

**LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN
PEMBANGUNAN OFFICE PT. AGRI FIRST FLOUR
MEDAN INDONESIA
JL. TANA MASSA KIM II MABAR - MEDAN**

Di Susun Oleh :

REZA FAHLEVI
NIM : 07 811 0605

Pembimbing :

Ir. H. Edi Hermanto. MT



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2011




LAPORAN KERJA PRAKTEK
PERENCANAAN PLAT LANTAI PADA PEMBANGUNAN
PT.AGRI FIRST FLOUR MEDAN – INDONESIA

Disusun Oleh :

REZA FAHLEVI
07.811.0005

Di Setujui Oleh :


Ir. H. Edy Hermanto, MT
Dosen Pembimbing

Di Sah kan Oleh :


Ir. H. Edy Hermanto, MT
Koordinator kerja praktek

Diketahui Oleh :



(Ir. H. Edy Hermanto, MT)
Ketua Jurusan Teknik Sipil

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

KATA PENGANTAR



Assalamu a'laikum.

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai.

Kerja Praktek lapangan memang sangat penting dan merupakan kewajiban setiap mahasiswa karena dengan demikian dapat mengaplikasikan antara teori yang didapat dibangku kuliah dengan penempatan pelaksanaan dilapangan sehingga dengan demikian dapat diperoleh pengalaman – pengalaman yang akan sangat berarti.

Banyak sekali masalah-masalah yang timbul selama kerja praktek lapangan maupun dalam penyusunan buku laporan ini, akan tetapi justru karena itu yang membuat penulis menjadi lebih mengerti dari apa yang tidak dimengerti sebelumnya.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis telah banyak mendapat bantuan mulai dari awal penulisan sampai akhir penyelesaian tugas ini, dan melalui kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada :

- Bapak Prof. DR. H.A..Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
- Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.eng, M.Sc Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
- Bapak Ir. H. Edy Hermanto. Selaku ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area..

- Bapak Ir. H. Edi Hermanto. Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
- Bapak Julpandri dan Juliadi. Selaku Team Leader PT.MITRAJADI SUMBER REJEKI dan selaku pembimbing lapangan yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan.
- Seluruh staf PT.MITRAJADI SUMBER REJEKI atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
- Kedua Orang Tua penulis, yang telah banyak memberikan dorongan baik moral maupun materi serta Do'a untuk penulis selama ini.
- Seluruh Rekan – rekan Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca yang bersifat Positif demi menyempurnakan dari laporan kerja praktek ini.

Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Wassalam

Medan, 21 Februari 2011

Penyusun



Reza Fahlevi

07 811 0005

DAFTAR ISI

Kata pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Umum.....	1
I.2 Maksud dan tujuan proyek.....	2
I.3 Latar belakang proyek.....	2
I.4 Identifikasi proyek.....	3
I.5 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
I.6 Sistematika penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PROYEK

2.1 Organisasi Personil.....	5
2.2 Konsultan.....	5
2.3 Kontraktor.....	6
2.4 Strutur Organisasi Lapangan.....	7
2.5 Peralatan Dan Bahan.....	10

BAB III PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Pelaksanaan.....	25
3.1.1 Pekerjaan persiapan.....	26
3.1.2 Pekerjaan Pembesian / Penulangan.....	26

3.1.3	Proses Pembuatan Balok.....	29
3.1.4	Proses pembuatan Plat.....	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Lingkup Analisa	36
4.2	Pembebanan Plat.....	36
4.3	Perhitungan luas tulangan.....	38
4.3.1	Perhitungan Luas Tulangan untuk arah x lapangan	39
4.3.2	Perhitungan Luas Tulangan untuk arah x tumpuan.....	40
4.3.3	Perhitungan Luas Tulangan untuk arah y lapangan	41
4.3.4	Perhitungan Luas Tulangan untuk arah y tumpuan.	43
4.3.5	Analisa Perhitungan Plat.	44
4.4	Perhitungan Balok lantai	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63


DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

**DAFTAR ASISTENSI
KERJA PRAKTEK**

Nama : Reza Fahlevi

NIM : 07 811 0005

NO	Hari / tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	19/09-11		

Dosen Pembimbing :


(Ir. H. Edy Hermanto. MT)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Secara umum proyek diartikan suatu usaha atau suatu pekerjaan juga dapat diartikan sebagai badan usaha atau suatu kawasan/pabrik, dimana dalam bidang teknik sipil proyek merupakan rangkaian kegiatan untuk mewujudkan suatu ide atau gagasan menjadi suatu bangunan konstruksi fisik melalui suatu tahapan tertentu, didalam penyelenggaraannya memerlukan perencanaan dan pengendalian dari berbagai aspek termasuk sumber dayanya.

Kerja praktek adalah suatu upaya untuk merealisasikan mata kuliah yang harus diikuti dan dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Jurusan sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan merupakan salah satu syarat untuk dapat mengajukan proposal tugas akhir.

Untuk memperoleh suatu ilmu yang baik, maka alternatif yang benar adalah melakukan kerja praktek dilapangan dengan proyek yang masih sedang berjalan. Melalui kerja praktek ini kami sebagai mahasiswa dapat mengetahui apa yang menjadi tugas utama seorang sarjana Teknik Sipil atau dapat memahami pekerjaan dilapangan dan siap melaksanakan tugasnya ditingkat pelaksanaan maupun pengolahannya sehingga dapat mengendalikan proyek dan mampu mengatasi masalah yang timbul dalam pekerjaan, baik secara teknis maupun non teknis, serta tahu batasan-batasan tugas dibidang masing-masing.

PT. Agri first flour harus dilengkapi dengan suatu bangunan yang dapat memwadahi berbagai aktifitas pengorganisasian, manajerial, perencanaan, pengolahan dan penyimpanan data, pergudangan, pemasaran, dan fungsi-fungsi perkantoran lainnya. Gedung yang digunakan sebagai perkantoran tersebut harus mencitrakan karakter berbagai kegiatan produksi dan jasa yang menjadi bidang usaha perusahaan ini, yakni yang berhubungan dengan tepung gandum.

1.4. Identifikasi Proyek.

Nama proyek	: Pembangunan Office PT. Agri First Flour Medan-Indonesia
Lokasi Proyek	: Jl. Tanah masa KIM II Mabar - Medan
Pemilik Proyek	: PT. Agri First Flour Medan- Indonesia.
Data Bangunan	: Luas Bangunan
	<ul style="list-style-type: none">• Luas Bangunan = 36 m x 15 m• Tinggi bangunan = 16,5 m• Jumlah lantai = 4 lantai• Luas Tanah = 2160 Meter persegi• Luas Tanah = 2003,279 Meter Persegi
Proyek dimulai	: 20 juli 2010
Proyek selesai	: Nopember 2010
Lama Proyek	: 120 Hari Kalender
Masa pemeliharaan	: 90 Hari Kalender
Kontraktor	: PT. MITRAJADI SUMBER REJEKI
No Kontrak	: 001 / AFI / SPJ / VII / 10
Biaya Pembangunan	: 5 milyar + PPN 10 %

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari praktek langsung dilapangan adalah supaya mahasiswa dapat melakukan pekerjaan lapangan atau proyek dalam bidangnya pada tingkatan kemampuannya dengan cara:

- Membandingkan teori yang sudah dipelajari dibangku kuliah dengan praktek di Lapangan.
- Berusaha mencari sesuatu yang baru untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan.
- Untuk mengetahui secara mendasar permasalahan yang terjadi didalam suatu proyek.

Adapun tujuan daripada kerja praktek adalah untuk mempelajari aspek-aspek yang mendukung terlaksananya suatu proyek dengan pengamatan langsung dilapangan.

Adapun aspek-aspek yang dimaksud adalah misalnya antara lain:

- Data teknis maupun non teknis.
- Manajemen pelaksanaan proyek.
- Bahan-bahan dan peralatan yang digunakan.

1.3. Latar belakang Proyek.

Sebagai satu perusahaan yang berkembang pesat, yang ingin terus mengembangkan usahanya, PT. Agri first flour membutuhkan suatu tempat yang digunakan sebagai wadah kegiatan penunjang pabriknya. Perusahaan yang sebelumnya memiliki pabrik rolling mill, serta pengolahan tepung gandum. Sebagai pusat kegiatan yang menunjang segala jenis usaha tersebut, dibutuhkan suatu perkantoran dan berbagai fasilitas lain. Bersamaan dengan bangunan berbagai pabrik yang dibutuhkan,

Cara pembayaran : Berdasarkan Termin (progress physic yang dicapai)

Konsultan supervisi : PT. AGRI FIRST INDONESIA

1.5. Ruang lingkup kerja praktek

Mengingat pelaksanaan kerja praktek pada proyek pembangunan Office PT.Agri first flour Medan-indonesia KIM II Mabar hanya 90 hari kalender saja, sehingga penulis tidak dapat mengikuti pekerjaan secara keseluruhan.

Adapun pekerjaan yang penulis ikuti pada masa kerja praktek antara lain :

- Pekerjaan pemasangan Prancah
- Pekerjaan pemasangan Bekisting
- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Pembongkaran bekisting

1.6. Sistematika penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan kerja praktek ini adalah :

1. Pengambilan data proyek yang digunakan dalam perencanaan gedung secara umum.
2. Meninjau teori – teori (studi literatur) yang berhubungan dengan yang ditinjau dalam kerja praktek.
3. Mengevaluasi data tersebut.

BAB II

II. TINJAUAN PROYEK

2.1 Organisasi Dan Personil

Dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisiensi.

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan, dan menyelenggarakan proyek tersebut.

Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Konsultan
2. Kontraktor
3. Struktur Organisasi Lapangan

2.2 Konsultan (perencana)

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan Wewenang konsultan (perencana) adalah :

- a. Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan.
- b. Mengumpulkan data lapangan
- c. Mengurus Surat Izin Mendirikan Bangunan

- d. Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan
- e. Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik / pekerja
- f. Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan
- g. Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan
- h. Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan bawahnya.

2.3 Kontraktor (pelaksana)

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun bahan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah di sepakati.

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta erita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam pemberian tugas dapat merasa puas.
- b. Memberikan laoporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek
- c. Menjalin kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

2.4 Struktur organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak Kontraktor (pemborong), salah satu kewajiban adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan atau proyek yang sedang berlangsung.

1. Site Manager

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperhatikan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintahan yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek. Seorang Site Manager harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu jadwal, biaya dan mutu.

2. Pelaksana

Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan pelaksanaan ditunjuk oleh pemborong yang setia saat berada ditempat pekerjaan.

3. Staf Teknik

Staf yang dimaksud dalam pelaksanaan proyek ini adalah orang yang bertugas membuat perincian-perincian pekerjaan dan akan melakukan pendetailan dari gambar kerja (BESTEK) yang sudah ada.

4. Mekanik

Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat-alat ataupun mesin-mesin yang digunakan sebagai alat Bantu dalam pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung.

5. Seksi Logistik

Seksi logistik adalah orang yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah barang tersebut digunakan.

6. Mandor

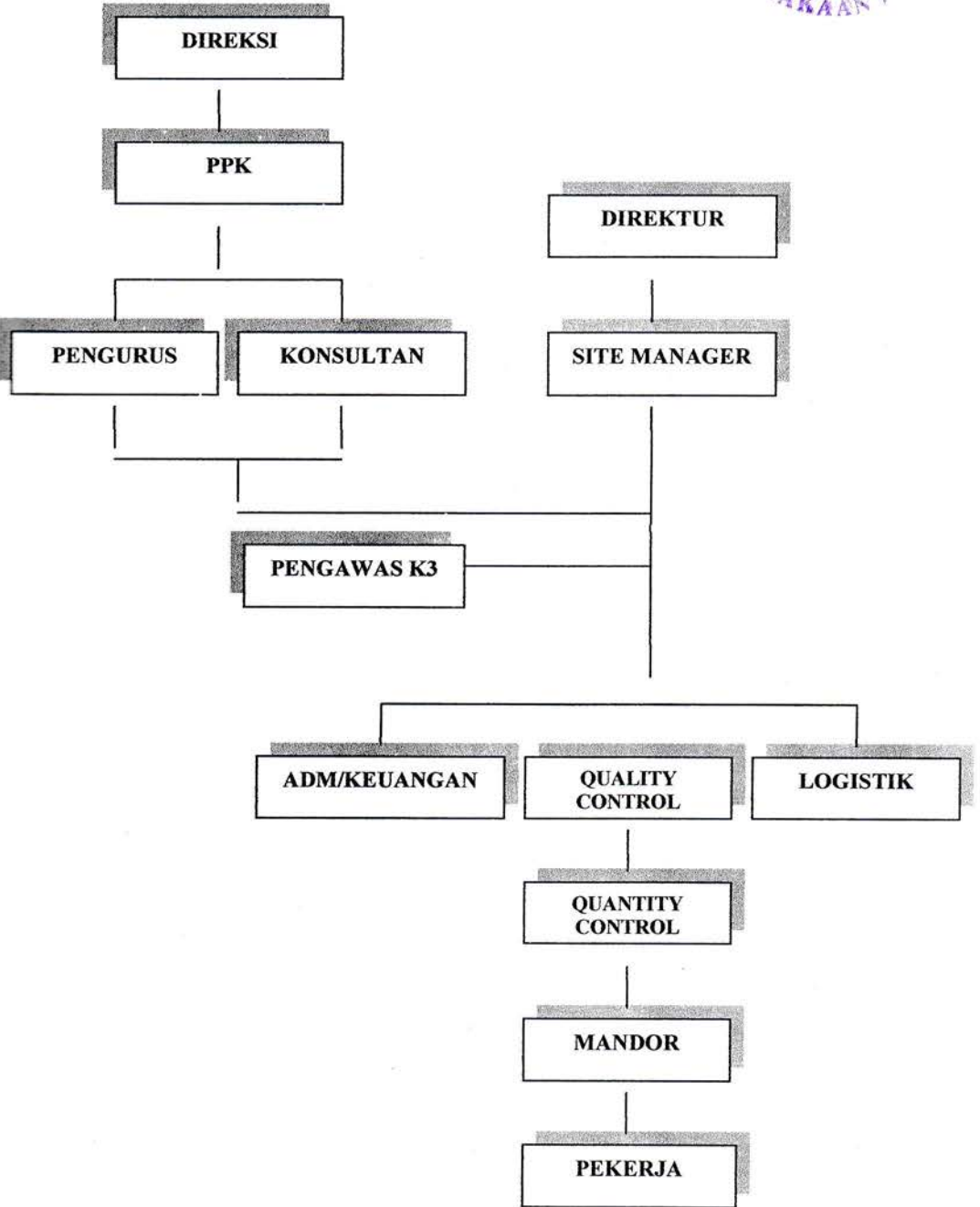
Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dengan memberikan tugas kepada pekerja dalam pembanguan proyek ini. Mandor menerima tugas dan tanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.

7. Data umum

Proyek ini adalah proyek yang dibangun oleh **PT. MITRA JADI SUMBER REZEKI**, dan bangun terdiri dari 4 lantai yang dibangun diatas lahan seluas dan berlokasi di jalan kim 2 medan. Bangunan ini dibangun untuk mensejahterakan masyarakat medan

STRUKTUR ORGANISASI

PT. MITRA JADI SUMBER REZEKI



2.5 PERALATAN DAN BAHAN

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Office PT.Agri first ini adalah karena adanya peralatan yang bisa dipakai saat berlangsungnya kegiatan. Didalam pelaksanaan proyek pembangunan Office PT.Agri first ini alat alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

2.5.1 PERALATAN YANG DIPAKAI

1. *Truck* : Digunakan dalam pekerjaan konstruksi khususnya yang berhubungan dengan masalah pengangkutan bahan yang relatif besar dan jauh jaraknya.
2. *Molen* : Berfungsi sebagai tempat pengadukan campuran semen, pasir, kerikil, dan air.

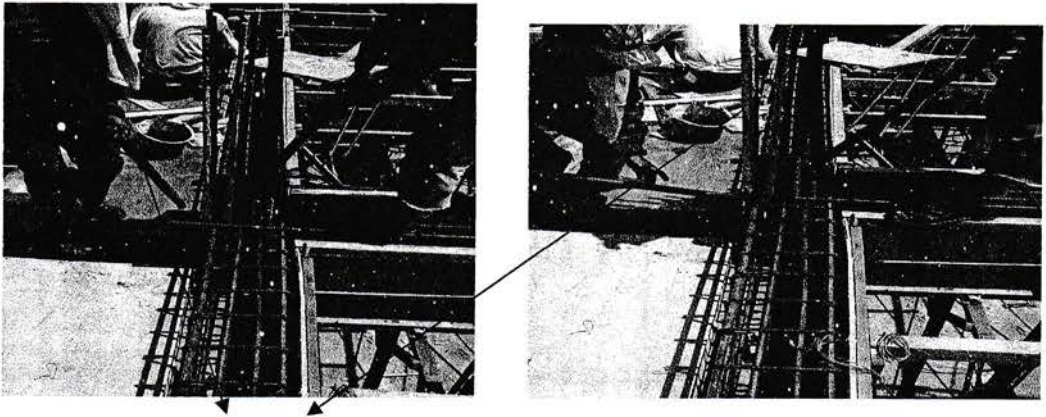


Gambar 2a: Molen manual



Gambar 2b : Molen

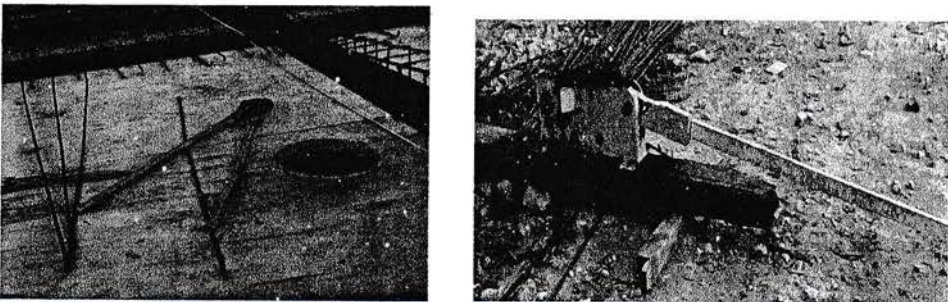
3. *Bar Bender* : Berfungsi untuk membengkokkan tulangan.



Bar Bender

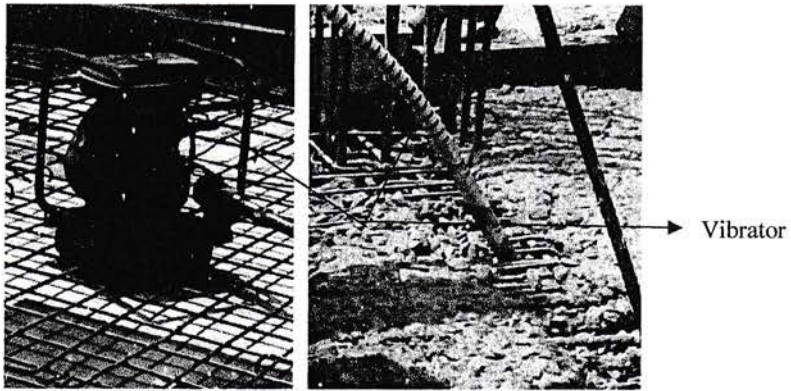
Gambar 3 : *Bar Bender*

4. *Bar cutter* : Alat untuk memotong besi.



Gambar 4 : *Bar Cutter*

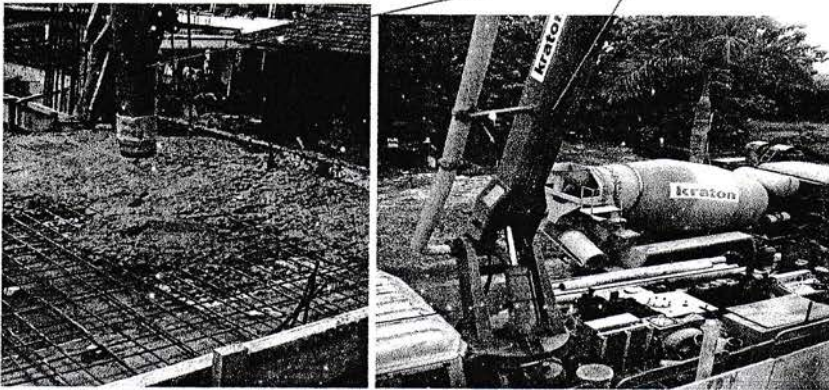
5. *Vibrator* : Mesin getar yang digunakan pada saat pengecoran yaitu menggetarkan beton yang dimasukkan pada bekisting balok dengan tujuan mengeluarkan udara yang terkandung dalam beton tersebut sehingga beton benar-benar padat.



Gambar5 : Vibrator.

6. *Pomp Mixer* : Mesin yang digunakan untuk memompa beton dari *Molen* ke bangunan yang dicor.

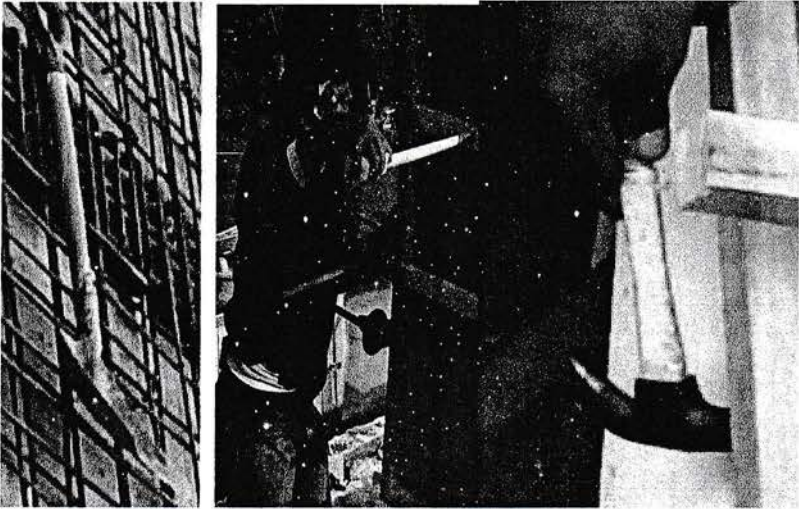
Pomp Mixer



Gambar 6a : *Pomp Mixer*

Gambar 6b : Mesin *Pomp Mixer*

7. Berbagai peralatan sederhana lainnya; seperti sekop, pacul, tang, meteran, gergaji, palu, cangkul, Load dan lain-lain yang mendukung pembangunan proyek.



Gambar 7 : Secop, meteran, palu

1. Pencampuran kembali dari beton yang sebagian sudah terjatuh/mengeras tidak diizinkan.
2. Ketelitian alat timbangan harus decontrol minimum 1 kali tiap minggu dan dengan ketelitian $\pm 1 \%$.

2.5.2 BAHAN – BAHAN.

1. Semen/Porland Cement (PC)

- ❖ Semen yang digunakan adalah semen tipe I dengan mutu S 325 menurut NI -8 tahun 1998.
- ❖ Semen yang belum akan digunakan, harus disimpan didalam gudang diatas lantai papan yang kering dan minimum 30 cm lebih tinggi diatas permukaan tanah disekitarnya.

- ❖ Bilamana pada setiap pembukaan kantong ternyata semennya sudah lembab dan menunjukkan gejala membatu, maka semen tersebut tidak boleh digunakan dan harus segera disingkirkan keluar komplek pembangunan.
- ❖ Supplier/pedagang yang mengirim semen kepekerjaan hendaknya dapat menunjukkan sertifikat dari pabriknya.

2. Pasir Pasang.

- ❖ Sama dengan pasir yang digunakan untuk konstruksi beton.
- ❖ Pasir yang dimaksud harus bersih, pasir asli dan bebas dari segala macam kotoran dan bahan-bahan kimia, dan lain hal sesuai dengan NI-31 pasal 14 aya 2 yang tercantum dalam persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia tahun 1982 yang dikeluarkan Dirjen Cipta Karya.
- ❖ Bilamana pasir yang dipakai tidak memenuhi syarat-syarat tersebut diatas, Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) dapat memerintahkan untuk mencuci pasirnya, melihat pasirnya sampai mendapat persetujuan.



3. Adukan.

a. Jenis Adukan

Jenis adukan yang dipakai didalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- ❖ Untuk pasangan dinding biasa (didas transram) : 1 PC : 4 Pasir

b. Pelaksanaan Pembuatan Adukan.

Adukan harus dibuat secara hati-hati, diaduk didalam bak kayu yang besarnya memenuhi syarat. Semen dan pasir harus dicampur dalam keadaan kering, yang kemudian diberi air sesuai persyaratan sampai didapat campuran yang plastis. Adukan yang sudah mengering/kering tidak boleh dicampur dengan adukan yang baru.

4. Jenis Pasangan.

Terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Pasangan tahan air (transram)

Pasangan ini memakai adukan 1 PC : 2 Pasir. Untuk dinding biasa diatas rumah, pasangan tahan air dimulai dari sloof sampai 20 cm diatas lantai. Untuk dinding-dinding toilet (kamar mandi dan WC), dan lain-lain pasangan tahan air dibuat sesuai gambar

2. Pasangan biasa

Pasangan ini memakai adukan 1 PC : 4 Pasir, dan dipasang langsung diatas pasangan tahan air (transram), atau tempat-tempat lain sesuai dengan gambar.

5. Pembongkaran dan Pembersihan Sebelum Pelaksanaan

1. Pekerjaan pembongkaran dan pembersihan sebelum pelaksanaan proyek mencakup pembongkaran/pembersihan terhadap segala hal yang dinyatakan oleh Pejabat Pelaksanaan dan perencana tidak digunakan lagi, maupun yang dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan.
2. Hasil bongkar / pembersihan harus dikeluarkan / dipindahkan keluar dari lokasi pekerjaan atas izin dan sesuai dengan petunjuk Pejabat Pelaksanaan.

2.5.3 Pekerjaan Struktur

1. Pekerjaan Beton

- ❖ Pekerjaan beton harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan – persyaratan yang tercantum dalam Peraturan Beton Indonesia (PBI NI-2 1971). Kontraktor harus mengetahui persyaratan – persyaratan dalam PBI sebelum tender. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaannya dengan ketepatan kesesuaian yang tinggi menurut spesifikasi.
- ❖ Pejabat Pelaksana Teknik Kegiatan (PPTK) berhak untuk memeriksa pekerjaan yang dikerjakan oleh kontraktor, sewaktu – sewaktu bilamana dianggap perlu.
- ❖ Kegagalan Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk mengetahui kesalahan – kesalahan tidak membebaskan kontraktor dari tanggung jawab.

- ❖ Semua pekerjaan-pekerjaan yang tidak memenuhi uraian dan syarat-syarat pelaksanaan (spesifikasi) harus dibongkar dan diganti atas biaya dari kontraktor.
- ❖ Semua pekerjaan beton yang dilaksanakan menggunakan beton readymix, kecuali apabila hal ini tidak memungkinkan dalam segala hal, maka syarat-syarat agregat, semen, air dan lainnya yang tercantum RKS ini Peraturan Beton Indonesia harus dipenuhi.

a) Beton tahu

Ganjjal tulangan beton (beton tahu) dibuat dan dipasang berdasarkan ketentuan tebal selimut beton sebagai berikut:

- Untuk lantai dan dinding beton, tebal beton tahu adalah 2 cm
- Untuk balok dan sirip beton adalah 2,5 cm
- Untuk kolom adalah 3 cm.

Beton tahu dilengkapi dengan kawat pengikat yang tetanam dan menjulur keluar untuk mengikat kedudukannya.

b) Kawat Pengikat

Kawat pengikat terbuat dari baja lunak dan berdiameter kawat beton minimal 1 mm.

2. Pekerjaan Beton Terdiri Dari :

a. Semen

1. Semen yang digunakan adalah jenis Portland Cemen type I dan harus memenuhi syarat-syarat PBI NI-8 1972 dan dipakai hanya satu merk saja. Semen-semen haruslah semen segitiga roda atau yang setara yang telah disetujui. Penggantian semen harus diperiksa dan mendapat persetujuan dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

2. Semen yang didatangkan ke proyek harus dalam keadaan utuh dan baru. Kantong-kantong pembungkus harus utuh dan baru. Kantong-kantong pembungkus harus utuh dan tidak sobekan / cacat.
3. Semen harus disimpan didalam gudang / silo yang baik untuk mencegah terjadinya kerusakan – kerusakan, seperti : semen menggumpal, Sweeping, tercampur dengan kotoran-kotoran atau kena air / lembab ditolak untuk digunakan dan harus dikeluarkan dengan segera dr proyek atas biaya kontraktor.
4. Urutan pemakaian semen harus mengikuti urutan tibanya semen tersebut dilapangan, dan kontraktor wajib membuat catatan dan memberikan laporan kepada dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) tentang penerimaan dan pemakaian semen yang digunakan perhari pada setiap bagian pekerjaan.

b. Agregat

1. Agregat harus mengikuti syarat-syarat percobaan untuk hal yang sama yang tercantum dalam PBI terbaru
2. Kualitas agregat harus memenuhi syarat-syarat PBI 1988. Agregat kasar harus berupa batu yang dihancurkan (crushed stones) yang mempunyai susunan gradasi yang baik, cukup syarat kekerasannya dan padat. Untuk pasir, Lumpur tidak boleh melebihi 5% dari jumlah pasir.
3. Dimensi maksimum agregat kasar tidak lebih dari 3,0 cm dan tidak lebih kecil dari seperempat dimensi beton yang terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.
4. Lima (5) minggu sebelum pengecoran dimulai, sample-sampel yang telah diambil dengan ukuran tertentu, type tertentu ditest sesuai dengan percobaan-

percobaan yang tercantum dalam PBI 1988. Dari hasil ini kontraktor mengambil 2 (dua) contoh yang representatif untuk diambil grading analisisnya.

5. Bila agregat yang telah disetujui oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) telah terpilih, kontraktor harus menjaga semua pengiriman dari material-material tersebut dari semua sumber yang telah disetujui, hal ini berguna untuk menjamin kesamaan kualitas dari grading selama pekerjaan.
6. Percobaan – percobaan selanjutnya untuk menentukan sesuatu kelayakan. Dalam kebersihan atau grading dari material-material harus dibuat apabila sewaktu-waktu diperintahkan oleh Pelaksana teknis Kegiatan (PPTK), biaya percobaan menjadi beban kontraktor.

c. Air

1. Air yang digunakan untuk perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garam dan bahan-bahan lain yang dapat merusak beton. Dalam hal ini yang dapat diminum.
2. Air yang akan dipakai untuk pekerjaan beton, membasahi, membasahi dan lain-lain. Sebelum digunakan harus mendapat persetujuan dari Pelaksana Teknis kegiatan (PPTK).
3. Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) berhak menginstruksikan kepada kontraktor untuk memeriksakan kualitas air yang diragukan ke laboratorium atas biaya kontraktor.
4. Kontraktor harus menyediakan bak penampungan air dilapangan untuk menjamin kelancaran pekerjaan.

d. Bahan pencampuran

1. Pencampuran beton dengan menggunakan bahan pencampuran hanya diizinkan untuk alasan tertentu atas persetujuan tertulis dari Pelaksana teknik Kegiatan PPTK).
2. Untuk campuran beton yang menggunakan bahan pencampuran, maka kontraktor harus membuat percobaan – percobaan perbandingan berat dan w/c ratio dari penambahan bahan campuran tersebut, hasil dari penghancuran test kubus – kubus berumur 7, 14, dan 21 hari harus dilaporkan (dari laboratorium yang berwenang) kepada Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk dapat disetujui.

e. Mutu Beton

Mutu beton yang dipergunakan adalah :

- Sloof dan Poer : K250
- Kolom, balok, pelat : K250
- Pondasi setempat dan Pondasi tangga : K250

Untuk mutu beton K 250 harus menggunakan beton ready mixed.

f. Syarat beton ready mixed

1. Dalam hal pemakaian beton ready mixed semua syarat-syarat dalam “Standart Specification for ready mixed Concrete ASSHIO designation M 157 – 74 harus dipenuhi. Test kubus yang dibuat harus dirawat sesuai ASTM C 31 dan test menurut ASTM C 39.
2. Kontraktor harus dapat menunjukkan kontrak pesanan Ready mix yang asli kepada Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk menjamin mutu

beton pesanannya dan jumlah pesanannya untuk menjamin kontinuitas pengirimnya dan komplaian yang mungkin terjadi

3. Pelaksana Teknik Kegiatan (PPTK) berhak mendapat keterangan lebih lanjut mengenai mix design ready mix tersebut atau melihat langsung pencampuran ready mix dimaksud apabila perlu.
4. Setiap pengiriman beton harus dilampiri bon pengiriman yang menyatakan jam pengiriman, mutu beton, slump, nomor truk dan item lain yang dianggap penting. Jika terdapat pengiriman beton melampaui dari waktu yang telah ditentukan hendaknya pengiriman beton tersebut ditolak atau dibuang. Setiap hasil test kubus yang tidak mencapai mutu sesuai persyaratan yang telah ditentukan menjadi tanggung jawab kontraktor yang telah ditentukan menjadi tanggung jawab kontraktor yang telah memesannya.
5. Untuk masing-masing kolom, balok, sloof, poer, plat maupun pondasi jalur harus diambil minimal satu pengujian kekeuatan beton untuk umur yang telah ditentukan dilapangan. Kubus beton untuk keperluan dimaksud diambil dan dirawat oleh kontraktor dibawah pengawasan Pelaksanaan teknis Kegiatan (PPTK) dan ditest di alboratorium yang telah disepakati Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
6. Setia hasil test yang tidak mencapai mutu pesanan serta segala konsekuensinya dan biaya yang diperlukan untuk itu menjadi tanggung jawab kontraktor.

g. Campuran beton rencana

Dalam hal pencampuran beton dilaksanakan di lapangan, maka syarat-syarat berikut harus dipenuhi :

1. Enam (6) minggu sebelum pekerjaan beton dimulai, kontraktor membuat campuran beton rencana dan percobaan – percobaan kubus beton atas biaya sendiri untuk mendapatkan mutu-mutu beton seperti disyaratkan. Campuran harus menggunakan perbandingan berat antara semen, pasir, split, dan air.
2. Campuran beton rencana ini hendaknya mengikuti PBI 1971 dan dievaluasi kekuatan karakteristiknya. Bila sumber atau kualitas dari semen atau agregat diganti maka harus dicari lagi campuran yang baru sehingga memenuhi syarat.
3. Dalam hal campuran beton berubah, maka procedure membuat campuran, test kubus beton dan izin dari Pelaksana teknis Kegiatan (PPTK) harus diulangi lagi.

h. Test beton dan peralatannya

1. Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja dan semua peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan semua test beton dan material. Kontraktor harus menyediakan alat – alat dan tempat untuk melakukan test berikut ini :
 - a. Slump test
 - b. Kubus test
 - c. Cetakan-cetakan baja untuk membuat kubus-kubus beton.

2. Pengujian slump beton segera dilakukan setelah beton keluar dari mixer dilokasi pengecoran. Slump yang diperkenankan sesuai dengan hasil mix design.
3. Kontraktor harus membuat, merawat dan mengadakan test-test kubus beton pada laboratorium beton yang disetujui pelaksana teknis kegiatan (PPTK) atas biaya sendiri. Test dilakukan pada waktu kubus beton berumur 7 dan 28 hari. Setiap 5 m³ beton yang dicor harus dibuat suatu benda uji. Setiap benda uji harus diberi tanggal pembuatan dan catatan.
4. Kontraktor harus membuat laporan lengkap mengenai hasil kubus test dilaboratorium dan disampaikan pada pelaksana teknis kegiatan (PPTK) secara rutin.

4. Pembuatan beton dan peralatannya.

- a. Kontraktor bertanggung jawab seluruhnya atas pembuatan beton yang baik dan memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan. Untuk memenuhi syarat-syarat ini, maka kontraktor harus menggunakan alat berat dan volumetric system untuk mengukur air yang telah disetujui oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
- b. Pengaturan untuk pengangkatan, penimbangan dan pencampuran dari material-material dengan persetujuan-persetujuan Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK). Seluruh operasi harus di inspeksi dan di control teris menerus oleh seorang inspejtur yang ber[pengalaman dan bertanggung jawab.
 - c. Mencampur beton dengan tidak menggunakan perbandingan berat (timbangan) atau tidak diperbolehkan dengan tangan.

- d. Mixer harus benar-benar kosong sebelum menggunakan material dari adukan selanjutnya dan harus dibersihkan dan dicuci bila mixer tidak dipakai lebih dari 30 menit dan pada setiap akhir pekerjaan. Mixer juga harus dibersihkan dan dikosongkan bila beton yang akan dibuat berbeda mutunya.

BAB III

PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Pelaksanaan

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang dari 3 bulan. Pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan Pasangan balok dan pelat lantai dan pekerjaan lainnya. Adapun pekerjaan tersebut adalah :

- Pekerjaan Persiapan
- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Bekisting
- Proses pengerjaan balok lantai
- Proses pengerjaan plat lantai

Masing – masing pekerjaan ini memiliki kriteria tertentu yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan tepat waktu sesuai dengan Time Schedule yang telah direncanakan. Selain itu setiap pelaksanaan pekerjaan ini diusahakan untuk menggunakan dana yang tersedia seekonomis mungkin.

Teknik praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setia pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penyusunan untuk menyempurnakan disiplin ilmu yang pernah diperoleh dimasa perkuliahan. Uraian tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab selanjutnya.

3.1.1. Pekerjaan Persiapan

Pada pekerjaan persiapan balok dan plat lantai yang perlu dilakukan adalah pengadaan moulding atau cetakan serat pengadaan material besi tulangan. Pekerjaan persiapan *moulding* atau cetakan perlu dilakukan agar hasil cetakan perlu dilakukan agar hasil cetakan dapat maksimal dan memenuhi criteria yang diinginkan. Persiapan ini diawali dengan pemilihan *moulding* atau cetakan yang sesuai dengan ukuran kolom yang akan dicetak, lalu *moulding* tersebut dibersihkan dari kotoran yang menempel, misalnya : pasir, debu, ataupun sampah lainnya. Setelah itu *moulding* atau cetakan dilumuri dengan oil, hal ini dilakukan untuk mempermudah pada saat pengangkatan kolom yang telah mengeras dari *moulding*.

3.1.2. Pekerjaan Pembesian

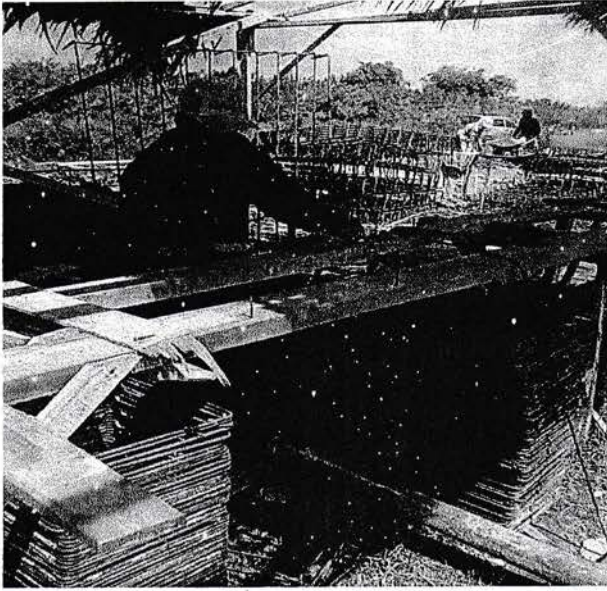
Pekerjaan pembesian meliputi dari pemotongan, pembengkokkan dan perakitan besi tulangan yang sesuai dengan perencanaan. Dalam melakukan pemotongan dan perakitan dilakukan di bengkel kerja sekitar areal proyek, dan harus dilakukan dengan sangat hati-hati agar memenuhi ukuran yang diinginkan serta tidak banyak yang terbuang sia-sia.

- Pemotongan : Pada pekerjaan ini sangat perlu hati-hati dan ketelitian, biasanya akan dilakukan beberapa kali percobaan, termasuk pada pembengkokkan, apabila sudah sesuai dengan yang dirancang, maka akan dilakukan pemotongan secara menyeluruh sesuai dengan dibutuhkan untuk ukuran balok dan tulangan plat lantai.

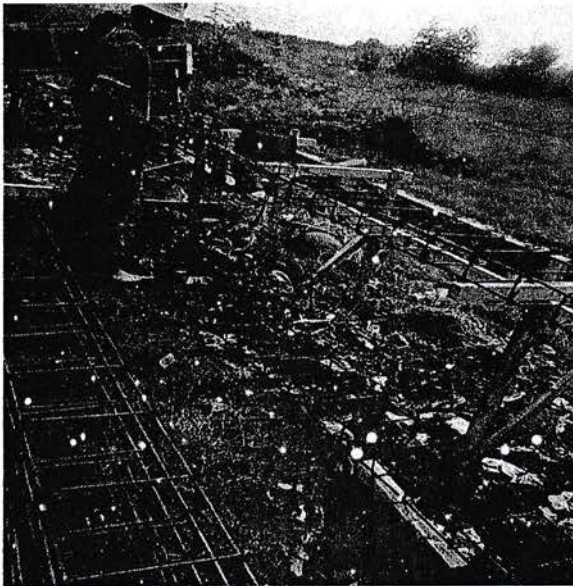
- **Pembengkokan** : Pembengkokkan adalah perubahan arah yang diperlukan batang besi. Pembengkokan pada batang besi tulangan harus mempunyai garis tengah dalam paling sedikit 1 (satu) diameter besi yang dibengkokkan.
- **Perakitan** : Perakitan besi tulangan harus dilakukan seakurat mungkin sesuai dengan rancangan, agar sebelum dan sesaat pengecoran, tulangan tidak bergeser. Pada saat perakitan besi tulangan pipa PVC dipasang.



Gambar 3.1.2 Pekerjaan Pemotongan Besi



Gambar 3.1.2 Pembengkokkan Besi

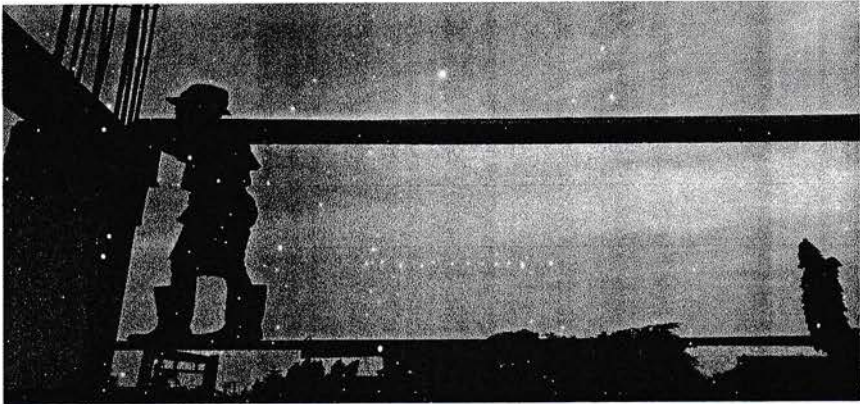


Gambar 3.1.2 Perakitan Besi

3.1.3 Proses Pembuatan Balok

1. Pembuatan bekisting balok.

Pembuatan bekisting merupakan tahap awal yang harus dikerjakan dimana bekisting direncanakan sebagai cetakan balok, Bekisting dibuat dari lembaran papan yang dipotong sesuai dimensi balok yang telah direncanakan. Bekisting dipasang dari ujung atas kolom satu kekolom yang lain pada keliling bangunan.



Gambar III.1.3.1. Pembuatan bekisting balok

2. Pemuatan perancah balok.

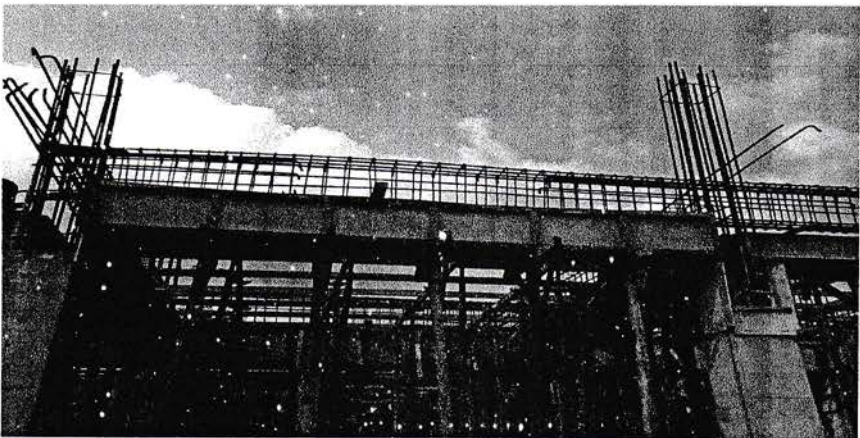
Perancah dipasang tegak lurus dengan bekisting balok yang direncanakan, dengan jarak sesuai dengan gambar proyek, adapun fungsi daripada perancah adalah sebagai tiang penahan sementara beban yang bekerja pada bekisting balok dan ketika pada saat adukan beton dituang kedalam cetakan balok, maka cetakan tidak melendut sehingga balok tetap pada level yang direncanakan. Perancah ini juga berfungsi menahan berat sendiri balok sebelum balok dapat memikul berat sendirinya, bekisting harus dicek dengan water pas sehingga bekisting balok benar-benar datar.



Gambar III.1.3.2. Pembuatan bekisting balok dan perancah

3. Penulangan balok

Tulangan balok dibuat sesuai dengan jumlah dan diameter yang telah ditentukan pada gambar, tulangan balok dibentuk sesuai dengan bentuk balok yaitu dibentuk mengikuti bentuk sengkang yang berbentuk segi empat, sengkang dipasang sepanjang balok dengan jarak yang telah ditentukan balok.

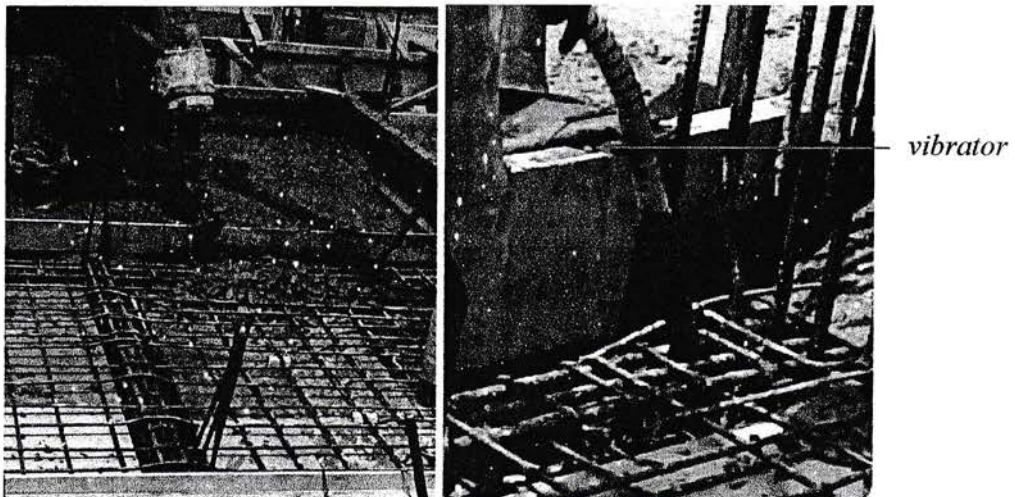


Gambar III.1.3.3. Pembuatan tulangan balok

4. Pengecoran balok.

Pengecoran balok biasanya dilakukan bersamaan dengan pengecoran pelat lantai, sebelum pengecoran harus dilakukan terlebih dahulu pengujian

kekentalan beton (*slump test*). Adukan beton dituang kedalam cetakan balok (bekisting), beton harus dipadatkan dan gelembung-gelembung udara yang terperangkap pada beton harus dikeluarkan yaitu dengan cara merojok maupun dengan cara mengetarkan beton dengan *vibrator*. Apabila udara terperangkap dalam beton akan mengakibatkan adanya rongga pada balok sehingga kekuatan balok akan berkurang. Cetakan balok pada bagian sisi dapat dibuka setelah satu minggu (7hari) tetapi cetakan pada bagian bawah hanya dapat dibuka setelah 3 minggu (21hari) setelah pengecoran dilaksanakan.



Gambar III.1.3.4. Proses pengecoran balok

3.1.4 Proses Pembuatan Pelat

Proses pembuatan pelat dilaksanakan setelah tulangan balok sudah siap dikerjakan.

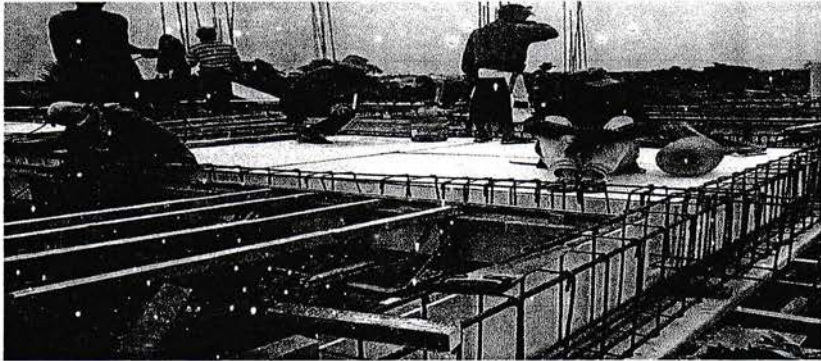
Sehingga pada prinsipnya tulangan pelat lantai diletakkan pada balok.

Cara pembuatan tulangan pelat pada bangunan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan bekisting atau *mal* untuk pelat lantai.

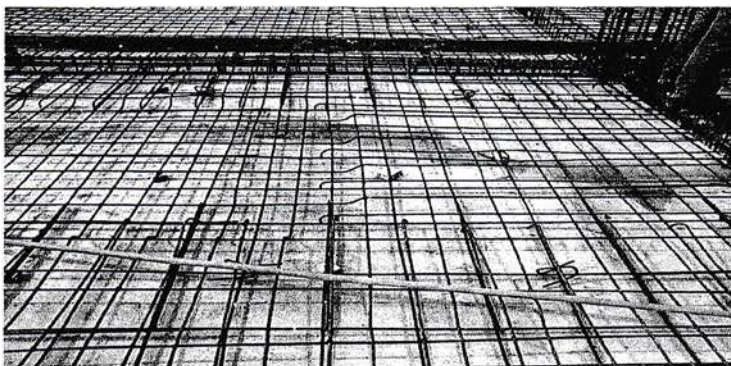
Pemasangan bekisting pelat dilakukan setelah bekisting balok selesai dikerjakan dimana bekisting pelat dihubungkan dengan bekisting balok.

Bekisting pelat juga harus ditopang dengan perancah yaitu untuk mengatur elevasi pelat pada ketinggian yang sama, perancah juga berfungsi untuk memikul beban yang terjadi pada pelat pada saat pengecoran dan pada saat pelat belum mampu memikul beban yang terjadi. Adapun beban yang terjadi pada pelat adalah beban mati (berat sendiri dan bahan bangunan yang ada diatas pelat) ditambah dengan beban hidup.



Gambar 3.1.4.1 : Gambar Pembuatan *mal*

- ‘2. Ketinggian antara bekisting/*mal* dengan tulangan balok adalah 12 cm, atau dengan kata lain bahwa tebal pelat adalah 12cm



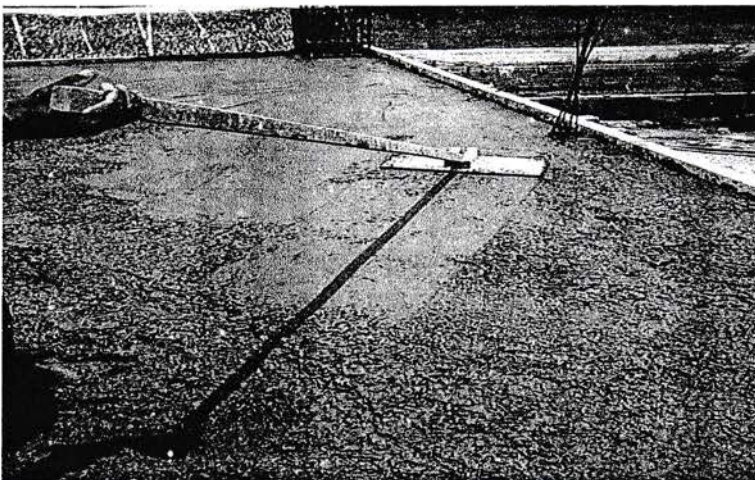
Gambar 3.1.4.2 : Gambar pembuatan tulangan pelat lantai

3. Meletakkan tulangan pelat dasarnya dari pinggir balok dengan jarak yang sudah ditentukan.
4. Untuk tulangan pelat pada umumnya digunakan besi polos $\varnothing 12$.
5. Setelah tulangan pelat sudah siap dirakit, tahap berikutnya adalah pengecoran pelat lantai.



Gambar 3.1.3.5 : Gambar pengecoran pelat lantai

6. Setelah material beton cor disiram melalui pomp mixer pada tulangan plat lantai , tahap berikutnya adalah perataan cor pelat lantai.

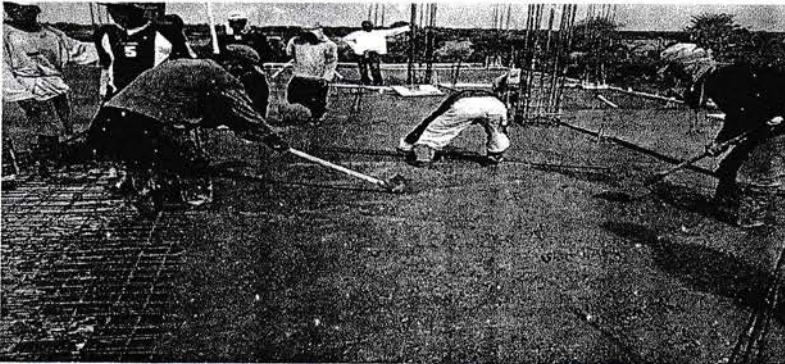


Gambar 3.1.3.6 : Gambar Perata'an cor plat lantai

7. Pemberhentian pengecoran.

Kadang kala terbatasnya waktu kerja, pengecoran – pengecoran tidak dapat diselesaikan sekaligus sehingga perlu dihentikan dan akan dilanjutkan pada hari yang lain atau berikutnya. Tempat pemberhentian dinamakan siar pelaksana, dimana ujung pemberhentian pengecoran dibuat miring (45°). Umumnya siar pelaksana dilakukan pada tempat – tempat sebagai berikut.

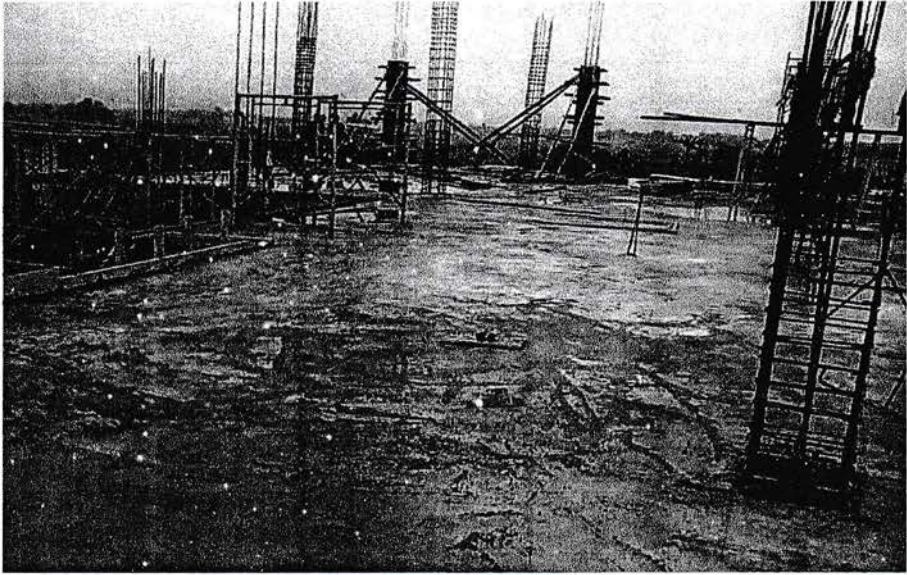
- Diatas tepi balok
- Tempat – tempat yang momennya sama dengan nol atau $1/5$ dari jarak bentang.



Gambar 3.1.3.7 : Gambar pemberhentian cor pelat lantai

8. perawatan beton.

Setelah pengecoran dilaksanakan, beton mengalami perkerasan awal. Untuk menjaga agar perkerasan merata maka permukaan beton disemprotkan dengan air pada saat beton berumur 24 jam. Dilapangan, tidak ada perawatan tambahan kecuali menjaga kewaspadaan terhadap benturan benda keras yang dapat merusak struktur beton nantinya.



Gambar 3.1.3.8.a : Gambar struktur pelat lantai yang telah dicor



Gambar 3.1.3.8.b : Gambar Perawatan beton plat lantai

BAB IV

PEMBAHASAN ANALISA DATA

IV.1 Lingkup Analisa

Plat lantai adalah plat yang terbuat dari beton bertulang dimana plat difungsikan sebagai lantai atau atap. Untuk plat beton yang difungsikan sebagai atap tebal minimumnya adalah 7 cm dengan tulangan 1 lapis dan jarak tulangan beton adalah dua kali tebal plat, sedangkan untuk plat yang difungsikan sebagai lantai tebal minimumnya adalah 12 cm dengan tulangan 2 lapis.

Adapun yang dianalisa pada proyek pembangunan PT.Agri First Flour Medan Indonesia adalah meninjau plat lantai satu, dimana akan diperoleh diameter tulangan dan jarak tulangan pada plat satu tersebut sehingga dapat dibandingkan hasil perhitungan penulis dan perencana dan pada akhirnya akan mendapatkan suatu kesimpulan.

IV.2 Pembebanan pelat

Perletakan pada pelat dapat berupa :

- Perletakan bebas
- Perletakan jepit sempurna
- Perletakan jenis elastis

Perletakan jenis sempurna adalah jika pelat menumpu samapai kaku, sehingga tidak memungkinkan untuk terjadi putaran/ rotasi tumpuan. Perletakan jepit elstis adalah jika pelat pada tumpuannya masih mungkin akan terjadi perputaran/ rotasi tumpuan.

Dalam pembangunan proyek pengembangan bangunan STIKes Elisabeth Medan ini, dalam perhitungan pelat dianggap jepit sempurna dengan material bahan pembentuk pelat adalah baja dengan U24 dan beton dengan mutu K250.

Diketahui :

- Tebal pelat lantai bangunan direncanakan 12cm
- Muatan hidup pada lantai direncanakan 250 kg/m^2
- Baja U24:

$$\sigma_a = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{ab} = 2080 \text{ kg/cm}^2$$

- Beton K250 : slump 8 – 10 cm
 $\sigma_{bk} = 250 \text{ kg/cm}^2$

Berat sendiri (q)

- Berat sendiri beton	= 0.12 * 24	= 2.88 Kn/m ²
- Spesi	= 0.02 * 18	= 0.36 Kn/m ²
- Penutup lantai	= 0.025 * 18	= 0.45 Kn/m ²
- Plafon	= 0.4	= 0.4 Kn/ m ²
	<hr/>	
	Qdl	= 4.09 Kn/ m ²
Beban hidup	Qll	= 2.5 Kn/ m ²

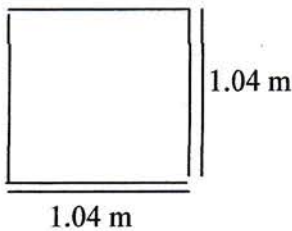
Qultimate : 1.2 qdl + 1.6 qll

$$= 1.2 (4.09 \text{ Kn/ m}^2) + 1.6 (2.5 \text{ Kn/ m}^2)$$

$$= 8.908 \text{ Kn/ m}^2$$

Pelat lantai

Pelat 1



$$Qult = W_u = 8.908 \text{ Kn/ m}^2$$

$$l_y = 1.04 \text{ m}$$

$$l_x = 1.04 \text{ m}$$

$$l_y/l_x = 1 \text{ m}$$

$$M_{lx} = 0.001 W_u l_x^2 x = 0.001 * 8.908 * 1.04 * 25 = 0.241 \text{ Knm}$$

$$M_{tx} = 0.001 W_u l_x^2 x = 0.001 * 8.908 * 1.04 * 28 = 0.270 \text{ Knm}$$

$$M_{ly} = 0.001 W_u l_x^2 x = 0.001 * 8.908 * 1.04 * 54 = -0.520 \text{ Knm}$$

$$M_{ty} = 0.001 W_u l_x^2 x = 0.001 * 8.908 * 1.04 * 60 = -0.578 \text{ Knm}$$

IV.3 Perhitungan Luas Tulangan

$$f_c' = 21 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{\min} = 0.5 * \left(\frac{1.4}{f_y} \right) = 0.5 * \left(\frac{1.4}{240} \right) = 0.0029$$

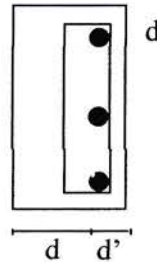
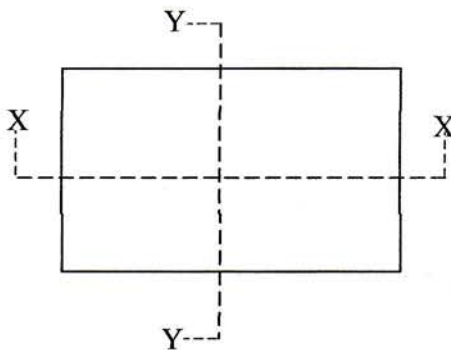
$$\rho_1 = 0.85 \rightarrow 21 \text{ Mpa} \leq 30 \text{ Mpa}$$

$$\rho_B = \frac{\rho_1 * 0.85 * f_c' * 600}{240 * (600 + f_y)}$$

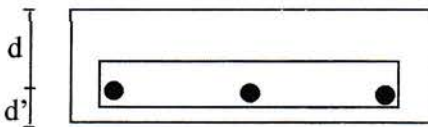
$$\rho_B = \frac{0.85 * 0.85 * 21 * 600}{240 * (600 + 240)} = 0.045$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0.75 * \rho_B = 0.75 * 0.045 = 0.034$$

Perhitungan tulangan pelat diambil selimut beton $d' = 2 \text{ cm}$



$$\begin{aligned} &= t - d' - \phi_{\text{tul}} - \frac{1}{2} \phi_{\text{tul}} \\ &= 12 - 2 - 0.8 - \frac{1}{2} 0.8 \\ &= 8.8 \text{ arah sumbu Y} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} d &= t - d' - \frac{1}{2} \phi_{\text{tul}} \\ &= 12 - 2 - \frac{1}{2} 0.8 \\ &= 9.6 \text{ arah sumbu X} \end{aligned}$$

IV.3.1 Perhitungan Luas Tulangan untuk arah x lapangan

Contoh pelat 1

$$\text{Dik } M_{lx} = 2.209 \text{ Kn.m}$$

$$\frac{M_U}{bd} = 0.8 * \rho * f_y * (1 - 0.588 \rho * \frac{f_y}{f_c'})$$

$$\frac{2.209 * 10^{-3}}{1.2 * 0.096} = 0.8 * \rho * 240 * (1 - 0.588 \rho * \frac{240}{21})$$

$$0.199743 = 192 \rho - 1290.24 \rho^2$$

Untuk mendapatkan ρ hitung maka digunakan rumus ABC

$$= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.199743$$

$$X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-192 \pm \sqrt{192^2 - 4(-1290.24) * (-0.238932)}}{2 * (-1290.24)}$$

$$X = \rho = 0.001048$$

Diperoleh ρ hitung = 0.001048

$$\rho_{\min} < \rho_{\text{hitung}} < \rho_{\max} = 0.001048 < \rho_{\min}$$

Maka ρ yang dipakai adalah $\rho_{\min} = 0.0029$

Maka luas tulangan dapat diperoleh sebagai berikut:

$$A_s = \rho * b * d$$

$$= 0.0029 * 120 * 9.6$$

$$= 3.3408 \text{ cm}^2$$

Diameter tulangan dicoba $\Phi 8$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$= \frac{1}{4} * 3.14 * 0.8^2$$

$$= 0.5024 \text{ cm}^2$$

Maka diperoleh jumlah tulangan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 n \text{ tulangan} &= \frac{\text{Luas tulangan total}}{\text{Luas tulangan yang dicoba}} \\
 &= \frac{A_s}{A} \\
 &= \frac{3.3408 \text{ cm}^2}{0.5024 \text{ cm}^2} \\
 &= 6.649682 \quad = 7 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Maka jarak tulangan adalah $\frac{100}{7} = 14.28571 = 100 \text{ cm}$

Maka jarak tulangan $\Phi 8 - 100$

IV.3.2 Perhitungan Luas Tulangan untuk arah x tumpuan

Dik Mtx = 0.499 Kn.m

$$\frac{MU}{bd} = 0.8 * \rho * f_y * (1 - 0.588 \rho * \frac{f_y}{f_c'})$$

$$\frac{0.499 * 10^{-3}}{1.2 * 0.096} = 0.8 * \rho * 240 * (1 - 0.588 \rho * \frac{240}{21})$$

$$\begin{aligned}
 0.045121 &= 192 \rho - 1290.24 \rho^2 \\
 &= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.045121
 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan ρ hitung maka digunakan rumus ABC

$$= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.045121$$

$$\begin{aligned}
 X_1, X_2 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-192 \pm \sqrt{192^2 - 4(-1290.24)(-0.045121)}}{2 * (-1290.24)}
 \end{aligned}$$

$$X = \rho = 0.00024$$

Diperoleh ρ hitung = 0.00024

$$\rho_{\min} < \rho_{\text{hitung}} < \rho_{\max} = 0.00024 < \rho_{\min}$$

Maka ρ yang dipakai adalah $\rho_{\min} = 0.0029$

Maka luas tulangan dapat diperoleh sebagai berikut

$$\begin{aligned} A_s &= \rho * b * d \\ &= 0.0029 * 120 * 9.6 \\ &= 3.3408 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Diameter tulangan dicoba $\Phi 8$

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} * 3.14 * 0.8^2 \\ &= 0.5024 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Maka diperoleh jumlah tulangan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} n \text{ tulangan} &= \frac{\text{Luas tulangan total}}{\text{Luas tulangan yang dicoba}} \\ &= \frac{A_s}{A} \\ &= \frac{3.3408 \text{ cm}^2}{0.5024 \text{ cm}^2} \\ &= 6.649682 = 7 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\text{Maka jarak tulangan adalah } \frac{100}{7} = 14.28571 = 100 \text{ cm}$$

Maka jarak tulangan $\Phi 8 - 100$

IV.3.3 Perhitungan Luas Tulangan untuk arah y lapangan

$$\text{Dik Mlx} = 2.957$$

$$\frac{MU}{bd} = 0.8 * \rho * f_y * (1 - 0.588 \rho * \frac{f_y}{f_c'})$$

$$\frac{2.957 * 10^{-3}}{1.2 * 0.096} = 0.8 * \rho * 240 * (1 - 0.588 \rho * \frac{240}{21})$$

$$\begin{aligned} 0.26738 &= 192 \rho - 1290.24 \rho^2 \\ &= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.26738 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan ρ hitung maka digunakan rumus ABC

$$= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.26738$$

$$\begin{aligned}
 x_1, x_2 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-192 \pm \sqrt{192^2 - 4(-1290.24) * (-0.26738)}}{2 * (-1290.24)}
 \end{aligned}$$

$$X = \rho = 0.00141$$

Diperoleh ρ hitung = 0.00141

$$\rho \text{ min} < \rho \text{ hitung} < \rho \text{ maks} = 0.00141 < \rho \text{ min}$$

Maka ρ yang dipakai adalah $\rho \text{ min} = 0.0029$

Maka luas tulangan dapat diperoleh sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 A_s &= \rho * b * d \\
 &= 0.0029 * 120 * 9.6 \\
 &= 3.3408 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Diameter tulangan dicoba $\Phi 8$

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\
 &= \frac{1}{4} * 3.14 * 0.8^2 \\
 &= 0.5024 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh jumlah tulangan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 n \text{ tulangan} &= \frac{\text{Luas tulangan total}}{\text{Luas tulangan yang dicoba}} \\
 &= \frac{A_s}{A} \\
 &= \frac{3.3408 \text{ cm}^2}{0.5024 \text{ cm}^2} \\
 &= 6.649682 = 7 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Maka jarak tulangan adalah } \frac{100}{7} = 14.28571 = 100 \text{ cm}$$

Maka jarak tulangan $\Phi 8 - 100$

IV.3.4 Perhitungan Luas Tulangan untuk arah y tumpuan

$$\text{Dik Mtx} = 1.817$$

$$\frac{\text{MU}}{2bd} = 0.8 * \rho * f_y * (1 - 0.588 \rho * \frac{f_y}{f_c'})$$

$$\frac{1.817 * 10^{-3}}{1.2 * 0.096} = 0.8 * \rho * 240 * (1 - 0.588 \rho * \frac{240}{21})$$

$$0.1643 = 192 \rho - 1290.24 \rho^2$$
$$= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.1643$$

Untuk mendapatkan ρ hitung maka digunakan rumus ABC

$$= -1290.24 \rho^2 + 192 \rho - 0.1643$$

$$X_1, X_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
$$= \frac{-192 \pm \sqrt{192^2 - 4(-1290.24)(-0.1643)}}{2 * (-1290.24)}$$

$$X = \rho = 0.00086$$

Diperoleh ρ hitung = 0.00086

$$\rho_{\min} < \rho_{\text{hitung}} < \rho_{\max} = 0.00086 < \rho_{\min}$$

Maka ρ yang dipakai adalah $\rho_{\min} = 0.0029$

Maka luas tulangan dapat diperoleh sebagai berikut

$$\text{As} = \rho * b * d$$
$$= 0.0029 * 120 * 9.6$$
$$= 3.3408 \text{ cm}^2$$

Diameter tulangan dicoba $\Phi 8$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$
$$= \frac{1}{4} * 3.14 * 0.8^2$$
$$= 0.5024 \text{ cm}^2$$

Maka diperoleh jumlah tulangan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 n \text{ tulangan} &= \frac{\text{Luas tulangan total}}{\text{Luas tulangan yang dicoba}} \\
 &= \frac{A_s}{A} \\
 &= \frac{3.3408 \text{ cm}^2}{0.5024 \text{ cm}^2} \\
 &= 6.649682 \quad = 7 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Maka jarak tulangan adalah $\frac{100}{7} = 14.28571 = 100 \text{ cm}$

Maka jarak tulangan $\Phi 8 - 100$

IV.3.5 Analisa Perhitungan Plat

Diketahui : Mutu Beton K = 300 Tm

$$f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 30 \text{ Mpa.}$$

: Beban Hidup (WL) = 250 kg/cm \rightarrow WL = 2.5 kN/m².

: Berat Jenis (γ_c) = 2400 kg/cm.

a. Penentuan Tebal Pelat

Plat A

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{1000}{1000} = 1 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $l_x = 1000 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}
 h \text{ min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\
 &= \frac{1000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\
 &= 36 \text{ mm.}
 \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 1000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 31 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat B

$$\frac{ly}{lx} = \frac{1000}{5000} = 0.2 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 5000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{5000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 178.57 \text{ mm} = 179 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 1000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 31 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat C

$$\frac{ly}{lx} = \frac{1000}{3900} = 0.25 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 139 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 1000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 31 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat C ‘

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{1000}{3900} = 0.25 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 139 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 1000 mm

$$h \text{ min} = \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 31 \text{ mm.}$$

Plat D

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{3500}{1000} = 3.5 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $l_x = 1000 \text{ mm}$

$$h \text{ min} = \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{1000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 36 \text{ mm}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $l_y = 3500 \text{ mm}$

$$h \text{ min} = \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 107.14 \text{ mm} = 107 \text{ mm}$$

Plat E

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{3500}{5000} = 0.7 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 5000 mm

$$\begin{aligned}h \min &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{5000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 179 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 3500 mm

$$\begin{aligned}h \min &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 107 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat F

$$\frac{ly}{lx} = \frac{3500}{3900} = 0.8 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned}h \min &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 139 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 3500 mm

$$h \min = \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right]$$

$$= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 107.14 \text{ mm} = 107 \text{ mm}$$

Plat F ‘

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{3500}{3900} = 0.8 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $l_x = 3900 \text{ mm}$

$$h \text{ min} = \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 139 \text{ mm.}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $l_y = 3500 \text{ mm}$

$$h \text{ min} = \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 107.14 \text{ mm} = 107 \text{ mm}$$

Plat G

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{4000}{1000} = 4 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 1000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{1000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 35 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 4000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 122 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat H

$$\frac{ly}{lx} = \frac{4000}{5000} = 0.8 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 5000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{5000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 178.57 \text{ mm} = 179 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 4000 mm

$$h \text{ min} = \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right]$$

$$= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 122 \text{ mm.}$$

Plat I

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{4000}{3900} = 1.0 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $L_x = 3900 \text{ mm}$

$$h \text{ min} = \frac{L_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 139 \text{ mm}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $L_y = 4000 \text{ mm}$

$$h \text{ min} = \frac{L_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right]$$

$$= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right]$$

$$= 122 \text{ mm.}$$

Plat I ‘

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{4000}{3900} = 1.0 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{Lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 139 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 4000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 122 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Dari berbagai variasi h min diatas, harga yang terbesar yaitu : h = 179 mm lebih kecil dari tabel plat minimum yang dipersyaratkan, maka yang dipakai adalah h = 179 mm.

Dalam perhitungan plat diambil stroke 1 m = 100 cm.

b. Penentuan beban – beban kerja (Wu)

$$\text{Berat sendiri plat} = 0.179 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 429.6 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Lapisan penyelesaian (finishing)} = 0.04 \text{ m} \times 2200 \text{ kg/m}^3 = 88 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban – beban lain} = 10 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{total} = 527.6 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Wd} = 5.276 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka besarnya beban kerja} &= 1.2 \text{ WD} + 1.6 \text{ WL} \\
 &= 1.2 (5.276) + 1.6 (2.5) \\
 &= 10.3312 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

c. Penentuan besarnya momen yang menentukan

Dari tabel buku grafik perhitungan beton bertulang SKNI. T15. 1991. 03.

Untuk Plat A

$$\begin{aligned}
 \text{Didapat} \quad X_{lx} &= 30 \\
 X_{ly} &= 30 \\
 X_{tx} &= 68 \\
 X_{ty} &= 68 \\
 W_u &= 10.3312 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times L_x^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	L_x^2	x	Σ
m_{lx}	0.001	10.3312	1.0	30	0.31
m_{ly}	0.001	10.3312	1.0	30	0.31
m_{tx}	-0.001	10.3312	1.0	68	-0.70
m_{ty}	-0.001	10.3312	1.0	68	-0.70
m_{tx}	$\frac{1}{2} m_{lx}$				0.15
m_{ty}	$\frac{1}{2} m_{ly}$				0.15

Untuk Plat B

$$\begin{aligned}
 \text{Didapat} \quad X_{lx} &= 25 \\
 X_{ly} &= 28 \\
 X_{tx} &= 54 \\
 X_{ty} &= 60 \\
 W_u &= 10.3312 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times L_x^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	28	7.23
mtx	-0.001	10.3312	5.0	54	-13.95
nty	-0.001	10.3312	5.0	60	-15.50
mtix	½ mlx				3.23

Untuk Plat C

Didapat

$$\begin{aligned} X_{lx} &= 25 \\ X_{ly} &= 28 \\ X_{tx} &= 54 \\ X_{ty} &= 60 \\ W_u &= 10.3312 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mly	0.001	10.3312	3.9	28	4.40
mtx	-0.001	10.3312	3.9	54	-8.49
nty	-0.001	10.3312	3.9	60	-9.43
mtix	½ mlx				1.96

Untuk Plat C ‘

Didapat

$$\begin{aligned} X_{lx} &= 25 \\ X_{ly} &= 28 \\ X_{tx} &= 54 \\ X_{ty} &= 60 \\ W_u &= 10.3312 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93

mly	0.001	10.3312	3.9	28	4.40
mtx	-0.001	10.3312	3.9	54	-8.49
nty	-0.001	10.3312	3.9	60	-9.43
mtix	½ mlx				1.96

Untuk Plat D

Didapat $X_{lx} = 65$
 $X_{ly} = 16$
 $X_{tx} = 83$
 $X_{ty} = 49$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	65	0.67
mly	0.001	10.3312	1.0	16	0.17
mtx	-0.001	10.3312	1.0	83	-0.86
nty	-0.001	10.3312	1.0	49	-0.51
mtiy	½ mlx				0.34

Untuk Plat E

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mly	0.001	10.3312	3.9	25	3.93

mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-8.01
nty	-0.001	10.3312	3.9	51	-8.01

Untuk Plat F

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mtx	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17
nty	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17

Untuk Plat F ‘

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	25	6.46

mtx	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17
mty	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17

Untuk Plat G

Didapat $Xlx = 65$
 $Xly = 16$
 $Xtx = 83$
 $Xty = 49$
 $Wu' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times Wu \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	65	0.67
mly	0.001	10.3312	1.0	16	0.17
mtx	-0.001	10.3312	1.0	83	-0.86
mty	-0.001	10.3312	1.0	49	-0.51
mtiy	$\frac{1}{2} \text{ mlx}$				0.34

Untuk Plat H

Didapat $Xlx = 25$
 $Xly = 25$
 $Xtx = 51$
 $Xty = 51$
 $Wu' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times Wu \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx^2	x	Σ
-------	-----------	----	--------	---	----------

mlx	0.001	10.3312	5.0	25	1.29
mly	0.001	10.3312	5.0	25	1.29
mtx	-0.001	10.3312	5.0	51	-2.63
nty	-0.001	10.3312	5.0	51	-2.63

Untuk Plat I

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mly	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05
nty	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05

Untuk Plat I'

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
-------	-----------	-------	--------	---	----------

mlx	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mly	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05
nty	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05

d. Perhitungan tulangan

a. Tentukan tebal selimut

$\rho = 30$ mm kontruksi terlindung dari tanah dan cuaca.

b. Perkirakan diameter tulangan yang dipakai

Diambil $\Theta_D = 8$ mm

c. Tentukan tinggi efektif (d)

Untuk sumbu x :

$$\begin{aligned} dx &= h - \rho - \frac{1}{2} d \\ &= 179 - 30 - \frac{1}{2} (8) \\ &= 145 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk sumbu y :

$$\begin{aligned} dy &= h - \rho - d - \frac{1}{2} d \\ &= 179 - 30 - 8 - 4 \\ &= 137 \text{ mm.} \end{aligned}$$

d. Hitung konstanta kelas kuat beton (β_1)

$$\beta_1 = 0.85 - 0.008 (f'c - 30) \geq 0.65$$

β_1 harus diambil untuk kuat beton hingga atau sama dengan 30 Mpa karena kuat beton 30. Mpa maka dipakai $\beta_1 = 0.85$ Mpa.

e. Hitung rasio tulangan balance (ρ_{bal}) seimbang.

$$\begin{aligned} \rho_{bal} &= \frac{0.85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{(600 + f_y)} \\ &= \frac{0.85 \times 30.0 \times 0.85}{320} \times \frac{600}{(600 + 320)} \\ &= 0.068 \times 0.652 \\ &= 0.044336 \end{aligned}$$

f. Ratio penulangan minimum (ρ_{min} dan ρ_{max})

$$\rho_{\min} = \frac{1.4}{f_y} + \frac{1.4}{320} = 0.0044$$

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0.75 \times \rho_{\text{bal}} \\ &= 0.75 \times 0.044336 \\ &= 0.0333 \end{aligned}$$

IV.4. Balok lantai 2,3,4, 800/300 (frame 550)

Data-data balok

- Tinggi balok (h) : 800 mm
- Lebar balok (b) : 300 mm
- Selimut beton (p) : 40 mm
- Diameter tul. utama : 25 mm
- Diameter tul. sengkang : 12 mm
- Mutu baja (f_y) : 350 MPa
- Mutu beton (f_c) : 22.5 Mpa

Gaya rencana yang dipakai gaya maksimum pada batang 550 (frame 550)

$$P = 278290,4 \text{ N}$$

$$V_u = 382677 \text{ N}$$

$$T_u = 198000 \text{ Nmm}$$

$$M_u = 849107800 \text{ Nmm}$$

Penulangan longitudinal

$$d = 800 - 40 - 12 - 25/2$$

$$= 735,5 \text{ mm}$$

Penuangan pada momen

$$K = \frac{M_u}{d^2 \cdot b \cdot \theta}$$

$$= \frac{849107800}{0,8 \cdot 300 \cdot 735,5^2}$$



$$= 6,5 \text{ MPa}$$

$$\rho_{\min} = 0,0040$$

$$\rho_{\text{perlu}} = 0,0191$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,022$$

$$\rho_{\min} [\rho_{\text{perlu}} [\rho_{\text{maks}}$$

$$0,0040 [0,0191 [0,022$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

$$= 0,0191 \cdot 300 \cdot 735,5$$

$$= 4214,415 \text{ mm}^2$$

Akibat gaya tekan aksial

$$A = \frac{P}{\theta \cdot f_y}$$

$$= \frac{0,65 \cdot 350}{278790,4} = 1225,45 \text{ mm}^2$$

$$A_{st} = A_s + A$$

$$= 4214,415 + 1225,45$$

$$= 5439,86 \text{ mm}^2$$

Dipakai 11 D 25

Penulangan geser

$$T_u = 198000 \text{ Nmm}$$

$$V_u = 382677 \text{ N}$$

$$S_{x2y} = (300-80)^2 \cdot (800-80)$$

$$= 34848000 \text{ mm}^2$$

$$u \cdot 1/24 \cdot \sqrt{f_c} \cdot S_{x2y} = 0,6 \cdot 1/24 \cdot \sqrt{22,5} \cdot 34848000$$

$$= 4132464,45 \text{ Nmm}$$

$$T_u \leq u \cdot 1/24 \cdot \sqrt{f_c} \cdot S_{x2y}$$

$$198000 \text{ Nmm} \leq 4132464,45 \text{ Nmm}$$

$$V_c = 1/6 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$$

$$= 1/6 \cdot \sqrt{22,5} \cdot 300 \cdot 735,5$$

$$= 174439,14 \text{ N}$$

$$V_s = V_u$$

$$\frac{}{\theta} - V_c$$

$$= \frac{382677}{0,6} - 174439,14$$

$$= 4633355,86 \text{ N} \geq 0$$

Perlu tulangan geser

$$2/3 \cdot b \cdot d \cdot \sqrt{f_c} = 2/3 \cdot 300 \cdot 735,5 \cdot \sqrt{22,5}$$

$$= 697756,56 \text{ N}$$

$$V_s \leq 2/3 \cdot b \cdot d \cdot \sqrt{f_c}$$

$$463355,86 \text{ N} \leq 697756,56 \text{ N}$$

Dimensi sudah memenuhi syarat

$$S_{maks} = d/4$$

$$= 735,5 / 4$$

$$= 183,875 \text{ mm} , \text{ dipakai } 150 \text{ mm}$$

Penulangan geser

$$A_v = \frac{V_s S}{f_y d}$$

$$= \frac{463355,86 \cdot 150}{350 \cdot 735,5}$$

$$= 269,99 \text{ mm}^2$$

Jadi dipakai D 12 –150

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama penulis mengikuti kerja praktek sampai selesainya laporan kerja praktek ini. Banyak hal-hal penting yang dapat diambil sebagai bahan pembelajaran dan evaluasi dan konstruksi beton bertulang. Berdasarkan dari hasil pengamatan serta diskusi dari berbagai pihak, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan dan saran tentang pekerjaan balok dan plat lantai.

V.1. Kesimpulan

1. Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada.
2. Pengujian bahan agregat (beton) dilakukan terlebih dahulu sebelum pengecoran balok dan plat lantai
3. Kebersihan area, serta tingkat keselamatan (safety) biasa lebih baik.
4. Sangat tergantung pada bantuan alat berat terutama pomp mixer.
5. ketebalan cor plat lantai tidak boleh kurang dari 12 cm.

V.2. Saran

1. Perlu Pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga.
2. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan lebih cermat.
3. Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.

DAFTAR PUSTAKA

1. WC.VIS. dan GIDEON KUSUMA, Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang, Beton Seri 1 Berdasarkan SKSNI T – 15 – 1991 – 03.
2. W.C.VIS dan GIDEON KUSUMA. Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang Seri 4 Berdasarkan SKSNI T – 15 – 1993 – 03.
3. Direktorat Jendral Cipta Karya – Departemen Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan – Peraturan Beton Bertulang Indonesia 19971 N.I – 2.
4. Teknik Bahan Kontrusi ,Ir. Tri Mulyono, M.T. Penerbi Andi.
5. Peraturan Muatan Indonesia (N.I – 18), Penerbit Yayasan Lembaga penyelidikan Masalah Bangunan.
6. Catatan – Catatan Kuliah.-