

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT**  
**UMUM TYPE C LABUHAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana**

**Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh :**

**JEFRI HISTORISMAN WARUWU**

**16.811.0116**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2020**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT**  
**UMUM TYPE C LABUHAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana**

**Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh :**

**JEFRI HISTORISMAN WARUWU**

**16.811.0116**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2020**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT**  
**UMUM TIPE C LABUHAN**

**Disusun oleh :**

**JEFRI HISTORISMAN WARUWU**

**16.811.0116**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Nurmaidah, MT**

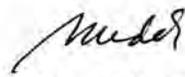
**Di Ketahui Oleh :**

**Koordinator Kerja Praktek**

**Ka. Prodi Sipil**



**Ir. Nurmaidah , MT**



**Ir. Nurmaidah ,MT**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karuniannya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek. Serta penulis mengucapkan syukur telah diberikan pengetahuan, kesehatan, pengalaman, dan kesempatan untuk dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini.

Laporan ini berjudul Pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan. Kerja praktek ini dapat dikatakan sebagai prasyarat yang harus diselesaikan setiap mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknik dari Universitas Medan Area. Sesuai dengan judulnya, laporan ini membahas mengenai Pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Tipe C Labuhan, yang merupakan tempat penyusun melaksanakan kerja praktek. Dalam laporan ini juga penyusun menyajikan data yang telah diperoleh dari hasil kerja praktek tersebut, dan melakukan analisa perbandingan dengan teori yang selama ini telah diperoleh di bangku perkuliahan.

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

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan M.Eng., M.SC, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Grace Yuswita Harahap, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Nurmaidah MT , selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

4. Ibu Ir. Nurmaidah, MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan bagi penyusun dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan kerja praktek.
5. Bapak Indra, Bapak Zul dan Bapak Hendrik selaku Konsultan yang senantiasa memberikan arahan dan ilmu-ilmu selama kerja praktek pada PT. GUNAKARYA NUSANTARA..
6. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya; Ibu saya yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk penulis.
7. Ucapan terima kasih kepada rekan sejawat Mahasiswa/I Teknik Sipil Angkatan 2016 Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan bantuan dalam menyusun laporan ini.

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

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

Medan, November 2019

Penyusun :

Jefri Historisman Waruwu

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Ruang Lingkup .....	3
1.4 Batas Masalah Kerja Praktek.....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.6 Teknik Pengumpulan Data.....	4
<b>BAB II MANAJEMEN PROYEK.....</b>	<b>5</b>
2.1 Uraian Umum .....	5
2.1.1 Pemberi Tugas .....	6
2.1.2 Konsultan Perencana.....	6
2.1.3 Konsultan Pengawas.....	7
2.1.4 Kontraktor.....	8
2.2 Data Proyek.....	9
2.3 Organisasi dan Personil .....	9
2.4 Struktur Organisasi .....	11
<b>BAB III SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Peralatan dan Bahan.....	12
3.1.1 Peralatan yang Dipakai .....	12
1. Concrete Mixer Truck.....	12
2. Concrete Pump Truck.....	13
3. Vibrator.....	13
4. Bar Cutte.....	14

5. Bar Bending .....	15
6. Scaffolding.....	16
7. Crane.....	17
3.1.2 Bahan-bahan yang Dipakai.....	17
1. Semen.....	17
2. Pasir ( Agregat halus) .....	19
3. Kerikil ( Agregat kasar).....	20
4. Air .....	20
5. Besi Tulangan .....	24
6. Bahan Kimia .....	24
3.2 Perancangan Struktur Atas.....	25
3.2.1 Perancangan Kolom.....	25
3.2.2 Perancangan Balok .....	26
3.2.3 Perancangan Plat Lantai.....	26
3.3 Pelaksanaan.....	27
3.4 Teknik Pekerjaan .....	28
3.4.1 Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai .....	28
3.4.2 Pekerjaan Persiapan.....	28
3.4.3 Pekerjaan Bekisting .....	29
3.4.4 Pekerjaan Pembesian .....	30
3.4.5 Pekerjaan Pengecoran.....	31
3.4.6 Pekerjaan Pembokaran Bekisting .....	33
3.4.7 Pekerjaan Acuan / Bekisting Kolom.....	33
3.4.8 Pekerjaan Penulangan .....	37
3.4.9 Pekerjaan Adukan Beton .....	40
3.5 Pekerjaan Pengecoran.....	42

3.5.1 Pemasangan.....	44
3.5.2 Pembongkaran Acuan.....	45
3.5.3 Pengendalian Cacat Beton.....	46
3.5.4 Pengendalian Pekerjaan.....	46
<b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN.....</b>	<b>54</b>
4.1 Perhitungan Kolom	
4.1.1 Kriteria Desain ( Data dari Proyek).....	54
4.1.2 Pembebanan.....	54
4.1.3 Menentukan Momen dan Gaya Aksial Rencana.....	56
4.1.4 Tulangan Memanjang.....	56
4.1.5 Pemeriksaan Kekuatan Penampung.....	57
4.1.6 Pemeriksaan Tegangan pada Tulangan Tekan.....	58
4.1.7 Tulangan Sengkang yang Dipakai.....	58
4.1.8 Jarak Spesi Sengkang.....	58
4.1.9 Jumlah Tulangan.....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Zaman sekarang ini adalah zaman dimana kecagihan teknologi dan pemikiran manusia semakin meningkat dan maju sehingga dalam dunia pekerjaan pun diperlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk melakukan perbandingan ilmu yang didapat pada bangku kuliah dengan yang dilapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal dalam memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan dari staf pengajar dan bimbingan dari pekerja-pekerja dilapangan yang sudah berpengalaman, sehingga 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 pratek 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.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah untuk memperoleh pengalaman kerja yang benar-benar nyata dilapangan sehingga segala apa yang telah dipelajari diperkuliahan maupun yang tidak dipelajari dapat langsung dipraktekkan dan dapat terealisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Tujuan kerja praktek ini antara lain :

1. Memperluas wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
2. Memperbandingkan pengetahuan yang telah diperoleh dari bangku perkuliahan dengan kenyataan yang ada dilapangan.
3. Melatih kepekaan atau pola pikir mahasiswa dari berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.
4. Memahami system pengawasan, organisasi dilapangan, etika dilapangan serta penjalinan hubungan kerja sama yang baik pada suatu proyek.
5. Melatih kemampuan untuk memecahkan permasalahan dalam kegiatan pengawasan dan pengendalian suatu proyek.
6. Mendapatkan pengalaman-pengalaman ataupun ilmu praktis dilapangan dalam penanganan proyek.

### **1.3 Ruang Lingkup**

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas dalam pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika adalah pekerjaan struktur kolom, adapun lingkup pekerjaan meliputi :

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

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

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

1. Pekerjaan Bekisting (pemasangan bekisting kolom)
2. Pekerjaan pembesian (penyambungan tulangan kolom)
3. Pekerjaan pengecoran kolom
4. 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 bau dari lapangan
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan serta mendapatkan pengalaman kerja yang mampu

direalisasikan kelak pada saat bekerja ataupun terjun lapangan.

### **1.6 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam memperoleh data dan informasi yang lengkap dan terperinci tentang proyek Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika maka penulis mengadakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Metode observasi lapangan

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

2. Metode wawancara langsung lapangan

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

3. Metode literature atau bacaan

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

4. Metode Dokumentasi

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

## **BAB II**

### **MANAJEMEN PROYEK**

#### **2.1. Uraian Umum**

Proyek Konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang Teknik Sipil dan Arsitektur, serta melibatkan juga bidang teknik lainnya seperti Industri, Mesin, Elektro, Geoteknik, maupun Lansekap. Proyek konstruksi juga adalah salah satu usaha untuk mencapai hasil dalam bentuk fisik bangunan/infrastruktur.

Kontrak konstruksi adalah suatu perjanjian untuk membangun suatu proyek tertentu berdasarkan gambar rencana dan spesifikasi, dengan jumlah biaya tertentu, serta menyelesaikannya dalam batas waktu yang ditentukan. Kontrak konstruksi ditandatangani oleh kedua pihak yang memuat persetujuan bersama secara sukarela dimana pihak ke-2 berjanji untuk memberikan jasa dan menyediakan material untuk membangun proyek bagi pihak ke-1, serta pihak ke-1 berjanji untuk membayar sejumlah uang sebagai imbalan untuk jasa dan material yang telah digunakan. Hal ini juga disebut dengan Dokumen kontrak.

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

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

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

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

Pemilik proyek adalah perorangan atau badan usaha baik swasta ataupun pemerintah yang memiliki sumber dana untuk membuat suatu bangunan dan menyampaikan keinginannya kepada ahli bangunan agar dapat dibuat rancangan struktur dan rencana anggaran biaya. Dalam Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Mitra Medika ini, selaku pemberi tugas adalah langsung dari Jl. S. Parman.

### **2.1.2. Konsultan Perencana**

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

Hak dan kewajiban konsultan perencana adalah :

- a. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran biaya.
- b. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pengguna jasa dan pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.

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

### **2.1.3. Konsultasi Pengawas**

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

Hak dan kewajiban konsultan pengawasan adalah :

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

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

#### **2.1.4. Kontraktor (Pelaksana)**

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

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

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

## 2.2 Data Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Rumah Sakit Umum Type C Labuhan
Lokasi Proyek	: Jl. Yosudarso Medan Labuhan
Kontraktor	: PT. GUNAKARYA NUSANTARA
Konsultasi MK	: PT. HARAWANA KONSULTAN
Tanggal Kontrak	: 24 Mei 2018
Biaya Pembangunan	: ± Rp. 102.000.000.000.-

## 2.3 Struktur Organisasi dan Personil

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada bangunan.

### a. 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.

### b. Pelaksana

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

c. Staf Teknik

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

d. Mekanik

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

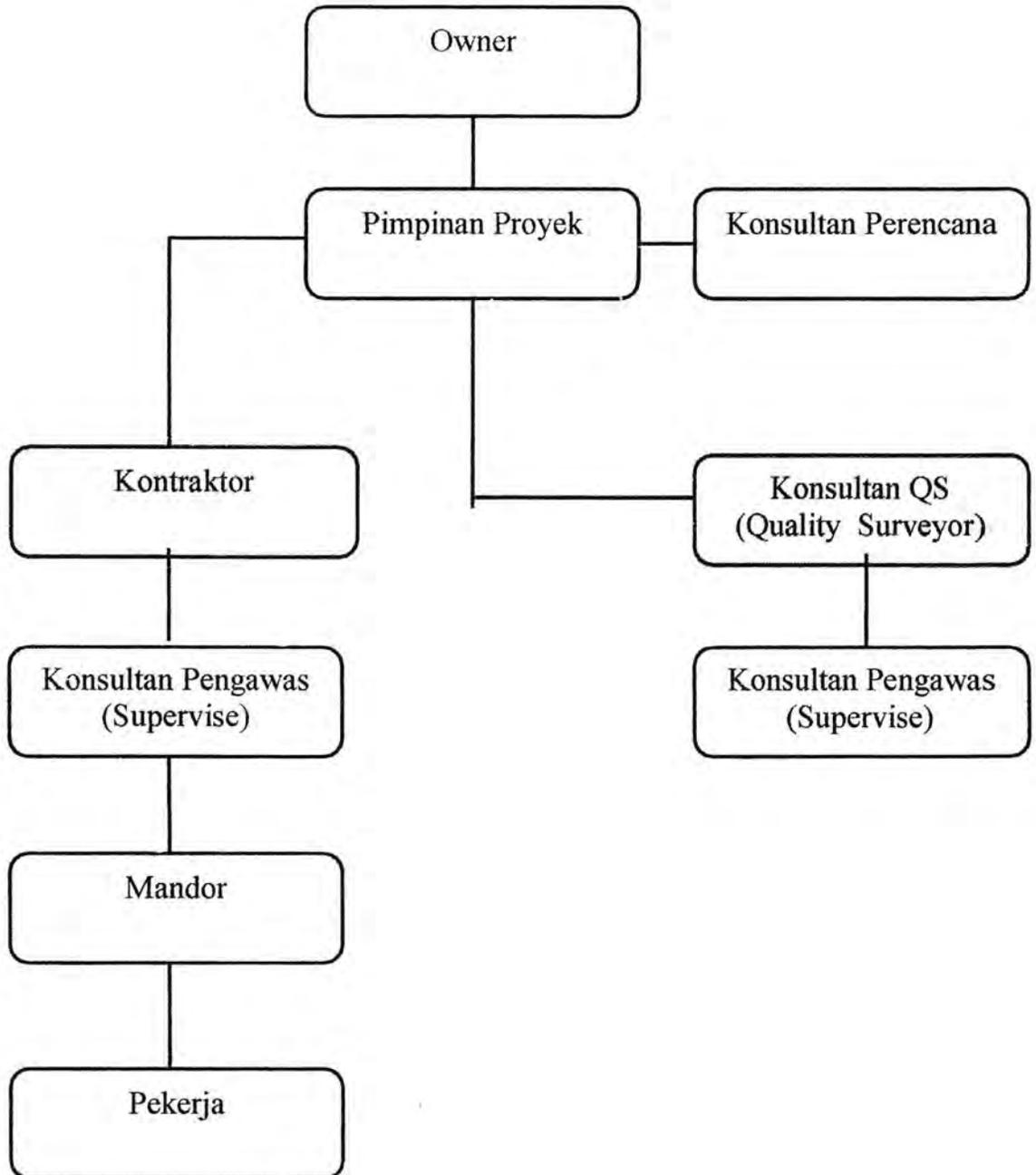
e. Seksi Logistik

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

f. Mandor

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

## 2.4 Struktur Organisasi



## BAB III

### SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN

#### 3.1 Peralatan dan Bahan

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan. Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika.

##### 3.1.1. Peralatan yang Dipakai

###### a. Concrete Mixer Truck

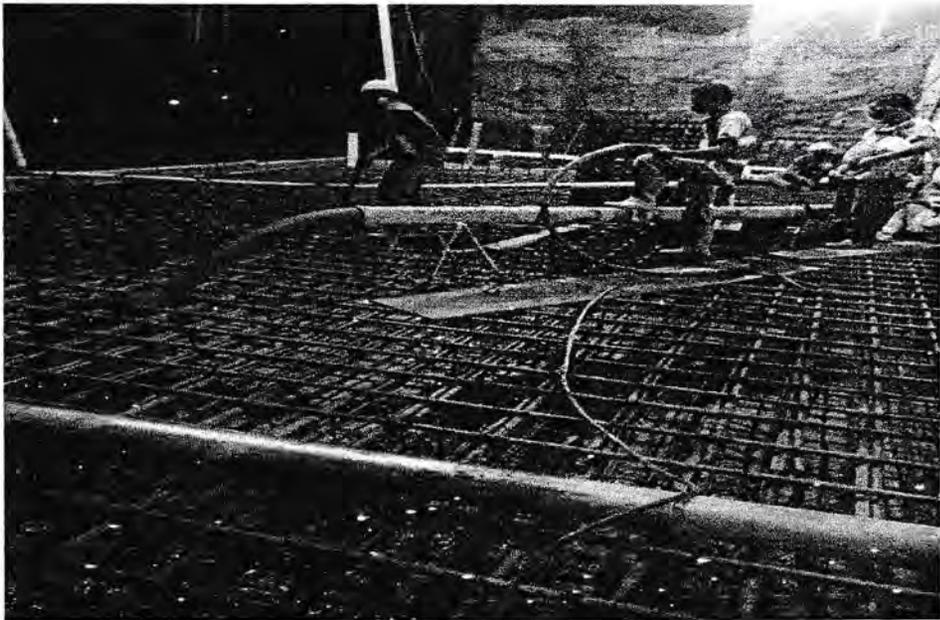
Concrete mixer truck adalah kendaraan yang digunakan untuk mengangkut adukan beton ready mix dari tempat pencampuran beton ke lokasi proyek.



Gambar 3.1 Concrete Mixer Truck

### b. Concrete Pump Truck

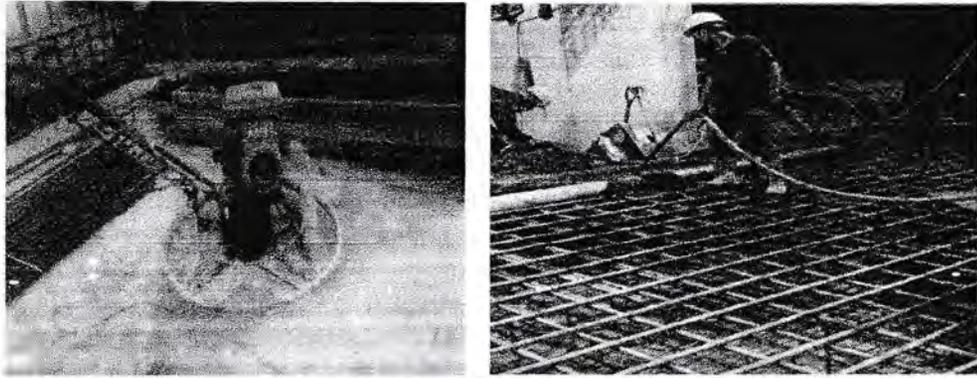
Concrete pump truck merupakan alat untuk memompa beton ready mix dari mixer truck ke lokasi pengecoran. Penggunaan concrete pump truck ini untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi waktu pengecoran. Concrete pump digunakan untuk mentransfer cairan betin dengan dipompa. Biasa dipakai pada gedung bertingkat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



Gambar 3.2 Concrete Pump

### c. Vibrator

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



Gambar 3.3 Vibrator

d. Bar Cutter

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

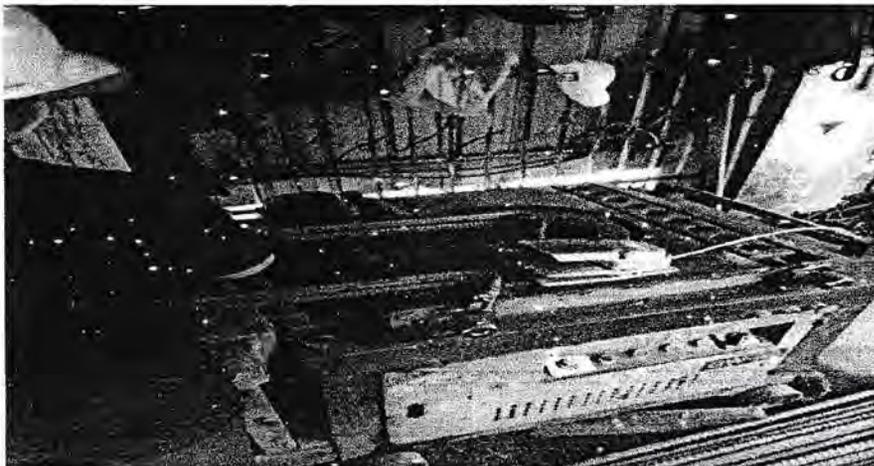


Gambar 3.4 Bar Cutter

#### e. Bar Bending

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

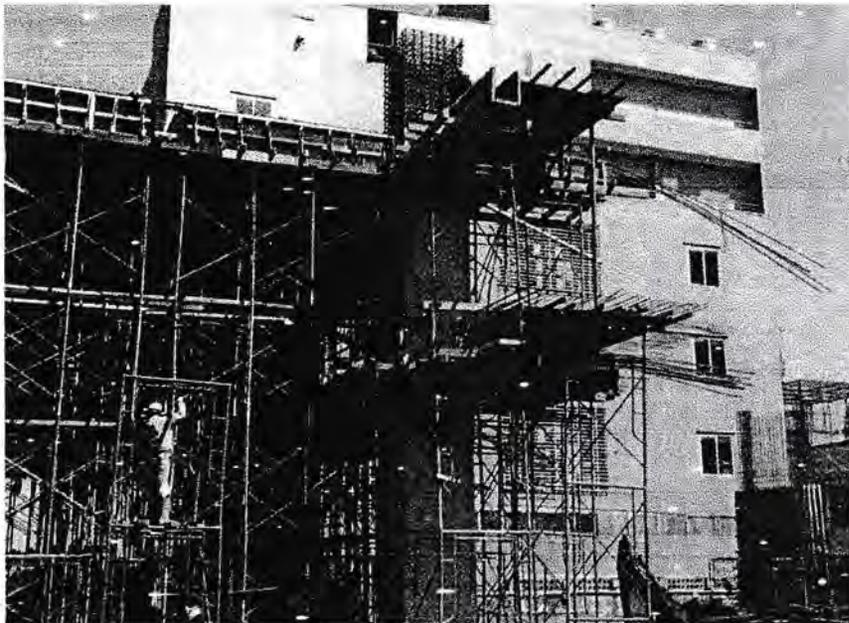
Pada penggunaannya harus diperhatikan keadaan sekitar karena banyaknya aktifitas para pekerja lain yang sering melewati area pembengkokkan besi atau bar bending untuk mengurangi tingkat kecelakaan, hal ini dikarenakan penempatan lokasi yang didekatkan dengan generator set.



Gambar 3.5 Bar Bending

#### f. Saffolding

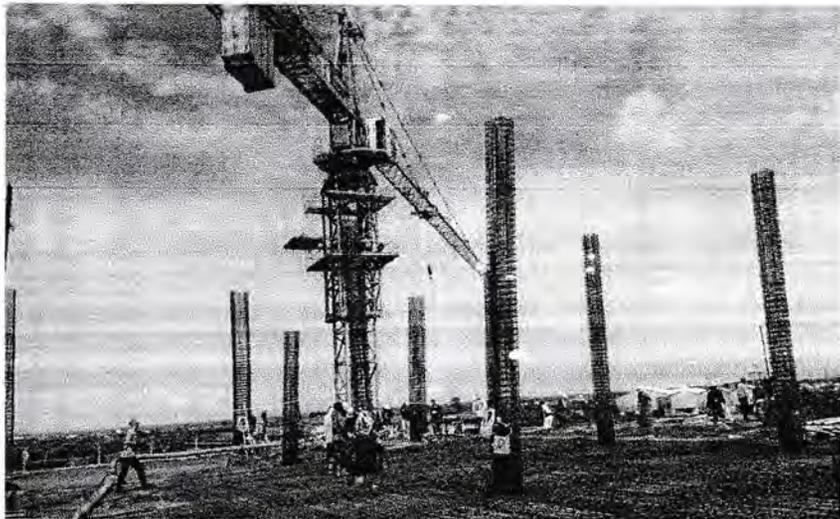
Perancah (Scaffolding) adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Biasanya perancah berbentuk suatu system modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-bahan lain. Di beberapa negaa asia seperti RRC dan Indonesia, bamboo masih digunakan sebagai perancang.



Gambar 3.6 Scaffloding

#### g. Crane

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



Gambar 3.7 Crane

### 3.1.2. Bahan-bahan yang dipakai

#### a. Beton Bertulang

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

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

#### 1. Semen

Menurut SII 0031-81 (Tjokrodinuljo,1996) dan SNI 15-2049-20004 jenis semen yang dapat digunakan:

- Semen Jenis 1 : Semen Portland untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus,

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

Semen yang digunakan adalah semen Portland yang memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Peraturan semen portlan Indonesia (NI.8-1971)
- b. Peraturan beton bertulang Indonesia (PBI.NI.2-1971)
- c. Mempunyai sertifikat uji (Test Certificate)
- d. Mendapatkan persetujuan dari pengawasan

Semua semen yang dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika ini adalah semen padang.



Gambar 3.8 Semen

## 2. Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Pasir tidak mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang dimaksud lumpur adalah agregat yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus dicuci.
- b. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna (dengan menggunakan larutan  $\text{NH OH}$  ). Agregat yang tidak memenuhi syarat pada percobaan warna ini, tetap dapat dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregatnya sama.
- c. Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :

- Sisa pasir diatas ayakkan 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 3.9 Pasir

### 3. Agregat Kasar

Fungsi agregat kasar di dalam beton adalah untuk menghemat penggunaan semen Portland, menghasilkan kekuatan yang besar pada beton, mengurangi penyusutan pada beton dan menghasilkan beton yang padat bila gradasinya baik.



Gambar 3.10 Agregat Kasar

Agregat yang ada dan umumnya digunakan dalam pekerjaan konstruksi bangunan diklarifikasikan berdasarkan :

**a. Berdasarkan Asalnya**

Berdasarkan asalnya agregat digolongkan menjadi :

➤ **Agregat Alam**

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

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

➤ **Agregat Buatan**

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

Contoh agregat buatan adalah :

- Klinker dan Breeze berasal dari limbah pembangkit tenaga uap,

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

**b. Berdasarkan Berat Jenisnya**

Berdasarkan berat jenisnya agregat digolongkan menjadi :

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

### c. Berdasarkan Ukuran Butirnya

Berdasarkan Ukuran Butirnya:

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

#### 4. Air

Air yang digunakan untuk campuran, perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, gula atau organik. Air harus di uji dan memenuhi ketentuan dalam SNI 03-6817-2002 tentang metode pengujian mutu air yang digunakan dalam beton. Apabila timbul keraguan-raguan atas mutu air yang diusulkan dan arena sebab pengujian air seperti diatas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan pengujian kuat tekan mortar semen dan pasir standar dengan memakai air yang diusulkan.

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

## 5. 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 mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.11 Besi Tulangan

## 6. 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.

Perencanaan struktur pada Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, diantaranya :

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

### **3.2 Perancangan Struktur Atas**

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok dan Plat Lantai

#### **3.2.1 Perancangan Kolom**

Kolom adalah batang tekan vertical 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 (Sumarmoko,1996). Pada Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika kolom yang digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 dan K2. Pada lantai 27 bangunan menggunakan kolom tipe K1 (60x60 cm, 12 D 25) dan tipe K2 (60x60 cm, 16 D 25) serta mutu beton K-350.

### **3.2.2 Perancangan Balok**

Balok berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik utama yaitu lentur. Dengan sifat tersebut, balok merupakan elemen bangunan yang dapat diandalkan untuk menangani gaya geser dan momen lentur. Pendirian konstruksi balok pada bangunan umumnya mengadopsi konstruksi balok beton bertulang. Pada Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe balok B.1 sampai B.24. Pada basement 2 bangunan menggunakan tipe B.5 (30x60cm) dengan mutu beton K-350.

### **3.2.3 Perancangan Pelat Lantai**

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

- a. Besar lendutan yang diinginkan

- b. Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung
- c. Bahan konstruksi dan plat lantai

Plat lantai harus direncanakan : kaku, rata, lurus (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), agar terasa mantap dan enak untuk berpijak kaki. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung dan bahan konstruksi dari plat lantai. Pada plat lantai hanya diperhitungkan adanya beban tetap saja (penghuni, perabotan, berat lapis tegel, berat sendiri plat) yang bekerja secara tetap dalam waktu lama. Sedangkan beban tak terduga seperti gempa, angin, getaran, tidak diperhitungkan. Pada Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika tebal plat lantai 15 cm , dengan mutu beton K-350 dan tulangan D10-15.

### **3.3 Pelaksanaan**

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

Adapun pengerjaan kolom yang dilakukan diproyek adalah :

- a. Proses pelaksanaan pekerjaan
- b. Pekerjaan persiapan
- c. Pekerjaan bekisting
- d. Pekerjaan pembesian

- e. Pekerjaan pengecoran
- f. Pekerjaan pembongkaran bekisting

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

### **3.4 Teknik Pekerjaan Bangunan**

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

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

#### **3.4.2 Pekerjaan Persiapan**

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

- 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.

### 3.4.3 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*. 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(Mall)* sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku.

- Plywood (Mall) 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 3.10 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai

#### 3.4.4 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 3.11 Pembesian Plat Lantai

#### 3.4.5 Pekerjaan pengecoran

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

- 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. GUNAKARYA NUSANTARA 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. Pematatan 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 3.12 Pengecoran Plat Lantai

#### 3.4.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 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 Pekerjaan Acuan/ Bekisting Kolom

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 :

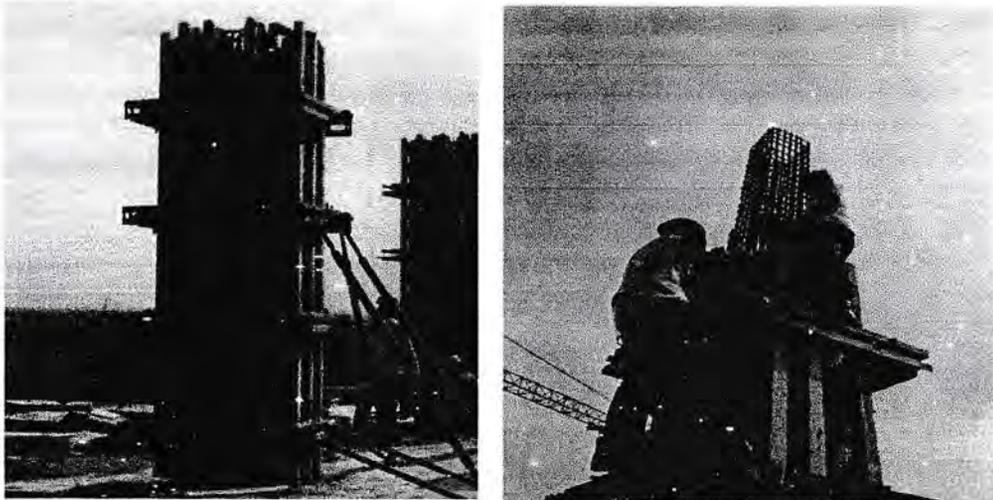
1. Acuan harus dipasang dengan sesuai bentuk dan ukuran.
2. Acuan dipasang dengan perkuatan-perkuatan sehingga cukup kokoh, kuat, tidak berubah bentuk dan tetap pada kedudukannya selama pengecoran, acuan harus mampu memikul semua beban yang bekerja padanya sehingga tidak membahayakan pekerja dan struktur 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, dapat dilihat pada gambar 3.13.

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 3.13 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. Stabilitas panel disisi balok dilakukan dengan memasang penyangga, dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 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 dibuka kembali untuk pengecoran plat lantai selanjutnya.



Gambar 3.15 Bekisting plat lantai

### 3.4.8 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 3.16 Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

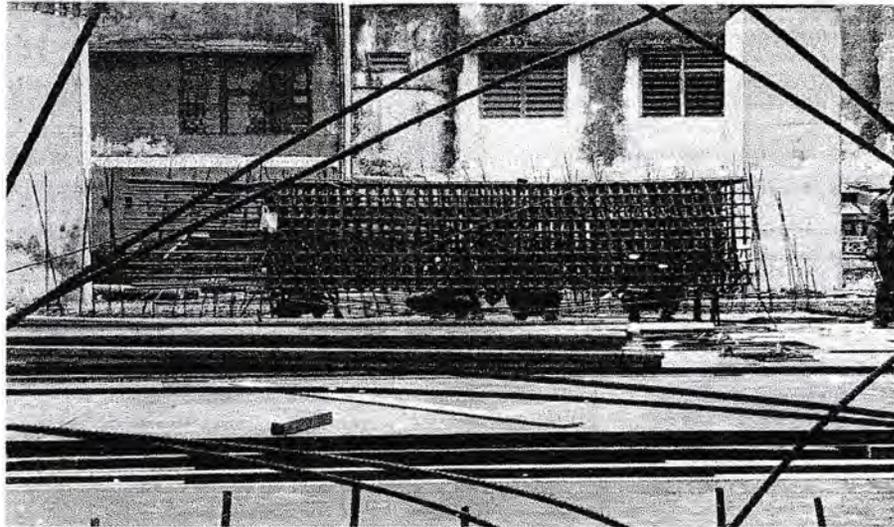
## b. Pemasangan tulangan

- 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 3.17 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 3.18 Tulangan balok

### c. Tulangan plat lantai

Tulangan pelat lantai yang digunakan adalah tulang polos diameter 10 mm. Dengan jarak 150 mm untuk bagian atas dan untuk bagian bawah digunakan tulangan dengan diameter 10 mm. Dengan jarak 150 mm. Panjang tulangan yang digunakan yaitu untuk melintang panjang 45,28 m dan untuk memanjang 28,3 m.



Gambar 3.19 Tulangan plat lantai

### 3.4.9 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 karekteristik 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.

### 3.5 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. Proses pengecoran dapat dilihat pada gambar 3.20.

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

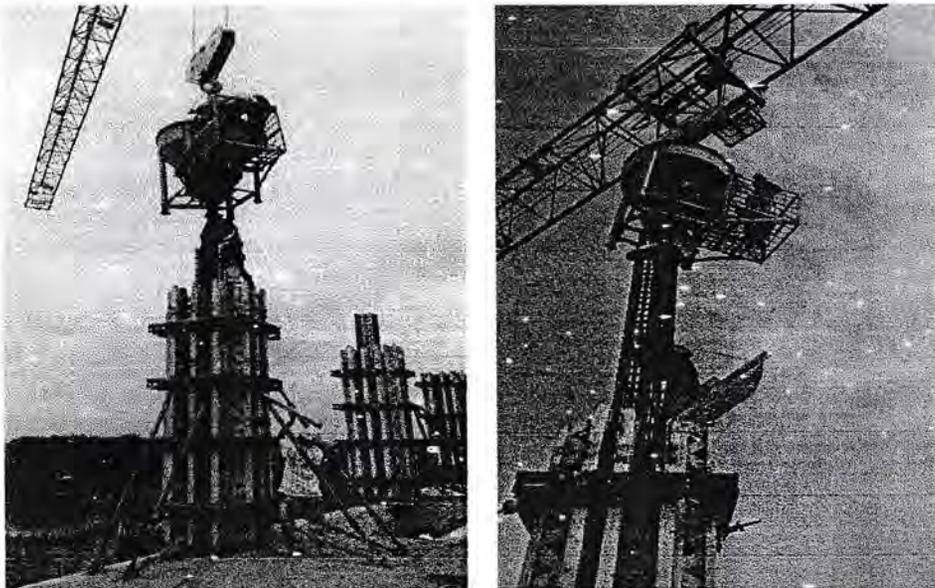
Pada awalnya pengecoran plat lantai, pertama harus dicor terlebih dahulu baloknya dan tempat pertemuan bantar balok dan kolom ini dimaksudkan agar plat tidak melendut dan tidak bergoyang dan kemudian plat lantai.

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.

### 3.5.1 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 padatitik yang lain.

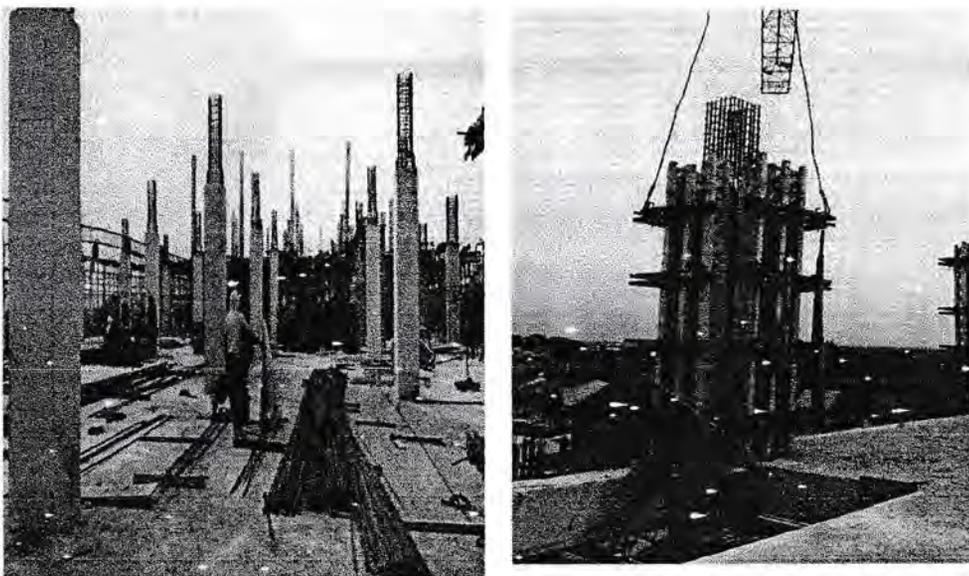


Gambar 3.20 Proses Pengecoran Kolom

### 3.5.2 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.



Gambar 3.21 Pembongkara Bekisting Setelah Beton Mengeras

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.

### 3.5.3 Pengendalian Cacat Beton

Ketidaktempurnaan 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.

### 3.5.4 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 pengendalian 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 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.



Gambar 3.21 Pengujian Slump

## 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 dimasukkan 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

#### PERHITUNGAN UKURAN & PENULANGAN KOLOM

##### 4.1 Kriteria Desain (Data dari Proyek)

Data Proyek Sesuai Dengan Keperluan Perhitungan Adalah Sebagai Berikut :

- Berat Jenis Beton : 2400 kg/m<sup>3</sup>
- Mutu Baja (Fy) : 350 MPa (U-24) = 3500 kg/cm<sup>2</sup>
- Kolom (K2) : 1200 mm x 1200 mm
- Balok Induk : 700 mm x 400 mm
- Balok Anak : 510 mm x 140 mm

$$\Theta = 0,65$$

$$d_s = 50 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\Theta = 100$$

$$P_g = 0,03$$

##### 4.2 Pembebanan

###### 1. Beban Mati (Qdl) Pada Pelat

- Tebal Pelat : 150 mm
- Berat jenis Beton : 0,24 kN/m
- Panjang Pelat : 8,4 m

Total qD Pelat (Tebal Pelat.Panjang Pelat. Yc + Berat Jenis Beton)

$$= 0,15 \times 8,4 \times 24 + 0,24 = 30,48 \text{ kN/m}$$

## 2. Beban Hidup (qLL) Pada Pelat

$$\text{➤ Beban Hidup} = 1 \text{ kN/m}$$

$$\text{Total } q_L \text{ Pelat (} q_L \text{Pelat.Panjang Pelat)} = 8,4 \text{ kN/m}$$

$$q_u \text{ Pelat} = 1,2 \text{ } q_D \text{ pelat} + 1,6 \text{ } q_L \text{ pelat}$$

$$= 1,2 \times 30,48 + 1,6 \times 8,4$$

$$= 50,016 \text{ kN/m}^2$$

## 3. Beban Mati (qDL) Pada Balok

$$\text{➤ Ukuran Balok } b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 700 \text{ mm}$$

$$\text{➤ Panjang Balok } p = 8,4 \text{ m}$$

$$\text{➤ Lebar Pelat } l = 8 \text{ m}$$

$$\text{➤ Berat Pelat (Tebal Pelat.Lebar Pelat.Yc)} = (0,15 \times 8 \times 24)$$

$$= 14,4 \text{ Kn/m}$$

$$\text{➤ Berat Balok } b.(h - \text{Tebal Pelat}).Yc = 0,4 \times (0,7 - 0,15) \times 24$$

$$= 5,28 \text{ kN/m}$$

$$\text{➤ Total } q_D \text{ Balok} = 14,4 + 5,28$$

$$= 19,68 \text{ kN/m}$$

## 4. Beban Hidup (qLL) Pada Balok

$$\text{➤ Beban Hidup (} q_L \text{.Lebar Pelat)} = 1 \times 8,4 = 8,4 \text{ Kn/m}$$

$$q_u \text{ Balok} = 1,2 \cdot Q_d \text{ Balok} + 1,6 \text{ } q_L \text{. Balok Pelat} = 1,2 \times 19,28 + 8,4 \times 8$$

$$= 90,336 \text{ kN/m}$$

### 4.3 Menentukan Momen & Gaya Aksial Rencana

$$\begin{aligned}P_u &= 1,2 \times q_{DL} + 1,6 \times q_{LL} \\ &= 1,2 \times 30,48 + 1,6 \times 19,68 \\ &= 68,064 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_g \text{ perlu} &= \frac{P_u}{0,80 \cdot \phi \cdot (0,85 \cdot F_c (1 - p_g) + (F_y P_g))} \\ &= \frac{68,064}{0,80 \times 0,65 \times (0,85 \times 20 (1 - 0,03) + (350 \times 0,03))}\end{aligned}$$

$$A_g \text{ Perlu} = 3.568 \text{ m}^2$$

$$A_g \text{ Perlu} = 3568 \text{ mm}^2$$

$$A_g \text{ Aktual} = 3570 \text{ mm}^2$$

Dipakai Kolom 100 mm x 40 mm

$$P = P' = \frac{AS}{b \cdot d}$$

$$\begin{aligned}A_s = A_s' &= 36 \text{ D } 25 \\ &= 36 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 625 \\ &= 17663 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

### 4.4 Tulangan Memanjang Yang di Pakai (Memakai Tabel Perhitungan)

$$36 \text{ D } 25 \text{ mm } (A_s = A_s') = 17663 \text{ mm}^2$$

$$P = \frac{17663}{1200 \times 1150} = 0,0128$$

Pemeriksaan Pu Terhadap Beban Dalam Keadaan Seimbang □ Pnb

$$\begin{aligned}c_b &= \frac{600}{600+F_y} \times d &&= \frac{600}{600+350} \times 1150 \\ & &&= 726,31 \text{ mm}^2 \\ A_b &= \beta_1 \cdot c_b &&= 0,85 \times 726,31 \\ & &&= 617,36 \text{ mm}\end{aligned}$$

Kontrol

$$\begin{aligned}F_s' &= \frac{\epsilon_c' (E_s)(a_b-d_s)}{a_b} \\ &= \frac{0,003 (200000)(617,36-50)}{617,36} = 551,40 \text{ MPa}\end{aligned}$$

(Ternyata  $f_s' = 551,40 \text{ MPa} > F_y = 350 \text{ MPa}$ )      **OK**

$$P_{nb} = 0,85 \cdot F_c' \cdot a_b \cdot b = 0,85 \times 20 \times 617,36 \times 1200 \times 10^{-3} = 12594 \text{ kN}$$

$$\phi P_{nb} = 0,65 \times 12594 = 8186 \text{ kN} > P_u = 68,064 \text{ Kn}$$

Dengan demikian Kolom akan hancur dengan di awali Luluhnya

Tulangan Tarik

#### 4.5 Pemeriksaan Kekuatan Penampang

$$P = 0,0128$$

$$m = \frac{F_y}{\beta_1 \cdot 30} = \frac{350}{0,85 \cdot 30} = 13,72$$

$$\frac{h-2\phi}{2d} = \frac{1200-1,3}{2 \times 1150} = 0,521$$

$$1 - \frac{ds}{d} = 1 - \frac{50}{1150} = 0,956$$

$$\begin{aligned} P_n &= 0.85 \cdot (30) \cdot b \cdot d \cdot (0.2 + \sqrt{0.11 + 2(13.72)(0.015)(0.85)}) \cdot 10^3 \\ &= 0.85 \cdot 30 \cdot 1200 \cdot 1150 \cdot (0.2 + \sqrt{0.11 + 2(13.72)(0.015)(0.85)}) \cdot 10^3 \\ &= 30901 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\phi P_n = 0.65 \times 30901 = 20086 \text{ kN} > 0.1 A_g f_c = 7140$$

Maka Penggunaan Nilai  $\phi = 0.65$  dapat diterima

#### 4.6 Pemeriksaan Tegangan Pada Tulangan Tekan

$$a = \frac{30901000}{0.83 \times 30 \times 1200} = 1034.2 \text{ mm}$$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{1034.2}{0.85} = 1216,7 \text{ mm}$$

$$F_s' = 0.003 \times 200000 \times \frac{1216,7 - 50}{1216,7} = 575,3 \text{ Mpa} > F_y = 350 \text{ Mpa}$$

Maka Tegangan dalam Tulangan sudah Mencapai Leleh

$$P_u = 68.064 < \phi P_n = 20086 \text{ kN (OK)}$$

#### 4.7 Tulangan Sengkang yang Dipakai

$$= D13$$

#### 4.8 Jarak Spesi Sengkang

$$= 10 \times \text{diameter batang tulangan sengkang}$$

$$= 10 \times 13 = 130 \text{ mm}$$

$$= 10 \times \text{diameter batang tulangan memanjang}$$

$$= 10 \times 10 = 100 \text{ mm}$$

Maka digunakan Batang Tulangan Sengkang



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Berdasarkan pemeriksaan dilapangan, semua bahan – bahan yang digunakan untuk pembangunan proyek ini cukup memenuhi syarat, mutunya dapat dijaga oleh pengawas secara teliti dan berkesinambungan.
2. Setelah proses pelaksanaan kerja praktek, saya menyimpulkan analisa perhitungan balok dan kolom di perkuliahan bisa diterapkan dilapangan dengan kebutuhan gedung.
3. Selama 2 bulan saya melaksanakan kerja praktek, saya telah mengetahui apa yang diperoleh selama kuliah secara teoritis. Namun demikian melihat dan mengamati secara langsung saya dapat suatu konsep pemikiran bahwa didalam suatu proyek, perencanaannya tidak jauh menyimpang dari dasar-dasar mata kuliah yang saya terima diperkuliahan.
4. Jadi sangatlah penting artinya pengalaman yang didapatkan dilapangan sebagai pedoman bagi saya dan mahasiswa lainnya yang harus masih banyak untuk belajar.

## 5.2 Saran

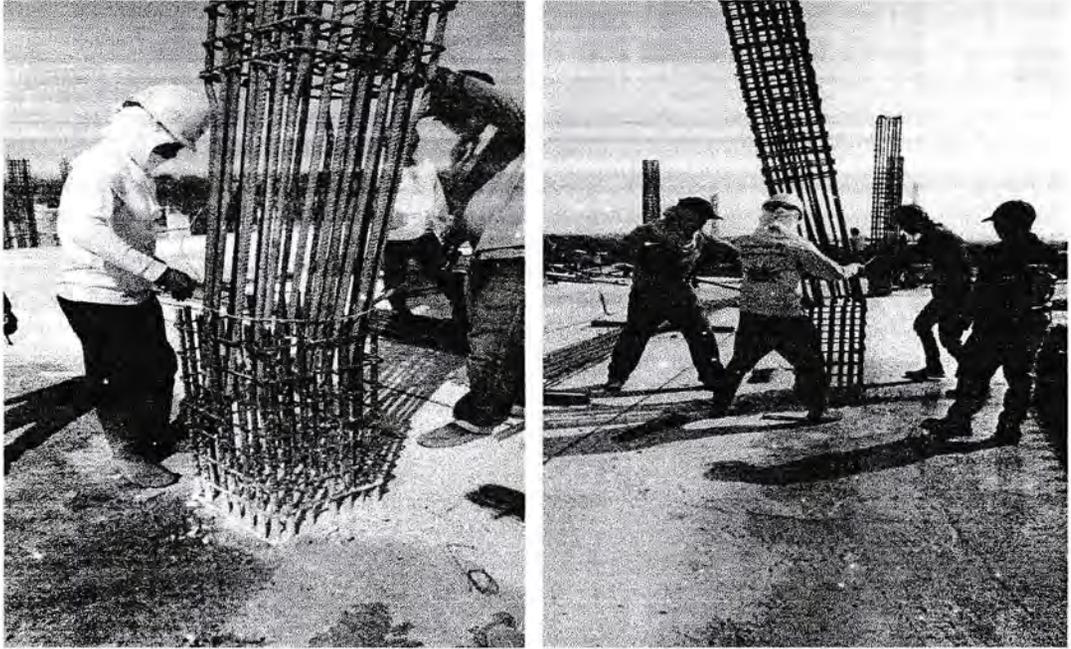
1. Pihak kontraktor harus menindak tegas apabila ada pekerja yang tidak menggunakan alat-alat keselamatan sewaktu melakukan pekerjaan.
2. Untuk para pengawas di lapangan seharusnya lebih teliti di masalah peranca (*Scaffolding*) yang sedang di bangun agar tidak terjadi kecelakaan kerja.
3. Sebaiknya HSE (*Healty Safety Enviroment*) lebih teliti untuk mengawasi pekerja yang sedang lembur & pekerja yang sedang bekerja dibawah agar terhindar dari resiko tertimpah material bangunan.

## DAFTAR PUSTAKA

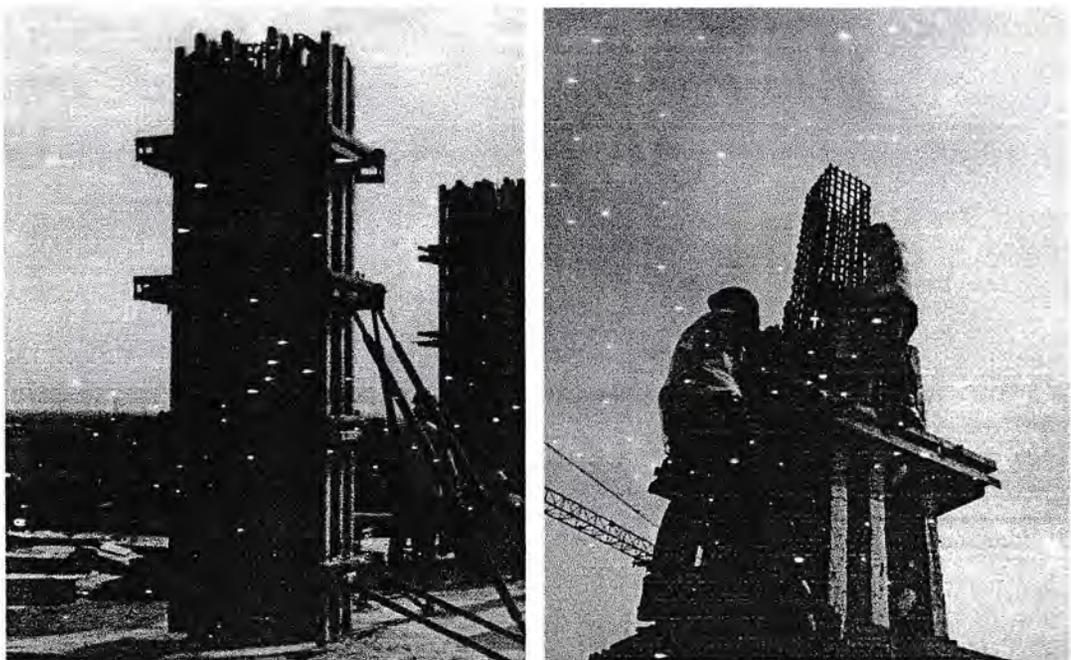
1. Baja Tulangan Beton, SNI-07-2052-2002
2. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983
3. Peraturan Pembebanan Angin Pada Gedung SNI-1727:2013
4. Peraturan Pembebanan Air Hujan SNI-1727:2013
5. Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Sesuai SNI-1726 dan SNI-2847
6. Standar Perencanaan Ketahanan untuk Rumah dan Gedung, SNI-03-1726-2002
7. Tata Cara Perhitungan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, SNI-03-1729-2002
8. Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung, SNI-03-1727-1989-F
9. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, SNI-03-1726-2002
10. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI-03-2847-2002

## LAMPIRAN

### 1. Dokumentasi



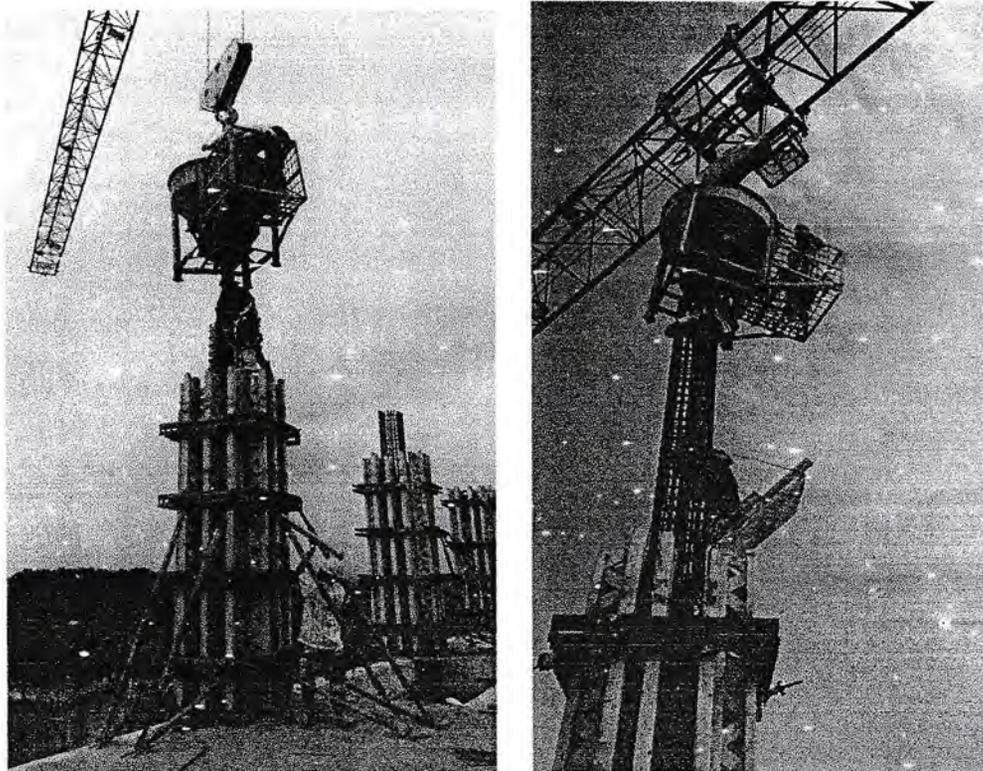
Gambar 1. Pemasangan atau Penyambungan Tulangan Kolom



Gambar 2. Pemasangan Bekisting Kolom



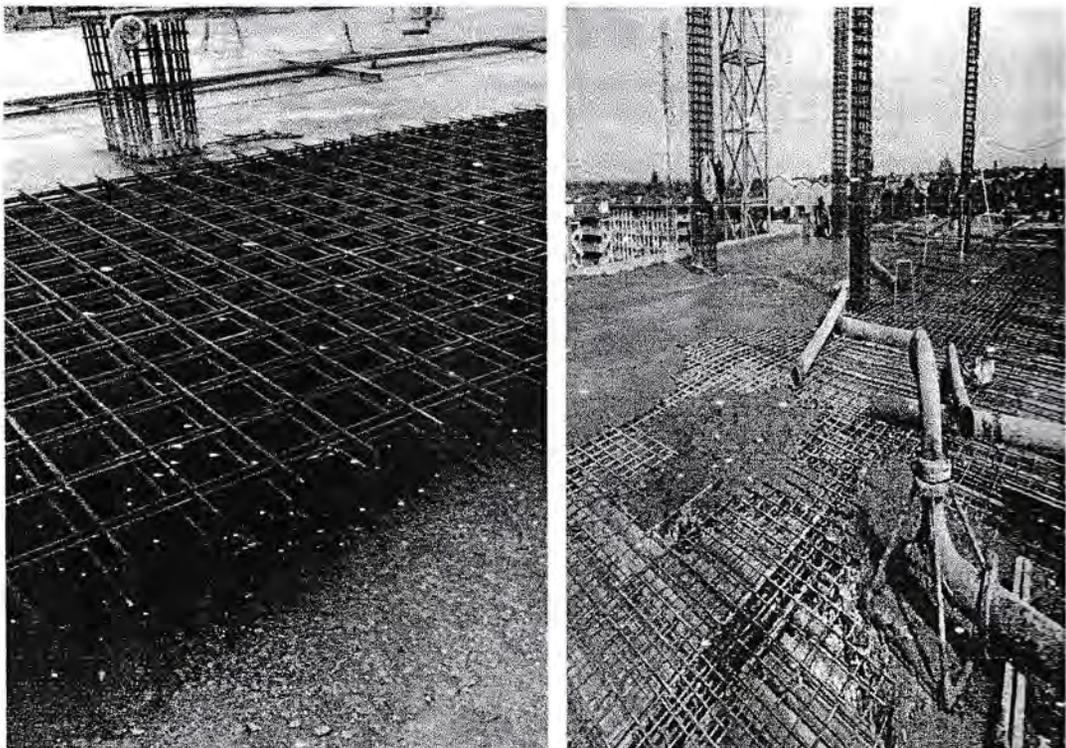
Gambar 3. Pengujian Slump Beton

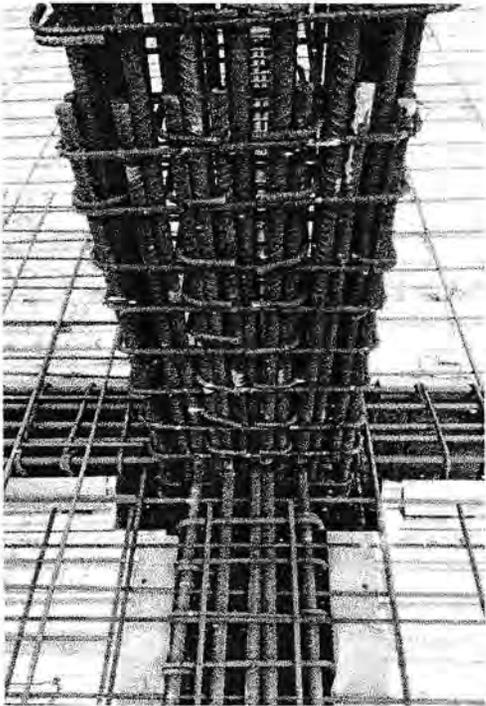
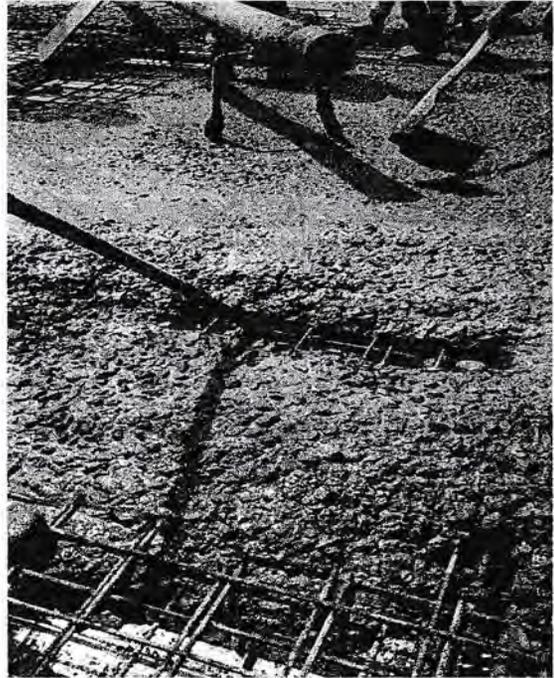
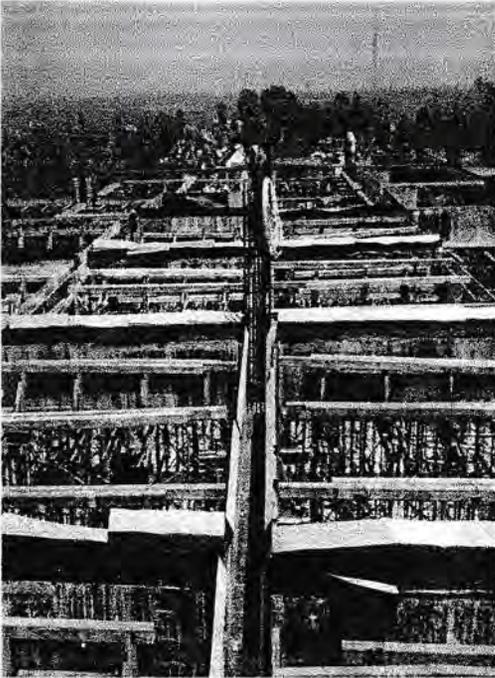


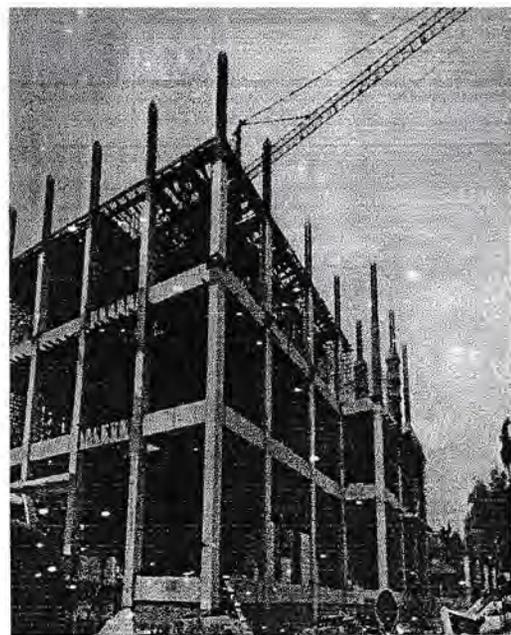
Gambar 4. Pengecoran Kolom

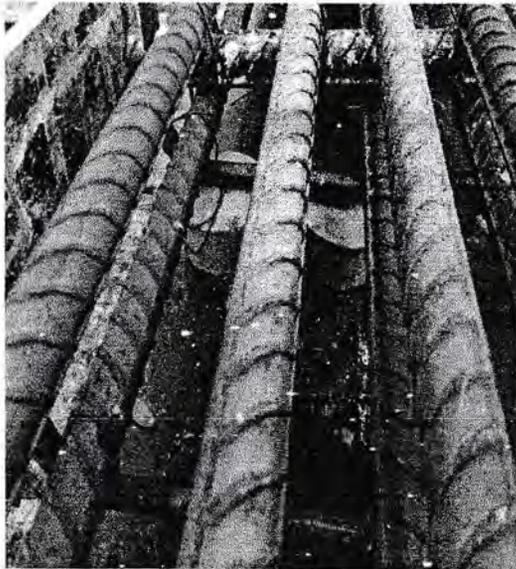
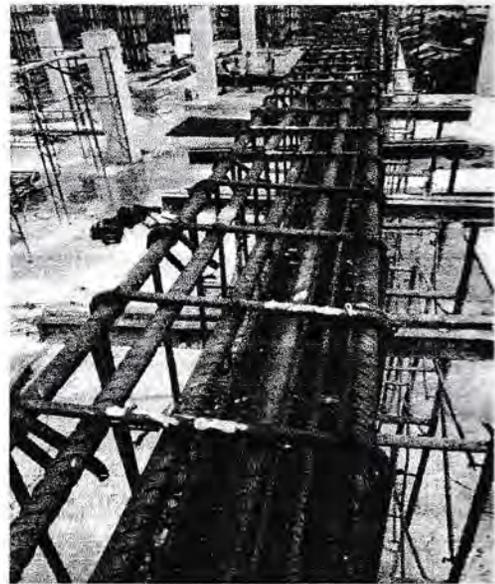
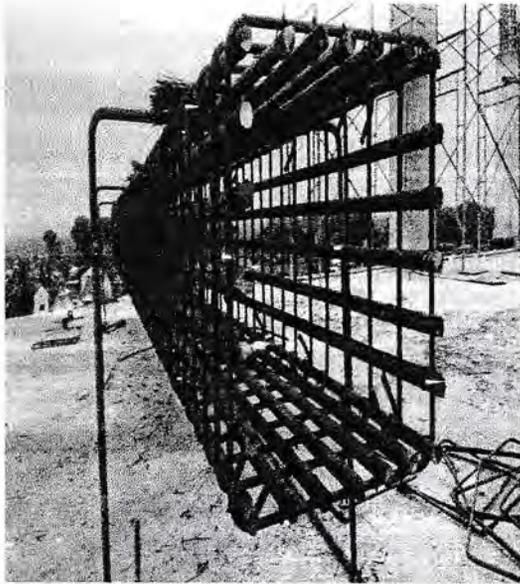


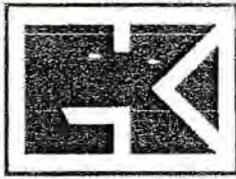
Gambar 5. Pembongkara Bekisting Setelah Beton Mengeras











# PT. GUNAKARYA NUSANTARA

( GENERAL CONTRACTOR )

JALAN SUBIYALAYA XVIII NO. 13-15 BUAH BATU  
PHONE (022) 7307793 7307797 FAX: (022) 7307799  
E-MAIL gunakarya@pdg.pacific.net.id  
KOTA BANDUNG 40265 PROPINSI JAWA BARAT



## SURAT KETERANGAN PKL No. 321/GKN-PKL/VII/2019

Dengan ini kami yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Indra Zunaidi  
Jabatan : Site Manager

Menerangkan Bahwa :

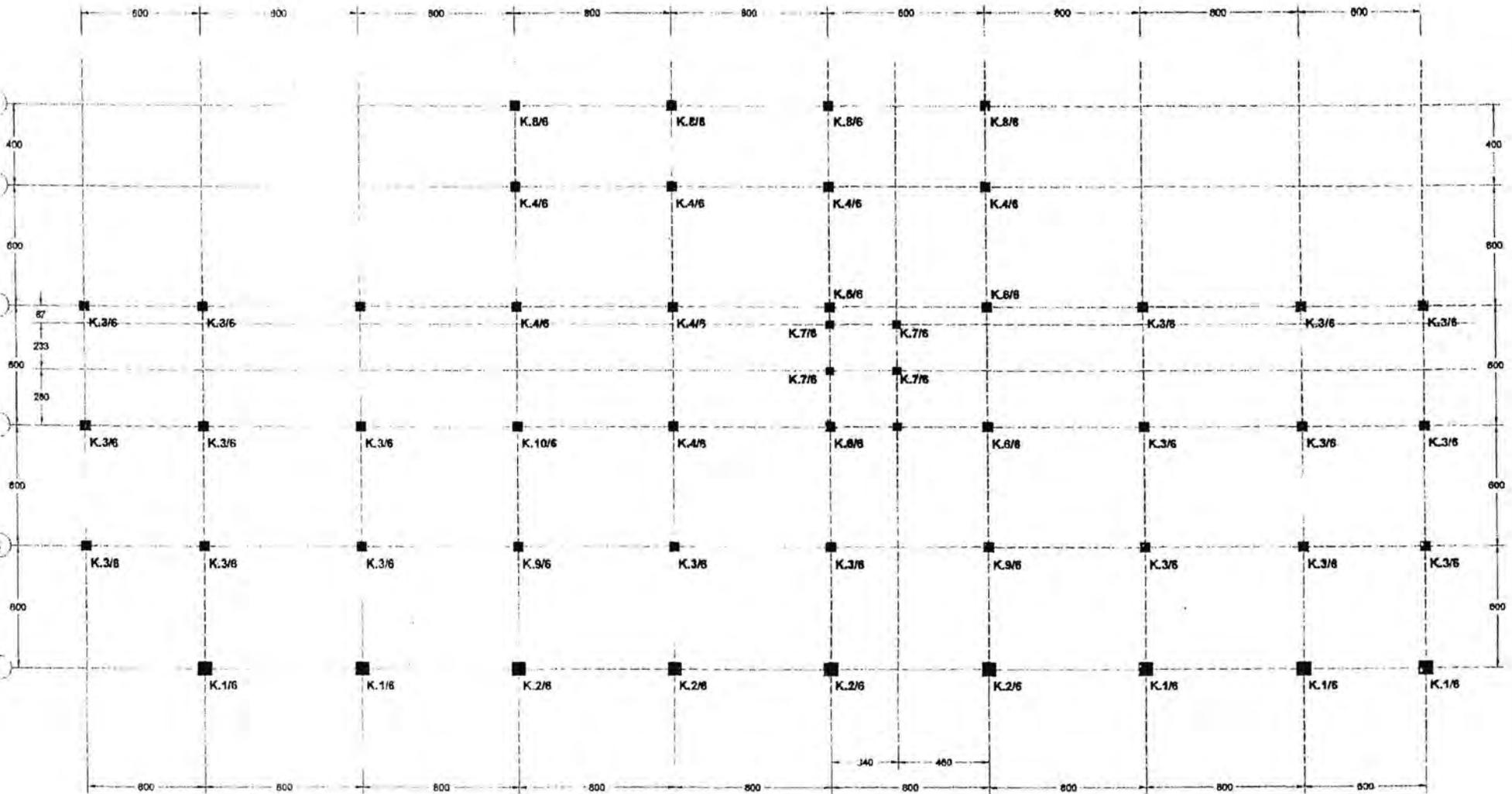
Nama/NPM : 1. Van Vares Zebua 168110096  
2. Rahmat Juli Yarman Gulo 168110105  
3. Jefri Historisman Waruwu 168110116  
Universitas : Universitas Medan Area  
Alamat : Jalan Kolam No. 01, Medan Estate, Sumatera Utara

Telah melakukan PKLI mulai dari 28 Mei 2019 – 29 Juli 2019, selama Kerja Praktek di PT. Guna Karya Nusantara, mempelajari tentang pelaksanaan proyek yang sedang kami kerjakan.

Demikian Surat Keterangan Kerja Praktek ini Kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Medan, 29 Juli 2019  
PT. Guna Karya Nusantara

  
Indra Zunaidi  
Site Manager  

**DENAH KOLOM LANTAI 6**

SKALA 1 : 200

UNIVERSITAS MEDAN



DINAS PERUMAHAN DAN PERUMUKAN  
KOTA MEDAN  
SUMATERA UTARA

NAMA PROYEK

BIDAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG  
RUMAH SAKIT TYPE C  
DI KEKAYAAN PERUM LARANGAN



SIKHILAH PERENCANA



PT. KONSHA ARK CONSULTING  
Jl. Masjid Raya No. 11 Medan, Sumatera Utara  
Telp. (061) 4211111 Fax. (061) 4211111

PERENCANAAN



DIREKTOR/HEAD

TEAM LEADER

Dr. Elan Syahid

MANAJER/ENGINEER

Dr. Muhammad Hanif Sultan

DIBUAT/DRAWN

Maryono, ST

NAMA

AKSI

AKSI GAMBAR

DENAH KOLOM LANTAI 6

SKALA

1 : 200

NO. KOL. LANTAI

523

NO. PERUMAHAN

KEMUTUHAN

J.S. TOTAL

TAMBAH