

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT**  
**SEKOLAH ST. THOMAS**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana**  
**Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**  
**FAOZATULO HAREFA**  
**16.811.0024**



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

**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT**  
**SEKOLAH ST. THOMAS**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana**

**Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**  
**FAOZATULO HAREFA**  
**16.811.0024**



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

**MEDAN**

**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT**  
**SEKOLAH ST. THOMAS**

**Disusun oleh :**  
**FAOZATULO HAREFA**  
**16.811.0024**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Melloukey Ardan, MT**

**Di Ketahui Oleh :**

**Koordinator Kerja Praktek**



**Ir. Nurmaidah, MT**

**Ka. Prodi Sipil**



**Ir. Nurmaidah. MT**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini hingga selesai.

Laporan ini dapat dikatakan sebagai prasyarat terakhir yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Medan Area. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi 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. Ibu Dr.Grace Yuswita Harahap, ST,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Nurmaidah .MT, selaku kaprodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Melloukey Ardan,MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu pelaksanaan laporan ini.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Ucapan terima kasih kepada teman-teman yang membantu dalam melakukan survey lapangan.

7. 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.

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 khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Medan, 11 Desember 2019

Penyusun :



Faozatulo Harefa

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGHANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek .....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek .....	3
<b>BAB II DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK .....</b>	<b>4</b>
2.1 Uraian Umum .....	4
2.2 Data Proyek .....	4
2.3 Organisasi dan Personil .....	5
2.3.1 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) .....	7
2.3.2 Konsultan (perencana) .....	8
2.3.3 Kontraktor (pelaksana) .....	8
2.3.4 Struktur Organisasi Lapangan .....	9
<b>BAB III SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Peralatan dan Bahan .....	12
3.1.1 Concrete Mixer .....	12
3.1.2 Concrete Pump.....	13
3.1.3 Vibrator.....	13

3.1.4 Bar Cutter.....	14
3.1.5 Bar Bending.....	14
3.1.6 Cangkul dan Sekop.....	15
3.2 Bahan-bahan yang dipakai.....	15
3.2.1 Beton bertulang.....	15
3.2.2 Semen.....	16
3.2.3 Pasir.....	17
3.2.4 Agregat Kasar.....	18
3.2.5 Air.....	18
3.2.6 Tulangan.....	19
3.2.7 Bahan Kimia.....	20
3.3 Perancangan Struktur Atas .....	21
3.3.1 Perancangan Kolom.....	21
3.3.2 Perancangan Balok.....	22
3.3.3 Perancangan Plat Lantai.....	22
3.4 Pelaksanaan .....	23
3.5 Teknik Pekerjaan Plat Lantai .....	24
3.5.1 Proses Pelaksanaan Plat Lantai.....	24
3.5.2 Pekerjaan Persiapan.....	24
3.5.3 Pekerjaan Bekisting.....	25
3.5.4 Pekerjaan Pembesian.....	26
3.5.5 Pekerjaan Pengecoran.....	27

3.5.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting.....	29
3.5.7 Pekerjaan Bekisting.....	30
3.5.8 Pekerjaan Penulangan.....	33
3.5.9 Pekerjaan Adukan Beton.....	37
3.5.10 Pekerjaan Pengecoran.....	38
3.5.11 Pemasangan.....	40
<b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN .....</b>	<b>49</b>
4.1 Perencanaan Kolom .....	49
4.1.1 Pembebanan Kolom.....	50
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
1. TABEL DAN GAMBAR LAPANGAN	
2. FOTO DOKUMENTASI	



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Kerja Praktek**

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. Hal inilah yang menjadi latar belakang melakukan kerja praktek di lapangan.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek**

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.

## **1.3 Ruang Lingkup**

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas didalam pembangunan Gedung Bertingkat Sekolah ST. THOMAS adalah pekerjaan struktur plat lantai, adapun lingkup pekerjaan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Plat Lantai
  - Pembuatan bekisting
  - Pembersian
  - 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 Kolom

#### **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.

## BAB II

### DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK

#### 2.1 Uraian Umum

Proyek adalah sebuah kegiatan pekerjaan yang dilaksanakan atas dasar permintaan dari seorang owner atau pemilik proyek yang ingin mencapai suatu tujuan tertentu dan dilaksanakan oleh pelaksana pekerjaan sesuai dengan keinginan dari owner atau pemilik proyek dengan spesifikasi yang ada.

Pada tahap perencanaan pembangunan gedung Bertingkat sekolah St. Thomas ini perlu dilakukan *study literature* untuk menghubungkan satuan fungsional gedung dengan sistem struktur yang akan digunakan, disamping untuk mengetahui dasar-dasar teorinya. Pada jenis gedung tertentu, perencana sering kali diharuskan menggunakan pola akibat syarat-syarat fungsional maupun strukturnya. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menentukan, misalnya pada situasi yang mengharuskan bentang ruang yang besar seta harus bebas kolom, sehingga akan menghasilkan beban besar dan berdampak pada balok.

Study literature dimaksudkan untuk dapat memperoleh hasil perencanaan yang optimal dan aktual. Dalam bab ini dibahas konsep pemilihan sistem struktur dan konsep perencanaan struktur bangunannya, seperti denah, pembebanan struktur atas dan struktur bawah serta dasar-dasar perhitungan.

## **2.2 Data Proyek**

Nama Proyek : Pembangunan Gedung Bertingkat Sekolah St.  
Thomas

Kontraktor Pelaksana: PT. PRIMA ABADI JAYA

Lokasi : JL. Let.jend. S.Parman No.107 Medan

Konsultan MK : PT. KORIDOR MULTI GATRA

Tanggal Kontrak : 1 Oktober 2018 s/d.

Biaya Pembangunan : ± Rp.,-

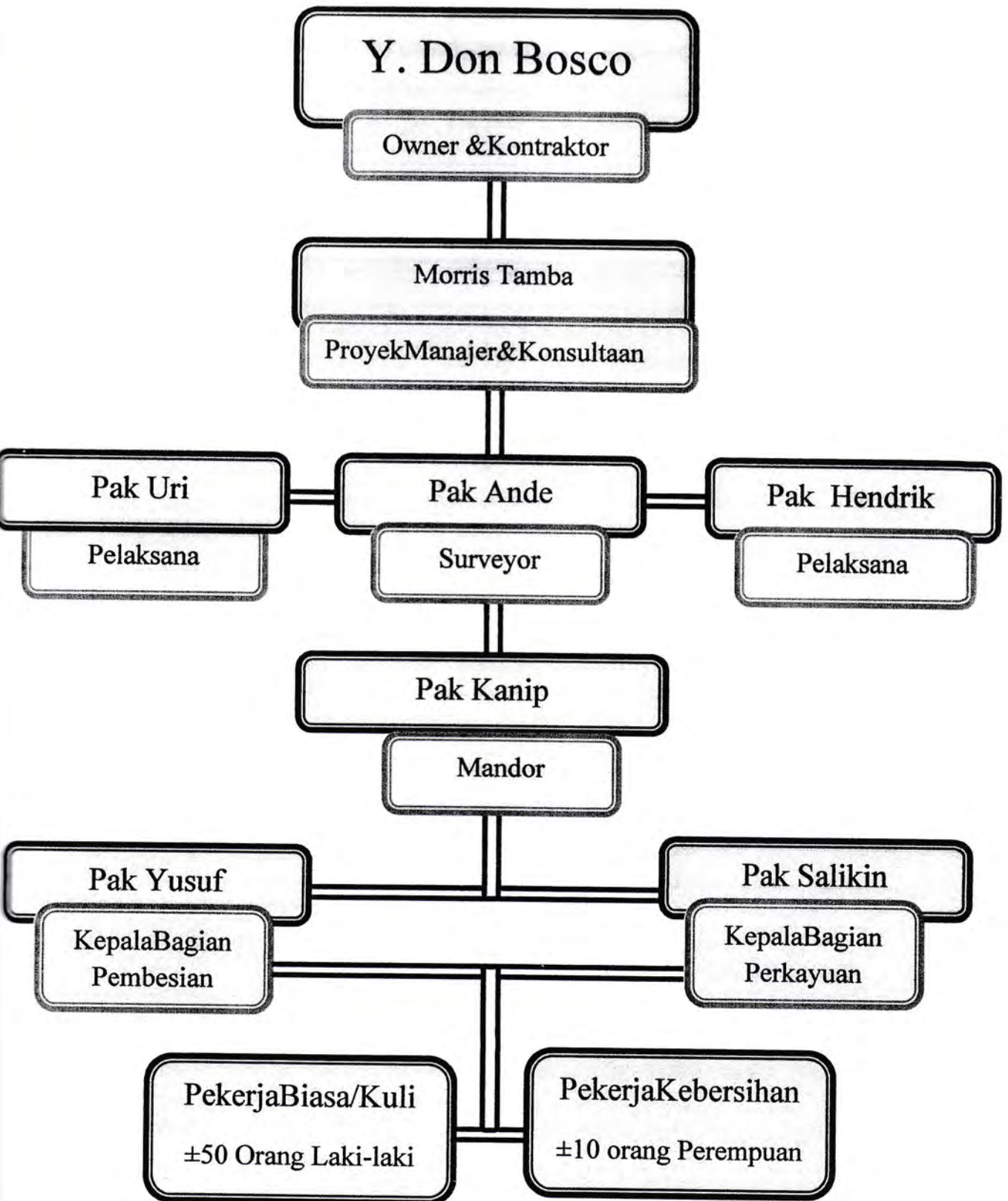
## **2.3 Organisasi Dan Personil**

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

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. Pejabat pembuat komitmen (PPK)
2. Konsultan
3. Kontraktor



Gambar 2.1 Susunan organisasi

## 2.4 Pejabat pembuat komitmen (PPK)

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jawatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klarifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar kerja (bestek) dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka pemborong dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan,

sehingga pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal tersebut, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

### **2.2.1 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 sebagai berikut :

- Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan
- Mengumpulkan data lapangan
- Mengurus surat izin mendirikan bangunan
- Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik/pekerja.
- Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

### **2.2.2 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:

- Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek
- Membuat struktur pelaksanaan dilapangan dan harus disahkan oleh pejabat pembuat komitmen.
- Menjalin kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

### **2.2.3 Struktur Organisasi Lapangan**

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.

#### ➤ 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 pemerintah 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 waktu, biaya dan mutu.

➤ Pelaksana

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

➤ 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.

➤ 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.

➤ Seksi Logistik

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

➤ Mandor

Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dan memberikan tugas kepada para pekerja dalam pembangunan

proyek. Mandor menerima tugas dan tanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.

## BAB III

### SPEKIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN

#### 3.1 Peralatan yang Dipakai

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Gedung Bertingkat Sekolah ST. Thomas ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam pembangunan Gedung Bertingkat Sekolah ST. Thomas:

##### 3.1.1 Concrete Mixer (molen)

Untuk mengaduk beton dapat menggunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), concrete mixer (molen) ini berasal dari PT. Semen Merah Putih yang berkapasitas 5 m<sup>3</sup>. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor beton selama  $\pm$  1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan cor beton adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan warna yang sama.



Gambar 3.1 Concrete Mixer (molen)

### 3.1.2 Concrete Pump

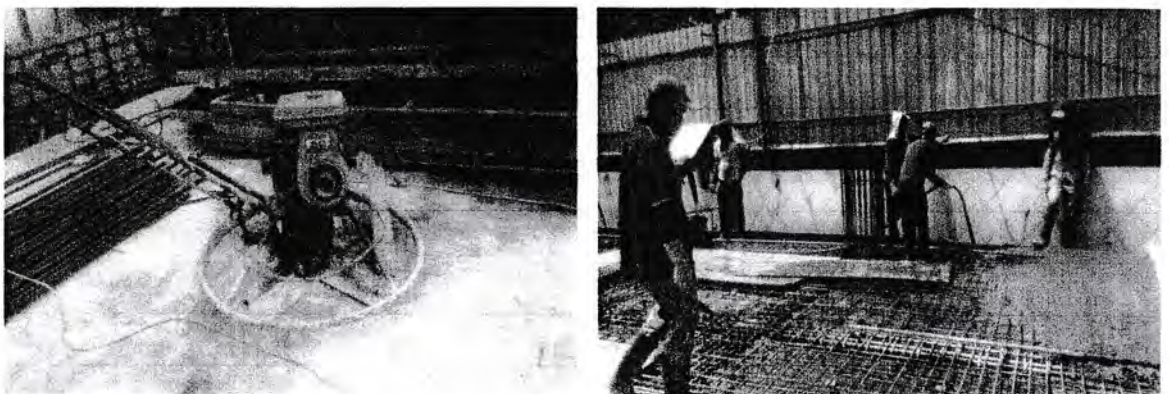
Pengecoran beton pada plat lantai dilakukan dengan Concrete Pump, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari concrete mixer ke plat lantai dan tangga.



Gambar 3.2 Concrete Pump

### 3.1.3 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

### 3.1.4 Bar Cutter

Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu tulangan dapat digunakan untuk dipasang pada plat lantai, kolom dan balok. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 3.4 Bar Cutter

### 3.1.5 Bar Bending

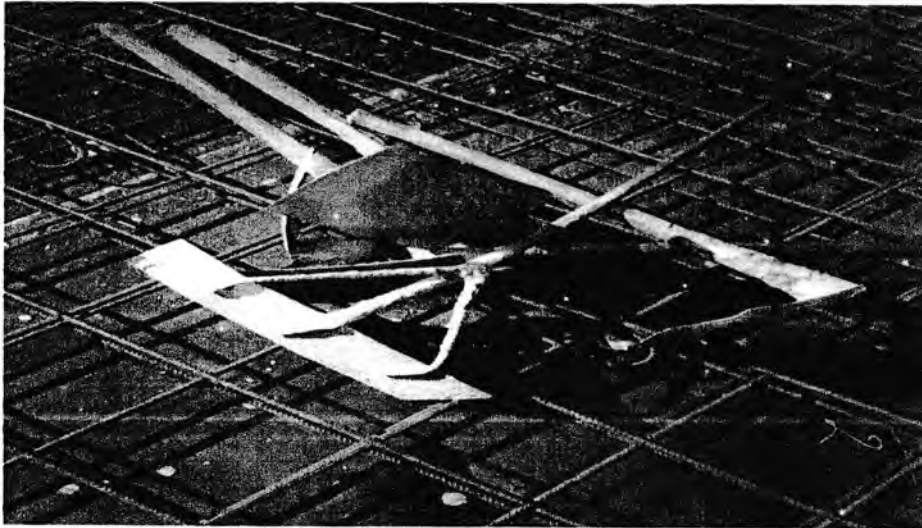
Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Biasanya Bar Bending ini sering digunakan untuk beugel balok dan kolom, dengan menggunakan Bar Bending pekerjaan pembesian akan lebih mudah dan cepat.



Gambar 3.5 Bar Bending

### **3.1.6 Cangkul Dan Sekup**

Sekup dan cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 3.6 Cangkul dan Sekup

## **3.2 Bahan-bahan yang Dipakai**

### **3.2.1 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.

Mengenai kekuatan mutu beton bertulang ini sangat bergantung pada mutu bahan-bahan campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan, sehingga diadakannya pengawasan secara teliti baik dari pihak pelaksana maupun pihak direksi.

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

### 3.2.2 Semen Merah Putih

Semen yang digunakan adalah semen merah putih yang memenuhi syarat seperti berikut :

- Peraturan semen portland indonesia (SNI 7064:2014))
- Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- 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 Showroom Mobil Mitsubishi ini adalah semen merah putih.



Gambar 3.7 semen



### 3.2.3 Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- 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.
- 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.
- Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :
  - Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
  - Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
  - Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar 3.8 Pasir

#### **3.2.4 Agregat kasar**

Agregat kasar untuk adukan beton biasanya adalah kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih dari 5 mm sampai 40 mm.

#### **3.2.5 Air**

Penggunaan air pada campuran beton sangatlah penting, karena air berfungsi sebagai pengikat semen terhadap bahan-bahan penyusun seperti agregat halus dan agregat kasar. Namun besarnya pemakaian air dibatasi menurut persentase yang direncanakan.

Air yang digunakan untuk campuran beton harus air yang bersih dan memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

- Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulangan didalam beton
- Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tersebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%
- Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

### 3.2.6 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 3.9 Besi Tulangan

### 3.2.7 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 3.10 Bahan Kimia (additive)

Perencanaan struktur pada pembangunan Gedung Bertingkat Showroom Mobil Mitsubishi 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

### **3.3 Perancangan Struktur Atas**

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok dan Plat lantai.

#### **3.3.1 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 Bertingkat Sekolah St.Thomas, kolom yang digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K5. Pada lantai 1 bangunan menggunakan kolom tipe K1 (700x450 mm, 14 D 9),

K2 (1000x300 mm, 14 D 19) K3 (700x250 mm, 12 D 16 ) K4 (600x200 mm, 10 D 16), K5 (400x150 mm, 6 D 16),serta mutu beton K-400.

### **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 Bertingkat Sekolah St.Thomas, balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe B.1-1 sampai B.12-12. Pada lantai 1 bangunan menggunakan balok tipe B.3-2 (150 x 500 mm) dengan mutu beton K- 300.

### **3.3.3 Perancangan Plat 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 :

1. Besar lendutan yang diinginkan
2. Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung
3. 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 Kuliah Universitas Islam Negeri Sumatera Utara tebal plat lantai 15 mm dengan mutu beton K-300 dan tulangan D10 -200

### **3.4 Pelaksanaan**

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan dilapangan dilakukan selama 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 :

- Proses pelaksanaan pekerjaan
- Pekerjaan persiapan
- Pekerjaan bekisting
- Pekerjaan pembesian
- Pekerjaan pengecoran
- 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.

### **3.5 Teknik Pekerjaan Plat lantai**

#### **3.5.1 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.

#### **3.5.2 Pekerjaan Persiapan**

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

- Pekerjaan Pengukuran

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

- 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*.

- Pabrikasi besi

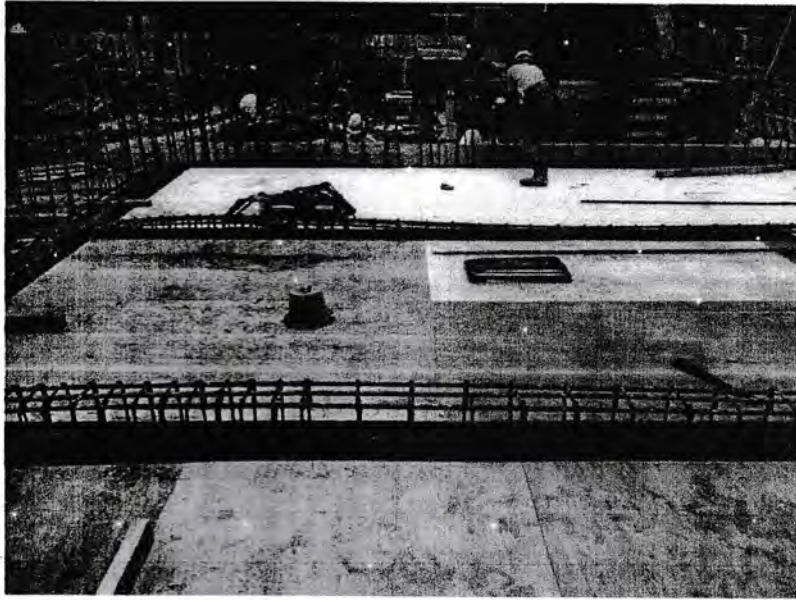
Untuk plat lantai, pemotongan besi dilakukan sesuai kebutuhan dengan bar cutter. Pembesian plat lantai dilakukan di atas bekisting yang sudah jadi.

### 3.5.3 Pekerjaan Bekisting

Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- *Scaffolding* disusun berjajar bersamaan dengan *scaffolding* untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka *Scaffolding* untuk pelat lebih tinggi daripada balok dan diperlukan *main frame* tambahan dengan menggunakan *Joint pin*. Perhitungan ketinggian *scaffolding* pelat dengan mengatur *base jack* dan *U-head jack* nya
- Pada *U-head* dipasang balok kayu ( girder ) 6/12 sejajar dengan arah *cross brace* dan di atas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- 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

- 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.



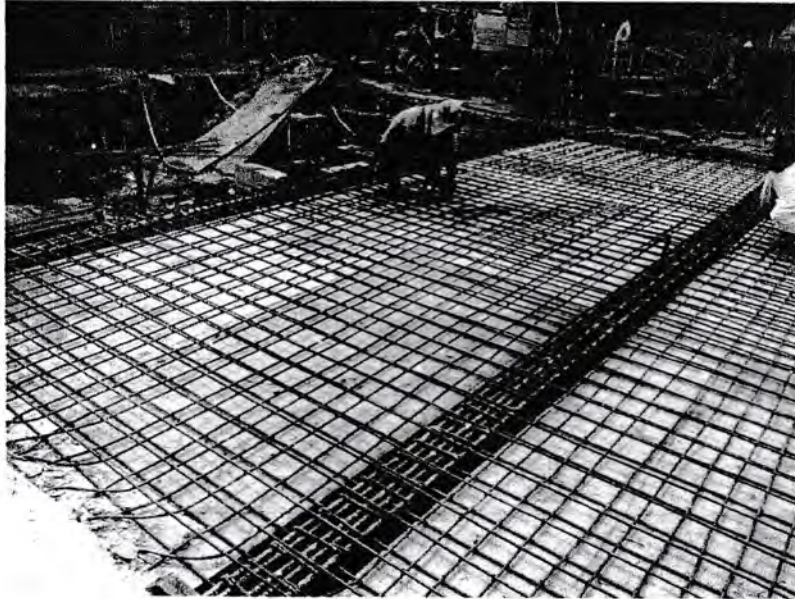
Gambar 3.11 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai

#### 3.5.4 Pekerjaan Pembesian

Tahap pembesian pelat, antara lain :

- Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang diatas bekisting pelat.
- Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D10-200.selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.

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



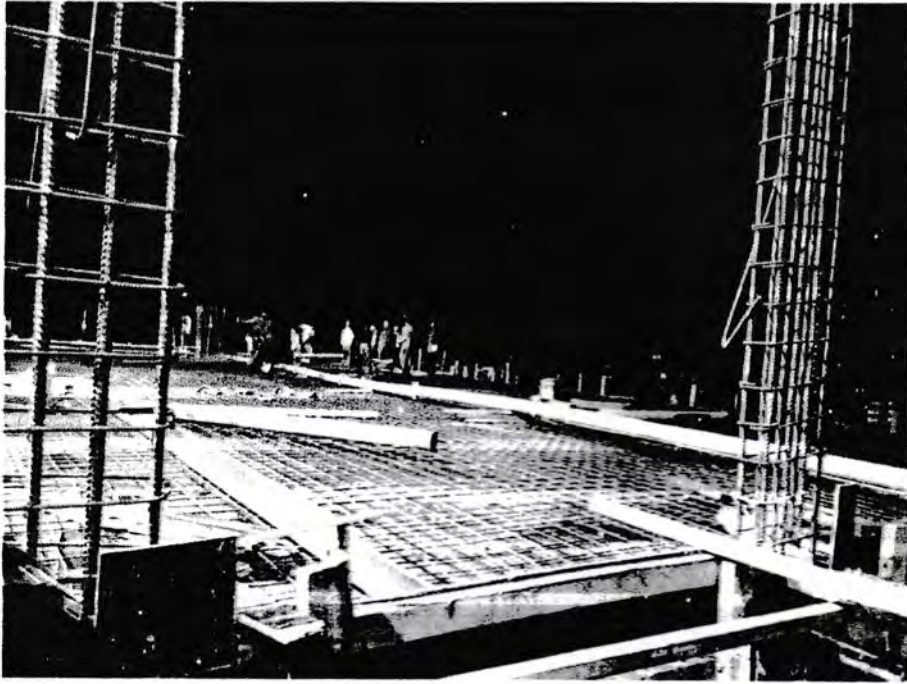
Gambar 3.12 Pembesian Plat Lantai

### 3.5.5 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 :

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

- Truck Mixer tiba di proyek dan laporan ke satpam kemudian petugas dari PT. SUKSES BETON menyerahkan bon penyerahan barang yang berisi waktu keberangkatan, kedatangan, waktu selesai dan volume beton ( $m^3$ )
- 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
- 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. Dan 1 pekerja vibrator memasukan alat kedalam adukan kurang lebih 5-10 menit di setiap bagian yang dicor. Pemadatan tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya rongga udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton.
- 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.
- Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam



Gambar 3.13 Pengecoran Plat Lantai

### 3.5.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 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.

### 3.5.7 Pekerjaan Acuan/ Bekisting

Pekerjaan bekisting merupakan jenis pekerjaan pendukung terhadap pekerjaan lain yang tergantung kepadanya, apabila pekerjaan telah selesai maka bekisting tidak diperlukan lagi sehingga harus dibongkar dan disingkirkan dari lokasi. Dengan demikian hanya bersifat sementara dan hanya digunakan pada pelaksanaan saja. Tujuan pekerjaan acuan adalah membuat cetakan beton konstruksi pendukungnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

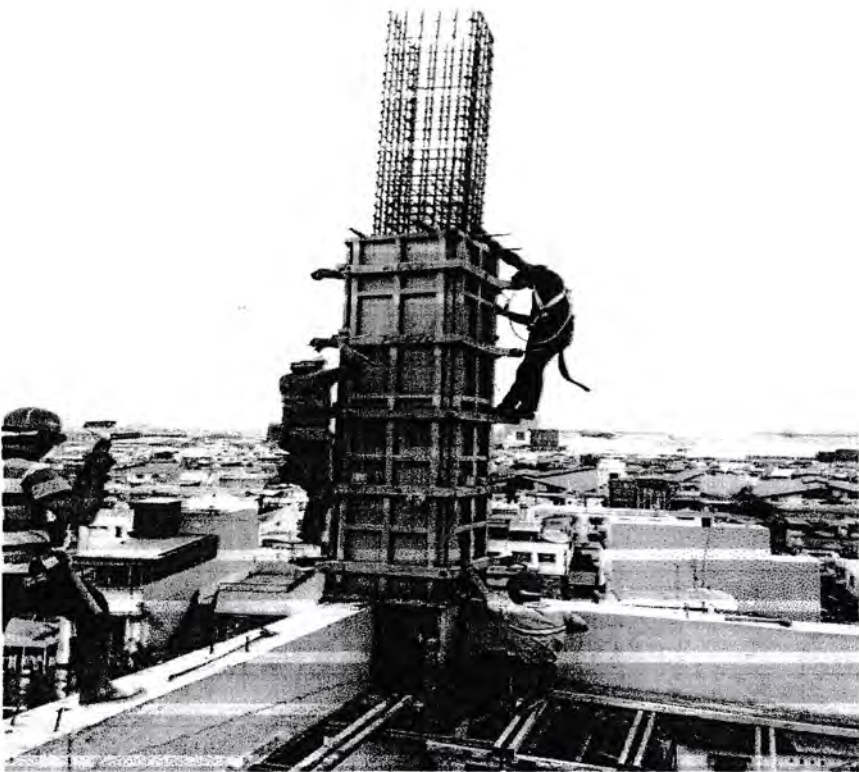
1. Acuan harus dipasang dengan sesuai bentuk dan ukuran.
2. Acuan dipasang dengan perkuatan-perkuatan sehingga cukup kokoh, kuat, tidak berubah bentuk dan tetap pada kedudukannya selama pengecoran, acuan harus mampu memikul semua beban yang bekerja padanya sehingga tidak membahayakan pekerja dan struktur beton yang mendukung maupun yang didukung.
3. Acuan harus rapat dan tidak bocor.
4. Permukaan acuan harus licin, bebas dari kotoran seperti dari serbuk gergaji, potongan kawat , tanah dan sebagainya.
5. Acuan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton.

#### a. Bekisting Kolom

Semua pekerjaan didasarkan pada gambar rencana gambar kerja (shop drawing). Pekerjaan bekisting kolom sangat penting mengingat posisi dari kolom

akan dijadikan acuan untuk menentukan posisi-posisi bagian pekerjaan yang lainnya. As dari kolom ditentukan terlebih dahulu dengan bantuan theodolit yang mengacu pada sebuah patok yang telah ditentukan. Setelah tulangan kolom selesai dirakit berikut begel-begelnya, maka bekisting kolom dapat dipasang. Bekisting kolom masih menggunakan kayu dan multiplek.

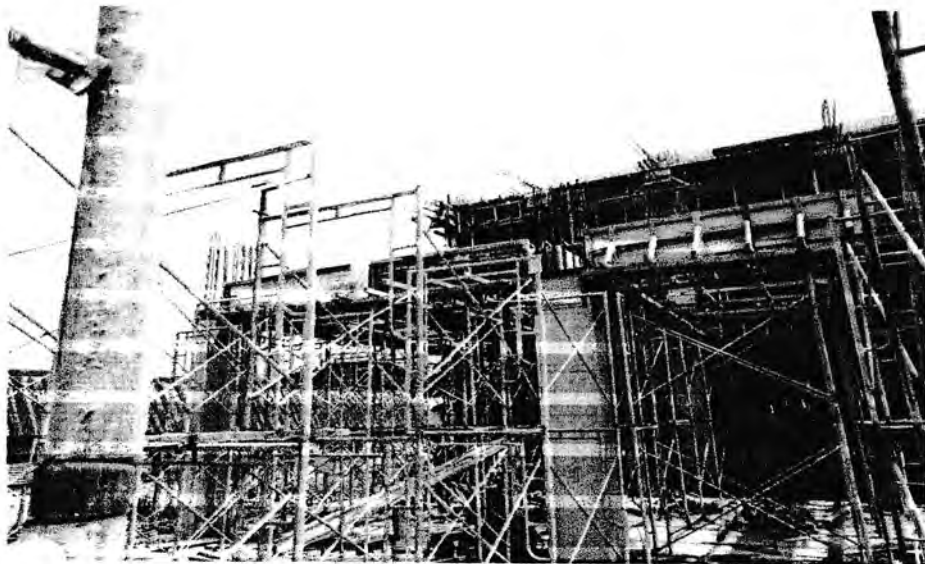
Untuk menjaga kesetabilan kedudukan bekisting, dipasang empat penyangga penunjang miring sisi luarnya. Kemudian dilakukan kontrol kedudukan bekisting, apakah sudah sesuai atau vertikal, sedangkan kontrol dilakukan dengan unting-unting.



Gambar 3.14 Bekisting kolom

## b. Bekisting Balok

Bekisting balok didasarkan dari gambar kerja yang ada. Pertama dipasang penyanggaan kerangka dasar balok terdiri dari 3 panel yang terbuat dari multiplek 9 mm dengan diperkuat oleh bambu. Kedudukan balok yang meliputi posisi dan level ditentukan berdasarkan acuan dari kolom. Pemasangan bekisting dilakukan dengan memasang kayu yang berfungsi sebagai gelagar pada scaffolding. Diatas gelagar balok kayu ini panel bawah diletakkan. Setelah dilakukan kontrol bawah posisi dan kedudukan telah sesuai dengan rencana, maka pemasangan panel pada 2 sisi balok dilakukan. Stabilitasi panel disisi balok dilakukan dengan memasang penyangga.



Gambar 3.15 Bekisting balok

## c. Bekisting Plat Lantai

Plat lantai dibuat dengan monolit dengan balok, maka bekisting plat lantai dibuat bersamaan dengan bekisting balok. Bekisting terbuat dari bahan triplek dengan ukuran 9 mm, Selain itu triplek ini juga memiliki fungsi yaitu sebagai



bekisting tidak tetap. Dimana Setelah pengecoran selesai maka triplek yang digunakan dibuka kembali untuk pengecoran plat lantai selanjutnya.



Gambar 3.16 Bekisting plat lantai

### 3.5.8 Pekerjaan Penulangan

Pekerjaan penulangan memerlukan perencanaan yang teliti dan akurat, karena menyangkut syarat-syarat teknis dan diusahakan penghematan dalam pemakaian sehingga dapat menekan biaya proyek. Sebelum pekerjaan penulangan, dilakukan pekerjaan fabrikasi tulangan yang meliputi pemotongan dan pembengkokan baja tulangan sesuai daftar potong/ bengkok tulangan.

#### a. Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

Pekerjaan ini harus sesuai dengan bestek yang telah dibuat, yang mencantumkan jenis penggunaan, bentuk tulangan, diameter, panjang potong dan jumlah potong dan dimensi begel baik bentuk, ukuran diameter. Tulangan dipotong dengan bar cutter dan bagian yang perlu dibengkokkan dipakai dengan mesin pembengkok baja (bar bender) atau dengan alat bengkok manual. Baja tulangan yang telah selesai dipotong dan telah dibengkokkan dikelompokkan

sesuai dengan jenis pemakaian, bentuk dan ukuran, sehingga memudahkan pekerjaan pemasangan.



Gambar 3.17 Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

#### b. Pemasangan tulangan

- 1) Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat
- 2) Tulangan harus dipasang dengan sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
- 3) Perhatian khusus dicurahkan terhadap ketebalan terhadap penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan-penahan jarak dapat dibentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan ini harus tersebut merata.

Pemasangan tulangan sebagai berikut :

a. Tulangan kolom

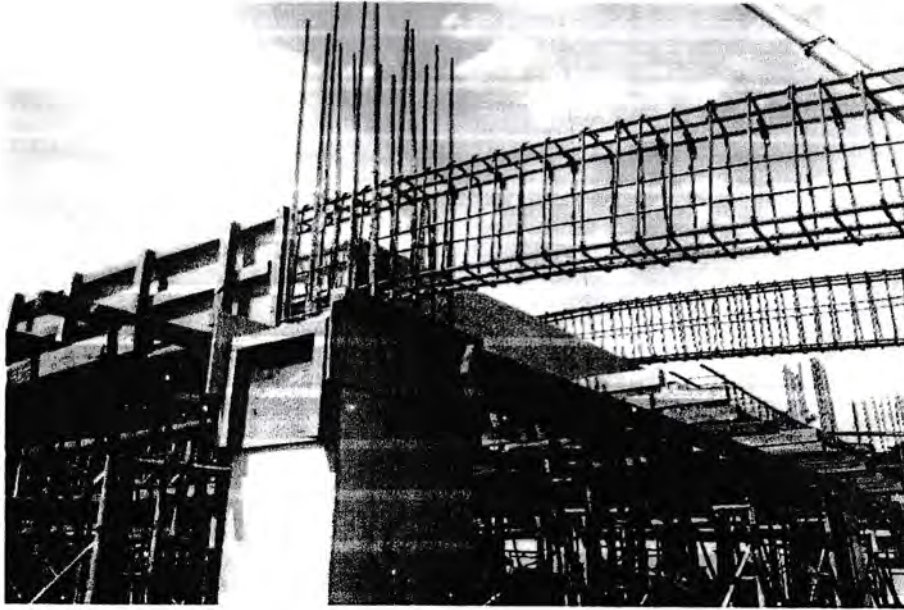
Pemasangan tulangan dimulai dengan memasang tulangan pokok, yang telah diberi begel pada bagian bawahnya. Untuk mempertahankan pada posisi tetap tegak dan tidak melendut, dipergunakan dengan penguat kayu kaso. Selimut beton dibuat dengan mengikatkan beton tahu pada begel disisi kolom.



Gambar 3.18 Tulangan kolom

b. Tulangan balok

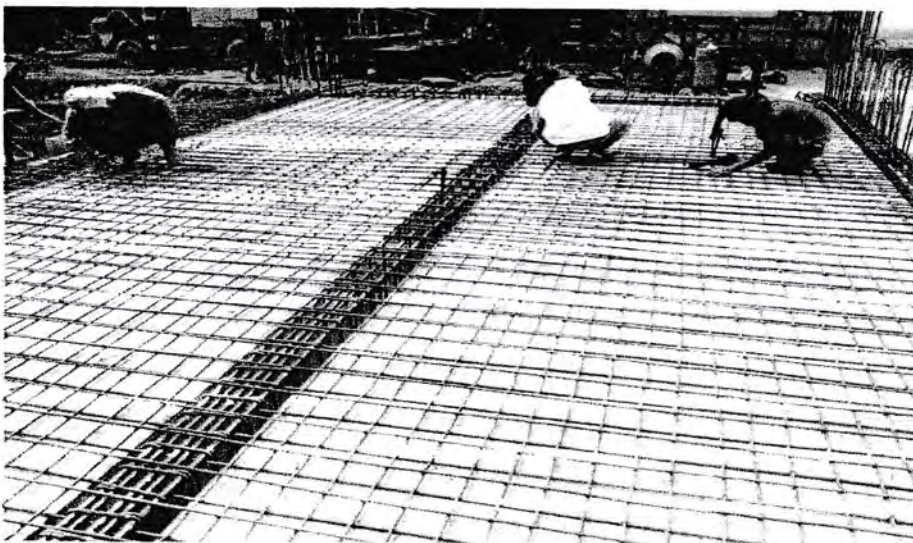
Tulangan dan begel yang telah siap dibawa ke lapangan untuk dipasang horizontal menghubungkan antar kolom dengan memasukkan tulangan pokok dari kolom. Begel dipasang pada jarak tertentu sesuai dengan gambar. Pada bagian bawah dan kedua sisi samping diberi beton tahu yang telah dicetak sebelumnya.



Gambar 3.19 Tulangan balok

c. Tulangan plat lantai

Tulangan pelat lantai yang digunakan adalah tulang polos diameter 9 mm. Dengan jarak 110 mm untuk bagian atas dan untuk bagian bawah digunakan tulangan dengan diameter 8 mm. Dengan jarak 110 mm. Panjang tulangan yang digunakan yaitu untuk melintang panjang 15 m dan untuk memanjang 30 m.



Gambar 3.20 Tulangan plat lantai

### **3.5.9 Pekerjaan Adukan Beton**

Beton sebagai bahan yang berasal dari pengadukan bahan-bahan susun agregat kasar dan halus kemudian di ikat dengan semen yang bereaksi dengan air sebagai bahan perekat, harus dicampur dan diaduk dengan benar dan merata agar dapat dicapai mutu beton baik. pada umumnya pengadukan bahan beton dilakukan dengan menggunakan mesin, kecuali jika hanya untuk mendapatkan beton mutu rendah pengadukan dapat dilakukan tanpa menggunakan mesin pengaduk. Kekentalan adukan beton harus diawasi dan dikendalikan dengan cara memeriksa slump pada setiap adukan beton baru. Nilai slump digunakan sebagai petunjuk ketetapan jumlah pemakaian air dalam hubungan dengan faktor air semen yang ingin dicapai. Waktu pengadukan yang lama tergantung pada kapasitas isi mesin pengaduk, jumlah adukan jenis serta susunan butir bahan susun, dan slump beton, pada umumnya tidak kurang dari 1,50 menit semenjak dimulainya pengadukan, dan hasil adukannya menunjukkan susunan dan warna yang merata.

Sesuai dengan tingkat mutu beton yang hendak dicapai, perbandingan pencampuran bahan susun harus ditentukan agar beton yang dihasilkan memberikan : (1) kelecakan konsistensi yang memungkinkan pekerjaan beton (penulangan, perataan, pemadatan) dengan mudah kedalam acuan dan sekitar tulangan baja tanpa menimbulkan kemungkinan terjadinya segregasi atau pemisahan agregat dan bleeding air ; (2) Ketahanan terhadap kondisi lingkungan khusus (kedap air, krosif, dan lainnya); (3) Memenuhi uji kuat yang hendak dicapai.

Untuk kepentingan pengendalian mutu disamping pertimbangan ekonomis, beton, dengan nilai.... kuat tekan lebih dari 20 Mpa perbandingan campuran bahan susun beton baik pada percobaan maupun produksinya harus didasarkan pada teknik penakaran berat. Untuk beton pada nilai.... lebih dari 20 Mpa, pada pelaksanaannya produksinya boleh menggunakan teknik penakaran volume, dimana volume tersebut adalah hasil konversi takaran berat sewaktu membuat rencana campuran. Sedangkan untuk beton dengan nilai.... Tidak lebih dari 10 Mpa, perbandingan campuran boleh menggunakan takaran volume 1pc: 2 ps: 3 kr atau 1 pc: 3/2 ps: 5/2 kr ( kedap air ), dengan catatan nilai slump tidak melampaui 100mm. sedangkan ketentuan sesuai dengan PBI 1971, dikenal beberapa cara untuk menentukan perbandingan antar-fraksi bahan susunan dalam suatu adukan. Untuk beton mutu *BO*, perbandingan jumlah agregat (pasir dan krikil atau batu pecah) terhadap jumlah semen tidak boleh melampaui 8:1.

Untuk beton mutu *BI* dan *K225* dapat memakai perbandingan campuran unsur bahan beton dalam takaran volume 1 pc: 2 ps: 3 kr atau 1 pc: 3/2 ps: 5/2 kr. Apabila hendak menentukan perbandingan antar-fraksi bahan beton mutu *K175* guna dapat menjamin tercapainya kuat tekan karakteristik yang diinginkan dengan menggunakan bahan-bahan susun yang ditentukan.

Dalam pelaksanaan pekerjaan beton dimana angka perbandingan antar-fraksi bahan susunnya didapatkan dari percobaan campuran rencana harus diperhatikan bahwa jumlah semen minimum dan nilai faktor air semen maksimum yang digunakan harus disesuaikan dengan keadaan sekeliling.

#### **3.4.0 Pekerjaan Pengecoran**

Sebelum pengecoran dilakukan, acuan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang dapat menyebabkan tidak melekatnya adukan beton dengan tulangan. Pembersihan ini sebaiknya dilakukan dengan penyemprotan udara yang bertekanan dari air compressor dan kemudian dilakukan pemeriksaan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum diadakan pengecoran.

## 1. Tulangan

- a. Jumlah, jarak dan diameter
- b. Selimut beton
- c. Sambungan tulangan
- d. Ikatan kawat beton
- e. Jumlah panjang tulangan ekstra
- f. Stek-stek tulangan

## 2. Acuan

- a. Elevasi dan kedudukan
- b. Sambungan panel, perkuatan dan penunjang perancah plat lantai dan kolom
- c. Bentuk dan ukuran

Cara pengecoran untuk bagian-bagian struktur, seperti kolom, balok, plat lantai, dan lain-lain adalah salah yaitu dengan memenuhi syarat-syarat tertentu,

UNIVERSITAS MEDAN AREA

seperti tinggi adukan jatuh maksimum 1,5 m agar tidak terjadi segregasi, beton dalam keadaan pampat dan sebagainya.

Pada awalnya pengecoran plat lantai, pertama harus dicor terlebih dahulu baloknya dan tempat pertemuan bantar balok dan kolom ini dimaksudkan agar plat tidak melendut dan tidak bergoyang dan kemudian plat lantai.

Pada tahap akhir pengecoran beberapa bagian struktur merupakan perlakuan khusus. Pelat lantai setelah pengecoran setelah mencapai ketebalan sesuai dengan rencana, permukaan beton diratakan dengan alat perata sederhana dan di sapu lidi untuk mendapat permukaan yang kasar. Ketika pengecoran dilakukan, beton tidak masuk kedalam antara pertemuan tulangan dengan tulangan sehingga beton tidak padat atau tidak pampat. Untuk mendapatkan beton yang pampat digunakan alat bantu interval vibrator yang diletakkan ujungnya didalam beton.

### **3.4.1 Pematatan**

Pematatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing – masing bahan akan saling mengisi celah – celah yang ada. Pada saat pengecoran balok lantai dan tangga, pematatan dilakukan dengan pengrojokan ( menusuk dengan sepotong kayu ). Pada bidang pengecoran yang luas seperti plat lantai digunakan Vibrator ( jarum Penggetar ) listrik. Pematatan yang dilakukan harus hati – hati agar tidak mengenai tulagan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengocoran nantinya. Untuk pematatan kolom cukup dilakukan dengan memukul dinding bekisting untuk memberikan getaran pada beton segar yang baru dituangkan. Pematatan pada suatu titik dihentikan bila



gelembung udara yang keluar telah berhenti. Selanjutnya dapat dilanjutkan padatitik yang lain.

### **3.4.2 Pembongkaran Acuan**

Pembongkaran acuan dilakukan sesuai ketentuan dalam PBI 1971. Hal-hal yang harus diperhatikan antara lain :

1. Pembongkaran acuan beton dapat dilakukan bila bagian konstruksi telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaan yang bekerja padanya. Kekuatan yang ini ditunjukkan dengan hasil percobaan laboratorium.
2. Acuan balok dapat dibongkar setelah semua acuan kolom-kolom penunjang dibongkar.

Pembongkaran acuan kolom dilakukan dua hari setelah pengecoran dilakukan. Pada balok dan plat lantai pembongkaran acuan dilakukan selama tujuh hari setelah pengecoran dilakukan dengan catatan hasil uji laboratorium menunjukkan dengan kekuatan beton minimum 80%-90% dari kekuatan penuh.

### **3.4.3 Pengendalian Cacat Beton**

Ketidaktepurnaan atau cacat beton yang bersifat struktural, baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat, dapat mengurangi fungsi dan kekuatan struktur beton. Cacat tersebut biasa berupa susunan yang tidak teratur, pecah atau retak, ada gelembung udara, keropos, adanya tonjolan dan lain sebagainya yang tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Cacat beton umumnya terjadi karena :

1. Pemberian acuan kurang baik, sehingga ada kotoran yang terperangkap. Biasanya terjadi pada sambungan.
2. Penulangan terlalu rapat
3. Butir kasar terlalu besar
4. Slump terlalu kecil
5. Pemampatan kurang baik

Pada pelaksanaan dilapangan dijumpai cacat beton seperti keropos, sambungan tidak rata dan terdapat lubang-lubang kecil. Perbaikan dilakukan dengan terlebih dahulu membersihkan lokasi cacat, setelah itu ditambal dengan adukan beton dengan mutu yang kurang lebih sama.

#### **3.4.4 Pengendalian Pekerjaan**

Pengendalian dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang sesuai dengan rencana. Pengendalian adalah kegiatan untuk menjamin penyesuaian hasil karya dengan rencana, program, perintah-perintah dan ketentuan lainnya yang telah ditetapkan, selama pekerjaan berjalan, pengendalian digunakan sebagai penjaga, kemudian setelah pekerjaan berakhir pengendalian berfungsi sebagai alat pengukur keberhasilan proyek.

Wujud nyata suatu pengendalian adalah tindakan pengawas atas semua pekerjaan yang dilaksanakan. Hasil dari pada pengawasan semua pekerjaan yang dilaksanakan. Hasil dari pada pengawasan dapat digunakan untuk mengoreksi dan menilai suatu pekerjaan, akhirnya dijadikan pedoman pelaksanaan pekerjaan selanjutnya.

Secara umum proses pengendalian terdiri dari :

#### 1. Penentuan standar.

Penentuan standar di tentukan sebagai tolak ukur dalam hasil menilai karya baik dalam hasil penilaian hasil karya baik dalam kualitas maupun waktu.

#### 2. Pemeriksaan

Pemeriksaan adalah kegiatan melihat dan menyaksikan sampai berapa jauh dan sesuai tidak hasil pekerjaan dibandingkan dengan rencana yang ditetapkan. Setelah dilakukan tindakan pemeriksaan, di buat interpretasi hasil-hasil pemeriksaan, kemudian dijadikan bahan untk memberikan saran.

#### 3. Perbandingan

Kegiatan perbandingan ini dilakukan dengan membandingkan hasil karya yang telah dikerjakan dengan rencana. Dari hasil perbandingan ini kemudian ditarik kesimpulan.

#### 4. Tindakan Korelatif

Tindakan korelatif diambil untuk mengadakan perbaikan, meluruskan penyimpangan serta mengantisipasi keadaan yang tidak terduga, tindakan korelatif dapat berupa penyesuaian, modifikasi rencana/program, perbaikan, syarat-syarat pelaksanaan dan lain-lain.

Pengendalian terdiri dari :

1. Pengendalian mutu kerja
2. Pengendalian waktu
3. Pengendalian logistik dan tenaga kerja

#### 1. Pengendalian mutu kerja

Pengendalian mutu kerja dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan dengan mutu yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam rencana kerja dan syarat-syarat teknis. Pengendalian tersebut dilakukan mulai dari pengaruh hasil akhir pekerjaan. Hasil pengendali mutu pekerjaan berpengaruh pula terhadap waktu pelaksanaan dan biaya.

Pengendalian mutu pekerjaan merupakan pengendalian mutu teknis yang ditetapkan pada awal pelaksanaan proyek dan tercantum di dalam rencana kerja dan syarat-syaratnya.

Cara-cara melakukan pengendalian kerja antara lain dengan penentuan metode pelaksanaan pekerjaan, pengawasan, pengendalian, mutu bahan serta pengujian laboratorium yang diperlukan.

Metode pelaksanaan adalah cara-cara yang digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan secara terinci. Metode pelaksanaan itu disesuaikan dengan kondisi dan situasi yang ada. Agar pekerjaan dilakukan sesuai rencana, metode pelaksanaan diadakan sistem pengawasan.

Beberapa ketentuan mengenai pengawasan tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

1. Pemborong tidak diperkenankan memulai pelaksanaan sebelum ada persetujuan dari pengawas.
2. Sebelum menutup pekerjaan dengan pekerjaan lain, pengawas harus mengetahui dan secara wajar dapat melakukan pengawasan.

Pengendalian bahan mutu yang digunakan dalam proyek ini dilakukan dengan beberapa ketentuan antara lain :

1. Pemborong harus meminta persetujuan dari pengawas untuk pemakaian bahan admixture serta menukar diameter tulangan.
2. Sebelum suatu bahan dibeli, di pesan, diproduksi dianjurkan minta persetujuan pengawas atas kesesuaian dengan syarat-syarat teknis.
3. Pada waktu meminta persetujuan pengawas, pemborong harus menyertakan contoh barang.
4. Sebelum pelaksanaan pekerjaan beton, pemborong harus menunjukkan material pasir, kerikil, besi dan semen.

5. Pengawas dapat berhak menolak bahan apabila tidak sesuai dengan spesifikasi teknis.

Pengujian dilakukan baik untuk pekerjaan struktur bawah maupun pekerjaan struktur atas. Beberapa pengujian dilakukan antara lain :

1. Pengujian slump

Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat kekentalan/kelecehan beton yang berpengaruh terhadap tingkat pengerjaan beton. Benda uji di ambil dari adukan beton yang akan digunakan untuk mengecor, alat yang digunakan adalah corong baja yang berbentuk conus berlubang pada kedua ujung nya. Bagian bawah berlubang dengan diameter 10 cm, sedangkan tinggi corong adalah 30 cm.

2. Pengujian kuat desak beton

Pengujian ini dilakukan dengan membuat slinder beton yang sesuai dengan kekuatan dalam PBI – 71. Adukan yang sudah diukur nilai slumpnya dimasukan kedalam cetakan slinder berdiameter 15 cm dan tinggi 45 cm. Selanjutnya benda uji kekuatan tekannya untuk menentukan kuat tekan karakteristiknya pada umur 28 hari.

3. Pengujian tarik baja.

Pengujian tarik baja ini terhadap bahan baja yang digunakan dalam proyek ini antara lain baja profil dan baja tulangan. Tujuan dari tarik baja ini untuk memastikan dan mengetahui mutu pada baja ini yang akan digunakan dalam proyek.

#### 4. Pengujian dan pemeriksaan batuan

Pengujian ini meliputi pengujian untuk mengetahui gradasi batuan, modulus halus butir dan berat satuan dari material yang akan digunakan. Hasil pengujian ini kemudian digunakan untuk menentukan mix design pembuatan beton K-350.

#### 2. Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu pelaksanaan agar proyek dapat terlaksana sesuai jadwal yang direncanakan, Keterlambatan sedapat mungkin harus dihindarkan karena akan mengakibatkan bertambahnya biaya proyek dan denda yang akan di terima.

Perangkat yang digunakan dalam rangka waktu pelaksanaan dalam proyek ini adalah diagram batang dan kurva S. Diagram batang dan kurva S digunakan untuk kemajuan pekerjaan.

Untuk pelaksanaan ini direncanakan jenis pekerjaan dan lama waktu pekerjaan serta bobot tiap-tiap pekerjaan dan prestasi tiap minggunya untuk melakukan monitoring kemajuan pekerjaan konsultan manajemen konstruksi meminta kepada pemborong laporan bulanan atas apa yang telah dilakukannya

#### 3. Pengendalian Logistik dan tenaga kerja

Pengendalian logistik dan tenaga kerja sangat penting untuk memperoleh efisiensi dan efektivitas didalam melakukan suatu pekerjaan. Apalagi jika melibatkan dengan barang-barang logistik dan tenaga kerja ini menepati yang penting sehingga memerlukan penanganan yang baik.

a. Pengendalian logistik

Pengendalian logistik meliputi pengendalian terhadap pengadaan, penyimpanan dan penggunaan material serta peralatan kerja menyangkut jumlah dan jadwal waktu pemakaian. Pengendalian logistik dilakukan dalam kaitannya dengan efisiensi pemakaian bahan dan penggunaan bahan sehingga pemborosan dapat dihindarkan. Pengendalian logistik dapat dilakukan dengan menggunakan monitoring terhadap penggunaan material yang ada dilapangan terutama material yang memerlukan pemesanan terlebih dahulu.

Penyimpanan material harus diatur sedemikian rupa agar tetap berkualitas, pengambilan material harus segera dapat dilakukan apabila diperlukan.

b. Pengendalian tenaga kerja

Pengendalian tenaga kerja meliputi jumlah, dan pembagian kerja dalam hal ini dilakukan mengingat kondisi tenaga kerja baik jumlah maupun keterampilan yang dimiliki sangat bervariasi, sehingga dapat mempengaruhi hasil pekerjaan, karena menggunakan sistem borongan, maka pengendalian kerja yang meliputi jumlah dan pembagian serta upah yang diberikan di serahkan pada mandor.



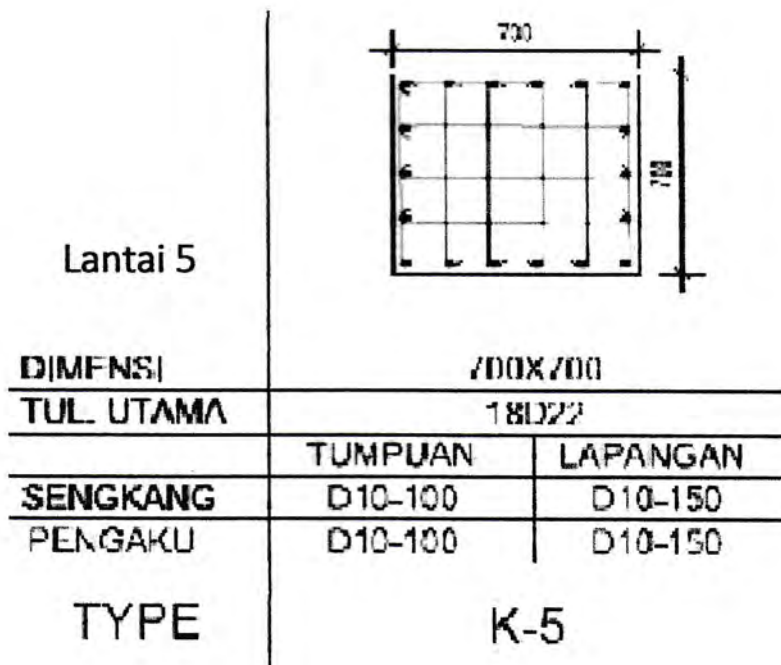
## BAB IV

### ANALISA PERHITUNGAN

#### 4.1 Perencanaan Kolom 5

Perhitungan dimensi awal kolom adalah sebagai berikut:

1. Tinggi kolom pada lantai 5 : 4 meter
2. Dimensi balok induk : 300 x 700 mm
3. Dimensi kolom (K5) : 700 x 700 mm
4. Pelat lantai (t) : 15cm
5. Berat jenis baja : 2400 kg/m<sup>3</sup>
6. Mutu beton : K 400 MPa
7. Mutu baja (fy) : 240 MPa = 2400 kg/cm<sup>2</sup>



Gambar 4.1 Detail kolom K5 (700 x 700) mm

## Pembebanan pada kolom

Beban yang bekerja pada kolom lantai 5 diakumulasikan dengan beban-beban yang bekerja pada kolom lantai 6. Hal ini dilakukan agar dimensi kolom lantai 5 tidak lebih kecil dari dimensi kolom pada lantai 6. Perhitungan pembebanan pada kolom adalah sebagai berikut:

### 4.2 Pembebanan kolom lantai 6

Distribusi pembebanan kolom lantai 6, berasal dari pada elevasi 24 m dan ring balok lantai 6. Perhitungannya sebagai berikut :

$W_{\text{balok}}$

- $A \times \text{BJB} \times L$
- $0,7 \times 0,7 \times 2400 (24 + 24 + 6 + 4)$
- 68208 kg

$W_{\text{pelat}}$

- beban pelat lantai 6
- $A \times t_{\text{pelat}}$
- $(6 \times 4) \times 2400 \times 0,15$
- 8640 kg

**Total beban mati pada lantai 6 adalah:**

$W_{\text{DL2}}$

- $W_{\text{balok}} + W_{\text{pelat}}$

- 68208 kg + 8640 kg
- 76848 kg

Beban hidup yang bekerja pada lantai dan membebani kolom di lantai dua ini adalah :

$W_{LL2}$

- $300 \text{ kg/m}^2 \times 6 \times 4$
- 7200 kg

Nilai beban hidup diperoleh dari pedoman perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung, dimana bangunan tersebut berfungsi sebagai rumah tinggal dan mempunyai nilai beban hidup sebesar  $300 \text{ kg/m}^2$ . Maka beban yang terjadi pada kolom lantai 5 seluruhnya dapat dihitung dengan kombinasi pembebanan, sehingga beban pada kolom lantai 5 adalah:

$W_2$

- $1,2 W_{DL2} + 1,6 W_{LL2}$
- $(1,2 \times 76848) + (1,6 \times 7200)$
- 103737,6 kg

### **b) Pembebanan kolom lantai 5**

Distribusi pembebanan kolom lantai 1, berasal dari lantai 2 pada elevasi 3,6 m.

Elemen-elemen yang diperhitungkan sama dengan pembebanan kolom lantai 2 ditambah dengan perhitungan beban mati dan beban hidup untuk kolom lantai 1.

Perhitungannya beban mati yang bekerja pada kolom adalah sebagai berikut:

$W_{\text{balok}}$

- $A \times \text{BJB} \times L$
- $\{ 0,3 \times 0,7 \times 2400 \times ( 20 + 20 + 6 + 4 )$
- 25200 kg

$W_{\text{kolom}}$

- $A \times \text{BJB} \times L$
- $(0,7 \times 0,7) \times 2400 \times 4$
- 4704 kg

$W_{\text{pelat}}$

- beban pelat
- $A \times t_{\text{pelat}}$
- $(6 \times 4) \times 2400 \times 0,15$
- 8640 kg

**Total beban mati pada lantai 5 adalah:**

$W_{\text{DL1}}$

- $W_{\text{balok}} + W_{\text{kolom}} + W_{\text{pelat}} + W_{\text{DL2}}$
- $25200 + 4704 + 86400 + 76848$
- 193152 kg

Beban hidup yang bekerja pada lantai dan membebani kolom di lantai satu ini adalah :

$W_{LL1}$

- $300 \text{ kg/m}^2 \times 6 \times 4$
- 13200 kg

Nilai beban hidup diperoleh dari pedoman perencanaan pembebanan untuk ruma dan gedung, dimana bangunan tersebut berfungsi sebagai rumah tinggal dan mempunyai nilai beban hidup sebesar  $300 \text{ kg/m}^2$ . Maka beban yang terjadi pada kolom lantai 1 seluruhnya dapat dihitung dengan kombinasi pembebanan, sehingga beban pada kolom lantai 5 adalah:

$W_1$

- $1,2 W_{DL1} + 1,6 W_{LL1}$
- $(1,2 \times 193152) + (1,6 \times 13200)$
- 252902,4 kg

### Perhitungan Dimensi Awal Kolom

Perhitungan dimensi awal kolom dihitung berdasarkan SK SNI 03-2847-2002, dengan persamaan berikut :

$$\phi P_n (\text{max}) = 0,8 \phi [ (0,85 \cdot f_c' (A_g - A_{st}) + f_y A_{st} ]$$

Dimana :

$\phi P_n (\text{max})$  = Beban aksial maksimum

$A_g$  = Luas penampang kolom

$A_{st}$  =  $1,5 \% \times A_g$

Maka perhitungan dimensi awal kolom adalah sebagai berikut:

$$\phi P_n(\max) = 0,8 \phi [ (0,85 \cdot f_c' (A_g - A_{st}) + f_y A_{st} ]$$

$$\begin{aligned} P_n(\max) &= 0,8 [ (0,85 \cdot f_c' (A_g - A_{st}) + f_y A_{st} ] \\ &= 0,8 [ (0,85 \cdot 33,2 (A_g - 0,015 \cdot A_g) + 240 \cdot 0,015 \cdot A_g ] \\ &= 0,8 [ (28,22 \cdot (A_g - 0,015 \cdot A_g) + 3,6 A_g ] \\ &= 0,8 [ 28,22 A_g - 0,42 A_g + 3,6 A_g ] \end{aligned}$$

$$A_g = 0,025 P_{n(\max)}$$

### a) Dimensi Kolom Lantai 5

Dimensi kolom lantai 5 dihitung sebagai berikut :

Beban yang bekerja pada kolom lantai 5 =  $W1 = 252902,4 \text{ kg}$

$$\begin{aligned} A_g &= 0,025 P_{n(\max)} \\ &= 0,025 \times 252902,4 \text{ kg} \\ &= 6322,56 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Diambil lebar kolom (b) = tebal dinding, yaitu sebesar 100 cm

Maka panjang kolom adalah :

$$\begin{aligned} h &= A_g / b \\ &= 6322,56 / 100 \\ &= 63,2256 \text{ cm} \approx 70 \text{ cm} \approx \mathbf{700 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Maka dimensi kolom **K5 700 x 700 mm**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Selama kami mengikuti kerja praktek sampai selesainya penyusunan buku ini banyak hal-hal penting yang di ambil sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang keterampilan baik dari cara pelaksanaan, penggunaan alat maupun cara pemecahan masalah dilapangan.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan penyusun dapat mengambil kesimpulan dan saran-saran keseluruhan tentang pelaksanaan kerja tersebut.

#### **5.1 Kesimpulan**

- Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada.
- Kebersihan area serta tingkat keselamatan (safety) biasa kurang baik.
- Sangat tergantung pada bantuan alat berat terutama pomp mixer.
- Ketebalan coran kolom tidak boleh lebih dari yang sudah rencanakan.
- Dalam pemakaian bahan-bahan dan campuran ini sudah mendekati dengan yang diharapkan atau sesuai dengan PBI 1971
- Dari hasil pengujian laboratorium, bahan yang diuji untuk kekuatan struktur telah memenuhi standart yang direncanakan
- Seluruh anggota staff dan pekerjanya melakukan tugasnya sesuai dengan peraturan yang ada.

## 5.2 Saran

- Hendaknya dalam penyimpanan bahan baja tulangan disimpan ditempat yang tertutup untuk menghindari korosi.
- Penyimpanan bahan-bahan bangunan harus dibuat sedemikian rupa supaya mutu bahan tetap terjamin.
- Pada saat melakukan pekerjaan dilokasi proyek yang sedang berlangsung hendaknya melengkapi perlengkapan.
- Pelaksanaan pekerjaan yang konstruktif harus benar-benar di awasi dan diperhatikan.



## DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jendral Cipta Karya – Departemen Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan – Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1997 1 N.I – 2

Peraturan Muatan Indonesia (N.I-18), Penerbit. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

R Ismunandar K, 1997, *Buku Deskripsi Proyek Pada Gedung Bertingkat*, Dahana Prize, Semarang.

R.Sutrisno, 1983, *Perhitungan Struktur Pada Kolom Dalam Sipil*, PT Gramedia Jakarta.

Reri, 2014, *Laporan Kerja Praktek Tentang Kolom*, Universitas Medan Area, TeknikSipil, 2014.

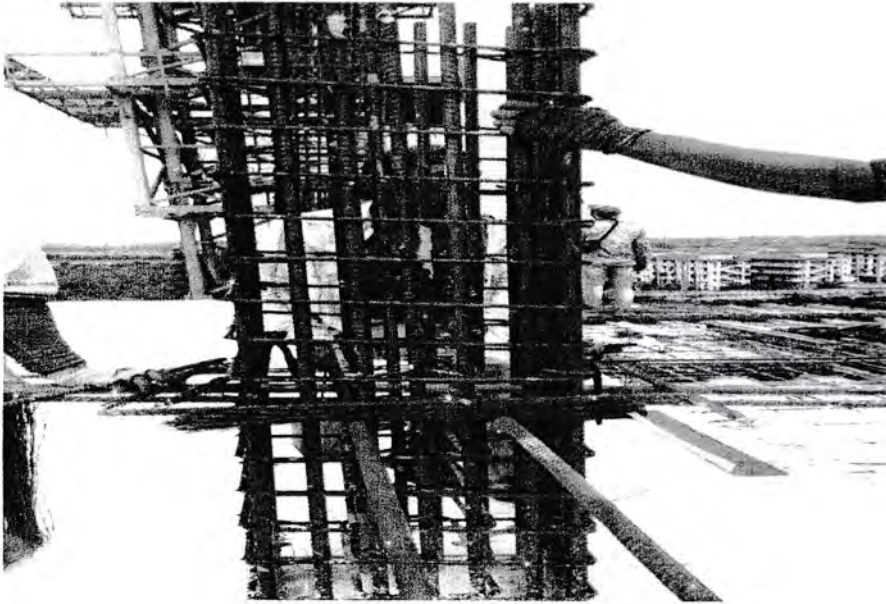
Teknik Bahan Konstruksi, Ir Tri Mulyono, M.T Penerbit Andi V Sunggono kh,1984. *Buku Teknik Sipil*, Nova, Jakarta.

**DokumentasiKerjaPraktek.**



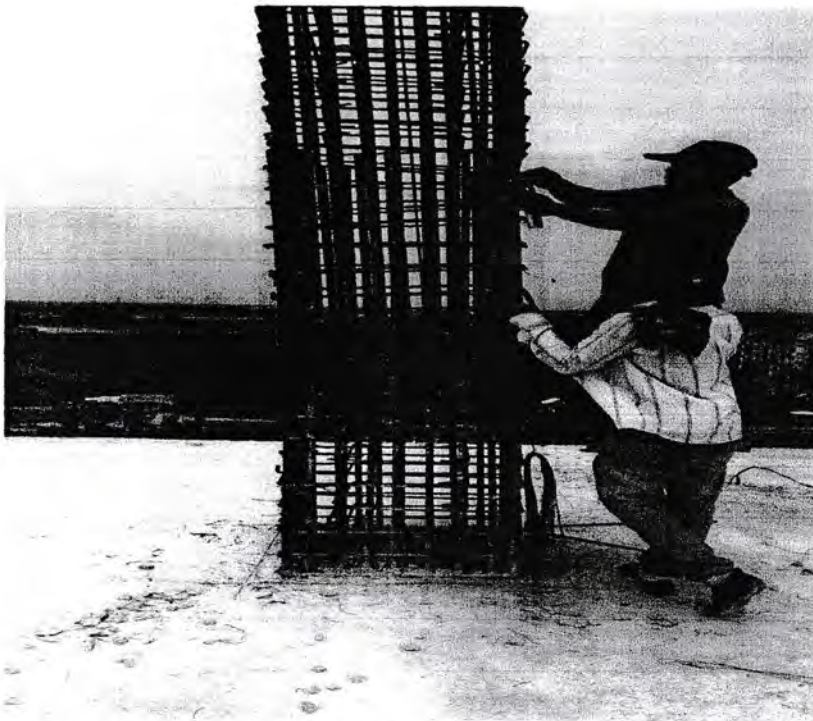
**Gambar. Making Kolom dengan Lokasi**

**Jl. S.parman**



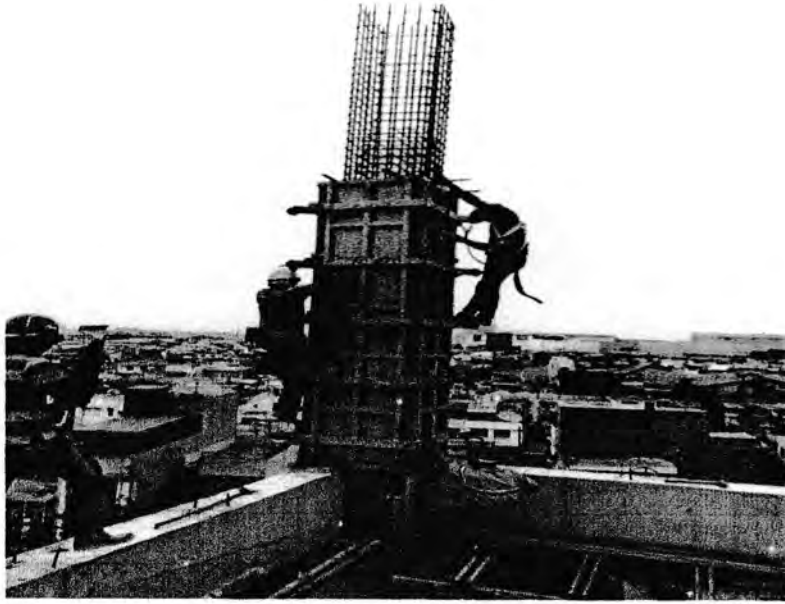
Gambar. Rangkaian Kolom

Lokasi : Jalanpajang



Gambar. Tulangan Kolom Yang Sudah Berdiri

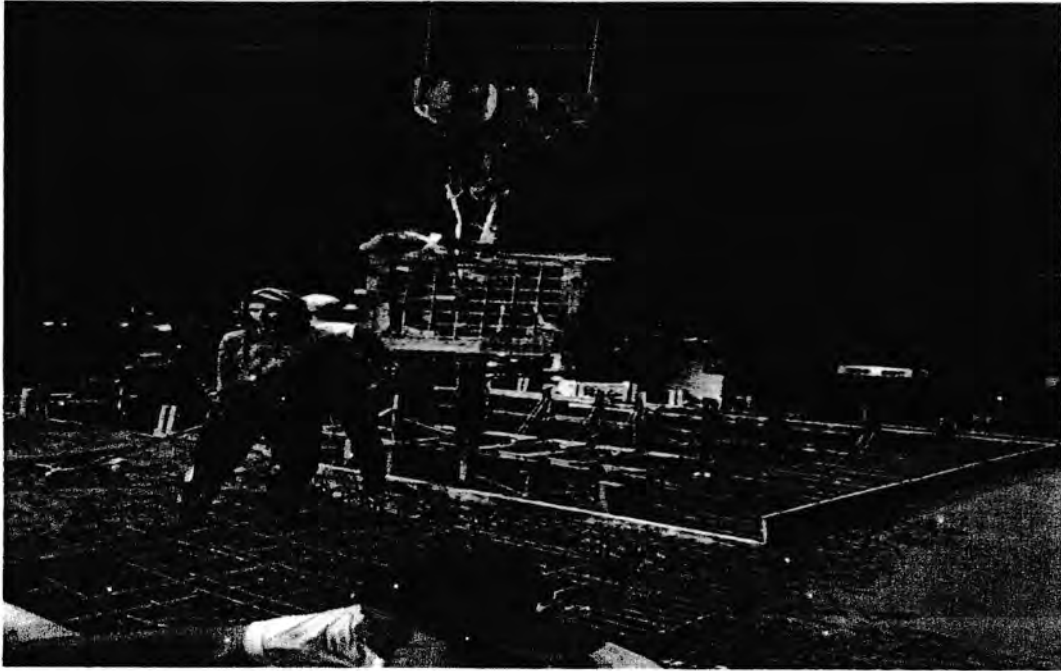
Lokasi : Jl. S. parman



Gambar.Pemasangan Bakisting Kolom  
Lokasi Jl. S.parman



Gambar.Pengujian Beton  
Lokasi : Jl. S.parman



Gambar. Proses Pengecoran Kolom

Lokasi : Jl. S.parman



Gambar. Proses Pengeringan Kolom

Lokasi : Jl. S.parman