

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM TIPE C  
LABUHAN BELAWAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu**

**Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh :**

**RAHMAT JULI YARMAN GULO**

**16.811.0105**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM TIPE C  
LABUHAN BELAWAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu**

**Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh :**

**RAHMAT JULI YARMAN GULO**

**16.811.0105**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2019**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan pada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai.

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

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

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan 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 Ketua dan Koordinator Kerja Praktek Jurusan Sipil Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Irwan, MT selaku dosen pembimbing kerja praktek yang membimbing untuk mengerjakan laporan ini.
5. Bapak Indra selaku Site Manager dan Seluruh Staff PT. PRIMA ABADI JAYA atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
6. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, Ahmad Dicky Nasution dan Wisna Indriani Siregar yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moral maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.

7. Serta teman-teman seperjuangan stambuk 2016 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif dan membangun demi menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Medan, November 2019

**Rahmat Juli Yarman Gulo**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM**  
**TIPE C LABUHAN BELAWAN**  
**MEDAN**

Disusun Oleh :

**RAHMAT JULI YARMAN GULO**

15.811.0102

Diketahui Oleh :

**Dosen Pembimbing,**



Ir. IRWAN, MT

Kepala Prodi Teknik Sipil,

Koordinator Kerja Praktek,



Ir. Nurmaidah, MT



Ir. Nurmaidah, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB 1 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 2 DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK.....</b>	<b>4</b>
2.1. Uraian Umum.....	4
2.2. DATA PROYEK .....	5
2.3. Organisasi Dan Personil.....	5
2.4. Pejabat pembuat komitmen (PPK).....	7
2.2.1 Konsultan (perencana).....	8
2.2.2 Kontraktor (pelaksana).....	8
2.2.3 Struktur Organisasi Lapangan.....	9
<b>BAB 3 SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN .....</b>	<b>12</b>
3.1. Peralatan yang Dipakai .....	12
3.1.1. Concrete Mixer (molen).....	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 Sekup .....	15

3.2. Bahan-bahan yang Dipakai .....	15
3.2.1. Beton Bertulang .....	15
3.2.2. Semen Merah Putih.....	16
3.2.3. Pasir (sebagai agregat halus).....	17
3.2.4. Agregat kasar .....	18
3.2.5. Air .....	18
3.2.6. Besi 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 Pekerjaan 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. PekerjaanAcuan/ Bekisting .....	30
a. BekistingKolom .....	30
b. BekistingBalok.....	31
c. Bekisting Plat Lantai .....	32
3.5.8. PekerjaanPenulangan .....	33
a. Pekerjaanpemotongandanpembengkokantulangan .....	33
b. Pemasangantulangan.....	34
3.5.9. PekerjaanAdukanBeton.....	37
3.6.0. PekerjaanPengecoran .....	39
a. Tulangan.....	39
b. Acuan .....	39
3.6.1. Pemasangan.....	40
3.6.2. PembongkaranAcuan .....	41
3.6.3. PengendalianCacatBeton .....	41
3.6.4. PengendalianPekerjaan .....	42
1. Penentuanstandar .....	43



2. Pemeriksaan.....	43
3. Perbandingan.....	43
4. Tindakan Korelatif.....	43
a. Pengendalian mutu kerja.....	44
b. Pengendalian Waktu.....	47
c. Pengendalian Logistik dan tenaga kerja.....	47
<b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN.....</b>	<b>49</b>
4.1. Perhitungan Pelat Lantai di Lantai Ground.....	49
4.1.1. Pelat.....	50
4.1.2. Metode Analisis.....	50
4.1.2.1. Data Perencanaan Pelat.....	50
4.1.2.2. Perhitungan Pelat Lantai.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1. KESIMPULAN.....	59
5.2. SARAN.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>
<b>DOKUMENTASI.....</b>	<b>62</b>

# **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 serta 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 dipraktikkan 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 Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan adalah pekerjaan struktur Kolom, adapun lingkup pekerjaan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Kolom
  - Pembuatan bekisting
  - Pembesian

- 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 lantai 6
2. Pekerjaan pembesian lantai 6
3. Pekerjaan perhitungan Kolom lantai 6

#### **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 Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan 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 serta 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 Rumah Sakit Umum Tipe  
C Labuhan Belawan

Kontraktor Pelaksana : PT. GUNA KARYA NUSANTARA

Lokasi : JL. YOSUDARSO MEDAN LABUHAN

Konsultan MK : PT. ARAWANA KONSULTAN

Tanggal Kontrak : 24 Mei 2018

Biaya Pembangunan : ± Rp. 102.000.000.000.-

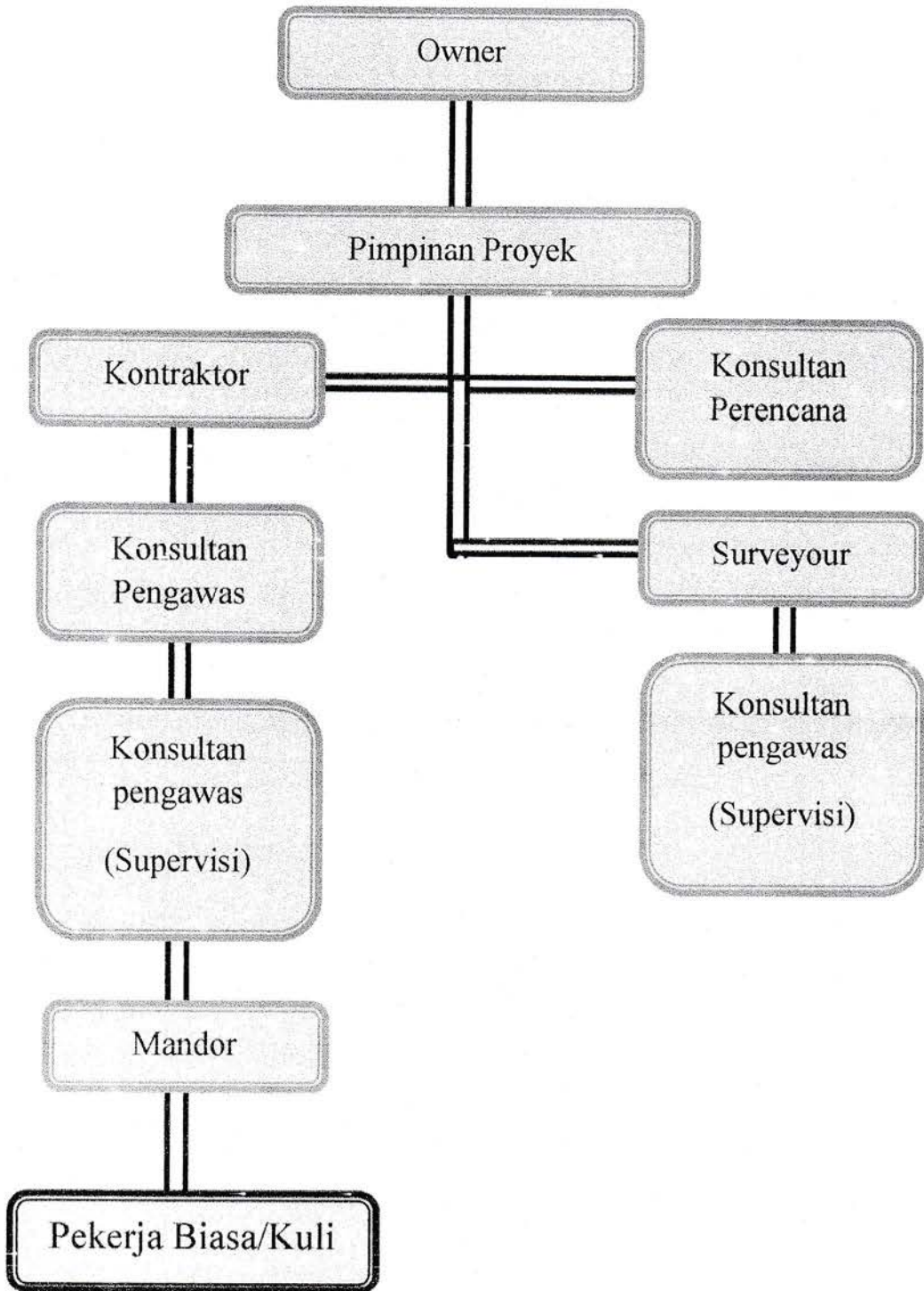
## 2.3 Organisasi Dan Personil

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 sejas-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.
- Menjalani 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 memperlihatkan 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

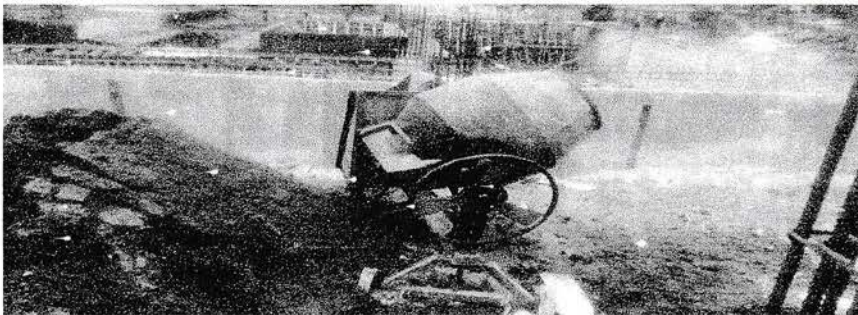
#### 3.1 Peralatan yang Dipakai

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C labuhan Belawan ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C labuhan Belawan;

##### 3.1.1 Concrete Mixer (molen)

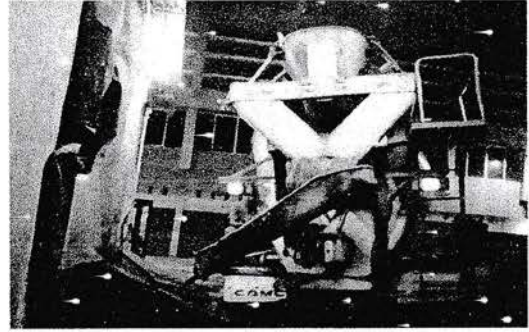
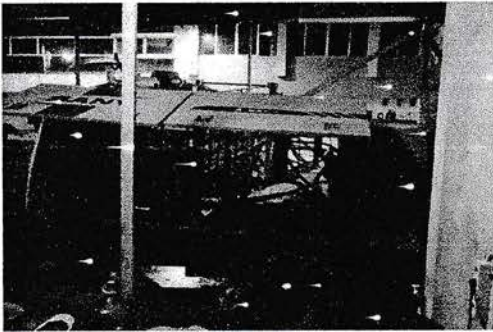
Untuk mengaduk beton dapat menggunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), concrete mixer (molen) ini berasal dari PT. Semen Merah Putih yang berkapasitas 5 m<sup>3</sup>. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor beton selama  $\pm$  1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan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

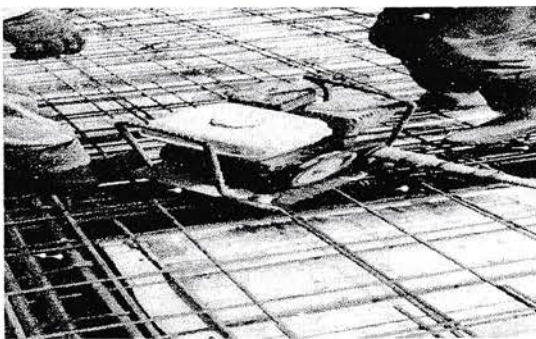
Pengecoran beton pada plat lantai dilakukan dengan Concrete Pump, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari concrete mixer ke plat lantai dan tangga.



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

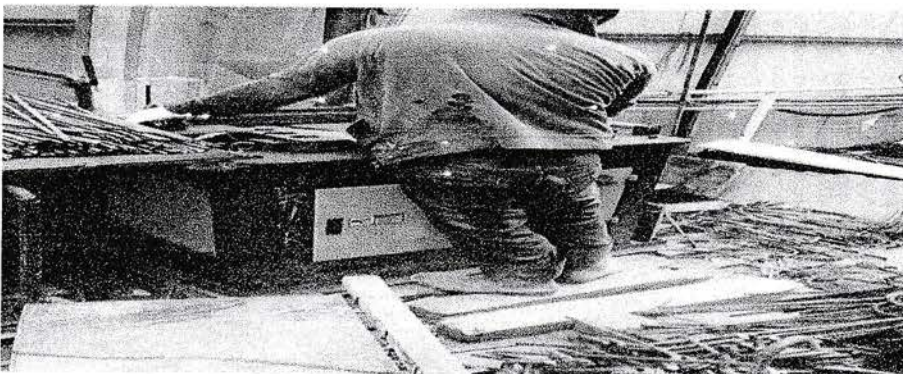
Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu tulangan dapat digunakan untuk dipasang pada plat lantai, kolom dan balok. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



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 begel 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

Senua 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**

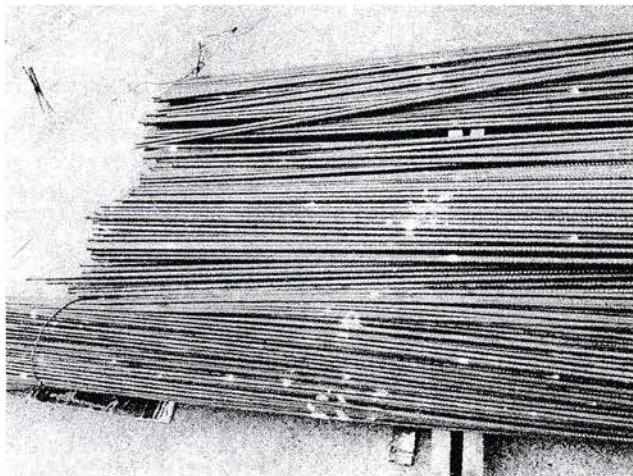
Penggunaan air pada campuran beton sangatlah penting, karena air berfungsi sebagai pengikat semen terhadap bahan-bahan penyusun seperti agregat halus dan agregat kasar. Namun besarnya pemakaian air dibatasi menurut persentase yang direncanakan.

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.

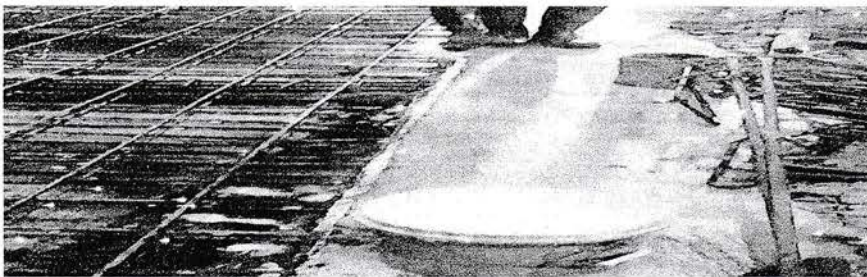


Gambar 3.9 Besi Tulangan

### 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

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 Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan, 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 Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan, 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 diatas bekisting yang sudah jadi.

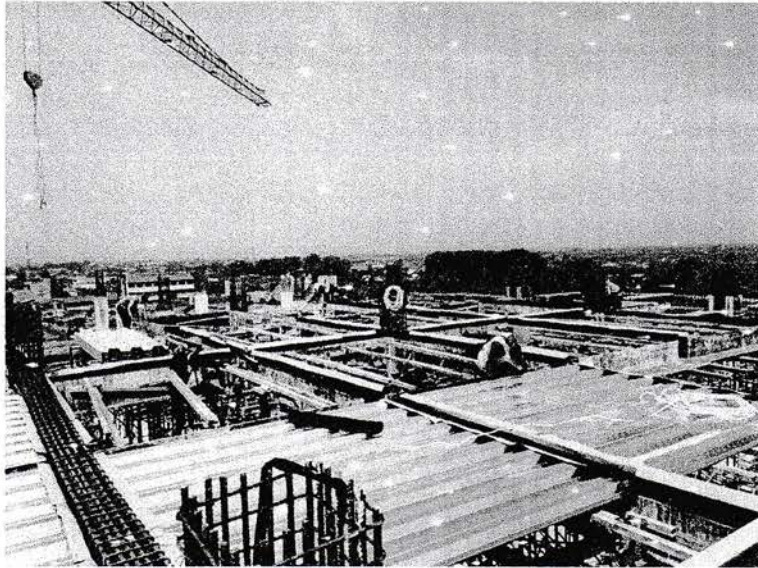
### 3.5.3 Pekerjaan Bekisting

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 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
- Pada *U-head* dipasang balok kayu ( girder ) 6/12 sejajar dengan arah *cross brace* dan diatas 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.



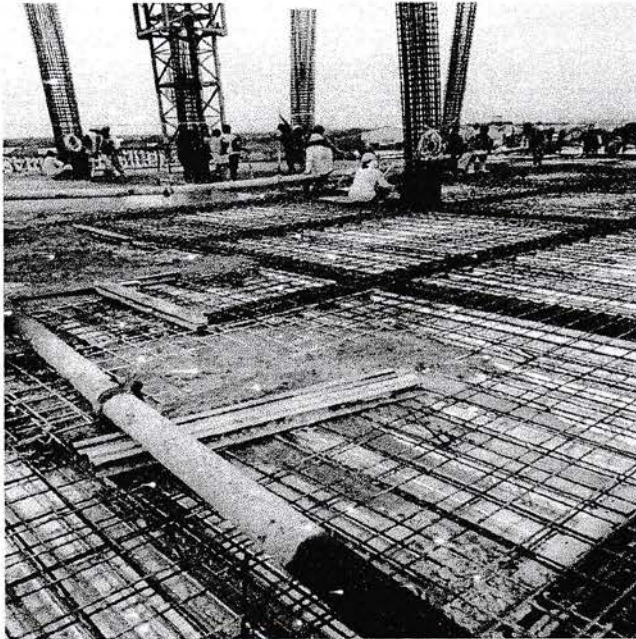
Gambar 3.12 Pembesian Plat Lantai

### 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 memasukkan 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 dibogkar dan disingkirkan dari lokasi. Dengan demikian hanya bersifat sementara dan hanya digunakan pada pelaksanaan saja. Tujuan pekerjaan acuan adalah membuat cetakan beton konstruksi pendukungnya.

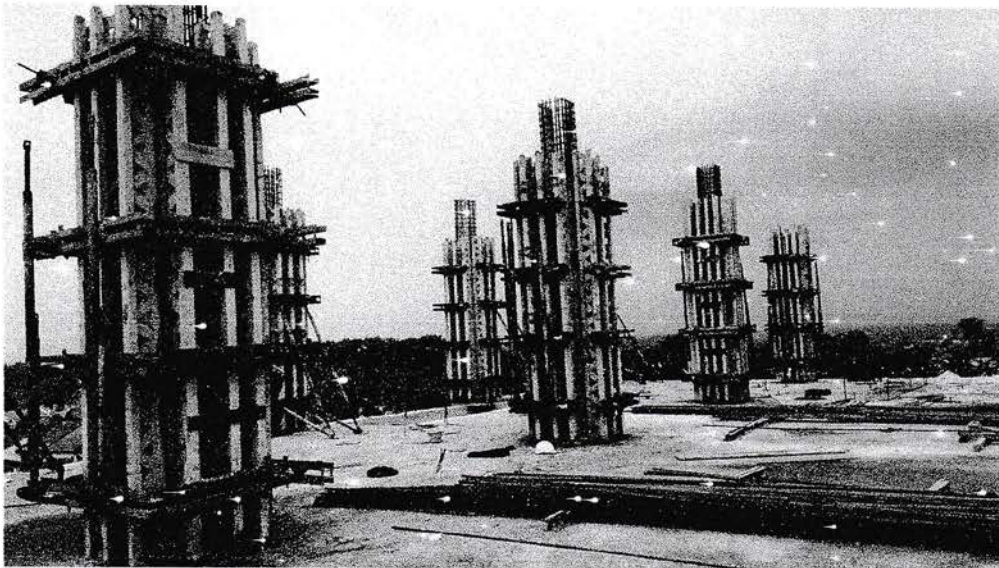
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

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-begalnya, maka bekisting kolom dapat dipasang. Bekisting kolom masih menggunakan kayu dan multiplek.

Untuk menjaga kestabilan 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 gelegar 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.

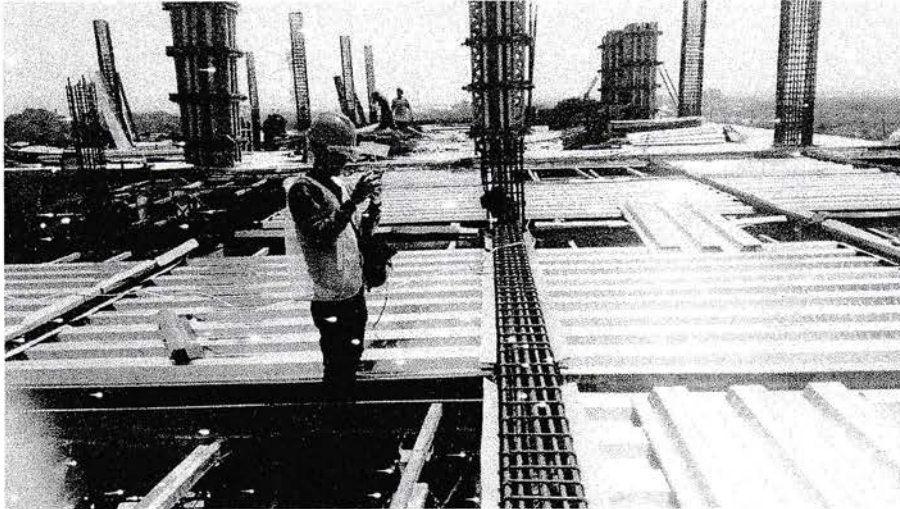


Gambar 3.15 Bekisting balok

## **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 akan di buka kembali untuk pengecoran plat lantai selanjutnya.



Gambar 3.16 Bekisting plat lantai

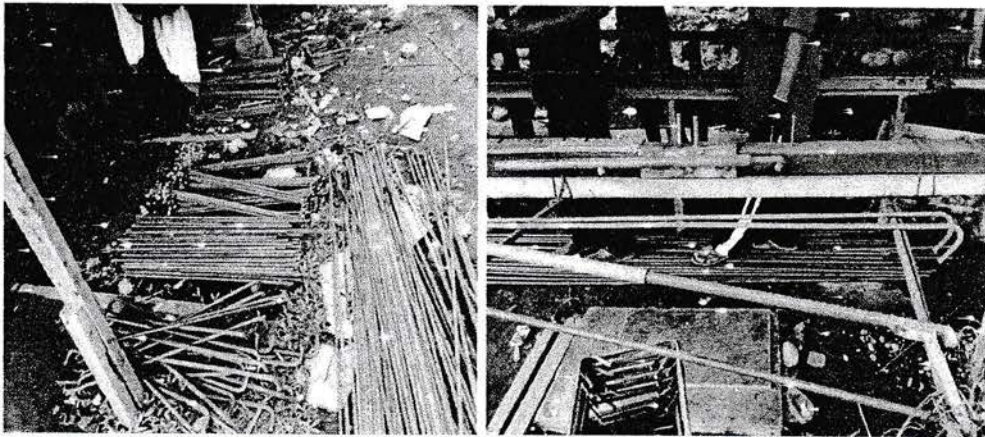
### **3.5.8 Pekerjaan Penulangan**

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 potongan/ 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**

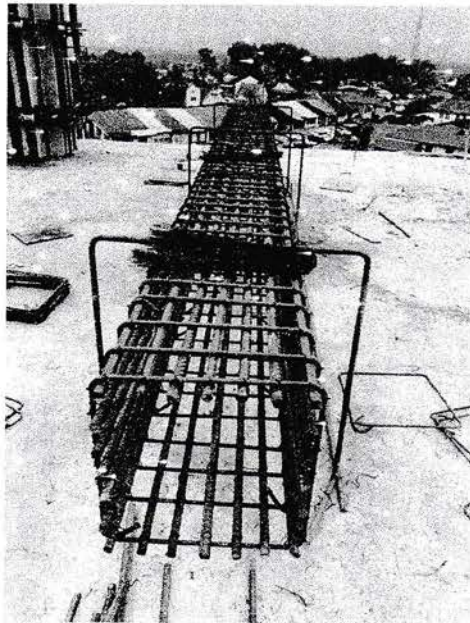
- 1) Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat
- 2) Tulangan harus dipasang dengan sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
- 3) Perhatian khusus dicurahkan terhadap ketebalan terhadap 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 disiapkan 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.

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, 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

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.

### **3.6.0 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. Ikatankawat 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, 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.

### **3.6.1 Pemadatan**

Pemadatan 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, pemadatan dilakukan dengan pengrojokan ( menusuk dengan sepotong kayu ). Pada bidang pengecoran yang luas seperti plat lantai digunakan Vibrator ( jarum Penggetar ) listrik. Pemadatan yang dilakukan harus hati – hati agar tidak mengenai tulangan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengecoran nantinya. Untuk pemadatan kolom cukup dilakukan dengan memukul dinding bekisting untuk memberikan getaran pada beton segar yang baru dituangkan. Pemadatan pada suatu titik dihentikan bila gelembung udara yang keluar telah berhenti. Selanjutnya dapat dilanjutkan pada titik yang lain.

### **3.6.2 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.

### **3.6.3 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.

### **3.6.4 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 :

- a. Pengendalian mutu kerja
- b. Pengendalian waktu
- c. Pengendalian logistik dan tenaga kerja

#### **a. 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 memakai 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 inemastikan 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.

### **b. 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.

### **c. 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,

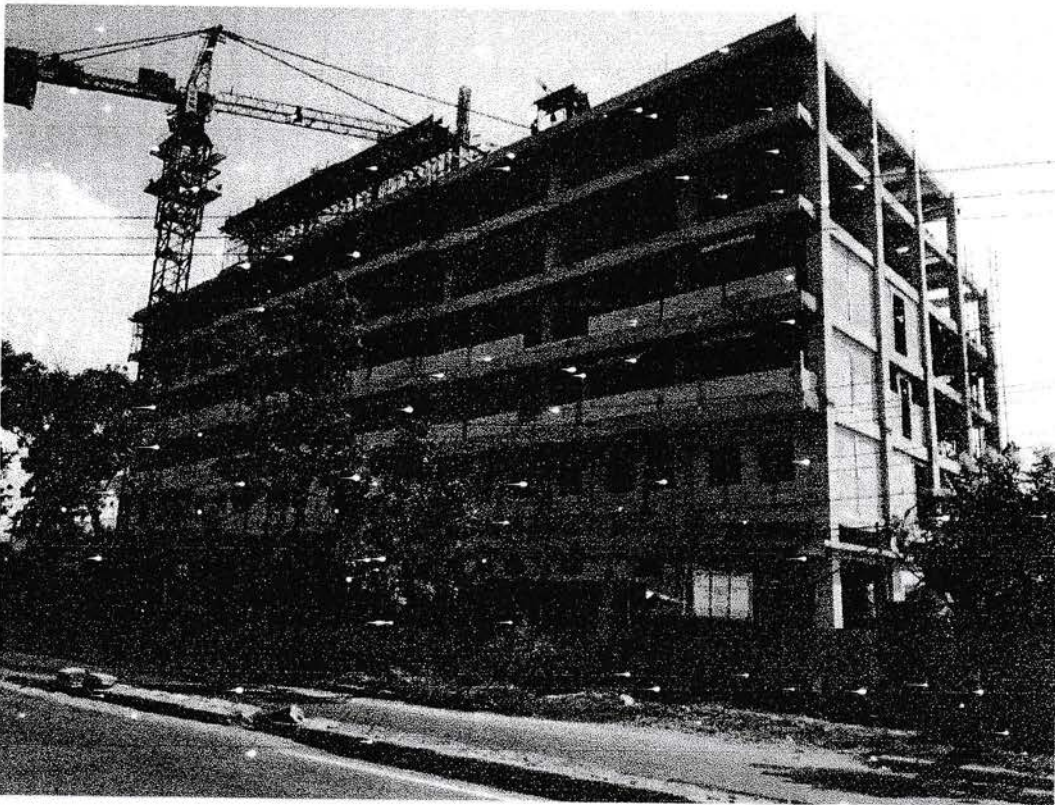
pengambilan material harus segera dapat dilakukan apabila diperlukan.

## BAB IV

### ANALISA PERHITUNGAN

#### 4.1 Perhitungan Pelat Lantai di Lantai 6

Pelat lantai adalah Lapisan tipis (12 cm) yang terbuat dari beton bertulang, berfungsi sebagai lantai maupun atap. Pada kesempatan kali ini akan dibahas dan ditinjau masalah hitungan perencanaan elemen struktur yaitu pelat. Saya akan membandingkan hasil perhitungan dengan hasil pelaksanaan di lapangan pada suatu proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan Belawan.



Gambar 4.1 Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum tipe C Labuhan Belawan Medan

Berikut perhitungan plat lantai dijelaskan dibawah ini:

### 4.1.1 Pelat

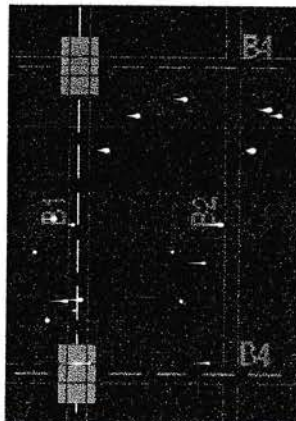
Metode yang digunakan dalam analisis pelat lantai di Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. Beban terdiri dari beban hidup dan beban mati
- b. Asumsi perletakan adalah terjepit penuh
- c. Analisis tampang beton bertulang sesuai SNI 1971

### 4.1.2 Metode Analisis

#### 4.1.2.1 Data Perencanaan Pelat

Pada denah pelat lantai ground proyek pembangunan Universitas Prima seluruh pelat sama baik ketebalannya maupun jumlah penulangannya, oleh karna itu untuk pengecekan perhitungan hanya diambil sebagian dari denah tersebut, yaitu : Lantai ground dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.2 Pelat lantai

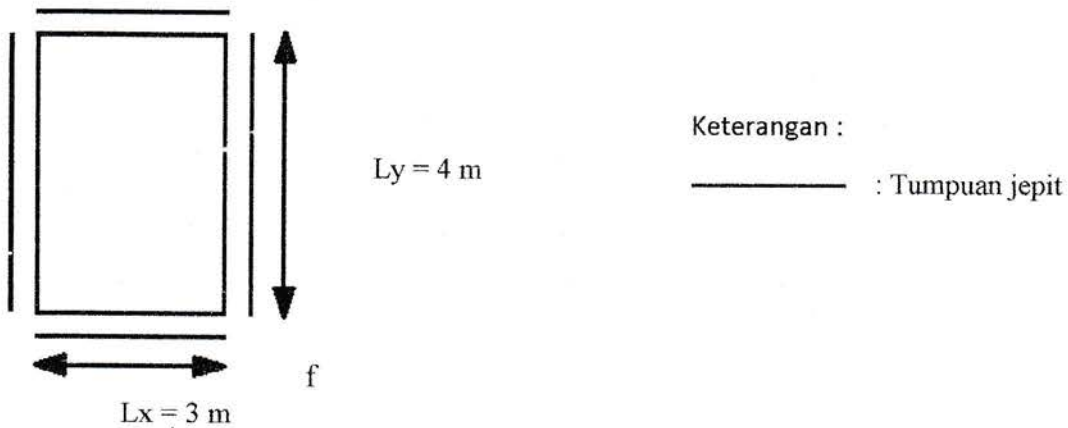
Pelat lantai yang ditinjau pada proyek ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- Tebal Pelat Lantai : 200 mm
- Beban Hidup : 4,79 kN/m<sup>2</sup> (Peraturan SNI 2013)
- Beban Mati : 0,24 kN/m<sup>2</sup>

- Berat Beton : 25 kN/m<sup>2</sup>
- Mutu Baja (Fy) : 240 Mpa
- Mutu Beton (Fc) : 35 Mpa
- Dimensi Pelat : 3 m x 4 m

#### 4.1.2.2 Perhitungan Pelat Lantai

Pelat lantai ukuran 3 m x 4 m seperti yang terlihat pada gambar 4.3



Gambar 4.4 Pelat Lantai

#### Berat Pelat

$$q_d = 0,24 \times 1,2 \times 1 = 0,228 \text{ kN/m}$$

$$q_l = 4,79 \times 1,6 \times 1 = 7,664 \text{ kN/m}$$

$$q_{bs} = 25 \times 1,2 \times 0,12 \times 1 = 3,6 \text{ kN/m}$$

#### Berat Perlu

$$= q_d + q_l + q_{bs}$$

$$= 0,228 \text{ kN/m} + 7,664 \text{ kN/m} + 3,6 \text{ kN/m}$$

$$= 11,552 \text{ kN/m}$$

Dari tabel pelat (PBI-1971), diperoleh :

$$Clx = 36 \qquad Ctx = 76$$

$$Cly = 17 \qquad Cty = 57$$

**Momen Perlu**

$$Mlx^{(+)} = 0,001 \times 36 \times 11,552 \times 3^2 = 3,743 \text{ kNm}$$

$$Mly^{(+)} = 0,001 \times 17 \times 11,552 \times 3^2 = 1,767 \text{ kNm}$$

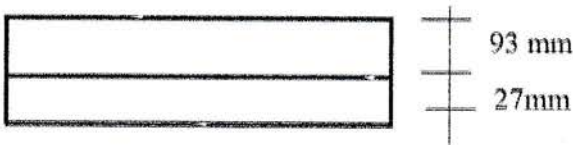
$$Mtx^{(-)} = 0,001 \times 76 \times 11,552 \times 3^2 = 7,902 \text{ kNm}$$

$$Mty^{(-)} = 0,001 \times 57 \times 11,552 \times 3^2 = 5,926 \text{ kNm}$$

**Penulangan pada bentang Ix**

$$Mlx^{(+)} = 3,743 \text{ kNm}$$

$$Ds = 20 + 14/2 = 27$$



$$K = \frac{Nu}{\phi b d^2} = \frac{6,655 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 27^2} = 0,281 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$a = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{f_c \cdot \phi}} \right] d$$

$$= \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,281}{0,85 \cdot 35}} \right] 93$$

$$= 0,883 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan Pokok, } As = \frac{0,85 \cdot 35 \cdot 0,883 \cdot 1000}{240}$$

$$= 109,5 \text{ mm}^2$$

$$f_c > 31,36 \text{ Mpa maka } As,u = \frac{\sqrt{35}}{4 \cdot 240} \times 1000 \cdot 93$$

Dipakai yang terbesar yaitu  $As,u = 573,12 \text{ mm}^2$

Jarak Tulangan,

$$s = \frac{\frac{5}{4} \tau D^2 S}{A_s u}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{573,12}$$

$$= 268,705 \text{ mm}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 120 = 240 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai  $s = 240 \text{ mm}$

Luas Tulangan

$$= \frac{5}{4} \pi D^2 s$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{240}$$

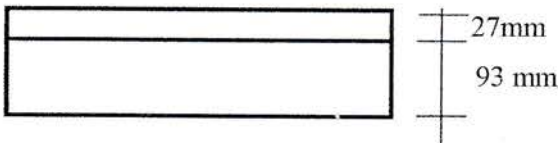
$$= 641,6 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)}$$

Jadi, dipakai tulangan pokok  $A_s = D14-240 = 641,6 \text{ mm}^2$

### Tulangan Mtx

$$M_{tx}^{(c)} = 7,902 \text{ kNm}$$

$$D_s = 20 + 14/2 = 27$$



$$K = M_u / Q b d^2$$

$$= 7,902 \times 10^6 / 0,8 \times 1000 \times 93^2$$

$$= 1,142 \text{ Mpa} < K_{maks}$$

$$a = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 f_c}} \right] d$$

$$= \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,142}{0,85 \times 35}} \right) \times 93$$

$$= 3,641 \text{ mm}$$

Tulangan Pokok,  $A_s = \frac{0,85 \times 35 \times 3,641 \times 1000}{240}$

$$= 451,332 \text{ mm}^2$$

$f_c > 31,36 \text{ Mpa}$  maka  $A_{s,u} = \frac{\sqrt{35}}{4} \times 1000 \times 93 = 573,12 \text{ mm}^2$

Dipakai yang terbesar yaitu  $A_{s,u} = 573,12 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{5}{4} \pi D^2 s}{A_{s,u}} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{573,12} \\ &= 641,6 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 120 = 240 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai  $s = 240 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} \text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{5}{4} \pi D^2 s}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{240} \\ &= 855,5 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)} \end{aligned}$$

### Tulangan Bagi

$$A_{sb} = 20\% A_{s,u} = 0,2 \times 573,12 = 114,624 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,0018 b h = 0,0018 \times 1000 \times 120 = 216 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terbesar,  $A_{sb,u} = 216 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{5}{4} \pi D^2 s}{A_{sb,u}} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{216} \\ &= 712,962 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$s \leq (5h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai  $s = 600 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} \text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{5}{4} \pi D^2 s}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{600} \\ &= 256,6 \text{ mm}^2 > A_{sb,u} \text{ (Okay)} \end{aligned}$$

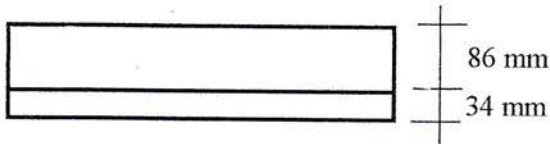
$$\text{Jadi, dipakai Tulangan Pokok } A_s = D14_{240} \text{ mm} = 855,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan Bagi } A_{sb} = D14_{600} \text{ mm} = 256,6 \text{ mm}^2$$

### Penulangan Arah Bentang ly

$$Mly^{(+)} = 1,767 \text{ kNm}$$

$$Ds = 20 + 14 = 34$$



$$\begin{aligned} K &= Mu/Qbd^2 \\ &= 1,767 \times 10^6 / 0,8 \times 1000 \times 93^2 \\ &= 0,255 \text{ Mpa} < K_{\text{maks}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{1,85 F_c}} \right] d \\ &= \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,225}{0,85 \times 35}} \right) \times 86 \\ &= 0,653 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan Pokok, } A_s &= \frac{0,85 \times 35 \times 0,653 \times 1000}{240} \\ &= 80,944 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$F_c > 31,36 \text{ Mpa} \text{ maka } A_{s,u} = \frac{\sqrt{35}}{4 \times 240} \times 1000 \times 86 = 529,982 \text{ mm}^2$$

Dipakai yang terbesar yaitu  $A_{s,u} = 529,982 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 s}{A_s u} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{529,982} \\ &= 290,575 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 120 = 240 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai  $s = 240 \text{ mm}$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 s}{s}$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000$$



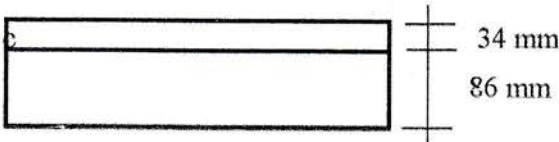
$$= 641,6 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)}$$

Jadi, dipakai tulangan pokok  $A_s = D14_{240} = 641,6 \text{ mm}^2$

### Tulangan Mty

$$M_{ty}^{(c)} = 5,926 \text{ kNm}$$

$$D_s = 20 + 14 = 34$$



$$K = M_u / Q b d^2$$

$$= 5,926 \times 10^6 / 0,8 \times 1000 \times 86^2$$

$$= 1,002 \text{ Mpa} < K_{maks}$$

$$a = \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 F_c}} \right] d$$

$$= \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,002}{0,85 \times 35}} \right) \times 86$$

$$= 2,947 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan Pokok, } A_s = \frac{0,85 \times 35 \times 2,947 \times 1000}{240}$$

$$= 365,305 \text{ mm}^2$$

$$F_c > 31,36 \text{ Mpa} \text{ maka } A_{s,u} = \frac{\sqrt{35}}{4 \times 240} \times 1000 \times 86 = 529,982 \text{ mm}^2$$

Dipakai yang terbesar yaitu  $A_{s,u} = 529,982 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{2}{3} \tau D^2 f}{A_{s,u}} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{529,982} \end{aligned}$$

$$= 290,575 \text{ mm}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 120 = 240 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai  $s = 240$  mm

$$\begin{aligned}\text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 s}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{240} \\ &= 641,6 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)}\end{aligned}$$

### Tulangan Bagi

$$A_{sb} = 20\% A_{s,u} = 0,2 \times 529,982 = 105,996 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,0018 b h = 0,0018 \times 1000 \times 120 = 216 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terbesar,  $A_{sb,u} = 105,996 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 s}{A_{sb,u}} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{105,996} \\ &= 1452,885 \text{ mm} \\ s &\leq (5h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm})\end{aligned}$$

Dipilih yang terkecil, dipakai  $s = 600$  mm

$$\begin{aligned}\text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 s}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 14^2 \times 1000}{600} \\ &= 256,6 \text{ mm}^2 > A_{sb,u} \text{ (Okay)}\end{aligned}$$

$$\text{Jadi, dipakai Tulangan Pokok } A_s = D14_{240} \text{ mm} = 641,6 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan Bagi } A_{sb} = D14_{600} \text{ mm} = 256,6 \text{ mm}^2$$

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari analisis hitungan tulangan pelat diatas kemudian dibandingkan dengan pelaksanaan dilapangan seperti pada Table 5.1 berikut :

Tabel 5.1 Hasil Hitungan Analisis Pelat

Jenis Penulangan	Hasil Hitungan	Pelaksanaan di Lapangan
Lapangan arah x	D 14_240	D 14_150
Lapangan arah y	D 14_240	D 14_170
Tumpuan arah x	D 14_240	D 14_160
Tumpuan arah y	D 14_240	D 14_170

Dari tabel diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perencanaan pelat pada Lantai sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia, bahkan diestimasikan lebih besar, hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan dalam pengerjaan dan memberikan jarak aman untuk menghindari kesalahan manusia pada saat pemasangan yang tidak sesuai dengan *shop drawing* yang ada.

## 5.2 SARAN

- a. Perlu ditingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga
- b. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan dengan cermat.
- c. Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.
- d. Perkiraan cuaca juga harus diperhatikan agar tidak terjadi pekerjaan yang sia-sia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali. 2010. Balok dan Pelat Beton Bertulang. Surakarta : Graha Ilmu
- Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI,1989)*, Direktorat penyelidikan masalah Bangunan, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dengan Abu Terbang*, SNI 03-6468- 2000, pd T-18-1999-03,
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan Pengembangan, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-1993, Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan pengembangan, Jakarta.
- Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan Pengembangan Permukiman Dan Prasarana wilayah pusat penelitian dan pengembangan teknologi permukiman *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Sni – 1726 – 2002*
- SNI 2013, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Bangunan