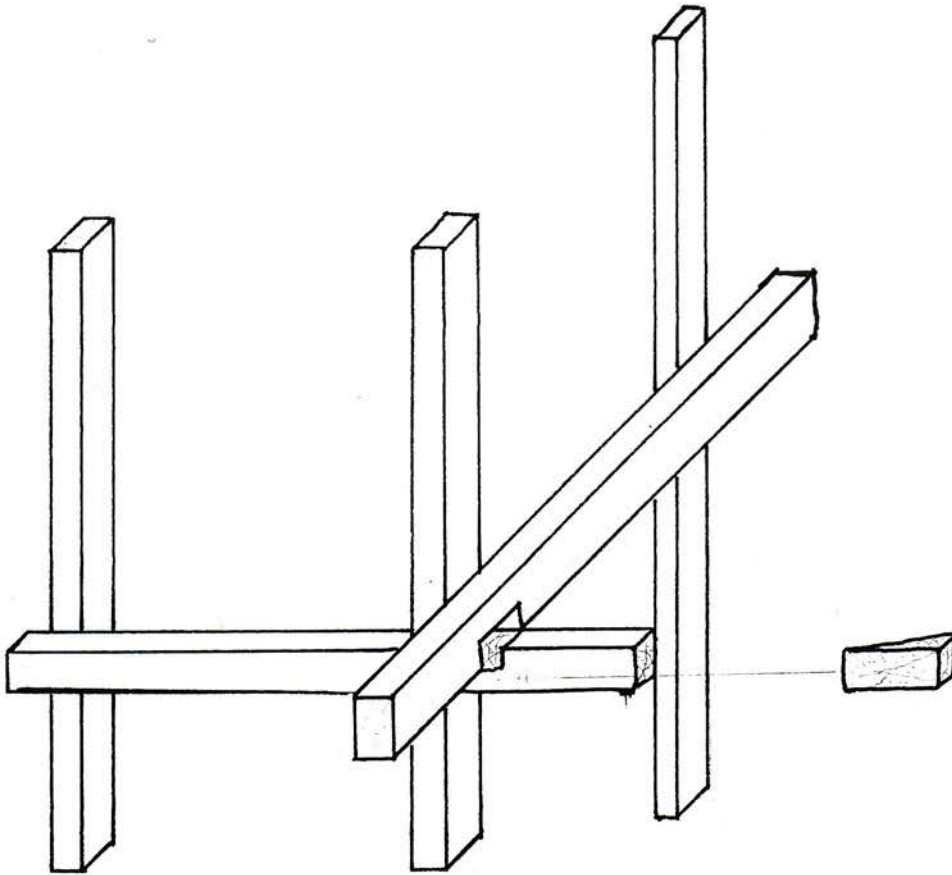
Bangunan tidak boleh mengalami perubahan bentuk, kerusakan atau pembebanan yang melebihi beban rencana dengan adanya pembongkaran maal pada beton. Waktu minimum pembongkaran bekisting dari saat selesainya pengecoran betonsampai dengan pembongkaran maal dari bagian struktur harus ditentukan dadi percobaan kubus benda uji yang memberikan kuat desak minimum seperti tercantum pada daftar sebagai berikut:

Bagian-bagian Struktur	Waktu Minimum Pembongkaran Bekisting (Hari)
-Sisi balok & dinding	3
-Penyanggah plat lantai	21
-Penyanggah Balok	21

Hubungan keempat sisi bekisting di ikat dengan pasak-pasak kayu

Keterangan hal 26

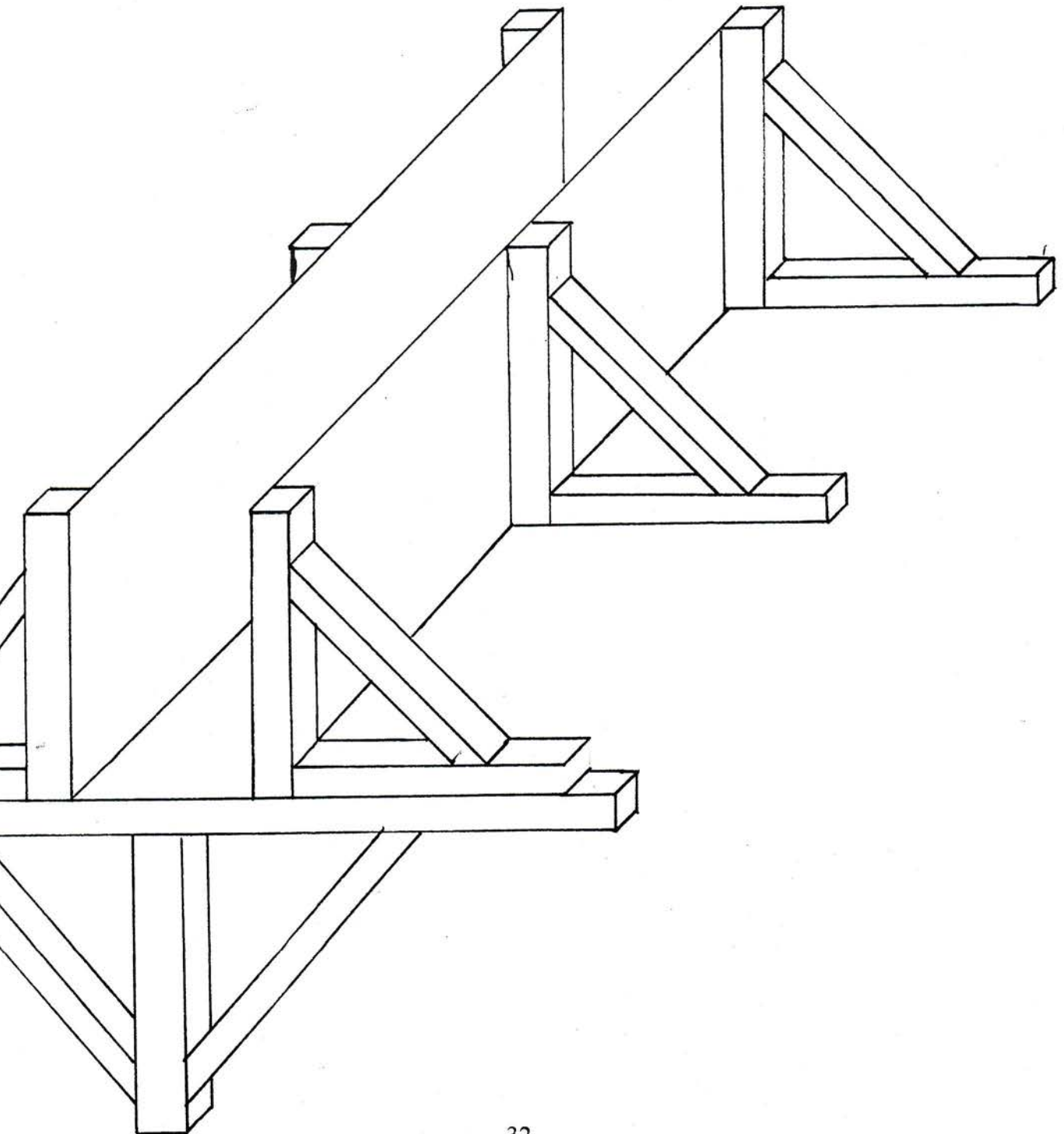
Gambar



Pembuatan Penyokong Maal Balok

Keterangan hal 27

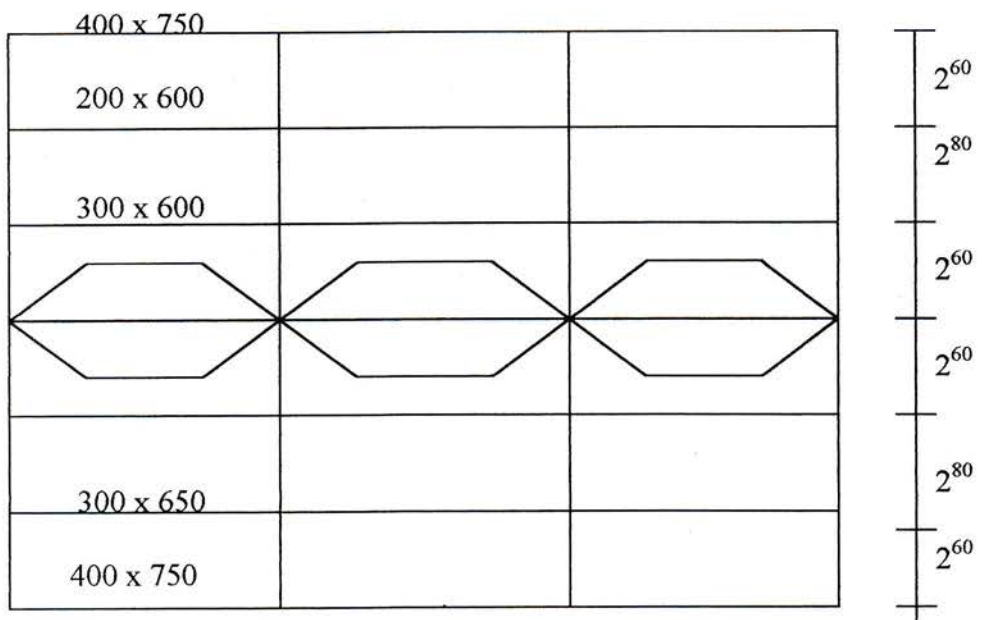
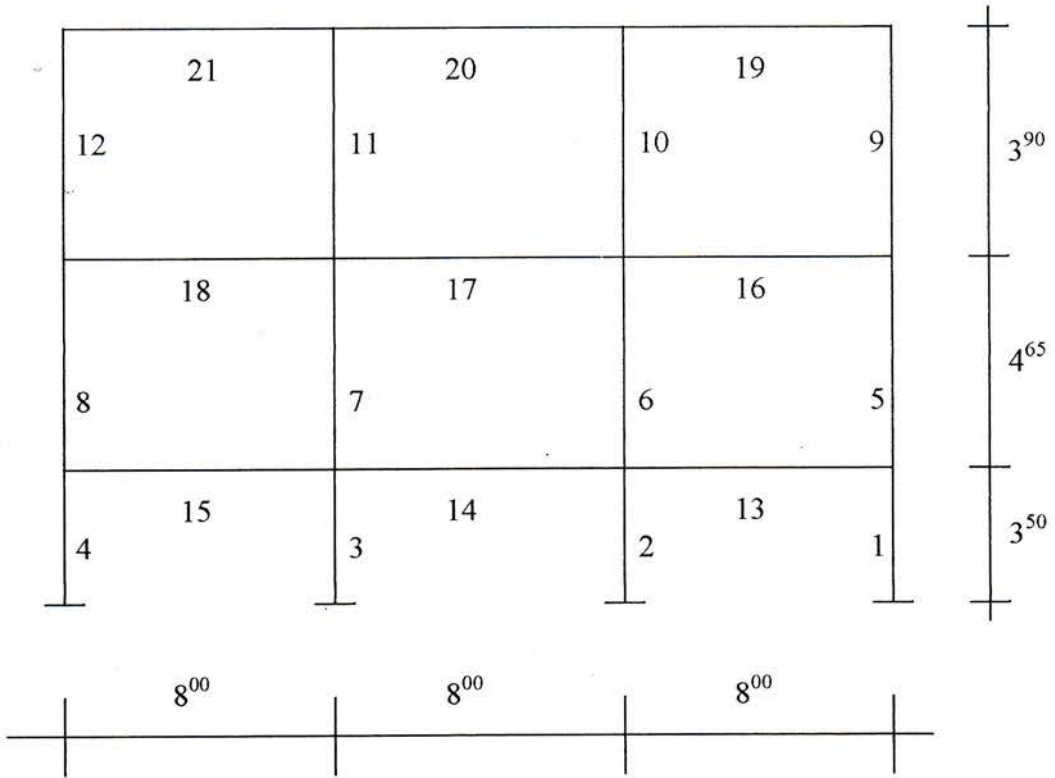
Gambar



BAB IV

PERHITUNGAN

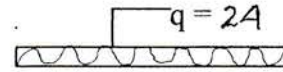
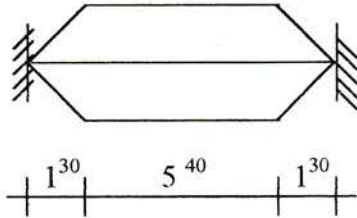
Portal C * 8 – F * 8 Kolom = 40x40 Balok = 20x30



BAB IV

PERHITUNGAN

4.1. Pembebanan



$$M_{\max} = 2x \left\{ \frac{1}{96} q \cdot l^2 \right\} \left\{ 1 + \frac{5,40}{8} \right\} \left\{ 5 - \frac{5,4^2}{8^2} \right\}$$

$$M_{\max} = \frac{1}{12} qeq$$

$$\frac{1}{12} qeq = \left\{ \frac{24}{96} q (1,675) (4,5443) \right\}$$

$$qeq = 1,9029 q$$

Beban balok atap :

- Berat plat atap = $0,12 \times 2400 = 280 \text{ kg/m}^2$
- Plafond = 11 kg/m^2
- Berat tegel = $0,02 \times 1800 = 36 \text{ kg/m}^2$
-
- = 327 kg/m^2
- Berat sendiri balok = $0,4 \times 0,75 \times 2400 = 720 \text{ kg/m}^2$
- q beban mati total = $1,9029 \times 327 + 720 = 1342,25 \text{ kg/m}^2$
- q beban gerak = $1,9029 \times 175 = 333,01 \text{ kg/m}^2$

Beban balok lantai II dan III :

- Berat plat lantai = $0,12 \times 2400 = 280 \text{ kg/m}^2$
- Plafond = 11 kg/m^2
- Berat dinding = $0,15 \times 3,9 \times 2200 = 1287 \text{ kg/m}^2$
- Berat tegel = $0,02 \times 1800 = 36 \text{ kg/m}^2$
-
- = 1614 kg/m^2

$$P_2 = 34,2 \times 25 \times 0,9 = 769,5 \text{ kg}$$

$$P_3 = 32,6 \times 25 \times 0,9 = 733,5 \text{ kg}$$

Angin hisap : $P'_1 = 0,4 / 0,9 P_1 = 156 \text{ kg}$

$$P'_2 = 0,4 / 0,9 P_2 = 342 \text{ kg}$$

$$P'_3 = P'_2 = 326 \text{ kg}$$

$$Q_1 = P_1 + P'_1 = 507 \text{ kg}$$

$$Q_2 = P_2 + P'_2 = 1111,5 \text{ kg}$$

$$Q_3 = P_3 + P'_3 = 1059,5 \text{ kg}$$

Mutu beton K225

Baja tulangan U

$$\text{Inersia kolom} = 1 / 12 \times 60^4 = 1.080.000 \text{ cm}^4$$

Data-data seperti q beban mati, q beban gerak, gaya angin, tinggi kolom, jarak antara kolom, ukuran balok/kolom, merupakan data masukan untuk perhitungan gaya-gaya yang terjadi pada konstruksi dengan menggunakan program Sap' 90.

Hasil perhitungan dapat dilihat pada halaman berikut :

SIMPLE PORTAL FRAME EXAMPLE

SYSTEM

L=1

RESTRAINTS

1 16 1 R = 0, 1, 0, 1, 0, 1

1 4 1 R = 1, 1, 1, 1, 1, 1

JOINTS

1 X = 0.0 Z = 0.0

2 X = 8.0 Z = 0.0

3 X = 16.0 Z = 0.0

4 X = 24.0 Z = 0.0

5 X = 0.0 Z = 3.5

6 X = 8.0 Z = 3.5

7 X = 16.0 Z = 3.5

8 X = 24.0 Z = 3.5

9 X = 0.0 Z = 8.15

10 X = 8.0 Z = 8.15

11 X = 16.0 Z = 8.15

12 X = 24.0 Z = 8.15

13 X = 0.0 Z = 12.05

14 X = 8.0 Z = 12.05

15 X = 16.0 Z = 12.05

16 X = 24.0 Z = 12.05

LOADS

13 L = 1 F = 0.5070, 0, 0

9 L = 1 F = 1.1115, 0, 0

5 L = 1 F = 1.0595, 0, 0

FRAME

NM = 4 Z = -1

1 SH = R T = .6, .6 E = 2100000 G = 807700\

W = 2.4 * .6 * .6 * 1.4

2 SH = R T = .7, .45 E = 2100000 G = 807700\

W = 2.4 * .7 * .45 * 1.4 + 4.26225 * 1.4 + 0.47574 * 1.7

3 SH = R T = .7, .45 E = 2100000 G = 807700\

W = 2.4 * .7 * .45 * 1.4 + 3.79128 * 1.4 + 0.47574 * 1.7

4 SH = R T = .7, .45 E = 2100000G = 807700\

W = 2.4 * .7 * .45 * 1.4 + 1.34225 * 1.4 + 0.33301 * 1.7

1	1	5	M = 1	LP = 2, 0
2	2	6	M = 1	LP = 2, 0
3	3	7	M = 1	LP = 2, 0
4	4	8	M = 1	LP = 2, 0
5	5	9	M = 1	LP = 2, 0
6	6	10	M = 1	LP = 2, 0
7	7	11	M = 1	LP = 2, 0
8	8	12	M = 1	LP = 2, 0
9	9	13	M = 1	LP = 2, 0
10	10	14	M = 1	LP = 2, 0
11	11	15	M = 1	LP = 2, 0
12	12	16	M = 1	LP = 2, 0
13	5	6	M = 2	LP = 2, 0
14	6	7	M = 2	LP = 2, 0
15	7	8	M = 2	LP = 2, 0
16	9	10	M = 3	LP = 2, 0
17	10	11	M = 3	LP = 2, 0
18	11	12	M = 3	LP = 2, 0
19	13	14	M = 4	LP = 2, 0
20	14	15	M = 4	LP = 2, 0
21	15	16	M = 4	LP = 2, 0

FRAME

NM = 4 Z = -1

1 SH = R T = . 6, . 6 E = 2100000 G = 807700\

W = 2 . 4 * . 6 * . 6 * 1 . 4

2 SH = R T = . 7, . 45 E = 2100000 G = 807700\

W = 2 . 4 * . 7 * . 45 * 1 . 4 + 4 . 26225 * 1 . 4 + 0 . 47574 * 1 . 7

3 SH = R T = . 7, . 45 E = 2100000 G = 807700\

W = 2 . 4 * . 7 * . 45 * 1 . 4 + 3 . 79128 * 1 . 4 + 0 . 47574 * 1 . 7

4 SH = R T = . 7, . 45 E = 2100000G = 807700\

W = 2 . 4 * . 7 * . 45 * 1 . 4 + 1 . 34225 * 1 . 4 + 0 . 33301 * 1 . 7

1	1	5	M = 1	LP = 2, 0
2	2	6	M = 1	LP = 2, 0
3	3	7	M = 1	LP = 2, 0
4	4	8	M = 1	LP = 2, 0
5	5	9	M = 1	LP = 2, 0
6	6	10	M = 1	LP = 2, 0
7	7	11	M = 1	LP = 2, 0
8	8	12	M = 1	LP = 2, 0
9	9	13	M = 1	LP = 2, 0
10	10	14	M = 1	LP = 2, 0
11	11	15	M = 1	LP = 2, 0
12	12	16	M = 1	LP = 2, 0
13	5	6	M = 2	LP = 2, 0
14	6	7	M = 2	LP = 2, 0
15	7	8	M = 2	LP = 2, 0
16	9	10	M = 3	LP = 2, 0
17	10	11	M = 3	LP = 2, 0
18	11	12	M = 3	LP = 2, 0
19	13	14	M = 4	LP = 2, 0
20	14	15	M = 4	LP = 2, 0
21	15	16	M = 4	LP = 2, 0

PROGRAM : SAP 90/FILE : portal 12 . F3F

FRAME	ELEMENT	FORCES		
ELT LOAD	AXIAL DIST	1 - 2 PLANE		
ID COND	FORCE ENDI	SHEAR	MOMEN	
1 -----				
1	-135 . 30			
	. 0	11 . 25	-11 . 73	
	3 . 5	11 . 25	27 . 63	
2 -----				
1	-274 . 37			
	. 0	-1 . 66	2 . 64	
	3 . 5	-1 . 66	-3 . 18	
3 -----				
1	-274 . 23			
	. 0	. 15	. 66	
	3 . 5	. 15	1 . 18	
4 -----				
1	-136 . 40			
	. 0	-12 . 41	14 . 66	
	3 . 5	-12 . 41	-28 . 79	
5 -----				
1	-79 . 01			
	. 0	12 . 36	-29 . 81	
	3 . 5	12 . 36	27 . 66	
6 -----				
1	-159 . 38			
	. 0	-1 . 20	3 . 03	
	3 . 5	-1 . 20	-2 . 54	
7 -----				
1	-159 . 32			
	. 0	. 22	-. 89	
	3 . 5	. 22	. 13	
8 -----				
1	-79 . 54			
	. 0	-13 . 00	31 . 08	
	3 . 5	-13 . 00	-29 . 37	
9 -----				
1	-26 . 24			
	. 0	13 . 67	-27 . 63	
	3 . 9	13 . 67	25 . 67	

10	1	-53.77	.0	-1.01	1.82
			3.9	-1.01	-2.11
11	1	-53.76	.0	.63	-1.34
			3.9	.63	1.10
12	1	-26.38	.0	-13.80	27.55
			3.9	-13.80	-26.25
13	1	.06	.0	-51.36	57.44
			4.0	.00	-40.44
			8.0	56.42	77.70
14	1	.52	.0	-53.64	71.59
			4.0	.00	-35.31
			8.0	54.13	73.44
15	1	.59	.0	-55.84	75.52
			4.1	.00	-44.22
			8.0	51.93	59.87
16	1	.20	.0	-47.60	55.29
			3.8	.00	-40.22
			8.0	51.21	59.87
17	1	.39	.0	-49.23	65.36
			3.9	.00	-32.76
			8.0	49.58	66.75
18	1	.80	.0	-50.82	68.22
			4.1	.00	-36.32
			8.0	47.99	56.92

19	1	-14.70		
		.0	-23.88	25.67
		3.8	.00	-19.75
		8.0	26.35	35.55
20	1	-13.17		
		.0	-25.06	33.44
		4.0	.00	-16.55
		8.0	25.18	33.93
21	1	-13.80		
		.0	-26.22	35.03
		4.0	.00	-19.69
		8.0	24.02	26.25

4.2. Perhitungan Penulangan

Pada laporan kerja praktek ini kolom, balok, plat lantai, dan pondasi diambil masing-masing satu buah yang dianggap dapat mewakili.

4.2.1. Balok

- Penulangan momen tumpuan

Diambil balok elemen 13 ----- M jepit = 27,22 tm

$$N = 26,38t$$

$$LK = 800 \text{ cm}$$

$$b = 45 \text{ cm}$$

$$ht = 75 \text{ cm} \quad h = 72,5 \text{ cm}$$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{27.550}{26.380} = 1,044$$

$$e_{02s} = 1 / 30 ht = 1 / 30 \times 75 = 0,025$$

$$e_0 = e_{01} + e_{02} = 1,069$$

C1 = 1 ----- Tampang Persegi

$$e_0/ht = 1,426 ----- C_2 = 7$$

$$e_1 = C_1 C_2 \left(\frac{l_k}{100 ht} \right)^2 \times ht$$

$$= 1 \times 7 \left(\frac{800}{100 \times 75} \right)^2 \times ht = 0,060$$

$$e_2 = 0,15 ht = 0,15 \times 75 = 0,112 \text{ cm}$$

$$e = e_0 + e_1 + e_2$$

$$= 1,069 + 0,060 + 0,112 = 1,241$$

$$e_a = e_a + \frac{1}{2} ht - 0,05 = 1,566$$

$$N X e_a = 4 \cdot 131 \cdot 108$$

$$C_a = \frac{h}{\sqrt{\frac{n \times N e_a}{b \times \sigma_a}}} = \frac{72,5}{\sqrt{\frac{21 \times 4.131.108}{1850 \times 40}}}$$

$$C_a = 2,117$$

Dari tabel lentur n \implies Untuk $\delta = 0,4$
 $100 \text{ nw} = 25,87$
 $\xi = 0,8625$

$$I = \frac{1}{1 - \xi h / e_a} = 1,702$$

$$A = \frac{w \times b \times h}{I} = \frac{25,87 \times 40 \times 72,5}{21 \times 100 \times 1,702} = 20,99 \text{ cm}^2$$

$$A_{\min} = \frac{12}{\sigma_a} b_0 h = \frac{12}{2780} 40 \cdot 72,5 = 12,52$$

$$A = 20,99 \implies \text{pakai } 6 \phi 22 : A = 22,81 \text{ cm}^2$$

$$A' = 0,4 \times 1,702 \times 20,99 = 14,2968 \text{ cm}^2$$

$$\implies \text{pakai } 5 \phi 22 : A' = 19,01 \text{ cm}^2$$

Penulangan momen lapangan

Untuk balok ini di dapat $\implies M_{lap} = 26,25 \text{ tm}$

$$N = 26,38 \text{ t}$$

$$Lk = 800 \text{ cm}$$

$$Ht = 75 \text{ cm} \implies$$

$$h = 72,5 \text{ cm}$$

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$bm = 112 \text{ cm}$$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{26 \cdot 50}{26 \cdot 380} = 0,995$$

$$e_{02} = 1/30 ht = 1/30 \times 75 = 0,025$$

$$e_0 = e_{01} + e_{02} = 1,020$$

$$C_1 = 1 \implies \text{Tampang persegi}$$

$$e_0 / ht = 1,463 \implies C_2 = 7$$

$$e_1 = C_1 C_2 \left(\frac{lk}{100 ht} \right)^2 \times ht$$

$$= 1 \times 7 \left(\frac{800}{100 \times 75} \right)^2 \times 75 = 0,060$$

$$e^2 = e_0 + e_1 + e_2 + \frac{1}{2} ht - 0,05 = 1,517$$

$$N \times e_a = 4.301.846 \text{ kgcm}$$

$$Ca = \frac{h}{\sqrt{\frac{n \times N \times e_a}{bm \times \sigma_a \times \lambda}}} = \frac{72,5}{\sqrt{\frac{21 \times 4.301.846}{1850 \times 112 \times \lambda}}}$$

$$Ca = 3,483 \sqrt{\lambda}$$

$$bm/b_0 = 112 / 40 = 2,8$$

$$t/h = 12 / 72,5 = 0,17$$

$$\text{Coba : } \lambda = 1,00 \implies Ca = 3,483 \implies \xi \quad 1 = 0,325 \quad 2 = 0,343$$

$$\lambda = 0,85 \implies Ca = 3,060 \implies \xi \quad 1 = 0,360 \quad 2 = 0,365$$

Dari tabel lentur n \implies untuk $\delta = 0,4$

$$100 nw = 12,09$$

$$\xi = 0,883$$

$$i = \frac{1}{1 - h/ea} = 1,731$$

$$A = \frac{w \times x \times bm \times h}{21 \times 100 \times 1,731}$$

$$= \frac{12,59 \times 0,850 \times 112 \times 72,5}{21 \times 100 \times 1,731} = 22,95 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{min}} = \frac{12}{\sigma_a} b_0 h = \frac{12}{2780} 40 \times 72,5 = 12,52 \text{ cm}^2$$

$$A = 32,90 \text{ cm}^2$$

$$\implies \text{pakai } 7 \phi 22 : A = 26,61 \text{ cm}^2$$

$$A' = 0,4 \times 1,731 \times 22,95 = 15,79 \text{ cm}^2$$

$$\implies \text{pakai } 5 \phi 22 : A' = 16,55 \text{ cm}^2$$

4.2.2. KOLOM

Syarat penulangan kolom :

1. $1\% b ht \leq A_{total} \leq 6\% b ht$
2. ϕ tulangan pokok ≥ 12 mm
3. Jarak sengkang $\leq b \leq 15 \times \phi$ tulangan terkecil
4. Diameter sengkang $\phi_s \geq 1/4 \times \phi$ tulangan

$$\phi_{min} = 6\text{mm}$$

Kolom yang ditinjau adalah kolom dengan ukuran 40 x 40 cm

$$A_{min} = 1\% \times 40 \times 40 = 16 \text{ cm}^2$$

$$\text{Penulangan simetris 4 sisi} \implies A = A_{min} / 4 = 9 \text{ cm}^2$$

$$M = 27,63 \text{ tm}$$

$$N = 26,24 \text{ t}$$

$$L_k = 4 \text{ m}$$

$$M \quad 26.630$$

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{26.630}{26.240} = 1,050\text{m}$$

$$N \quad 26.240$$

$$C_1 = 1 \implies \text{Tampang persegi}$$

$$e_0/ht = 1,430 \implies C_2 = 7,0$$

$$l_k$$

$$c_1 = C_1 C_2 \left(\frac{l_k}{100 ht} \right)^2 \times ht$$

$$100 ht$$

$$390$$

$$= 1 \times 7,00 \left(\frac{l_k}{100 \times 75} \right)^2 \times 75 = 0,018 \text{ m}$$

$$100 \times 75$$

$$e_2 = 0,15 ht = 0,15 \times 75 = 0,09 \text{ m}$$

$$e'_0 = 1/30 ht = 0,02 \text{ m}$$

$$e_{\text{total}} = e_0 + e_1 + e_2 + e'_0 = 1,178 \text{ m}$$

$$\sigma'_0 = \frac{N}{b \times ht} = \frac{26.240}{40 \times 40} = 7,289 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{e_{\text{total}}}{ht} = \frac{1,178}{0,60} = 1,963$$

$$\frac{\sigma'_0}{75} = \frac{7,289}{75} = 0,097$$

$$A_{\text{total}} = w \times b \times ht / 21 = 0,38/21 \times 40 \times 40 = 65,14 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tiap sisi : } A = 65,14/4 = 16,29 \text{ cm}^2$$

$$\text{Pakai } 5 \phi 22 \implies A = 19,01 \text{ cm}^2$$

4.2.3. PLAT LANTAI

Beban mati :

- Berat Plat lantai	= 0,12 x 2400 = 280 kg/m ²
- Plafond	= 11 kg/m ²
- Berat tegel	= 0,02 x 2400 = 48 kg/m ²
	= 347 kg/m ²

Beban gerak = 250 kg/m²

$$q + \frac{1}{2} p = 247 + 125 = 372 \text{ kg/m}$$

$$\frac{1}{2} p = 125 \text{ kg}$$

$$l_y / l_x = 125 \text{ kg}$$

Untuk beban $q + \frac{1}{2} p$

$$M_{tx} = M_{ty} = -0,001 \times 52 \times 8^2 \times 372 = 1570,816 \text{ kg/m}$$

$$M_{ly} = M_{lx} = 0,001 \times 21 \times 8^2 \times 125 = 168 \text{ kg/m}$$

$$M_{tx} \text{ Total} = M_{ty} \text{ total} = 1986,82 \text{ kg/m}$$

$$M_{lx} \text{ total} = M_{ly} \text{ total} = 802,368 \text{ kg/m}$$

h

11

$$C_a = \frac{h}{11} = \frac{11}{11} = 1,0$$

$$\sqrt{\frac{n \times m}{b \times T_a}} = \sqrt{\frac{21 \times 1986,82 \text{ kg/m}}{100 \times 1850}}$$

$$= 0 \implies 100 n w = 22,15$$

22,15

$$A = whb = \frac{22,15}{21 \times 100} \times 100 \times 11 = 11,60 \text{ cm}^2$$

Pakai tulangan ϕ 16 - 16 cm = 12,06 cm²

4.2.4. Pemeriksaan Kekuatan Kepala tiang (Poer)

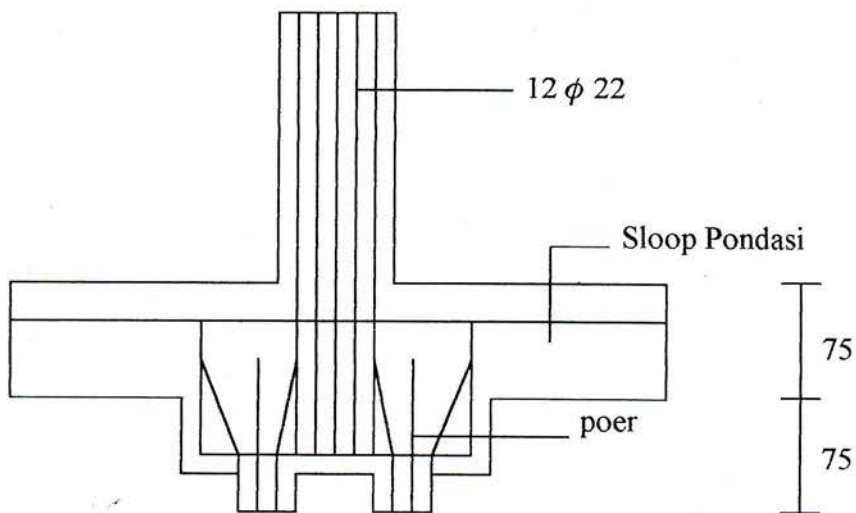
Pemeriksaan tebal kepala tiang

Beban aksial yang bekerja pada kepala tiang yaitu gaya-gaya yang berasal dari kolom lantai 3 sampai lantai 1 yang besarnya sebagai berikut:

$$N = 274.370 \text{ kg}$$

$$N_u = 1,5 \times 274.370 = 411.555 \text{ kg}$$

Seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan kerja praktek ini , Penyusun memperoleh hasil yang sangat berguna untuk penyesuaian teori yang di dapat pada bangku kuliah dengan kondisi yang ada di lapangan yang mempunyai banyak parameter yang mempengaruhi cara kerja pelaksana dilapangan.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil penyusun adalah sebagai berikut :

1. Ternyata didalam pelaksanaannya , perencanaan tidak dapat dilaksanakan seratus persen , tetapi secara garis besar pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan tetap beracuan dengan yang direncanakan.

2. Dari hasil perhitungan , penyusun memperoleh hasil sebagai berikut :

Penulangan kolom cukup aman

Penulangan Plat juga cukup aman

Punulangan bolok juga cukup aman

V.2. SARAN

Dari hasil tinjauan penyusun di lapangan , masih ada hal-hal yang tidak perlu terjadi , yaitu kurang di utamakannya keselamatan pekerja yang bekerja pada waktu di laksanakan pekerjaan pemasangan bekisting kolom dan pengecoran kolom . Dan kurangnya koordinasi antara pelaksana di lapangan dengan mandor untuk memberikan arahan tentang pekerjaan dilapangan sehingga banyak terjadi salah paham antara pekerja dengan pelaksana dilapangan.

Untuk itu , penyusun mengharapkan agar adanya kerjasama dan koordinasi antara pelaksana dengan para mandor sehingga tidak terjadi salah paham dan hasil yang di dapatkan pun memuaskan.