

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MANSYUR**  
**APARTEMENT MEDAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana**

**Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**

**RIFIN TANJUNG**

**114.811.0047**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2018**

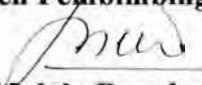
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MANSYUR**  
**APARTEMENT MEDAN**

**Disusun oleh :**

**RIFIN TANJUNG**

**14.811.0047**

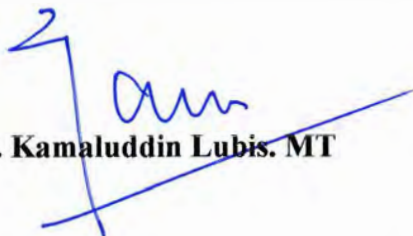
**Dosen Pembimbing**



**Ir. Nuril Mahda Rangkuti. MT**

**Di Ketahui Oleh :**

**Koordinator Kerja Praktek**



**Ir. Kamaluddin Lubis. MT**

**Ka. Prodi Sipil**



**Ir. Kamaluddin Lubis. MT**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpah dan berkat dan karunianya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek. Terpujilah dia sekarang dan selama-lamanya yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kesehatan, dan kesempatan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini.

Laporan ini berjudul Pembangunan Proyek Mansyur Apartement Medan. Kerja Prakteki ini dapat dikatakan sebagai prasyarat yang harus diselesaikan setiap mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan di fakultas teknik dari Universitas Medan Area. Sesuai dengan judulnya, laporan ini membahas mengenai Pembangunan Proyek Mansyur Apartement Medan, Medan yang merupakan tempat penyusun melaksanakan kerja praktek. Dalam laporan ini juga penyusun menyajikan data yang telah diperoleh dari hasil kerja praktek tersebut, dan melakukan analisa perbandingan dengan teori yang selama ini telah diperoleh di bangku perkuliahan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan karena bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan M.Eng., M.SC, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

4. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT, selaku Dosen Pembimbing Pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan bagi penyusun dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan kerja praktek.
5. Bapak Irawadi site manager, Bapak Alfi Syahrin selaku Project Manager yang senantiasa memberikan arahan dan ilmu-ilmu selama kerja praktek pada Cv. Prima Abadi Jaya.
6. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya; ayah dan ibu saya yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Doa yang tiada henti untuk penulis.
7. Ucapan terima kasih kepada rekan sejawat Mahasiswa/i Teknik Sipil Angkatan 2014 Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan bantuan dalam menyusun laporan ini.

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

Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membaca laporan ini, dan dapat menambah wawasan terutama di dunia pendidikan khususnya dalam bidang teknik sipil.

Medan, Juli 2018

Penyusun :

Rifin Tanjung

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud Tujuan .....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek .....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek .....	3
1.6 Teknik Pengumpulan Data.....	4
<b>BAB II MANAJEMEN PROYEK.....</b>	<b>5</b>
2.1 Uraian Umum.....	5
2.1.1 Pemberi Tugas.....	6
2.1.2 Konsultan Perencana.....	6
2.1.3 Konsultan Pengawas .....	7
2.1.4 Kontraktor .....	8
2.2 Data Proyek.....	9
2.3 Organisasi dan Personil.....	9
<b>BAB III SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Peralatan dan Bahan.....	12
3.1.1 Peralatan yang Dipakai .....	12
1. Concrete Mixer Truck .....	12
2. Concrete Pump Truck .....	13
3. Vibrator .....	14
4. Bar Cutte .....	15
5. Bar Bending .....	16
6. Scaffolding.....	16
6. Scaffolding.....	16

7. Kereta Sorong .....	17
8. Crane .....	18
3.1.2 Bahan-Bahan yang dipakai .....	18
1. Semen .....	19
2. Pasir (sebagai agregat halus) .....	21
3. Agregat .....	22
4. Air .....	24
5. Besi Tulangan .....	25
6. Bahan Kimia .....	26
3.2 Perancangan Struktur Atas .....	27
3.2.1. Perancangan Kolom .....	27
3.2.2. Perancangan Balok .....	28
3.2.3. Perancangan Plat Lantai .....	28
3.3. Pelaksanaan .....	29
3.4. Teknik Pekerjaan Plat Lantai .....	30
3.4.1. Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai .....	30
3.4.2. Pekerjaan Persiapan .....	30
3.4.3. Pekerjaan Bekisting .....	31
3.4.4. Pekerjaan Pembesian .....	32
3.4.5. Pekerjaan Pengecoran .....	33
3.4.6. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting .....	35
<b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Perhitungan Plat Lantai Di Lantai 20 .....	36
4.1.1. Data Perencanaan Plat Lantai 20 .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat dibangku kuliah dengan yang ada dilapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan dari staf pengajar dan bimbingan dari pekerja-pekerja dilapangan yang berpengalaman mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan serta pengetahuan langsung bekerja dilapangan dengan mengadakan studi pengamatan dan pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah salah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan sarjana teknik sipil, karena mengingat konstruksi beton adalah alternative yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan yang dapat ditinjau dari struktur mekanika rekayasa.

Kerja praktek ini meliputi survey langsung kelapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan setra pihak-pihak yang terkait didalam proyek pembangunan serta mengumpulkan data-data teknis dan non-teknis yang akhirnya direalisasikan dalam bentuk laporan, sehingga dapat memperluas wawasan berfikir mahasiswa untuk dapat mampu menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul dilapangan serta berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah untuk memperoleh pengalaman kerja yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat dipraktekkan selama proses pendidikan formal yang dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Tujuan kerja praktek ini antara lain :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
2. Membandingkan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada dilapangan.
3. Melatih kepekaan mahasiswa dari berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.
4. Memahami system pengawasan dan organisasi dilapangan, serta hubungan kerja pada suatu proyek.
5. Melatih kemampuan untuk memecahkan permasalahan dalam kegiatan pengawasan dan pengendalian suatu proyek.
6. Mendapatkan pengalaman-pengalaman ataupun ilmu praktis dilapangan dalam penanganan proyek.

## **1.3 Ruang Lingkup**

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas didalam Pembangunan Gedung Mansyur Apertement Medan adalah pekerjaan struktur plat lantai, adapun lingkup pekerjaan meliputi :



1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Plat Lantai
  - a. Pembuatan bekisting
  - b. Pembesian
  - c. Pengecoran

#### **1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek**

Mengingat adanya keterbatasan waktu yang ada pada kami sebagai penulis. Adapun masalah yang di ambil antara lain :

1. Pekerjaan bekisting
2. Pekerjaan pembesian
3. Pekerjaan perhitungan plat lantai

#### **1.5 Manfaat Kerja Praktek**

Laporan kerja praktek ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Mahasiswa yang akan membahas hal yang sama
2. Fakultas teknik sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar untuk mendapatkan informasi/pengetahuan baru dari lapangan.
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman kerja agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.

## 1.6 Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data dan informasi yang lengkap dan terperinci tentang proyek Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan maka penulis mengadakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

a. Metode observasi dilapangan

Dilakukan dengan melihat secara langsung pekerjaan yang ingin diamati kemudian diambil data seperti ukuran dan jenis-jenis material yang digunakan dalam proses pengerjaan proyek tersebut.

b. Metode wawancara langsung dilapangan

Data-data yang diperoleh dari lapangan juga didapatkan dengan cara melakukan wawancara.

c. Metode literatur atau bacaan

Metode ini dilakukan untuk memenuhi data-data yang didapatkan dilapangan dengan menggunakan berbagai refrensi yang berkaitan dengan hal-hal yang diamati dilapangan, sehingga akan didapatkan satu pemahaman yang lebih akurat dan mendalam.

d. Metode Dokumentasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengambil foto-foto pelaksanaan pada setiap item pekerjaan pada proyek tersebut sebagai bukti nyata pekerjaan secara langsung.

## **BAB II**

### **MANAJEMEN PROYEK**

#### **2.1 Uraian Umum**

Proyek konstruksi merupakan suatu usaha untuk mencapai hasil dalam bentuk fisik bangunan/infrastruktur. Untuk tiap proyek konstruksi antara pemberi tugas/pemilik (pihak pertama) dan kontraktor (pihak kedua) dibuat perjanjian kerjasama yang disebut kontrak.

Kontrak konstruksi merupakan dokumen yang mempunyai kekuatan hukum yang ditandatangani oleh kedua pihak yang memuat persetujuan bersama secara sukarela dimana pihak ke-2 berjanji untuk memberikan jasa dan menyediakan material untuk membangun proyek bagi pihak ke-1, serta pihak ke-1 berjanji untuk membayar sejumlah uang sebagai imbalan untuk jasa dan material yang telah digunakan. Dokumen pada kontrak konstruksi tersebut disebut juga dengan Dokumen kontrak.

Pekerjaan konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan. Sehingga proyek tersebut berjalan sesuai dengan yang ditargetkan maka diperlukan suatu manajemen yang baik.

Manajemen yang baik dapat diperoleh dengan menggunakan suatu system organisasi proyek sehingga efisiensi waktu, efektifitas tenaga kerja, dan ke ekonomian biaya dapat tercapai.

Agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana maka kerjasama antar pihak-pihak yang terlibat harus terjalin dengan baik dan masing-masing pihak harus mengetahui hak, kewajiban serta tanggung jawab masing-masing.

### **2.1.1. Pemberi Tugas (Owner)**

Pemilik proyek adalah perorangan atau badan usaha baik swasta maupun pemerintah yang memiliki sumber dana untuk membuat suatu bangunan dan menyampaikan keinginannya kepada ahli bangunan agar dapat dibuat rancangan struktur dan rencana anggaran biaya. Dalam Proyek Pembangunan Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan ini, selaku pemberi tugas adalah langsung dari Jl. Dr Mansyur Medan.

### **2.1.2. Konsultan Perencana**

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap dalam semua bidang seperti melakukan desain struktur, membuat gambar struktur secara lengkap dengan dimensi dan gambar-gambar pelengkap lainnya. Konsultan perencana dapat berupa perseorangan/perseorangan berbadan hukum/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan.

Hak dan kewajiban konsultan perencana adalah :

- a. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran biaya.

- b. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pengguna jasa dan pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.
- c. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat.
- d. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan.
- e. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek.
- f. Melaksanakan kunjungan berkala ke proyek.
- g. Menerima pembayaran.

### **2.1.3. Konsultan Pengawas**

Konsultan pengawas adalah orang/badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengelolaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai dari awal hingga berakhirnya pekerjaan pembangunan.

Hak dan kewajiban konsultan pengawas adalah :

1. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang ditetapkan.
2. Membimbing dan mengandalkan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan.
3. Melakukan perhitungan prestasi pekerjaan.
4. Mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antar berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.
5. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan biaya.

6. Mengatasi dan memecahkan persoalan yang timbul dilapangan agar dicapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan dengan kualitas, kuantitas serta waktu pelaksanaan yang telah di tetapkan.
7. Menerima atau menolak material/peralatan yang didatangkan oleh kontraktor.
8. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku.
9. Menyusun laporan kemajuan pekerjaan ( harian, mingguan, bulanan )
10. Menyiapkan dan menghitung adanya kemungkinan tambah atau berkurangnya pekerjaan.

#### **2.1.4. Kontraktor (pelaksana)**

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

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- b. Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.

- c. Membuat struktur pelaksanaan dilapangan dan harus disahkan oleh pejabat pembuat komitmen.
- d. Menjalini kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

## **2.2 Data Proyek**

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan
Lokasi Proyek	: Jl. Dr Mansyur Medan Sumatera Utara
Owner	: Adry Lie
Kntraktor	: CV. Prima Jaya Abadi
Nilai Kontrak	: Rp. 1.000.000.000,-

## **2.3 Struktur Organisasi dan Personil**

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan.

### **a. Site Manager**

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperlihatkan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek.

b. Pelaksana

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

c. 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.

d. 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.

e. Seksi Logistik

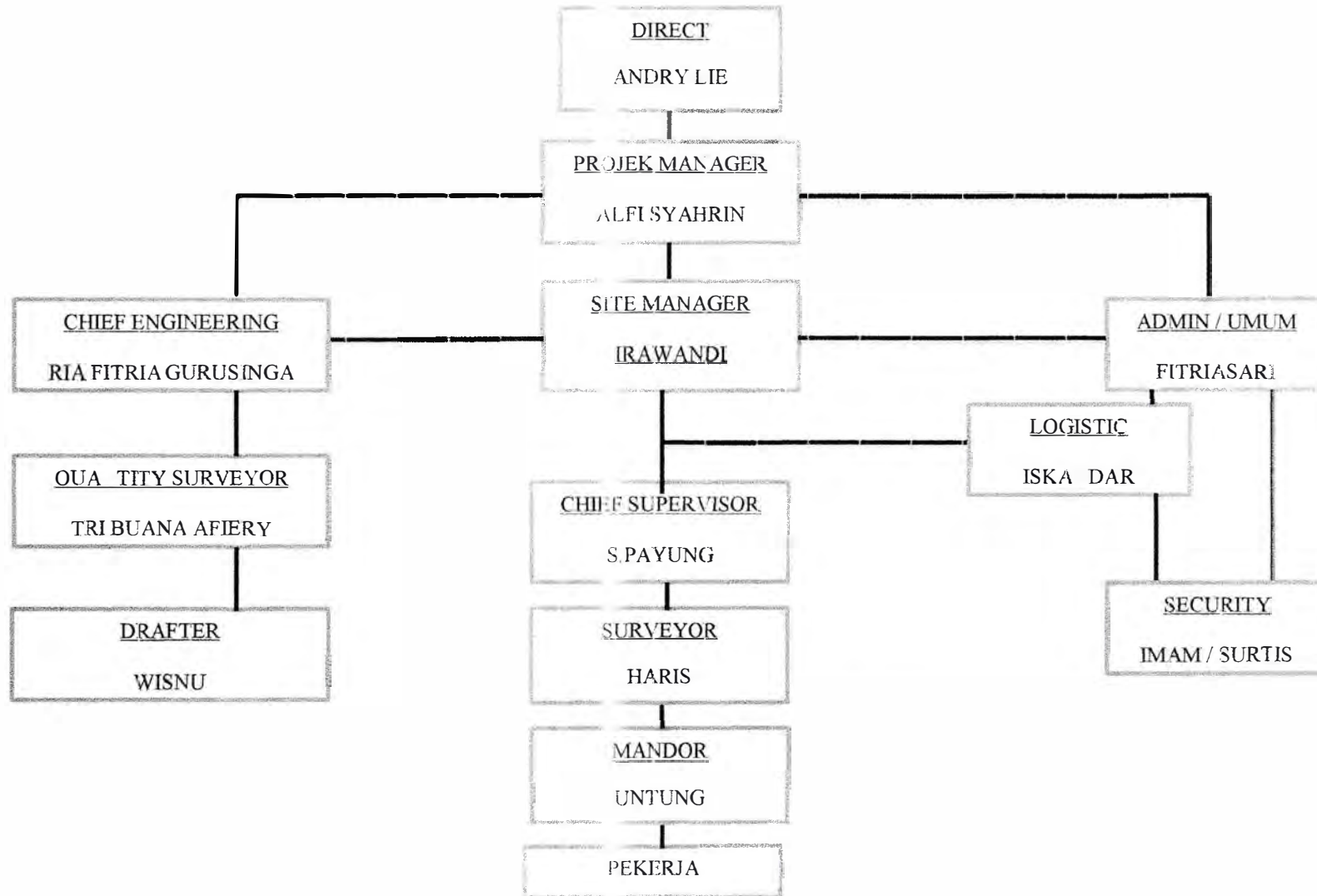
Seksi logistik adalah suatu bagian profesi yang ada dalam rangkaian struktur organisasi proyek dengan tugas pendatangan, penyimpanan dan penyaluran material atau alat proyek ke bagian pelaksanaan lapangan. Tugas logistic proyek jika dilaksanan dengan baik diharapkan kegiatan pelaksanaan pembangunan dapat berjalan dengan lancar.

f. Mandor

Mandor adalah staf kontraktor yang mengawasi pelaksanaan pekerjaan lapangan serta bertanggung jawab penuh kepada pelaksana teknis lapangan. Salah satu fungsi penting yang harus ada dalam sebuah perusahaan atau lingkungan kerja adalah fungsi pengawasan.



## STRUKTUR ORGANISASI CV. PRIMA ABADI JAYA



## BAB III

### SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN

#### 3.1 Peralatan dan Bahan

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan. Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan.

##### 3.1.1 Peralatan yang Dipakai

###### a. Concrete Mixer Truck

Concrete mixer truck adalah kendaraan yang digunakan untuk mengangkut adukan beton ready mix dari tempat pencampuran beton kelokasi proyek.



Gambar 3.1 Concrete Mixer Truck

### b. Concrete Pump Truck

Concrete Pump Truck merupakan alat untuk memompa beton ready mix dari mixer truck ke lokasi pengecoran. Penggunaan concrete pump truck ini untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi waktu pengecoran. Concrete pump digunakan untuk mentransfer cairan beton dengan dipompa. Biasa dipakai pada gedung bertingkat tinggi dan pada area yang sulit untuk dilakukan pengecoran.



Gambar 3.2 Concrete Pump

### c. Vibrator

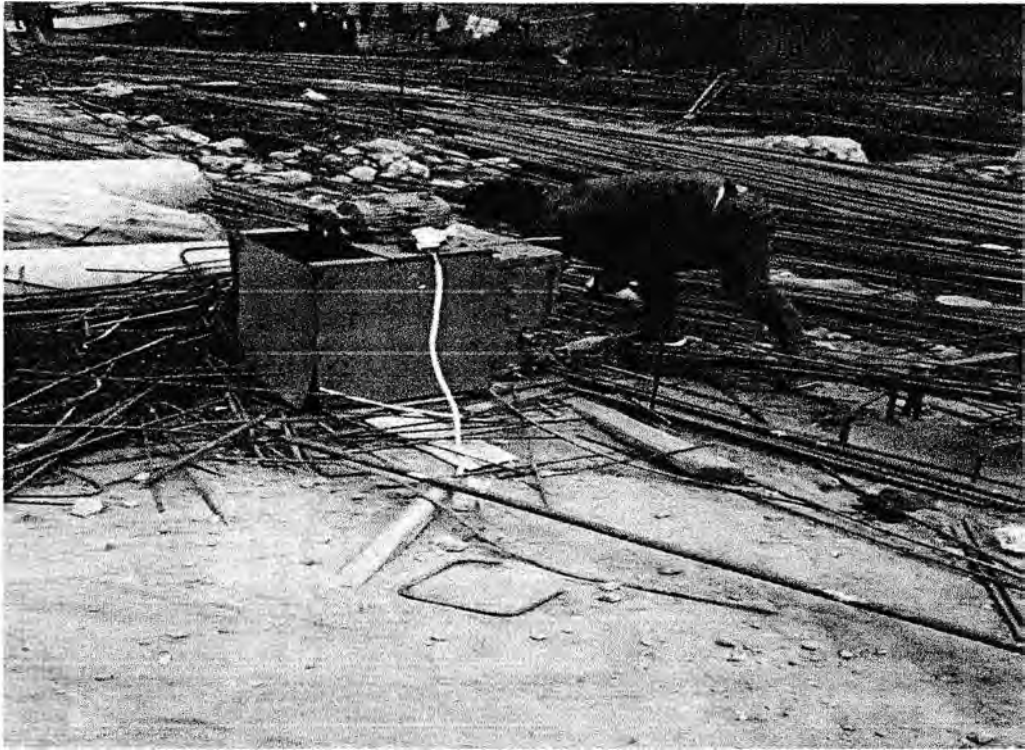
Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk menggetarkan tulangan plat lantai, kolom maupun balok untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar-benar rapat dan padat.



Gambar 3.3 Mesin Vibrator

#### d. Bar Cutter

Untuk mendapatkan baja tulangan dengan ukuran yang sesuai dengan gambar, maka baja tulangan yang tersedia perlu dipotong, dengan alat bar cutter. Keuntungan dari bar cutter listrik dibandingkan bar cutter manual adalah bar cutter listrik dapat memotong besi tulangan dengan diameter besar dan dengan mutu baja cukup tinggi, disamping itu juga dapat mempersingkat waktu pengerjaan.

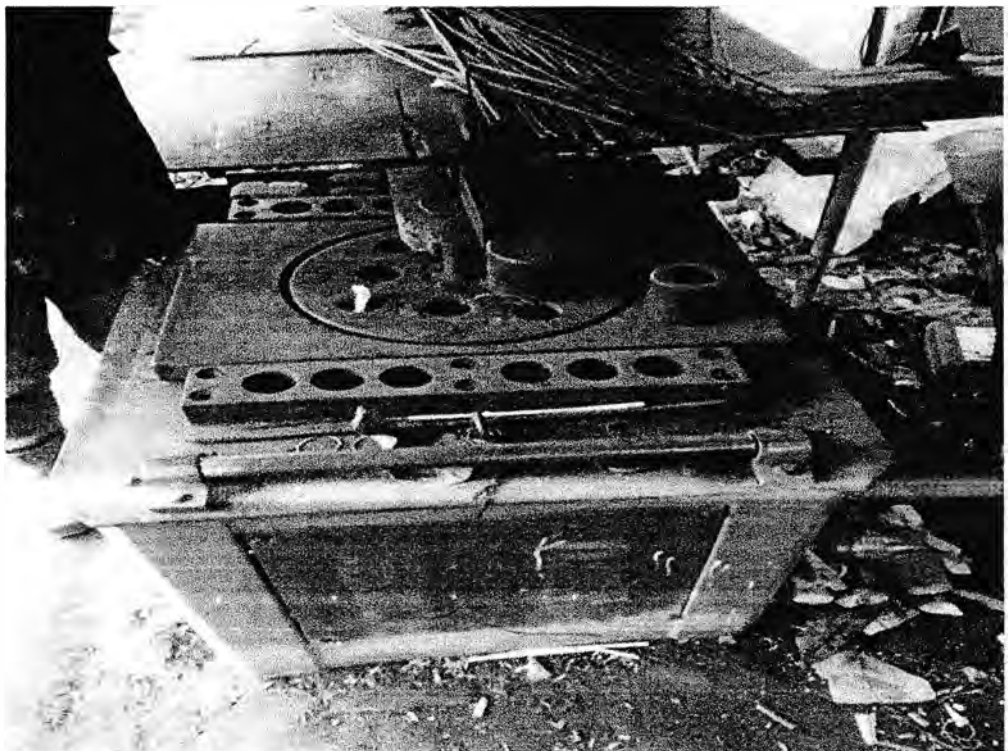


Gambar 3.4 Bar Cutter

#### e. Bar Bending

Bar bending adalah alat yang digunakan untuk membengkokkan baja tulangan dalam berbagai macam sudut sesuai dengan perencanaan. Cara kerja alat ini adalah baja yang akan dibengkokkan dimasukkan di antara poros tekan dan poros pembengkok kemudian diatur sudutnya sesuai dengan sudut bengkok yang diinginkan dan panjang pembengkokkannya. Ujung tulangan pada poros pembengkok dipegang dengan kunci pembengkok. Kemudian pedal ditekan sehingga roda pembengkok akan berputar sesuai dengan sudut dan pembengkokkan yang diinginkan. Bar bender dapat mengatur sudut pembengkokkan tulangan dengan mudah dan rapi. Bar bender mempunyai batas bengkokkan besi tulangan maksimal diameter besi 32 mm

Pada penggunaannya harus diperhatikan keadaan sekitar karena banyaknya aktifitas para pekerja lain yang sering melewati area pembengkokan besi atau bar bender, hal ini dikarenakan penempatan lokasi yang di dekatkan dengan generator set. Karena pernah terjadi kecelakaan kerja pada saat tulangan besi di bengkokkan dan disaat itu pula terdapat pekerja lain yang melintas di area tersebut.

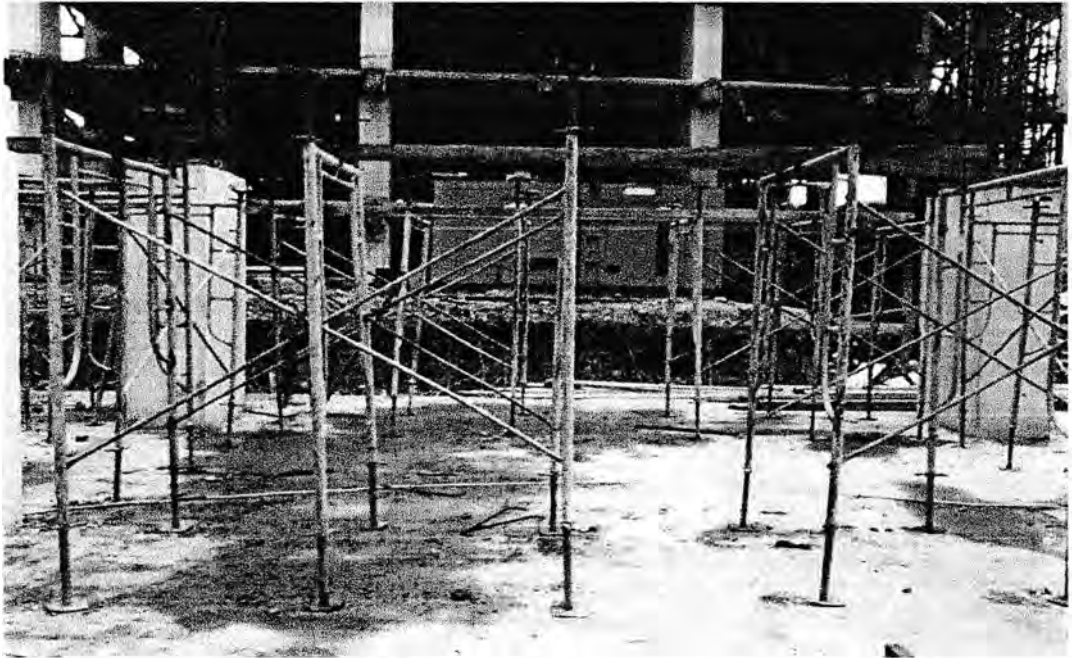


Gambar 3.5 Bar Bending

#### f. Scaffolding

Perancah (Scaffolding) adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Biasanya perancah berbentuk suatu system modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-

bahan lain. Di beberapa negara asia seperti RRC dan Indonesia, bambu masih digunakan sebagai perancang



Gambar 3.6. : Scaffolding

g. Kereta Sorong

Berfungsi sebagai mengangkut barang yang biasa digunakan dalam proses pembangunan agar mempermudah pengangkutan



Gambar 3.7 : Kereta Sorong

#### h. Crane

Berfungsi sebagai mengangkat material yang akan dipindahkan, memindahkan secara horizontal, kemudian menurunkan material ditempat yang diinginkan



Gambar 3.8 : Crane

### 3.1.2 Bahan-bahan yang dipakai

#### a) Beton Bertulang

Pengertian dari beton bertulang secara umum adalah beton yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa kadar bahan ini bekerja sama sebagai satu kesatuan.

Bahan-bahan yang dipakai dalam pembuatan beton bertulang adalah sebagai berikut :



## 1. Semen

- Menurut SII 0031-81 (Tjokrodimuljo, 1996) dan SNI 15-2049-2004 Jenis semen yang dapat digunakan :
  - Semen Jenis I : Semen portland untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus,
  - Semen Jenis II : Semen portland untuk beton tahan sulfat dan mempunyai panas hidrasi sedang,
  - Semen Jenis III : Semen portland untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras),
  - Semen Jenis IV : Semen portland untuk beton yang memerlukan panas hidrasi rendah, dan
  - Semen Jenis V : Semen portland untuk beton yang sangat tahan terhadap sulfat.
- Semen portland yang digunakan dalam pembuatan beton, yaitu semen yang berbutir halus. Kehalusan butir semen ini dapat diraba / dirasakan dengan tangan. Semen yang tercampur / mengandung gumpalan-gumpalan (meskipun kecil), tidak baik untuk pembuatan beton.
- Di dalam satu proyek hanya dapat digunakan satu merek semen, kecuali jika diizinkan oleh Direksi Pekerjaan. Apabila hal tersebut diizinkan, maka Penyedia Jasa harus mengajukan kembali rancangan campuran beton sesuai dengan merek semen yang digunakan.

Semen yang digunakan adalah semen portland yang memenuhi syarat seperti berikut :

- a. Peraturan semen portland indonesia (NI.8-1971)
- b. Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- c. Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- d. Mendapatkan persetujuan dari pengawas

Semua semen yang dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada pembangunan Gedung Apartement Mansyur Medan ini adalah semen padang.

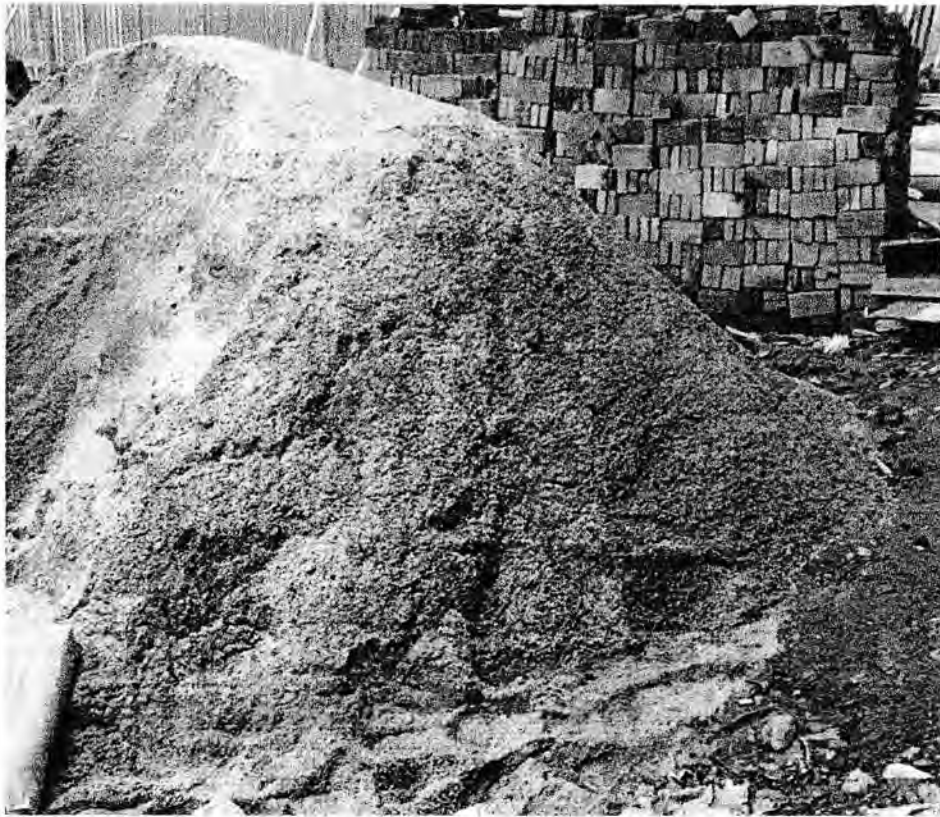


Gambar 3.9 semen

## 2. Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang dimaksud lumpur adalah agregat yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus dicuci.
- b. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna (dengan menggunakan larutan NH OH). Agregat yang tidak memenuhi syarat pada percobaan warna ini, tetap dapat dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregatnya sama.
- c. Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :
  1. Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir.
  2. Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir.
  3. Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar 3.10 Pasir

a) Agregat

Fungsi Agregat Di Dalam Beton Adalah untuk menghemat penggunaan semen portland, menghasilkan kekuatan yang besar pada beton, mengurangi penyusutan pada beton dan menghasilkan beton yang padat bila gradasinya baik. Agregat yang ada dan umumnya digunakan dalam pekerjaan konstruksi bangunan diklasifikasikan berdasarkan :

**a) Berdasarkan Asalnya**

Berdasarkan asalnya agregat digolongkan menjadi :

➤ **Agregat Alam**

Agregat yang menggunakan bahan baku dari batu alam atau penghancurannya. Jenis batuan yang baik digunakan untuk agregat harus keras, kompak, kekal dan tidak pipih. Agregat alam terdiri dari :

- kerikil dan pasir alam, agregat yang berasal dari penghancuran oleh alam dari batuan induknya. Biasanya ditemukan di sekitar sungai atau di daratan. Agregat beton alami berasal dari pelapukan atau disintegrasi dari batuan besar, baik dari batuan beku, sedimen maupun metamorf. Bentuknya bulat tetapi biasanya banyak tercampur dengan kotoran dan tanah liat. Oleh karena itu jika digunakan untuk beton harus dilakukan pencucian terlebih dahulu.
- Agregat batu pecah, yaitu agregat yang terbuat dari batu alam yang dipecah dengan ukuran tertentu.

#### ➤ **Agregat Buatan**

Agregat yang dibuat dengan tujuan penggunaan khusus (tertentu) karena kekurangan agregat alam. Biasanya agregat buatan adalah agregat ringan.

Contoh agregat buatan adalah :

- Klinker dan Breeze yang berasal dari limbah pembangkit tenaga uap,
- Agregat yang berasal dari tanah liat yang dibakar (leca = Lightweight Expanded Clay Agregate),
- Cook Breeze berasal dari limbah sisa pembakaran arang,
- Hydite berasal dari tanah liat (shale) yang dibakar pada tungku putar,
- Lelite terbuat dari batu metamorphore atau shale yang mengandung karbon, kemudian dipecah dan dibakar pada tungku vertical pada suhu tinggi.

## **b) Berdasarkan Berat Jenisnya**

Berdasarkan berat jenisnya agregat digolongkan menjadi :

- Agregat berat : agregat yang mempunyai berat jenis lebih dari 2,8. Biasanya digunakan untuk beton yang terkena sinar radiasi sinar X. Contoh agregat berat : Magnetit, butiran besi
- Agregat Normal : agregat yang mempunyai berat jenis 2,50 – 2,70. Beton dengan agregat normal akan memiliki berat jenis sekitar 2,3 dengan kuat tekan 15 MPa – 40 MPa. Agregat normal terdiri dari : kerikil, pasir, batu pecah (berasal dari alam), klingker, terak dapur tinggi (agregat buatan).
- Agregat ringan : agregat yang mempunyai berat jenis kurang dari 2,0. Biasanya digunakan untuk membuat beton ringan. Terdiri dari : batu apung, asbes, berbagai serat alam (alam), terak dapur tinggi dengan gelembung udara, perlit yang dikembangkan dengan pembakaran, lempung bekah, dll (buatan).

## **c) Berdasarkan Ukuran Butirnya**

Berdasarkan Ukuran Butirannya :

- Batu → agregat yang mempunyai besar butiran  $> 40$  mm
- Kerikil → agregat yang mempunyai besar butiran 4,8 mm – 40 mm
- Pasir → agregat yang mempunyai besar butiran 0,15 mm – 4,8 mm
- Debu (silt) → agregat yang mempunyai besar butiran  $< 0,15$  mm

## **b) Air**

Air yang digunakan untuk campuran, perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam,

basa, gula atau organik. Air harus diuji dan memenuhi ketentuan dalam SNI 03-6817-2002 tentang metode pengujian mutu air yang digunakan dalam beton. Apabila timbul keraguan-raguan atas mutu air yang diusulkan dan karena suatu sebab pengujian air seperti di atas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan pengujian kuat tekan mortar semen dan pasir standar dengan memakai air yang diusulkan.

Air yang diusulkan dapat digunakan apabila kuat tekan mortar dengan air tersebut pada umur 7 (tujuh) hari dan 28 (dua puluh delapan) hari mempunyai kuat tekan minimum 90% dari kuat mortar. Air yang diketahui dapat diminum merupakan air yang baik untuk digunakan sebagai campuran beton.

c) Besi Tulangan

Besi tulangan yang dipakai dapat berbentuk polos maupun ulir tergantung dari perencanaan beton bertulang. Dalam pelaksanaan pekerjaan faktor kualitas dan ekonomis sangat diutamakan, tetapi tetap dengan mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.11 Besi Tulangan

#### d. Bahan Kimia

Bahan kimia adalah bahan tambahan yang ditambahkan dalam campuran beton untuk mempercepat ataupun memperlambat kerasnya suatu beton dalam jumlah tidak lebih 5% dari berat semen yang terdapat pada ketentuan SNI 03-2495-1991.

Bahan kimia juga dapat meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada pengerasan beton dan meningkatkan keawetan jangka panjang pada beton. Apabila pada saat menggunakan bahan tambahan (bahan kimia) terdapat gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5% dan penggunaan bahan tambahan harus berdasarkan pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui direksi pekerjaan.



Gambar 3.12 Bahan Kimia (additive)



Perencanaan struktur pada Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, diantaranya:

1. Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, SNI-03-2847-2002, kekuatan tekan karakteristik ditetapkan sebagai kuat tekan dari sejumlah besar hasil-hasil pemeriksaan dengan kemungkinan adanya kekuatan tekan yang kurang dari 5% dan kuat tekan beton ditetapkan oleh perencana struktur dengan nilai  $f_c'$  tidak boleh lebih kecil dari 17,5 Mpa.
2. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983, perencanaan komponen suatu struktur gedung direncanakan dengan kekuatan batas (ULS), maka beban tersebut perlu dikalikan dengan faktor beban.
3. Standart Perencanaan Ketahanan Untuk Rumah Dan Gedung, SNI-03-1726-2002,
4. Baja Tulangan Beton, SNI\_07-2052-2002

### **3.2 Perancangan Struktur Atas**

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok dan Plat lantai.

#### **3.2.1 Perancangan Kolom**

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). Pada Pembangunan Gedung Apartement Mansyur Medan kolom yang

digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K2. Pada lantai 20 bangunan menggunakan kolom tipe K1 (400 x 400 mm, 12 D 16) serta mutu beton K-350.

### **3.2.2. Perancangan Balok**

balok berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik utama yaitu lentur. Dengan sifat tersebut, balok merupakan elemen bangunan yang dapat diandalkan untuk menangani gaya geser dan momen lentur. Pendirian konstruksi balok pada bangunan umumnya mengadopsi konstruksi balok beton bertulang. Pada Pembangunan Gedung Apartement Mansyur Medan balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe B.25. Pada lantai 20 bangunan menggunakan balok tipe B.21A (300 x 300 mm) dan B.12 (300 x 300 mm) dengan mutu beton K- 300.

### **3.2.3. Perancangan Pelat lantai**

Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh :

- a. Besar lendutan yang diinginkan
- b. Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung
- c. Bahan konstruksi dan plat lantai

Plat lantai harus direncanakan : kaku, rata, lurus (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), agar terasa mantap dan enak untuk berpijak kaki. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung dan bahan konstruksi dari plat lantai. Pada plat lantai hanya diperhitungkan adanya beban tetap saja (penghuni, perabotan, berat lapis tegel, berat sendiri plat) yang bekerja secara tetap dalam waktu lama. Sedang beban tak terduga seperti gempa, angin, getaran, tidak diperhitungkan. Pada Pembangunan Gedung Apartement Mansyur Medan tebal plat lantai 12 mm dengan mutu beton K-250 dan tulangan D8 - 150

### **3.3 Pelaksanaan**

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan dilapangan dilakukan selama 1-2 bulan. Pengamatan dilapangan berguna untuk menambah wawasan mengenai pelaksanaan suatu konstruksi dilapangan. Dari hasil pengamatan tersebut, dapat dipelajari beberapa proses pelaksanaan konstruksi dan material pendukungnya.

Adapun pengerjaan plat lantai yang dilakukan diproyek adalah :

- a. Proses pelaksanaan pekerjaan
- b. Pekerjaan persiapan
- c. Pekerjaan bekisting
- d. Pekerjaan pembesian
- e. Pekerjaan pengecoran
- f. Pekerjaan pembongkaran bekisting

Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penulis untuk menyempurnakan disiplin ilmu yang pernah diperoleh dibangku kuliah. Uraian tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab berikutnya.

### **3.4 Teknik Pekerjaan Plat lantai**

#### **3.4.1. Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat lantai**

Pekerjaan plat lantai dilaksanakan setelah pekerjaan kolom telah selesai dikerjakan. Semua pekerjaan plat lantai dilakukan langsung di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan.

#### **3.4.2. Pekerjaan Persiapan**

Pada pekerjaan plat lantai ada 3 hal yang perlu dipersiapkan, yaitu :

a. Pekerjaan Pengukuran

Pengukuran ini bertujuan untuk mengatur/ memastikan kerataan ketinggian pelat. Pada pekerjaan ini digunakan pesawat ukur *theodolit*.

b. Pembuatan Bekisting

Pekerjaan bekisting pelat lantai bersamaan dengan balok karena merupakan satu kesatuan pekerjaan, kerena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan panel bekisting plat lantai harus sesuai dengan gambar kerja. Dalam pemotongan *plywood* harus cermat dan teliti sehingga hasil akhirnya sesuai dengan luasan pelat lantai atau balok yang akan dibuat. Pekerjaan plat lantai dilakukan

langsung di lokasi dengan mempersiapkan material utama antara lain: kaso 5/7, balok kayu 6/12, papan *plywood*.

c. Pabrikasi besi

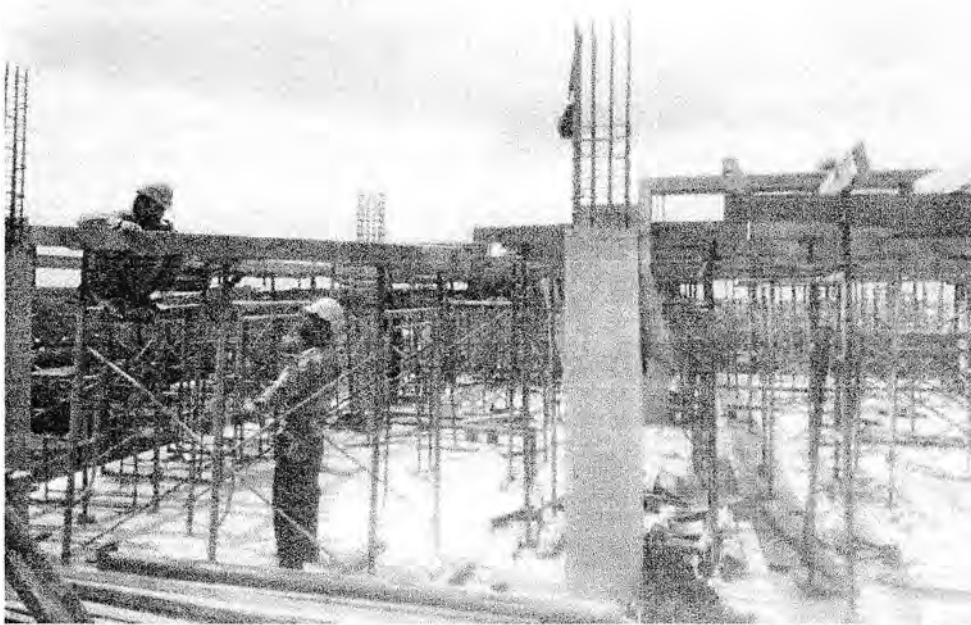
Untuk plat lantai, pemotongan besi dilakukan sesuai kebutuhan dengan bar cutter. Pembesian plat lantai dilakukan diatas bekisting yang sudah jadi.

### 3.4.3. Pekerjaan Bekisting

Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- a. Scaffolding disusun berjajar bersamaan dengan scaffolding untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka Scaffolding untuk pelat lebih tinggi dari pada balok dan diperlukan main frame tambahan dengan menggunakan Joint pin. Perhitungkan ketinggian scaffolding pelat dengan mengatur base jack dan U-head jack nya
- b. Pada U-head dipasang balok kayu ( girder ) 6/12 sejajar dengan arah cross brace dan diatas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- c. Kemudian dipasang plywood sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran
- d. Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan

bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.



Gambar 3.13 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai

#### 3.4.4. Pekerjaan Pembesian

tahap pembesian pelat, antara lain :

- a. Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang di atas bekisting pelat.
- b. Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D8-150
- c. Selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.

- d. Letakkan beton deking antara tulangan bawah pelat dan bekisting alas pelat. Pasang juga tulangan kaki ayam antara untuk tulangan atas dan bawah pelat.



Gambar 3.14 Pembesian Plat Lantai

#### 3.4.5. Pekerjaan pengecoran

Pengecoran pelat dilaksanakan bersamaan dengan pengecoran balok.. Peralatan pendukung untuk pekerjaan pengecoran balok diantaranya yaitu : concrete mixer, concrete pump, vibrator, lampu kerja, papan perata. Adapun proses pengecoran pelat lantai sebagai contoh pengamatan yaitu adalah sebagai berikut :

- a. Setelah mendapatkan Ijin pengecoran disetujui, engineer menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan di lapangan.
- b. Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor sampai benar – benar bersih.

- c. Kemudian truk mixer menuangkan beton kedalam tampungan concrete pump, yang seterusnya akan disalurkan keatas menggunakan pipa-pipa yang sebelumnya telah dipasang dan disusun sedemikian rupa sehingga beton dapat mencapai dimana pengecoran plat lantai dilakukan
- d. Kemudian pekerja cor meratakan beton segar tersebut ke bagian balok terlebih dahulu selanjutnya untuk plat diratakan oleh scrub secara manual lalu check level tinggi plat lantai dengan waterpass.
- e. Setelah dipastikan balok dan pelat telah terisi beton semua, permukaan beton segar tersebut diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan pelat yang telah ditentukan sebelumnya.
- f. Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam

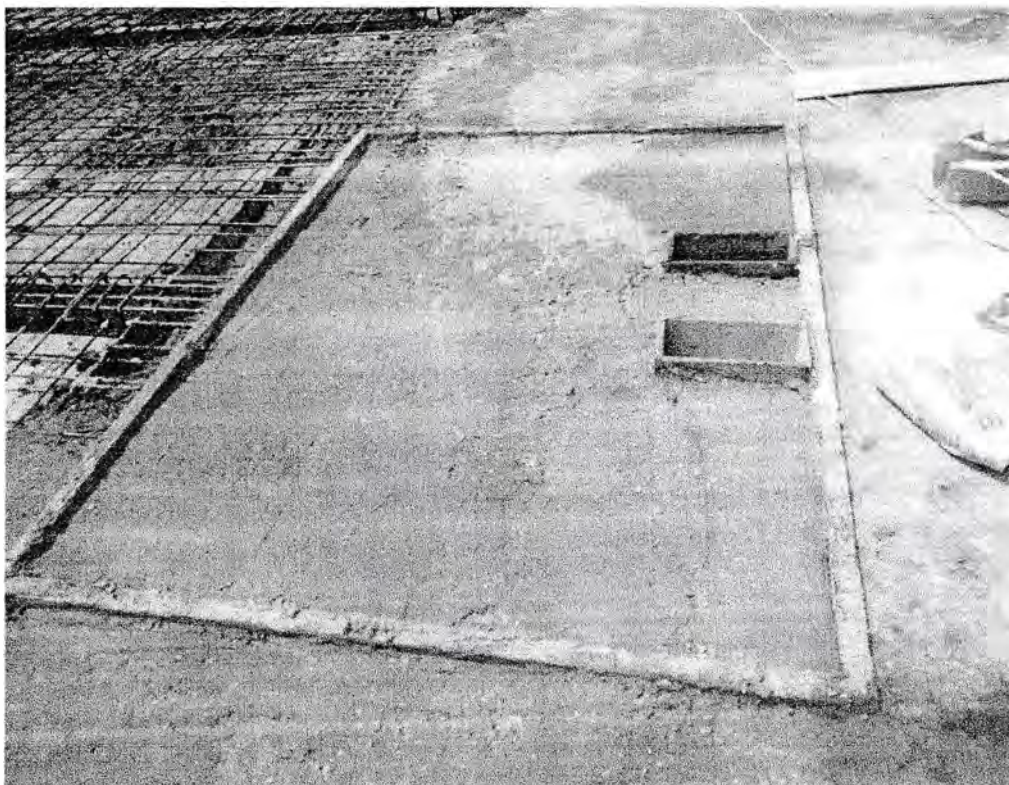


Gambar 3.15 Pengecoran Plat Lantai



### 3.4.6. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 3 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut plat lantai tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.



Gambar 3.16 Plat Lantai Yang Selesai Di Cor

## BAB IV

### ANALISA PERHITUNGAN

#### 4.1 Perhitungan Plat Lantai Di Lantai 20

Plat lantai harus direncanakan: kaku, rata, lurus (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), agar terasa mantap dan enak untuk berpijak kaki. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung dan bahan konstruksi dari plat lantai. Pada Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan tebal plat lantai pada lantai 20 adalah 120 mm dengan mutu beton K-250 ( $f_c' = 25 \text{ Mpa}$ ) dan mutu baja BJTD 24 ( $f_y = 240 \text{ Mpa}$ ).

##### 4.1.1 Data Perencanaan Plat Lantai 20

Plat lantai yang ditinjau pada Pembangunan Gedung Mansyur Apartement Medan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Data-data dilampirkan :

- Tebal Plat Lantai = 120 mm
- Tebal Keramik = 10 mm
- Tebal Spasi = 20 mm
- Berat Jenis Beton bertulang =  $24 \text{ KN/m}^3$
- Berat Jenis Spasi =  $0,21 \text{ KN/m}^3$

Kontrol arah penulangan :

$$\frac{l_y}{l_x} \geq 1,0$$

$$\frac{6,5}{6} \geq 1,0$$

$$1,1 \geq 1,0 \text{ (Plat 2 arah)}$$

Perhitungan Pembebanan :

Beban Mati (qd)

$$\text{Beban sendiri plat} = 0,13 \times 24 = 3,12 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Beban spasi} = 0,02 \times 21 = 0,42 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Beban keramik} = 0,01 \times 24 = 0,24 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Berat Plafon} = 6 \times 5 \times 0,055 = \underline{1,65 \text{ KN/m}^2}$$

$$5,430 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Beban Hidup (ql)} = 0,25 \text{ KN/m}^2$$

Beban Perlu (beban berfaktor)  $q_u$  :

$$q_u = 1,2 q_d + 1,6 q_l$$

$$= 1,2 (5,43) + 1,6 (0,25)$$

$$= 6,916 \text{ KNm}$$

$$Clx = 25 \qquad Ctx = 54$$

$$Cly = 21 \qquad Cty = 59$$

Dapat dilihat pada tabel 4.1 tumpuan momen

Momen Perlu (Mu) :

$$Mlx^{(+)} = 0,001 \cdot Clx \cdot qu \cdot lx^2 = 0,001 \times (25) \times (6,916) \times (6)^2 = 5,2625 \text{ KNm}$$

$$Mly^{(+)} = 0,001 \cdot Cly \cdot qu \cdot lx^2 = 0,001 \times (21) \times (6,916) \times (6)^2 = 5,2244 \text{ KNm}$$

$$Mtx^{(-)} = 0,001 \cdot Ctx \cdot qu \cdot lx^2 = 0,001 \times (54) \times (6,916) \times (6)^2 = 13,4447 \text{ KNm}$$

$$Mty^{(-)} = 0,001 \cdot Cty \cdot qu \cdot lx^2 = 0,001 \times (59) \times (6,916) \times (6)^2 = 14,6896 \text{ KNm}$$

**Penulangan Pada Arah Bentang lx :**

$$\text{Penulangan lapangan } Mlx^{(+)} = 5,2244 \text{ KNm}$$

$$\text{Diameter tulangan (D)} = 8 \text{ mm}$$

$$ds = \text{selimut beton} + D/2$$

$$= 20 + 8/2$$

$$= 24 \text{ mm} = 20$$

$$d = h - ds$$

$$= 120 - 20$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Faktor Momen Pikul (K) :

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{5,2244 \times 10^6}{0,8 (1000)(100)^2} = 0,6531 \text{ Mpa}$$

kontrol faktor momen pikul :

$$K \leq K_{maks} = 0,554 \text{ Mpa} \leq 7,4732 \text{ Mpa} \dots\dots\dots(\text{ok})$$

Tinggi Balok Tegangan (a) :

$$\begin{aligned} a &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f_c'}}\right) d \\ &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(0,6531)}{0,85(25)}}\right) \times 100 \\ &= 3,1238 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tulangan pokok :

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot (25) \cdot (3,1238) \cdot (1000)}{(240)} \\ &= 276,5865 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_c' < 31,36 \text{ Mpa, jadi } A_{s,u} &\geq \frac{1,4}{f_y} b \cdot d \\ &= \frac{1,4}{240} (1000) (100) \\ &= 583,3333 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Ambil yang terbesar, jadi  $A_{s,u} = 583,3333 \text{ mm}^2$ .

$$N \text{ Tulangan} = \frac{A_{s,u}}{0.25 \times 3.14 \times 100} = \frac{583.3333}{0.25 \times 3.14 \times 100} = 7 \text{ buah}$$

Jarak Tulangan (s) :

$$A_s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_{s,u}} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (10)^2 \cdot (1000)}{(583.3333)} = 134,5714 \text{ mm}$$

$$S \leq (2 \cdot h = 2 (120) = 240 \text{ mm})$$

Ambil yang terkecil, jadi dipakai  $s = 130 \text{ mm} = 150 \text{ mm}$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (10)^2 \cdot (1000)}{130} = 604 \text{ mm}^2$$

Kontrol : Luas Tulangan  $> A_{s,u} = 683 \text{ mm}^2 > 604 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots$  (ok)

Jadi tulangan pokok  $l_x = D8 - 150$

**Tulangan Tumpuan  $M_{tx}$  :**

$$M_{tx} = 13,4447 \text{ KNm}$$

$$k = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{13,4447 \times 10^6}{0,8 (1000)(100)^2} = 1,6806 \text{ Mpa}$$

kontrol faktor momen pikul :

$$K \leq K_{maks} = 1,322 \text{ Mpa} \leq 7,4732 \text{ Mpa} \dots\dots\dots$$
 (ok)

Tinggi Balok Tegangan (a) :

$$a = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f_c'}} \right) d$$

$$= (1 - \sqrt{1 - \frac{2(1,6806)}{0,85(25)}}) \times 100$$

$$= 8,25 \text{ mm}$$

Tulangan Tumpuan :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y}$$

$$= \frac{0,85 \cdot (25) \cdot (8,25) \cdot (1000)}{(240)}$$

$$= 730,4687 \text{ mm}^2$$

$f_c' < 31,36 \text{ Mpa}$ , jadi  $A_{s,u} \geq \frac{1,4}{f_y} b \cdot d$

$$= \frac{1,4}{240} (1000) (100) = 583,33 \text{ mm}^2$$

Ambil yang terbesar, jadi  $A_{s,u} = 730,4687 \text{ mm}^2$ .

$$N \text{ Tulangan} = \frac{A_{s,u}}{0,25 \times 3,14 \times 100} = \frac{730,4687}{0,25 \times 3,14 \times 100} = 9 \text{ buah}$$

Jarak Tulangan (s) :

$$A_s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_{s,u}}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (10)^2 (1000)}{(730,4687)} = 110 \text{ mm}$$

$$S \leq (2 \cdot h = 2 (120) = 240 \text{ mm})$$

Ambil yang terkecil, jadi dipakai  $s = 110 \text{ mm}$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (8)^2 (1000)}{110} = 457 \text{ mm}^2$$

Kontrol :

$$\text{Luas Tulangan} > A_{s,u} = 457 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tulangan Bagi :

$$A_{sb} = 20\% \cdot A_{s,u} = 20\% (457) = 100 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \cdot b \cdot h = 0,002 (1000) (120) = 2640 \text{ mm}^2$$

Ambil yang terbesar, jadi  $A_{sb} = 240 \text{ mm}^2$ .

Jarak Tulangan (s) :

$$A_s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_{sb}}$$
$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (8)^2 (1000)}{(240)} = 209 \text{ mm}$$

$$S \leq (5 \cdot h = 5 (120) = 600 \text{ mm})$$

Ambil yang terkecil, jadi dipakai  $s = 200 \text{ mm}$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (8)^2 (1000)}{120} = 419 \text{ mm}^2$$

Kontrol :

$$\text{Luas Tulangan} > A_{s,b} = 419 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$$



Jadi dipakai tulangan pokok  $A_{s,u} = D8 - 150 \text{ mm} = 419 \text{ mm}^2$

tulangan bagi  $A_{s,b} = D8 - 150 \text{ mm} = 419 \text{ mm}^2$

Kontrol rasio tulangan ( $\rho$ ) :

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ maks}$$

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} = \frac{209}{(1000)(100)} = 0,0027 \%$$

Jika mutu beton  $f_c' < 31,36 \text{ Mpa}$ , maka untuk mencari nilai  $\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y}$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$= \frac{1,4}{(240)} = 0,00583 \%$$

Nilai  $\rho \text{ maks} = 4,032 \%$

$$\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ maks} = 0,0058 < 0,0027 < 4,032 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Kontrol Momen :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{209 (240)}{0,85 (25)(1000)} = 3,41 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y (d - a/2)$$

$$= 209 (240) (100 - 1,7)$$

$$= 49.5 \text{ KNm}$$

$$M_r = \emptyset M_n$$

$$= 0,8 (49.5)$$

$$= 49.5 \text{ KNm} > 39.6 \text{ KNm} \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Maka momen maksimal yang dapat didukung plat pada penulangan arah lx adalah sebesar  $M_r = 49.5 \text{ KNm}$

**Penulangan Pada Arah Bentang Mly :**

$$\text{Penulangan lapangan } M_{ly}^{(+)} = 5,2625 \text{ KNm}$$

$$\text{Diameter tulangan (D)} = 8 \text{ mm}$$

$$d_s = 20$$

$$d = h - d_s$$

$$= 120 - 20$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Faktor Momen Pikul (k) :

$$k = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{5,2625 \times 10^6}{0,8 (1000)(100)^2} = 0.6758 \text{ Mpa}$$

kontrol faktor momen pikul :

$$K \leq K_{\text{maks}} = 0,6758 \text{ Mpa} \leq 7,4732 \text{ Mpa} \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tinggi Balok Tegangan (a) :

$$a = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f_c'}} \right) d$$

$$= (1 - \sqrt{1 - \frac{2(0.6758)}{0,85(25)}}) \times 100$$

$$= 3,14 \text{ mm}$$

Tulangan pokok :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y}$$

$$= \frac{0,85 \cdot (25) \cdot (3,14) \cdot (1000)}{(240)}$$

$$= 278.0208 \text{ mm}^2$$

$$f_c' < 31,36 \text{ Mpa, jadi } A_{s,u} \geq \frac{1,4}{f_y} b \cdot d$$

$$= \frac{1,4}{240} (1000) (100)$$

$$= 583,88 \text{ mm}^2$$

Ambil yang terbesar, jadi  $A_{s,u} = 583,88 \text{ mm}^2$ .

Jarak Tulangan (s) :

$$A_s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_{s,u}}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (8)^2 \cdot (1000)}{(583,88)} = 134 \text{ mm}$$

$$S \leq (2 \cdot h = 2 \cdot (120) = 240 \text{ mm})$$

Ambil yang terkecil, jadi dipakai  $s = 134 \text{ mm} (< 240 \text{ mm})$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (8)^2 (1000)}{134} = 585 \text{ mm}^2$$

Kontrol : Luas Tulangan > As, u = 585 mm<sup>2</sup> > 583 mm<sup>2</sup> ..... (ok)

Jadi tulangan pokok lx = D10 – 120 = 585 mm<sup>2</sup>

### Tulangan Tumpuan Mtx :

$$M_{tx} = 13,4447 \text{ tm}$$

$$k = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{13,4447 \times 10^6}{0,8 (1000)(110)^2} = 1,3217 \text{ Mpa}$$

kontrol faktor momen pikul :

$$K \leq K_{maks} = 1,3217 \text{ Mpa} \leq 7,4732 \text{ Mpa} \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tinggi Balok Tegangan (a) :

$$\begin{aligned} a &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 \cdot f_c'}}\right) d \\ &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(1,3217)}{0,85(25)}}\right) \times 100 = 7,0688 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tulangan Tumpuan :

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot (25) \cdot (7,0688) \cdot (1000)}{(240)} = 626 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$f_c' < 31,36 \text{ Mpa, jadi } A_{s,u} \geq \frac{1,4}{f_y} b \cdot d$$

$$= \frac{1,4}{240} (1000) (100) = 642 \text{ mm}^2$$

Ambil yang terbesar, jadi  $A_{s,u} = 642 \text{ mm}^2$ .

$$N \text{ Tulangan} = \frac{A_{s,u}}{0,25 \times 3,14 \times 100} = \frac{642}{0,25 \times 3,14 \times 100} = 8 \text{ buah}$$

Jarak Tulangan (s) :

$$A_s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_{s,u}}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (10)^2 (1000)}{(642)} = 122 \text{ mm}$$

$$S \leq (2 \cdot h = 2 (120) = 240 \text{ mm})$$

Ambil yang terkecil, jadi dipakai  $s = 120$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (10)^2 (1000)}{122} = 644 \text{ mm}^2$$

$$S = 1000/5 = 200$$

Kontrol : Luas Tulangan  $> A_{s,u} = 644 \text{ mm}^2 > 642 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots$  (ok)

Tulangan Bagi :

$$A_{sb} = 20\% \cdot A_s = 20\% (642) = 128 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \cdot b \cdot h = 0,002 (1000) (120) = 260 \text{ mm}^2$$

Ambil yang terbesar, jadi  $A_{sb} = 260 \text{ mm}^2$ .

Jarak Tulangan (s) :

$$A_s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{A_{sb}}$$
$$= \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (10)^2 (1000)}{(260)} = 302 \text{ mm}$$

$$S \leq (5 \cdot h = 5 (130) = 650 \text{ mm})$$

Ambil yang terkecil, jadi dipakai  $s = 150 \text{ mm} (<302 \text{ mm})$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (8)^2 (1000)}{150} = 644 \text{ mm}^2$$

Kontrol : Luas Tulangan  $> A_{s,u} = 644 \text{ mm}^2 > 642 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots$  (ok)

Jadi dipakai tulangan pokok  $A_{s,u} = D8 - 150 = 642 \text{ mm}^2$

$$\text{tulangan bagi } A_{sb} = D8 - 150 = 642 \text{ mm}^2$$

Kontrol rasio tulangan ( $\rho$ ) :  $\rho \text{ min} < \rho < \rho \text{ maks}$

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} = \frac{302}{(1000)(110)} = 0,00274 \%$$

Jika mutu beton  $f_c' < 31,36 \text{ Mpa}$ , maka untuk mencari nilai  $\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y}$

$$\rho \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{(240)} = 0,00583 \%$$

$$\text{Nilai } \rho \text{ maks} = 4,032 \%$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max} = 0,00583 < 0,0027 < 4,032 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Kontrol Momen :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{302 (240)}{0,85 (25)(1000)} = 3,41 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y (d - a/2)$$

$$= 302 (240) (100 - 1,7) = 78,4 \text{ KNm}$$

$$M_r = \phi M_n$$

$$= 0,8 (78,4)$$

$$= 62,7 \text{ KNm} > 13,72 \text{ KNm} \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Maka momen maksimal yang dapat didukung plat pada penulangan arah ly adalah sebesar  $M_r = 62,7 \text{ KNm}$

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada, dan semua bahan-bahan sudah memenuhi standar SNI dan Pengujian bahan agregat (beton) dilakukan terlebih dahulu sebelum pengecoran dilakukan. Semua peralatan yang digunakan di proyek cukup memadai dan sebanding dengan situasi pekerjaan yang sedang dilaksanakan sehingga pekerjaan terlaksana dengan baik. Kebersihan area serta tingkat keselamatan (safety) cukup baik. Sangat tergantung pada bantuan alat berat terutama concrete pump.

#### **5.2 SARAN**

Perlu ditingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga, Kebersihan area pengecoran harus lebih ditingkatkan. Tingkat keselamatan (safety) harus lebih ditingkatkan. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan lebih cermat. Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Wijaya, 2011, *Standart Perencanaan Ketahanan Untuk Rumah Dan Gedung* Berdasarkan SNI-03-1726-2002
- Asroni Ali, 2010, *Balok dan Pelat Beton Bertulang*, Edisi pertama, Jilid 1, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta
- Lauw Tjun, 2009, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung* Berdasarkan SNI-03- 2847-2002
- Tri Mulyono, *Dasar-dasar Perhitungan Plat Lantai*, Andi, Jakarta
- V Sunggono Kh, 1984, *Buku Teknik Sipil*, Nova, Bandung
- Wiryanto, 2015, *Peraturan Pembebanan Indonesia* Berdasarkan SNI-03-1726-2002
- Nawi G Edward. (1998). “Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar”. Bandung: penerbit PT. Rafika Aditama
- Wahyudi, 2015, *Laporan Kerja Praktek Tentang Plat Lantai*, Universitas Medan Area, Teknik Sipil, 2015
- Y. Djoko Setiyanto, ST., MT., Diktat dan Catatan Kuliah “Manajemen Kontruksi”.

## FOTO DOKUMENTASI LAPANGAN



**Gambar : Besi yang Selesai DiKerjakan**



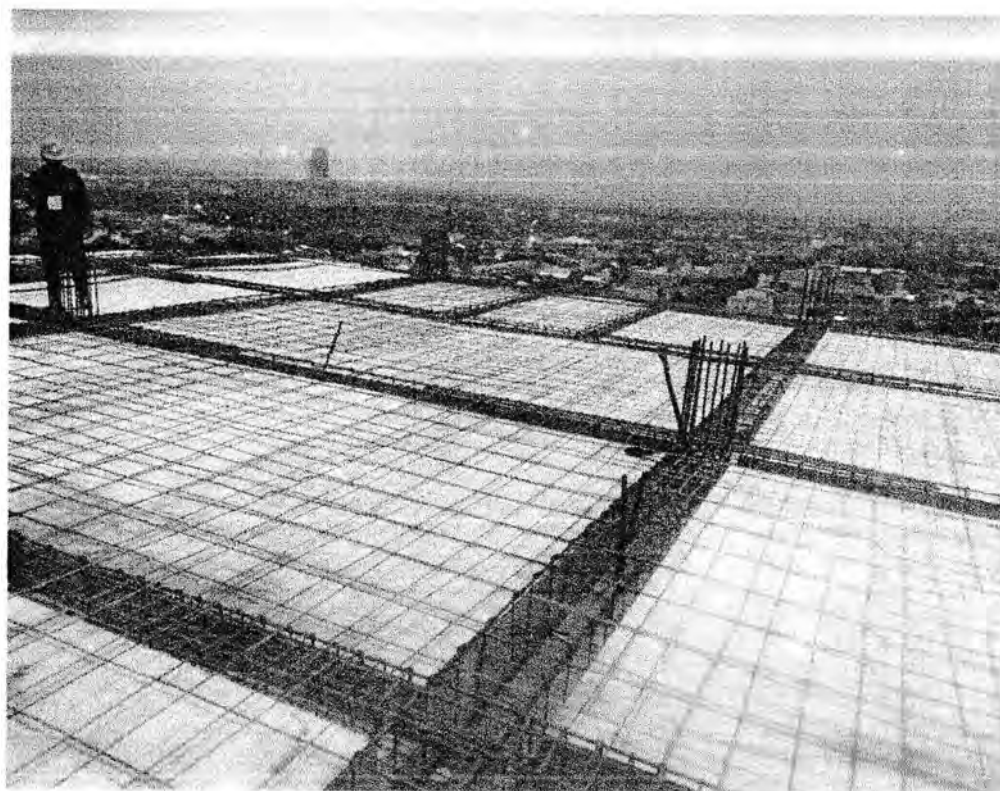
**Gambar : Bekesting Balok Dan Plat Lantai**



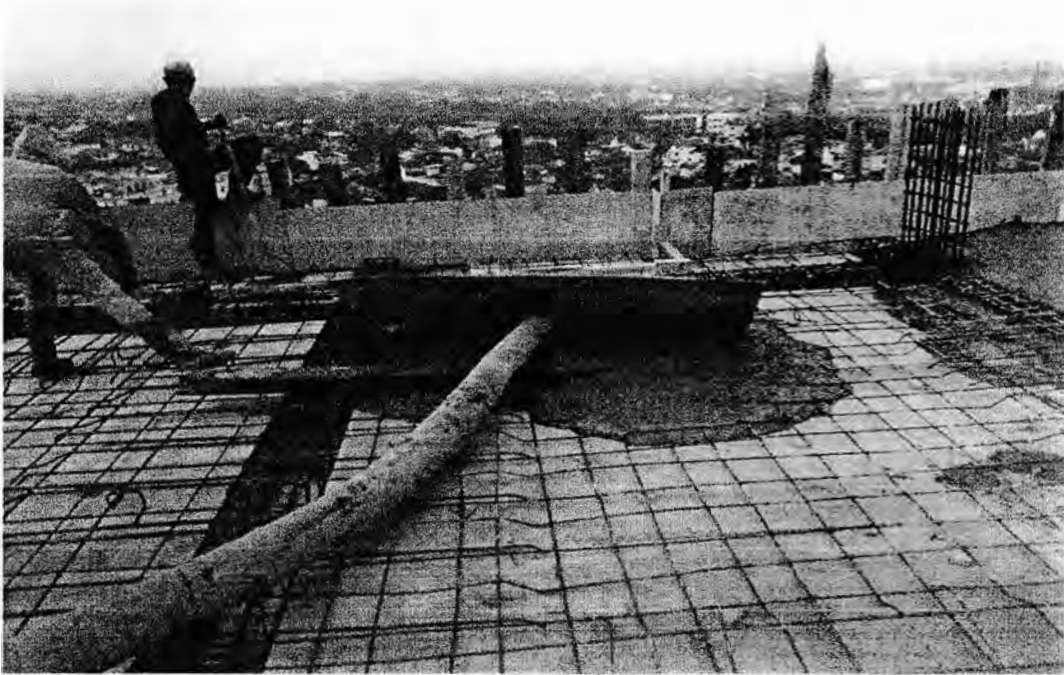
**Gambar : Besi Sengkang yang Selesai Dikerjakan**



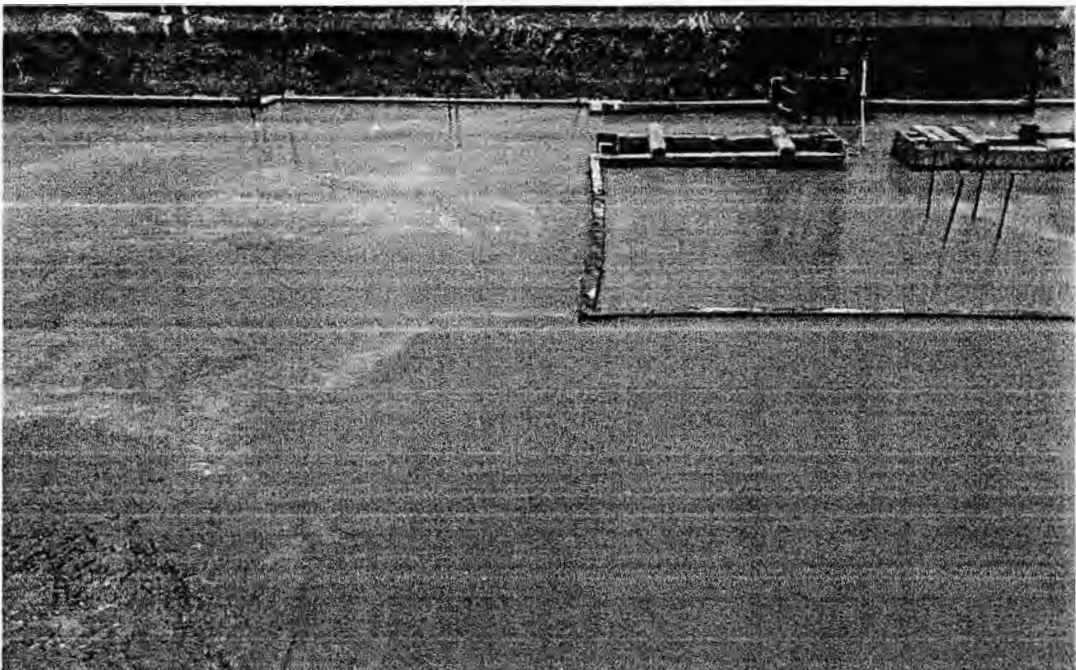
**Gambar : Perakitan Plat Lantai**



**Gambar : Penulangan Plat Lantai**



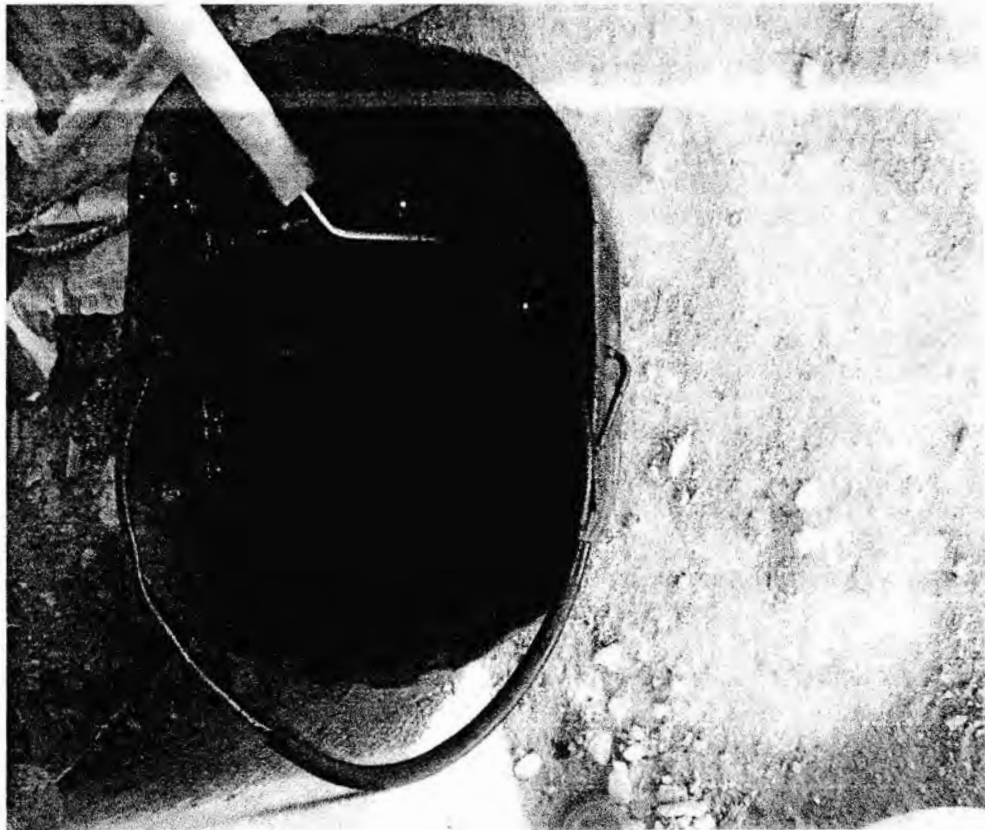
**Gambar : Pengecoran Plat Lantai**



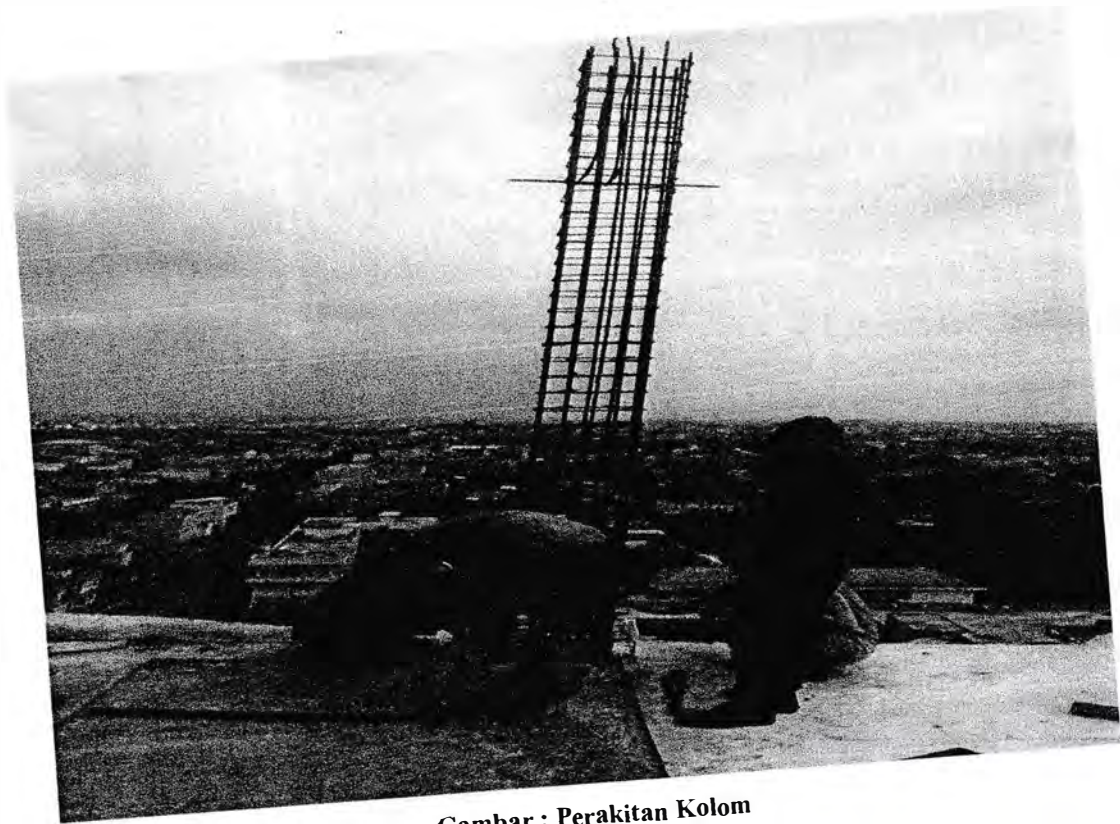
**Gambar : Permukaan Lantai yang sudah rata**



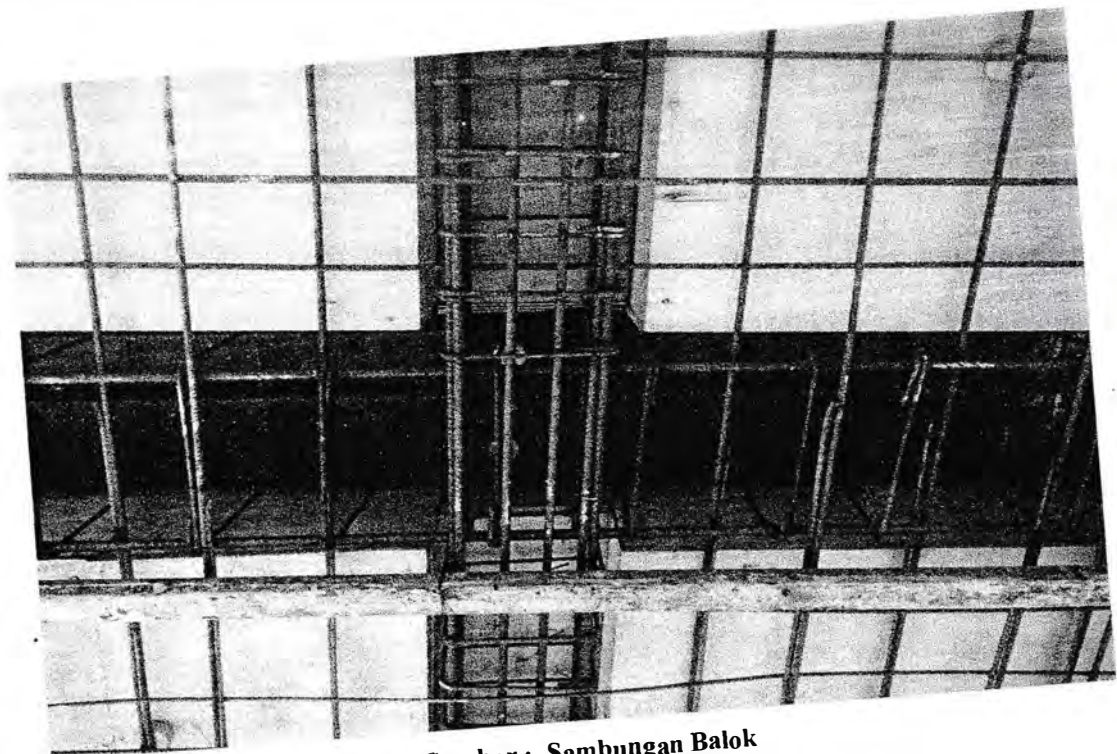
**Gambar : Pengukuran Tebal Plat Lantai**



**Gambar : Minyak Bekisting**



**Gambar : Perakitan Kolom**



**Gambar : Sambungan Balok**