



**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN KONSTRUKSI  
REVITALISASI DAN PENGADAAN ASRAMA HAJI  
EMBARKASI MEDAN**

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

**Disusun oleh :**

**WAHYUDI  
12.811.0009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2015**

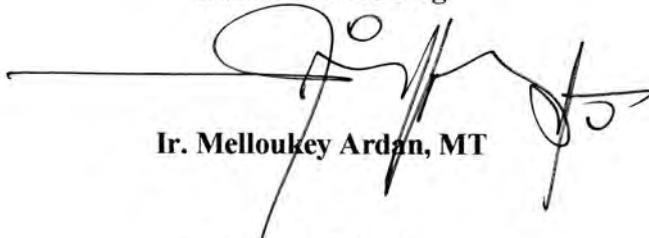
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN KONSTRUKSI**  
**REVITALISASI DAN PENGADAAN ASRAMA HAJI**  
**EMBARKASI MEDAN**

Disusun oleh :

**WAHYUDI**

**12.811.0009**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Melloukey Ardan, MT**

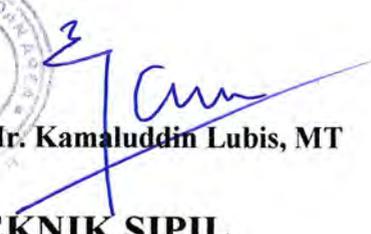
Diketahui Oleh :

**Koordinator Kerja Praktek**

**Ka. Prodi Sipil**



**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**



**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2015**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai.

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

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

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. H.A..Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Ir. Hj.Haniza, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis,MT selaku kaprodi Teknik Sipil Universitas Medan Area
4. Bapak Ir.Melloukey Ardan,MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek Universitas Medan Area.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area
6. Bapak Edy Nasution,ST Selaku Team Leader PT. WIJAYA KARYA dan selaku pembimbing dilapangan yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan.

7. Seluruh staf PT. WIJAYA KARYA atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
8. Ucapan terima kasih ananda yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya; ayah dan Ibu saya telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
9. Tak lupa pula ucapan terima kasih kepada kakak dan adik saya yang telah memberikan semangat dan Nasehat kepada penulis, serta doa yang teramat tulus untuk penulis selama ini.
10. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

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

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

Medan, Oktober 2015

Penyusun:

Wahyudi



## 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 Kerja Praktek.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.3 Batasan Masalah Kerja Praktek.....	2
1.4 Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.5 Metodologi.....	3
<b>BAB II     SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN YANG DIGUNAKAN.....</b>	<b>4</b>
2.1 Uraian Umum .....	4
2.2 Data Proyek .....	4
2.3 Organisasi dan Personil .....	5
2.3.1 Pejabat Pembuat Komitmen .....	5
2.3.2 Kontraktor ( Pelaksana ).....	6
2.3.3 Konsultan ( Perencana ).....	7
2.3.3 Struktur Organisasi Lapangan .....	8
2.4 Jaminan Mutu.....	10
2.5 Standar Rujuka.....	10
2.6 Peralatan dan Bahan.....	11
2.6.1 Peralatan yang dipakai.....	12
2.6.2 Bahan-bahan yang dipakai.....	15
2.7 Pelaksanaan.....	23
2.7.1 Pekerjaan Bakesting.....	23

2.7.2	Pekerjaan Pembesian/Penulangan.....	25
2.7.3	Pekerjaan Pengecoran.....	26
<b>BAB III</b>	<b>ANALISA PERHITUNGAN...</b> .....	<b>29</b>
3.1	Perhitungan Plat Lantai di Lantai 3 .....	29
3.1.1	Plat .....	29
3.1.2	Metode Analisis.....	30
3.1.2.1	Data Perencanaan Plat.....	30
3.1.2.2	Perhitungan Plat Lantai.....	31
<b>BAB IV</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>39</b>
4.1	Kesimpulan .....	39
4.2	Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN.....		42
1. FOTO DOKUMENTASI		
2. SURAT SELESAI KERJA PRAKTEK		



## **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 di bangku kuliah dengan yang ada di lapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan dari staff pengajar dan bimbingan dari pekerja-pekerja di lapangan yang berpengalaman mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan serta pengetahuan langsung bekerja di lapangan dengan mengadakan studi pengamatan dan pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah salah satu dari berbagai masalah yang di pelajari 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 ke lapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas di lapangan serta pihak-pihak yang terkait di dalam 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 di lapangan serta berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya.

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

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

Tujuan kerja prekek ini antara lain :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
2. Membandingkan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lapapangan.
3. Melatih kepekaan mahasiswa dari berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

## **1.3 Batasan Masalah kerja Praktek**

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

1. Pekerjaan Bekisting.
2. Pekerjaan Pembesian.
3. Pekerjaan Perhitungan plat lantai.

## **1.4 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 staff pengajar untuk mendapatkan informasi / pengetahuan baru dari lapangan.
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman kerja agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.

### **1.5 Metodologi**

Dalam pengumpulan data-data selama proses penulisan karya ilmiah ini dimulai hingga selesai laporan ini, dikerjakan dengan memilih metode penelitian / riset yaitu dengan cara mengumpulkan data-data yang ada di lapangan dan yang berhubungan dengan topik pembahasan sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan bagi penulis.

## BAB II

### SPESIPIKASI BAHAN BANGUNAN YANG DIGUNAKAN

#### 2.1 Uraian Umum

Pada tahap perencanaan pembangunan gedung Asrama Haji 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, perencanaan sering kali diharuskan menggunakan suatu pola akibat syarat-syarat fungsional maupun strukturnya. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menentukan, misal 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	:Pengadaan Konstruksi Revitalisasi dan Pengembaan Asrama haji Embarkah Medan
Oleh	: DIRJEN PENYELENGGARA HAJI DAN UMROH ( PHU )
Lokasi	:JL.AH Nasution Pangkalan Mansyur Medan Johor – Medan 20143
Kontraktor	: PT.WASKITA KARYA

Tanggal kontrak : 08 Agustus 2014

Biaya pembangunan : Rp. 680.380.000.000,-

### **2.3 Organisasi dan Personil**

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannyadapat 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. Kontraktor
3. Konsultan

#### **2.3.1 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)**

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

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.

- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klarifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar untuk 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 itu, dan pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal itu, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

### **2.3.2 Kontraktor (Pelaksana)**

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

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

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

### **2.3.3 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.

- 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 dilepangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

#### **2.3.4 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, pemillik 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 jadwal, 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 barang tersebut bias tidaknya bahan atau material tersebut digunakan.

➤ Mandor

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

## 2.4 Jaminan Mutu

Mutu bahan yang di pasok dari campuran yang dihasilkan dan cara kerja serta hasil akhir dipantau dan dikendalikan seperti yang disyaratkan dalam standar rujukan ini.

## 2.5 Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia ( SNI ) :

- SNI 03-1968-1990 : Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar
- SNI 03-1972-1990 : Metode pengujian slump beton
- SNI 03-1973-1990 : Metode pengujian berat beton
- SNI 03-1974-1990 : Metode pengujian kuat tekan beton
- SNI 03-2460-1991 : Spesifikasi abu terbang sebagai bahan tambahan untuk campuran beton di laboratorium
- SNI 03-2495-1991 : Spesifikasi bahan tambahan untuk beton
- SNI 03-2816-1992 : Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar dan beton
- SNI 03-3403-1994 : Metode pengujian kuat tekan beton inti pemboran
- SNI 03-3418-1994 : Metode pengujian kandungan udara pada beton segar
- SNI 03-3976-1995 : Tata cara pengadukan dan pengecoran beton
- SNI 03-4141-1996 : Metode pengujian gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah dalam agregat
- SNI 03-4142-1996 : Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos
- SNI 03-4156-1996 : Metode pengujian blinding dari beton segar
- SNI 03-4433-1997 : spesifikasi beton siap beton
- SNI 03-4806-1998 : Metode pengujian kadar semen portland dalam beton segar dengan cara titrasi volumetri
- SNI 03-4807-1998 : Metode pengujian untuk menentukan suhu beton agar semen portland



- SNI 03-4808-1998 : Metode pengujian kadar air dalam beton segar dengan cara titrasi volumetri
- SNI 03-4810-1998 : Metode pembuatan dan perawatan benda uji beton di Lapangan
- SNI 03-4806-1998 : Metode pengujian kadar semen portland dalam beton segar dengan cara titrasi volumetri
- SNI 03-2834-2000 : Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal
- SNI 03-6429-2000 : Metode pengujian kuat tekan beton silinder dengan cetakan silinder di dalam tempat cetakan
- SNI 03-2492-2002 : Metode pengambilan pengujian beton inti
- SNI 03-6817-2002 : Metode pengujian pengujian mutu air untuk digunakan dalam beton
- SNI 03-6889-2002 : Tata cara pengambilan contoh agregat
- SNI 15-2049-2004 : semen portland
- SNI 15-7064-2004 : semen portland komposit
- SNI 15-0302-2004 : semen portland pozzolan
- SNI 2417 : 2008 : Metode pengujian keausan agregat dengan mesin Los Angeles
- SNI 2458 : 2008 : Metode pengambilan contoh untuk campuran beton segar
- SNI 3407- 2008 : Metode pengujian sifat kekekalan bentuk agregat terhadap larutan antrium sulfat dan magnesium sulfat
- Pd T- 07-2005-B : Pelaksanaan pekerjaan beton untuk jalan dan jembatan

## 2.6 Peralatan dan Bahan

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan gedung Asrama Haji ini adalah karena adanya peralatan yang bias dipakai saat berlangsungnya kegiatan. Di dalam proyek pembangunan gedung Asrama Haji:

## 2.6.1 Peralatan yang Dipakai

### A. Concrete Mixer (Molen)

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu Concrete Mixer (Molen), Concrete Mixer (Molen) ini dari PT. Keraton yang berkapasitas 5 m<sup>3</sup>. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan warna yang sama.



Gambar 2.1 Concrete Mixer (Molen)

### B. Pump Concrete

Pengecoran beton pada plat dan tangga dilakukan dengan alat berat yaitu Pump Concrete, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari molen truk ke plat lantai dan tangga.



Gambar 2.2 Concrete pump

### C. Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna 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 2.3 Mesin Vibrator**

Pemadatan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- ❖ Dengan cara merojok, menumbuk serta memukul-mukul cetakan dengan besi atau kayu ( non-mekanis )
- ❖ Dengan cara mekanis, yaitu dengan cara merojok pakai alat penggetar vibrator, pada cara ini yang perlu diperhatikan adalah :
  - Jarum penggetar dimasukkan ke dalam adukan beton secara vertical, pada kedalaman khusus boleh dimiringkan sampai  $45^{\circ}$ .
  - Selama penggetaran jarum tidak boleh digerakkan kearah horizontal karena dapat menyebabkan pemisahan bahan.
  - Jarum penggetar tidak boleh bersentuhan dengan tulangan beton, untuk menjaga tulangan tidak terlepas dari beton.

- Untuk beton yang tebal, penggetaran dilakukan dengan berlapis-lapis setiap lapisan mencapai 30 sampai 50 cm.
- Jarum penggetar ditarik pelan-pelan apabila adukan beton telah nampak mengkilap ( air semen memisah dari agregatnya ).
- Jarak antara pemasangan jarum penggetar harus dipilih sehingga daerah-daerahnya saling menutupi.

#### **D. Kereta Sorong**

Adukan beton yang telah rata akan dibawa ketempat pengecoran dilakukan, hal ini dapat diangkut dengan kereta sorong. Cara ini dapat dilakukan dengan cepat dan mudah ketempat lokasi pengecoran sehingga tidak akan terjadi perbedaan waktu pengikatan yang terdahulu dengan pengecoran yang telah dilakukan.

#### **E. Bar Cutter**

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

#### **F. Bar Bender**

Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan, biasanya bar bender ini sering digunakan

untuk membuat beugel balok dan kolom. Dengan menggunakan bar bender pekerjaan pembesian akan lebih mudah dan cepat.

### **G. Beuhel**

- Beuhel ini terbuat dari besi bulat panjang kira-kira 1 m yang ujung sebelahnya agak berbentuk kasar dan terdapat lubang berukuran 5 cm yang berfungsi membengkokkan besi.

### **H. Mesin Pompa**

Mesin pompa adalah alat penghisap atau penyedot air, gunanya untuk memompa air sumur bor yang dipakai pada pengecoran dan di dalam proyek ini digunakan untuk membuang air yang mengendap atau tergenang pada pengecoran plat lantai, pondasi bawah, sloof dan pur.

## **2.6.2 Bahan-bahan yang Dipakai**

### **A. Beton Bertulang**

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

Mengenai kekuatan mutu dari beton bertulang ini sangat tergantung pada mutu bahan-bahan dari campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan, sehingga diadakannya pengawasan secara teliti baik dari pihak pelaksana maupun dari pihak direksi atas mutu bahan-bahan dan pelaksanaannya agar jangan sampai terjadi hal-hal yang dapat merugikan nantinya.

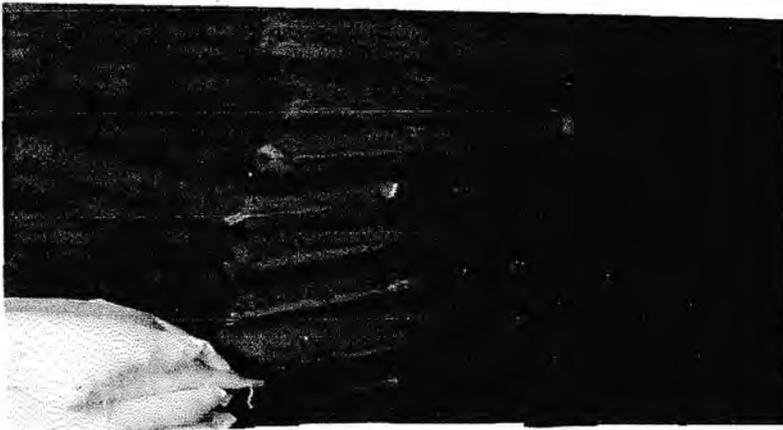
Bahan-bahan yang dipakai dalam pembuata konstruksi beton bertulang ini adalah sebagai berikut :

#### ✚ **Semen Portland**

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

- Peraturan Semen Portland Indonesia ( NI.8-1971 )
- Peraturan Beton Bertulang ( PBI. NI. 2-1971 )
- Mempunyai Sertifikat Uji ( Test Certificate )
- Mendapat persetujuan dari pengawasan

Semua semen yang akan dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada proyek pembangunan gedung asrama haji ini adalah semen Andalas.



**Gambar 2.4 semen**

Semen sebaiknya terlindungi dari segala cuaca dan dipakai dalam urutan seperti dalam urutan pengiriman, penyimpanan dilakukan dalam rapat air dengan lantai terangkat minimal 30 cm di atas tanah.

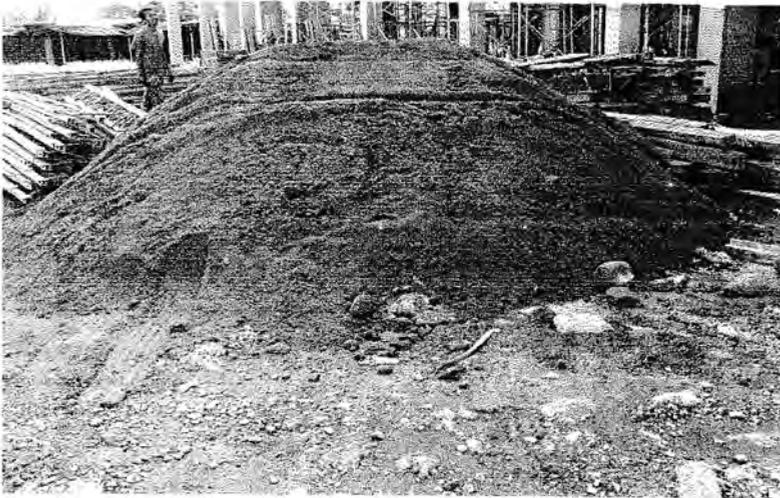
Tinggi menumpukan maksimum 2 cm dan tumpukan atau susunan sesuai urutan penyiraman. Semen yang rusak atau dicampur tidak dapat digunakan lagi. Untuk beton K 300 jumlah semen yang digunakan dalam setiap campuran harus ditentukan dengan ukuran berat maupun isi. Pengukuran semen tidak boleh mempunyai kesalahan lebih besar dari 2,5 %.

#### ✦ Pasir (sebagai Agregat Halus)

Pasir untuk adukan pasangan, adukan plasteran dan beton bitumen harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Pasir harus tajam dan keras, harus bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
- Pasir harus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan dari berat kering), yang diartikan dengan lumpur ialah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5 % maka agregat harus dicuci.
- Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Adbrams – Harder (dengan larutan NH OH). Agregat halus tidak memenuhi percobaan warna ini dapat juga dipakai, asal kekuatan tekan adukan agregat sama.

- Pasir terdiri dari butir yang beraneka ragam besarnya apabila diayak dengan susunan diatas ayakan yang ditentukan dalam syarat-syarat dibawah ini :
  - o Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2 % berat.
  - o Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10 % berat.
  - o Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus berkisar antara 80 % dan 95 % berat.



**Gambar 2.5 Pasir**

#### ↓ Agregat kasar

Agregat kasar untuk adukan beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu.

Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butiran lebih dari 5 mm.

Berukuran kerikil dapat dibagi sebagai berikut :

- Ukuran butir 5 – 10 mm disebut kerikil halus.
- Ukuran butir 10 – 20 mm disebut kerikil sedang.

- Ukuran butir 20 – 40 mm disebut kerikil kasar.
- Ukuran butir 40 – 70 mm disebut kerikil kasar sekali.

Batu pecah atau kerikil adalah bahan yang diperoleh dari batu pecah menjadi pecahan-pecahan berukuran 5 – 70 mm. Pemecahan biasanya menggunakan mesin pemecah batu ( Jawbreawher / crusher )

### ✚ Air

Penggunaan air terutama untuk campuran beton sangat penting sekali, sebab fungsi air adalah sebagai katalisator dalam hal pengikatan semen terhadap bahan-bahan penyusun. Untuk maksud ini besarnya pemakaian air dibatasi menurut presentase yang direncanakan. Apabila air terlalu sedikit digunakan dalam proses pembuatan beton, campuran tidak akan baik dan sukar untuk dikerjakan, sebaliknya bila air terlalu banyak dalam adukan beton, kekuatan beton akan berkurang dalam penyusutan yang terjadi akan besar setelah beton mengeras.

Air yang digunakan untuk adukan beton adalah air bersih, dan memenuhi syarat-syarat tercantum dalam PBI 71 NI – 2 pasal 3.6 yaitu :

- Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garaman, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang merusak beton atau baja tulangan.

- Apabila terdapat keragu-raguan mengenai air, dianjurkan untuk mengirimkan contoh-contoh air ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak tulangan.
- Apabila pemeriksaan contoh air tidak dapat dilakukan, maka dalam hal adanya keraguan mengenai air harus diadakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan motel semen + pasir dengan memakai air suling. Air tersebut dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan motel dengan memakai air itu pada umur 7 sampai 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kekuatan tekan motel dengan memakai air suling pada umur yang sama.
- Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya

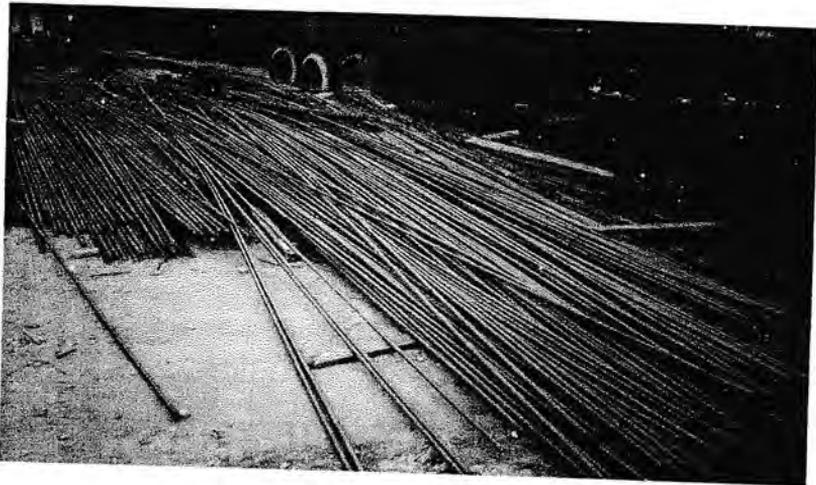
#### ✦ **Besi Tulangan**

Campuran beton yang memakai baja tulangan yang lazim disebut beton bertulang merupakan suatu bahan bangunan yang dianggap memikul gaya secara bersama-sama.

Besi tulangan yang dipakai adalah dari baja yang berpenampang bulat polos, fungsi dari besi beton-beton bertulang hanya dapat dipertanggung jawabkan apabila penempatan biji tulangan tersebut pada kedudukannya sesuai dengan rencana gambar yang ada.

Dalam pelaksanaan pekerjaan, faktor kualitas dan ekonomisnya dapat dicapai apabila cara pengerjaannya ditangani oleh pelaksana yang berpengalaman, dengan tetap mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.

Tujuan-tujuan ini hanya mungkin dapat dicapai apabila urutan pengerjaan dan pengawasan benar-benar dapat dilaksanakan dengan baik. Sangat diperlukan sekali perhatian kearah ini sejak dari pemilihan / pembelian, cara penyimpanan, cara pemotongan / pembentukan menurut gambar dan lain-lain.



**Gambar 2.6 Besi Tulangan**

#### ✚ **Bahan kimia**

Bahan tambahan yang berupa bahan kimia ditambahkan dalam campuran beton dalam jumlah tidak lebih dari 5% berat semen selama proses pengadukan atau selama pelaksanaan pengadukan tambahan dalam pengecoran beton. Ketentuan mengenai bahan tambahan ini harus mengacu pada SNI 03-2495-1991.

Untuk tujuan peningkatan beton segar, bahkan tambahan campuran beton dapat dipergunakan untuk keperluan-keperluanmeningkatkan kinerja kelecakan adukan beton tanpa menembah air, mengurangi penggunaan air dalam campuran

beton tanpa mengurangi kelecakan, memepercepat pengikatan hidrasi semen atau pengerasan beton, meningkatkan kinerja kemudahan pemompaan beton, mengurangi kecepatan terjadinya kehilangan slump (*slump loss*) mengurangi susut beton atau memberikan sedikit pengembangan volume beton (ekspansi), mengurangi terjadinya bliding (*bleeding*) mengurangi terjadinya segregasi.

Untuk tujuan peningkatan kinerja beton sesudah mengeras, bahan tambahan campuran beton bisa digunakan untuk keperluan-keperluan,meningkatkan kekuatan beton (secara tidak langsung ) meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada proses pengerasan beton, terutama untuk beton kekuatan awal yang tinggi,meningkatkan kinerja penecoran beton didalam luar dan laut,meningkatkan keawetan jangka panjang beton,meningkatakan kededapan beton (mengurangi permeabilitas beton), mengendaliakn ekspansi beton akibat reaksi alkali agregat, meningkatkan daya tahan antara beton baru dan beton lama, meningkatkan daya lekat anantara beton dan baja tulangan, meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan tumbukan.

Apabila menggunakan bahan tambahan yang dapat menghasilkan gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5%. Penggunaan jenis bahan tambahan kimia untuk maksud apapun harus berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui oleh Direksi pekerjaan.

## **2.7 Pelaksanaan**

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang lebih 2 bulan.

Pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan struktur balok, kolom, plat lantai dan tangga. Adapun pekerjaan tersebut adalah :

1. Pekerjaan Bekisting.
2. Penulangan / Pembesian.
3. Pekerjaan Pengecoran.

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

Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penyusun untuk menyemournakan disiplin Ilmu yang pernah diperoleh dimasa perkuliahan. Uraian tentang sekuruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab selanjutnya.

### **2.7.1 Pekerjaan Bekisting**

Bekisting adalah suatu konstruksi sementara yang gunanya untuk mendukung cetakan beton. Jadi bekisting yang dikerjakan harus dapat menahan berat tulangan, adukan beton, pekerjaan serta peralatan hingga beton mengeras dan mampu memikul beban. Bekisting harus menghasilkan konstruksi akhir yang maksimum baik bentuk ataupun ukurannya sesuai dengan gambar

kerja. Kondisinya harus benar-benar kokoh dan rapat sehingga dapat mencegah kebocoran beton pada pengecoran.

Analisa pekerjaan bekisting harus dilakukan sebaik-baiknya sebelum pekerjaan. Tujuan dari analisa ini adalah untuk memenuhi hal-hal dibawah ini :

- Harus betul-betul kokoh dan dijamin tidak berubah bentuk dan tetap pada posisinya semula.
- Bentuk dan ukurannya harus disesuaikan dengan konstruksi yang dibuat menurut gambar.
- Tidak bocor, permukaan licin, mudah dibongkar dan tidak merusak permukaan beton.
- Tiang-tiang acuan harus benar-benar vertical dan satu sama lainnya harus diikat dengan palang papan balok.

Berdasarkan pengalaman pihak pengawas dilapangan bahwa kecelakaan kerja yang sering terjadi adalah pada saat pekerjaan bekisting terlebih-lebih pada saat pembongkarannya. Kecelakaan ini dapat disebabkan karena kurangnya kehati-hatian para pekerja ataupun system struktur yang kurang baik. Jadi perlu penanganan yang serius dalam mengawasi pekerjaan ataupun mengontrol hasil pekerjaan yang telah selesai dikerjakan.

Pada proyek ini bahan yang digunakan sebagai cetakan dinding bekisting adalah sebagai berikut :

- Multipleks, tebal 9 mm sebagai cetakan dinding bekisting.
- Kayu laut, panjang rata-rata 450 cm dengan diameter tengah rata-rata 7,5 cm yang dipergunakan sebagai tiap acuan / penyangga.

- Kayu broti ukuran  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{2}{4}$ " dan  $\frac{4}{4}$ " sebagai balok pengaku tiang acuan / penyangga.
- Papan rastam (sisa penggergajian) memiliki ukuran yang beragam dan berasal dari kayu sembarang.

Untuk mempermudah pekerjaan multiplek yang digunakan terlebih dahulu diolesi dengan pelumas / oli untuk memperkecil penyerapan air dan memudahkan pada pembongkaran agar tidak terjadi kerusakan / cacat pada hasil pengecoran. Pengolesan pelumas dilakukan setiap mungkin untuk menghindari kerusakan beton akibat pelumas / oli yang berlebihan.

### **2.7.2 Pekerjaan Pembesian / Penulangan**

Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk / membengkokkan dan mengikat tulangan. Besi tulangan yang digunakan dengan mutu baja U-32 yang tegangan lelehnya (  $f_y = 3200 \text{ kg/cm}^2$  ), panjang 12 m dengan diameter yang bervariasi seperti yang tercantum pada Peraturan Beton Indonesia Tahun 1971 ( PBI 1971 ).

Sebelum melakukan pembesian terlebih dahulu pelaksana harus memahami gambar kerja atau daftar penulangan. Dari kedua sumber ini akan diketahui panjang, jarak pembengkokkan dan jumlah tulangan yang diperlukan.

Untuk memotong besi tulangan yang akan dipergunakan, besi dipotong dengan menggunakan mesin pemotong besi yaitu Bar Cutter. Setelah itu besi tulangan dibengkokkan dalam bentuk yang direncanakan serta dibuat kaitnya. Seperti halnya dengan pemotongan besi, alat pembengkok yang dipergunakan

juga dengan mesin otomatis yaitu Bar Bender, agar pekerjaan lebih mudah dan cepat.

Setelah besi dibentuk sesuai dengan gambar kerja, besi diangkat menggunakan tower crane kelantai yang akan dikerjakan penulangannya. Besi lalu disusun dan diikat dengan kawat besi.

### **2.7.3 Pekerjaan Pengecoran**

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan persiapan sebelum melakukan pengecoran yaitu :

1. Pemeriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting.
2. Pemeriksaan kedudukan tukang baik jarak bebas untuk selimut beton ataupun jarak tulangan itu sendiri.
3. Pemeriksaan kebersihan bekisting dari sampah dan kotoran yang nantinya dapat merusak hasil pengecoran seperti potongan kayu dan besi.
4. Mempersiapkan jumlah bahan, alat dan pekerja yang diperlukan untuk menghindari kesendatan operasi pengecoran nantinya.

Apabila hal-hal di atas telah terpenuhi maka pengecoran telah dapat dilakukan / dimulai. Tahap pelaksanaannya diuraikan dibawah ini yaitu :

#### **a) Pengadukan Beton**

Untuk setiap struktur bangunan komposisi campuran yang dimiliki berbeda. Semuanya itu untuk memenuhi kekuatan yang diharapkan pada kolom, balok, tangga dan plat lantai yang sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 1971).

Lamanya pengadukan kira-kira 1,5 menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan kedalam molen (mesin adukan) yang siap dituangkan harus diperlihatkan susunan dan warna yang merata

**b) Pengangkutan**

Jarak pengangkutan hendaknya tidak terlalu jauh dari lokasi pengadukan kelokasi penuangan untuk menghindari perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dan yang akan dicor

**c) Penuangan**

Penuangan beton segar kedalam bekisting tidak boleh dilakukan sembarangan karena dapat mempengaruhi kualitas beton. Jarak penuangan kira-kira 30 cm, untuk menghindari cipratan dan mempermudah proses pemadatan.

**d) 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 besi / kayu). Pada bidang pengecoran yang cukup luas seperti plat lantaidigunakan vibrator (jarum penggetar) listrik. Pemadatan yang dilakukan harus hati-hati agar tidak mengenai tulangan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengecoran nantinya. Pemadatan pada suatu titik dihentikan bila gelembung udara yang dikeluarkan telah berhenti.

**e) Meratakan Permukaan (Ketebalan Beton)**

Pada pengecoran konstruksi balok dan tangga kerataan permukaan dan ketebalan berpedoman pada bekisting namun untuk plat lantai ditentukan dengan mistar ukur. Mistar ukur yang digunakan cukup sederhana yaitu balok kayu dengan panjang  $\pm 3$  m dan diberi pen-pen tegak berjarak 1,5 m setinggi plat lantai yang direncanakan, pen-pen inilah yang akan dibenamkan kedalam beton muda sebagai pedoman ketebalan plat beton.

#### **f) Pengadukan Beton**

Untuk setiap struktur bangunan komposisi campuran yang dimiliki berbeda. Semuanya itu untuk memenuhi kekuatan yang diharapkan pada kolom, balok, tangga dan plat lantai yang sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 1971).

Lamanya pengadukan kira-kira 1,5 menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan kedalam molen (mesin adukan) yang siap dituangkan harus diperlihatkan susunan dan warna yang merata.

## BAB III

### ANALISA PERHITUNGAN

#### 3.1 Perhitungan Pelat Lantai Di Lantai 3

Pelat lantai adalah Lapisan tipis (berkisar 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 bangunan gedung Asrama Haji Kec. Medan Johor.



*Gambar 4.1*

Berikut perhitungan plat lantai dijelaskan dibawah ini:

##### 3.1.1 Pelat

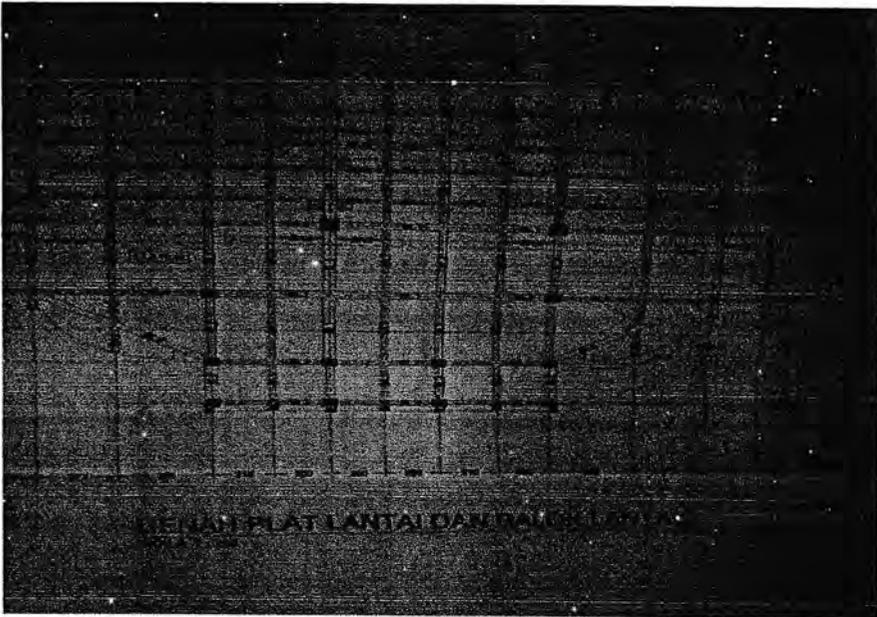
Metode yang digunakan dalam analisis pelat lantai di Indonesia adalah sebagai berikut :

- Beban terdiri dari beban hidup dan beban mati
- Asumsi perletakan adalah tertumpu bebas pada tumpuan tepi
- Analisis struktur sesuai table dan grafik Gidoen H Kusuma
- Analisis tampang beton bertulang sesuai SNI 03-2847-2002

### 3.1.2 Metode Analisis

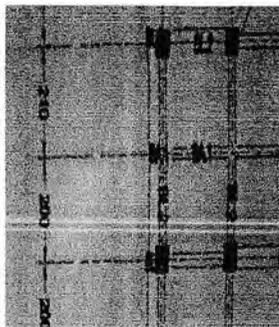
#### 3.1.2.1 Data Perencanaan Pelat

Denah lantai 3 (tiga) proyek pembangunan gedung Asrama Haji dapat dilihat pada Gambar 4.2



**Gambar 4.2**

Pada denah pelat lantai 3 proyek pembangunan gedung Asrama Haji seluruh pelat sama baik ketebalannya maupun jumlah penulangannya, oleh karna itu untuk pengecekan perhitungan hanya diambil sebagian dari denah tersebut, yaitu : Lantai 5 dapat dilihat pada Gambar 4.3



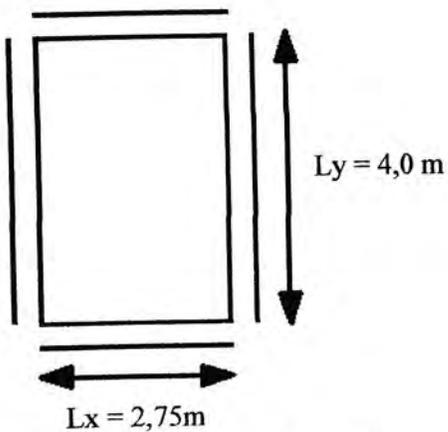
**Gambar 4.3**

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

- Tebal pelat lantai : 120 mm
- Tebal keramik : 20 mm
- Tebal spesi : 20 mm
- Berat jenis beton : 2,4 t/m<sup>3</sup>
- Berat jenis pasir : 1,6 t/m<sup>3</sup>
- Berat jenis spesi : 2,1 t/m<sup>3</sup>

### 3.1.2.2 Perhitungan Pelat Lantai

Pelat lantai tipe II ukuran 2,7 m x 4,01 m seperti yang terlihat pada gambar 4.3



Keterangan :

————— : Tumpuan jepit

Gambar 4.4 Pelat Lantai Tipe II

Kontrol arah penulangan :

$$\frac{L_y}{L_x} < 2,0$$

$$\frac{4,0}{2,75} < 2,0$$

1,454 < 2,0 → maka termasuk pelat dua arah.

## Perhitungan Pembebanan

### Beban Mati ( $q_D$ )

$$\text{Beban sendiri pelat} : 0,12 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Spesi pasangan} : 0,02 \times 2100 = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Tegel keramik} : 0,02 \times 2400 = 48 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat plafond} : \quad \quad \quad = \underline{30 \text{ kg/m}^2}$$

$$408 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban hidup } (q_L) = 250 \text{ kg/m}^2$$

### Beban berfaktor ( $q_U$ )

Untuk tinjauan 1m lebar  $q_D = 408 \text{ kg/m}^2$  dan  $q_L = 250 \text{ kg/m}^2$

$$\begin{aligned} q_U &= 1,2 \times q_D + q_L \\ &= (1,2 \times 408) + (1,6 \times 250) \\ &= 489,6 + 400 \\ &= 889,6 \text{ kg/m}^2 \\ &= 0,896 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

### Beban tulangan pelat

Pembatasan tulangan pelat didasarkan pada teori kekuatan batas :

$$\begin{aligned} P_b &= \frac{0,85 \cdot \beta \cdot f_c}{f_y} + \frac{600}{600 + f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 30}{400} + \frac{600}{600 + 400} = 0,6542 \end{aligned}$$

$$P_{max} = 0,75ph$$

$$= 0,4906$$

$$P_{min} = 0,0025(\text{untuk pelat})$$

### Perhitungan momen pelat

Pada kasus ini pelat yang ditinjau merupakan tumpuan jepit. Tebal minimum didapat 120 mm dari Tabel 10. Tabel Minimum Pelat tanpa Balok Interior (SNI 03-2847-2002).

Adapun data sebagai berikut :

Tebal pelat (h) : 120 mm

Tebal selimut beton (p) : 20 mm

Tulangan rencana : D 8

$L_y$  : 4,0 m

$L_x$  : 2,75m

$L_y/L_x$  : 1,454

Momen pelat dihitung berdasarkan harga perbandingan  $L_y/L_x$  dan interpolasi koefisien-koefisien pengali pada table perhitungan beton bertulang (Gideon H Kusuma):

$$M_{lx} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 49 = 0,32 \text{ tm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 38 = 0,248 \text{ tm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 67,75 = 0,442 \text{ tm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 56,75 = 0,371 \text{ tm}$$

$$M_{tx} = \frac{1}{2} M_{lx} = \frac{1}{2} 0,32 = 0,16 \text{tm}$$

$$M_{ty} = \frac{1}{2} M_{ly} = \frac{1}{2} 0,248 = 0,124 \text{ tm}$$

Perhitungan penulangan pelat

Tinggi efektif pelat :

$$D_x = h - p - 0,5 \cdot \phi_{\text{tulangan}}$$

$$= 120 - 20 - 0,5 \cdot 8$$

$$= 96 \text{ mm}$$

$$D_y = h - p - \phi_{\text{tulangan}} - 0,5 \cdot \phi_{\text{tulangan}}$$

$$= 120 - 20 - 10 - 0,5 \cdot 8$$

$$= 86 \text{ mm}$$

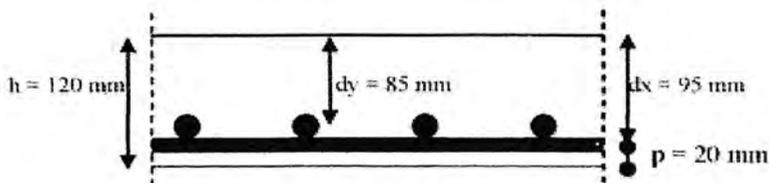
Keterangan :

$\phi_{\text{tulangan}}$  : diameter tulangan arah x dan y

h : tebal pelat (120 mm)

p : tebal selimut beton (20 mm)

Gambar penulangan pelat lantai II dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.5 Penulangan Pelat Lantai 5

## Tulangan Lapangan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm} ; dx = 96 \text{ mm}$$

$$Mu = Mlx = 0,32 \text{ tm} = 0,32 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{0,32 \cdot 10^7}{0,8} = 0,4 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot d^2} = \frac{0,4 \cdot 10^7}{1000 \cdot 95^2} = 0,443$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \cdot fc} = \frac{400}{0,85 \cdot 30} = 15,6863$$

$$p = \frac{1}{m} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2m \cdot Rn}{fy}} \right)$$

$$= \frac{1}{15,6863} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,443}{400}} \right)$$

$$= 0,00112$$

$p < p_{max}$  → digunakan tulangan tunggal

$p < p_{min}$  → digunakan  $p_{min} = 0,0025$

$$As \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 95 = 237,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{tulangan} = \frac{As \text{ perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{237,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 3,02 \approx 4 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 8 – 250

$$A_s \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{250} = 314 \text{ mm}^2 > 237,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

### Tulangan Lapangan Arah Y

$$b = 1000 \text{ mm} ; d_y = 85 \text{ mm}$$

$$M_u = Mly = 0,248 \text{ mm} = 0,248 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,248 \cdot 10^7}{0,8} = 0,31 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{0,31 \cdot 10^7}{1000 \cdot 85^2} = 0,343$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 3} = 15,6863$$

$$p = \frac{1}{m} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right)$$
$$= \frac{1}{15,6863} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,343}{400}} \right) = 0,00089$$

$P < p_{max}$  → digunakan tulangan tunggal

$P < p_{min}$  → digunakan  $p_{min} = 0,0025$

$$A_s \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 85 = 212,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{tulangan}} = \frac{A_{s \text{ perlu}}}{1/4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{212,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 2,7 \approx 3 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{3} = 333 \approx 300 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 8 – 300 mm

$$A_s \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{300} = 261,8 \text{ mm}^2 > 212,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

### Tulangan Tumpuan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm} ; d_x = 96 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{tx} = 0,442 \text{ tm} = 0,442 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,442 \cdot 10^7}{0,8} = 0,552 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{0,552 \cdot 10^7}{1000 \cdot 95^2} = 0,612$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{400}{0,85 \times 30} = 15,6863$$

$$p = \frac{1}{m} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right)$$

$$= \frac{1}{15,6863} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,612}{400}} \right)$$

$$= 0,00153$$

$p < p_{max}$  → digunakan tulangan tunggal

$p > p_{min}$  → digunakan  $p = 0,0025$

$$A_s \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 95 = 237,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{tulangan}} = \frac{A_s \text{ perlu}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{237,5}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2} = 3,03 \approx 4 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 8– 250 mm

$$A_s \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{250} = 314 \text{ mm}^2 > 237,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

### **Tulangan Tumpuan Arah Y**

$$b = 1000 \text{ mm} ; d_x = 115 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{ty} = 0,371 \text{ tm} = 0,371 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,371 \cdot 10^7}{0,8} = 0,464 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{0,464 \cdot 10^7}{1000 \cdot 85^2} = 0,6422$$



$$m = \frac{f_y}{0.85 \cdot f_c} = \frac{400}{0.85 \cdot 30} = 15,6863$$

$$\begin{aligned} p &= \frac{1}{m} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right) \\ &= \frac{1}{15,6863} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,6422}{400}} \right) \\ &= 0,00163 \end{aligned}$$

$p < p_{max}$  → digunakan tulangan tunggal

$p > p_{min}$  → digunakan  $p = 0,0025$

$$A_s \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 95 = 237,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{tulangan}} = \frac{A_s \text{ perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{237,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 3,03 \approx 4 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 8 – 250 mm

$$A_s \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{250} = 314 \text{ mm}^2 > 237,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat).}$$

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan gedung asrama haji. ini banyak sekali dijumpai hambatan. Hal tersebut karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis dalam hal perencanaan dan pelaksanaan suatu proyek. Meskipun demikian, penulis mencoba mengatasi dengan teori yang diterima dibangku kuliah dan berbagai literature tentang pelaksanaan suatu proyek, dengan upaya tersebut, hambatan – hambatan di atas dapat diatasi.

#### **4.1 KESIMPULAN**

1. Dalam perencanaan suatu struktur bangunan diperlukan ketelitian dan kecermatan yang tinggi sehingga perhitungan yang dihasilkan benar – benar akurat dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Dengan rencanan kerja yang baik akan membantu pelaksanaan dan penghematan dalam hal penggunaan sumber tenaga, material, peralatan, dan keuangan yang diperlukan.

#### **4.2 SARAN**

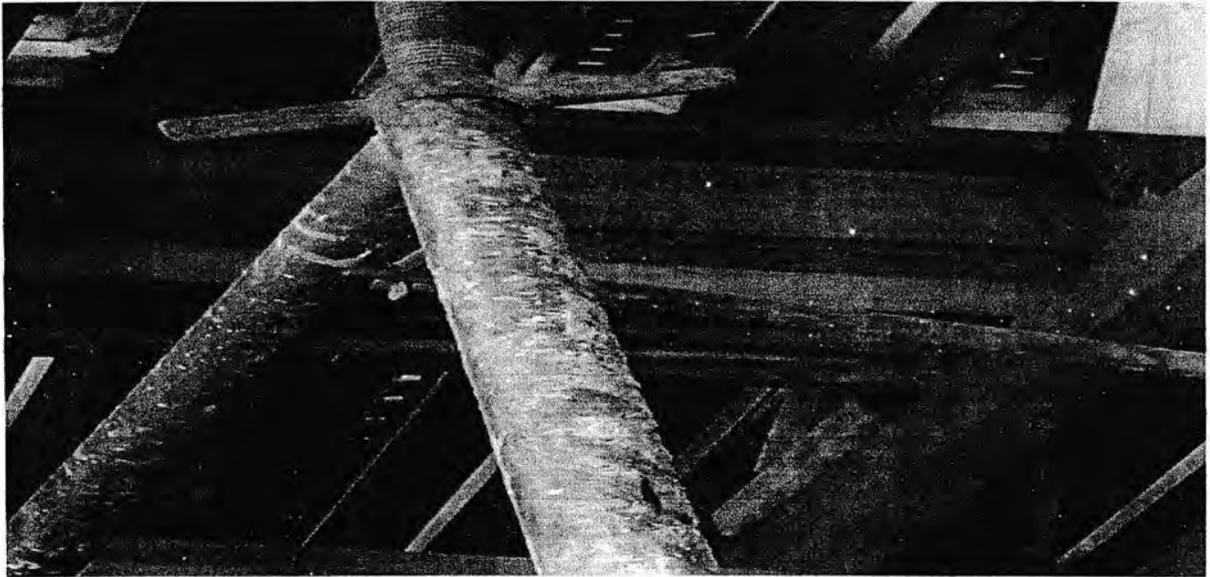
1. Pelaksanaan proyek harus disesuaikan dengan rencana kerja dan syarat – syarat yang telah ditentukan agar dapat menghasilkan struktur bangunan yang sesuai dengan yang diharapkan maupun persyaratan.

2. Pelaksanaan pembangunan proyek harus diusahakan cepat dan tepat dalam segala pelaksanaannya sesuai dengan *time schedule* yang telah dibuat dengan tetap memperhatikan mutu dan kualitas bangunan.
3. Untuk memperlancar kegiatan proyek agar selesai tepat pada waktunya diperlukan kerjasama yang baik antara pihak – pihak yang terkait dalam pembangunan proyek tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. W.C.VIS. dan GIDEON KUSUMA,dasar-dasar perencanaan beton bertulang, beton seri 1 berdasarkan SKSNIT – 15 -1991 – 03.
2. W.C.VIS dan GIDEON KUSUMA,Grafik dan Label perhitungan beton bertulang seri 4 brdasarkan SKSNI 15 -1993 -03.
3. Direktorat jendral Cipta karya – depertemen direktorat penyelidikan masalah bangunan-peraturan beton bertulang Indonesia 19971 N.12.
4. Teknik Bahan Konstruksi, Ir. Tri Mulyono,M.T penerbit Andi.
5. Peraturan Muatan Indonesia (N.1 – 18), Penerbit Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah bangunan.
6. Catatan-catatan kuliah.I.

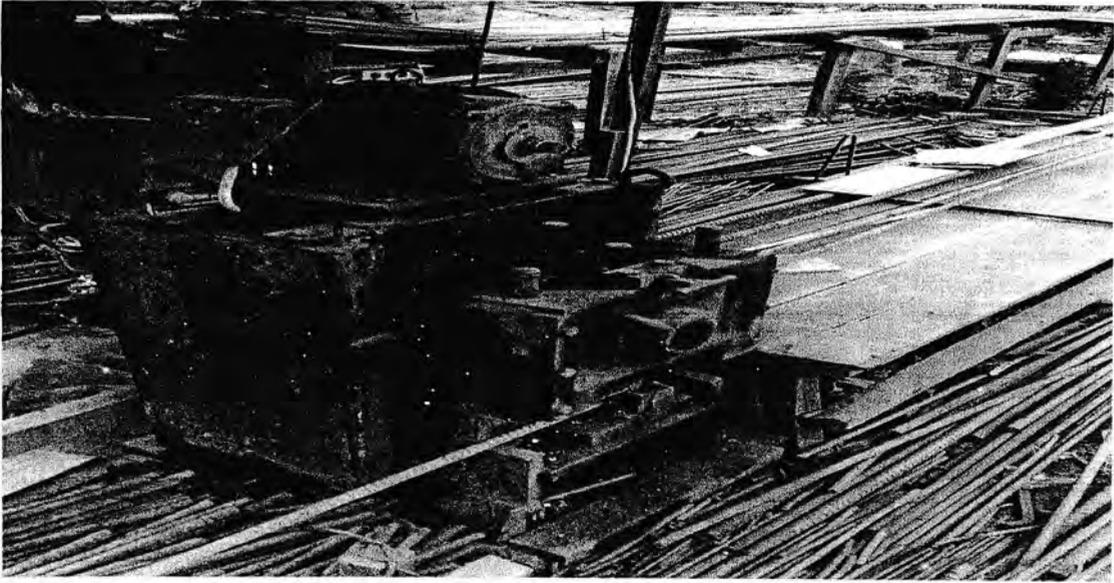
## DOKUMENTASI



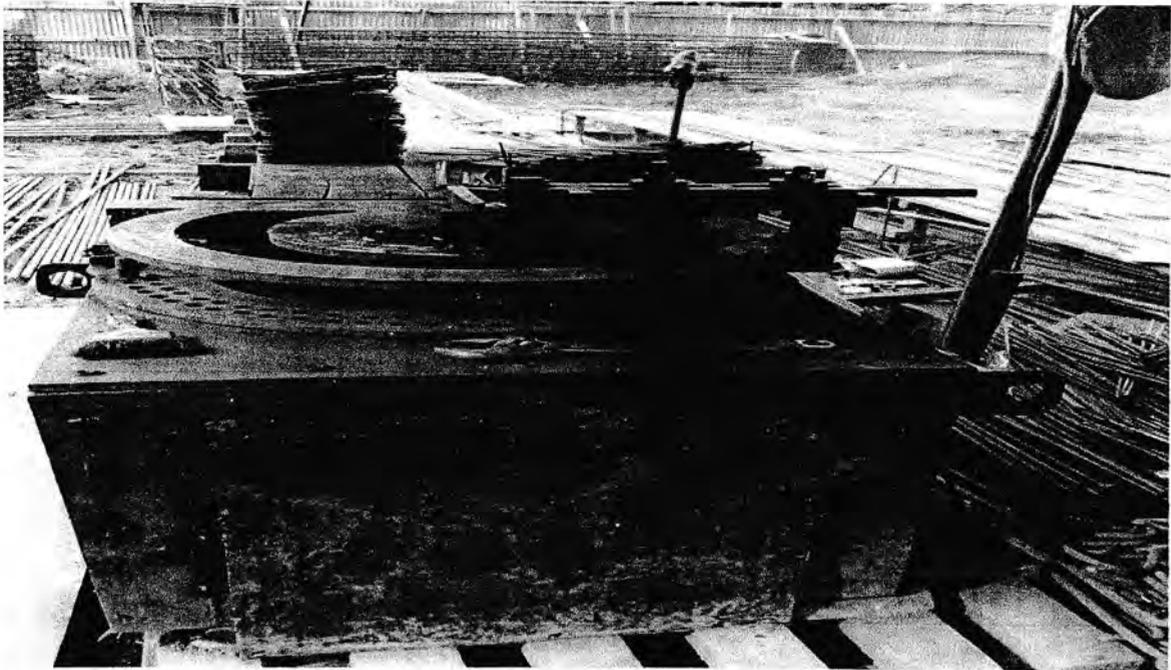
**Nama Gambar 1 :** Perancah scaffolding



**Gambar 2:** Pemasangan mal plat lantai



**Gambar 3 : Bar Cutter**



**Gambar 4 : Bar Bending**