

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PADA PROYEK PEMBANGUNAN PADA GEDUNG  
ASRAMA HAJI MEDAN**

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Pada Fakultas Teknik  
Jurusan Sipil Universitas Medan Area

Oleh :

**JHONI M. P. SINAGA**  
17.811.0163



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PADA PROYEK PEMBANGUNAN PADA GEDUNG  
ASRAMA HAJI MEDAN**

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Pada Fakultas Teknik  
Jurusan Sipil Universitas Medan Area

Oleh :

**JHONI M. P. SINAGA**  
**17.811.0163**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

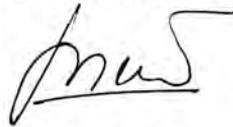
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PADA PROYEK PEMBANGUN GEDUNG  
ASRAMA HAJI MEDAN**

**Disusun Oleh :**

**JHONI M. P. SINAGA**  
17.811.0163

**Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing**



**Ir. Nuril Mahda Rkt, MT**

**Disetujui Oleh :  
Kaprodip Sipil**



**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

**Disyahkan Oleh :  
Koordinator Kerja Praktek**



**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran TUHAN YANG MAHA ESA yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini hingga selesai.

Laporan ini dapat dikatakan sebagai prasyarat terakhir yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Medan Area. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat terselesaikan karena bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan. M,Sc M,Eng., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, MT selaku Dekan Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area
4. Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt , MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu pelaksanaan laporan ini .
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Ucapan terima kasih yang sebesar kepada semua tim proyek PT. Dayatama Beta Mulya

7. Ucapan terima kasih yang kepada keluarga saya. Ayah, ibu dan saudara-saudara saya yang telah memberi kasih sayang, materi, dukungan moril, dan Doa yang tiada henti untuk melancarkan kerja praktek dan penulisan laporan kerja praktek saya.
8. Ucapan terima kasih kepada teman-teman yang membantu dalam melakukan survey lapangan.

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

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

Medan, Juni 2019

Penyusun :

Jhoni M. P. Sinaga

# 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 RuangLingkup .....	3
1.3 Tujuan Dan ManfaatKerjaPraktek .....	3
1.3.1 TujuanKerjaPraktek.....	3
1.3.2 ManfaatKejaPraktek .....	4
<b>BAB II DESKRIPSI PROYEK.....</b>	<b>5</b>
2.1 GambaranUmumProyek .....	5
2.1.1PemberiTugas (Owner).....	6
2.1.2KonsultanPerencana .....	7
2.1.3KonsultanPengawas.....	8
2.1.4KontraktorPelaksana.....	9
2.2 TugasdanTanggungjawab .....	11
2.2.1 Project Manajer.....	11
2.2.2 Qsheo .....	11
2.2.3 Construction Manager .....	12
2.2.4 Accounting Manager .....	12

2.2.5 General Affair .....	13
2.2.6 Site Engineering.....	13
2.2.7 General Superintendent Struktur .....	13
2.2.8 Staff Teknik .....	14
2.2.9 Superintendent Struktur .....	14
2.2.10 Drafter .....	14
2.2.11 Peralatan .....	15
2.2.12 Logistik .....	15
2.2.13 Surveyor .....	15
2.2.14 PenerimaBarang.....	16
2.2.15 Asisten Surveyor .....	16
2.2.16 Office Boy .....	16
2.3 Data Proyek.....	17
2.3.1 Info Proyek .....	17

**BAB III SPESIFIKASI BAHAN& PERALATAN PROYEK ..... 21**

3.1 UraianUmum .....	21
3.2 KomponenStrukturPracetak.....	22
3.3PerencanaanSambungandanTumpuan .....	22
3.4 EvaluasiKekuatanStrukturPracetak .....	23
3.5 KekuatanGradasiAgregat.....	24
3.6 Sifat-SifatAgregat .....	24
3.7 Bahan .....	25

3.8 Peralatan.....	29
3.9 PerancanganStrukturAtas.....	36
3.9.1 PerancanganKolom.....	36
3.9.2 PerancanganBalok .....	36
3.9.3 Perancangan Plat Lantai .....	37
3.10 Pelaksanaan.....	38
3.11 TeknikPekejaan Plat Lantai .....	39
3.11.1 Proses PelaksanaanPekejaan Plat Lantai .....	39
3.11.2 PekerjaanPersiapan .....	39
3.11.3 PekerjaanBekisting .....	40
3.11.4 PekerjaanPembesian .....	41
3.11.5 PekerjaanPengecoran .....	42
3.11.6 PekerjaanPembongkaranBekisting .....	44
3.12 Pekerjaan Bekisting .....	44
3.13 Pekerjaan Penulangan.....	48
3.14PekerjaanAdukanBeton .....	51
3.15PekerjaanPengecoran .....	53
3.16Pemadatan.....	54
3.17PembongkaranAcuan .....	55
3.18PengendalianCacatBeton .....	56
3.19PengendalianPekerjaan .....	56

<b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN.....</b>	<b>63</b>
4.1 PerhitunganUkuranBalok.....	64
4.2 PerhitunganTulanganBalok .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>74</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Proyek

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil di bidangnya. 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 staf pengajar dan pembimbing dilapangan, mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan dan mengadakan studi pengamatan serta pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah suatu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan sarjan teknik sipil. Hal ini sangat penting mengingat konstruksi beton bertulang adalah alternative yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan atau ditinjau dari struktur Mekanika Rekayasa.

Dengan bertambah dan berkembangnya daya fikir manusia, serta rintangan yang dihadapi dilapangan dan tuntutan kualitas yang baik, membuat para pakar Teknik Sipil mengembangkan metode atau teknik konstruksi yang lebih lagi, yang telah lama dikenal dengan konstruksi Pracetak. Teknologi Pracetak ini adalah teknologi konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen penyusun yang dicetak terlebih dahulu pada suatu tempat khusus, terkadang komponen-komponen tersebut disusun dan disatukan terlebih dahulu, dan selanjutnya dipasang dilokasi. Dengan demikian, sistem pracetak ini akan berbeda dengan konstruksi beton monolit pada aspek perencanaan yang tergantung atau ditentukan oleh metode pelaksanaan dari fabrikasi, penyatuan dan pemasangannya, serta

ditentukan pula oleh teknis perilaku sistem pracetak dalam hal cara penyambungan antar komponen.

Teknologi beton pracetak telah lama diketahui dapat menggantikan operasi pembetonan tradisional yang telah dilakukan dilokasi proyek pada beberapa jenis konstruksi karena beberapa manfaatnya. Beberapa prinsip yang dipercaya dapat memberikan manfaat lebih dari beton pracetak ini antara lain dengan waktu, biaya, kualitas, produktifitas, kesehatan, keselamatan, lingkungan, koordinasi, inovasi. Di Indonesia, hingga saat ini telah banyak aplikasi teknologi beton pracetak pada banyak jenis konstruksi yang didukung beberapa perusahaan spesialis beton pracetak.

Ikatan ahli Pracetak dan Prategang (IAPPI), sebagai asosiasi yang terkait dengan bidang pracetak, beserta pihak lain yang telah dan tengah menetapkan dan mengusahakan standar produk, sertifikasi produk, dan sertifikasi keahlian untuk menjadikan teknologi dan sistem pracetak ini handal.

Masalah terpenting dalam suatu proyek pembangunan gedung adalah bagaimana proyek tersebut terwujud atau terlaksana dengan baik hingga selesai. Suatu pelaksanaan proyek pembangunan konstruksi gedung yang tidak mengikuti ketentuan-ketentuan yang berlaku akan banyak menimbulkan masalah baik bagi pelaksana itu sendiri, bagi pengawas, maupun bagi pemakai gedung. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu perencanaan yang matang agar langsung dilaksanakan di lapangan. Hal itu dilakukan agar mendapatkan hasil yang diinginkan, yang antara lain: memenuhi standard spesifikasi yang diinginkan (quality), selesai tepat pada waktunya (delivery), biaya yang rendah (cost), serta keamanan yang baik (safety).

## **1.2 Ruang Lingkup Proyek**

Pada proyek pembangunan gedung kantor pemberdayaan masyarakat dan desa ini dapat diambil beberapa rumusan masalah yang bisa di analisa Rumusan masalah yang dapat diambil antara lain:

1. Proses pembuatan bekisting yang dipakai sebagai cetakan beton bertulang.
2. Proses perakitan besi tulangan, serta pengecoran masing-masing komponen struktur beton.
3. Pekerjaan install (pemasangan/peletakan) masing-masing komponen sesuai dengan gambar yang telah direncanakan.
4. Pekerjaan pelepasan bekisting beton bertulang yang menunjukkan beton tersebut telah mengering.
5. Pekerjaan pembuatan Tangga.
6. Pekerjaan pengecoran lantai, balok dan tangga.
7. Pekerjaan pengawasan untuk seluruh area proyek, termasuk tingkat keselamatan, kebersihan proyek dan lain-lain.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek**

### **1.3.1 Tujuan Kerja Praktek**

Adapun tujuan praktek kerja lapangan, yaitu:

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan mahasiswa.
2. Mengetahui secara langsung pengaplikasian dari teori yang diperoleh dari bangku kuliah.
3. Menambah pengalaman mahasiswa dalam dunia kerja, khususnya proyek konstruksi.

4. Mendapatkan pengetahuan/gambaran pelaksanaan suatu proyek.
5. Memahami sistem pengawasan dan organisasi di lapangan, serta hubungan kerja pada suatu proyek.
6. Meningkatkan hubungan kerja sama yang baik antara perguruan tinggi dan perusahaan.

### 1.3.2 Manfaat Kerja Praktek

Manfaat Kerja Praktek adalah:

1. Menambah dan meningkatkan keterampilan serta keahlian di bidang praktek.
  2. Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja.
- Mahasiswa mampu berfikir secara sistematis dan ilmiah tentang lingkungan kerja.

## **BAB II**

### **DESKRIPSI PROYEK**

#### **2.1 Gambaran Umum Proyek**

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

Kontrak konstruksi merupakan dokumen yang mempunyai kekuatan hukum yang ditandatangani oleh kedua 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 sebagian imbalan untuk jasa dan material yang telah digunakan. Dokumen pada kontrak konstruksi tersebut disebut juga dengan Dokumen Kontrak.

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

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

Agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana maka kerjasama antar pihak-pihak Unsur-unsur yang terdapat dalam sebuah proyek adalah;

- A. Pemberi tugas
- B. Konsultan perencana
- C. Konsultan pengawas
- D. Kontraktor

### **2.1.1 Pemberi Tugas (owner)**

Pemilik proyek atau Pengguna jasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberikan pekerjaan atau menyuruh memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut.

Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang-Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Pengguna jasa adalah orang perseorangan atau badan sebagai pemberi tugas atau pemilik pekerjaan/proyek yang memerlukan layanan jasa.

Hak dan kewajiban seorang pemberi tugas (owner) adalah:

- a. Menunjuk Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
- b. Menunjuk Kontraktor Perencana.
- c. Meminta laporan secara periodic mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
- d. Menerima dan mengomentari laporan dari kontraktor melalui Konsultan Pengawas.
- e. Memberikan fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.

- f. Menyediakan site/lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
- g. Mengurus dan membiayai perizinan.
- h. Menyediakan dana dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
- i. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
- j. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan bila terjadi perubahan.
- k. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.
- l. Menerima laporan akhir/menutup proyek.

Wewenang pemberi tugas adalah:

- a. Memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor.
- b. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal-hal diluar kontrak yang telah ditetapkan.

### **2.1.2 Konsultan Perencana**

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

berbadan hukum/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan (Ervianto, 2005).

Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang-Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Perencana konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang professional dibidang pengawasan jasa konstruksi yang mampu melaksanakan pekerjaan pengawasan sejak awal pelaksanaan pekerjaan konstruksi sampai selesai dan diserahkan terimakan.

### **2.1.3 Konsultan Pengawas**

Konsultan Pengawas bertujuan untuk mengawasi teknik pelaksanaan, waktu, biaya dan mutu agar pelaksanaan dapat berjalan sesuai dengan perjanjian/spesifikasi yang telah direncanakan/disepakati.

Hak dan kewajiban Konsultan Percana adalah:

- a. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang telah ditetapkan.
- b. Membimbing dan mengadakan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan, seperti:
  - Mengawasi proyek
  - Mengawasi kualitas dan kuantitas konstruksi
  - Mengawasi keadaan
- c. Mengoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antara berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.

- d. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan kesalahan.
- e. Mengajukan desain perubahan pada konsultan apabila diperlukan.
- f. Menerima atau menolak material/peralatan yang didatangkan kontraktor.
- g. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku.
- h. Melakukan perhitungan prestasi proyek.
- i. Menyusun laporan kemajuan pekerjaan (harian, mingguan, bulanan).
- j. Menyusun dan menghitung adanya kemungkinan pekerjaan tambah/kurang.
- k. Menjadi jembatan penghubung antara owner dan kontraktor.
- l. Menerima pembayaran (fee).

#### **2.1.4 Kontraktor Pelaksana**

Kontraktor pelaksana adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan serta syarat-syarat yang ditetapkan.

Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang-Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Pelaksana konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang professional dibidang pelaksanaan jasa konstruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatannya untuk mewujudkan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk fisik lain.

Hak dan kewajiban kontraktor pelaksana adalah:

- a. Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar rencana, spesifikasi teknis, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan (aanwizing) dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.
- b. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
- c. Menyediakan material, tenaga kerja dan peralatan sesuai dengan jadwal yang ada.
- d. Manajemen biaya proyek sesuai dengan rencana anggaran dan cash flow-nya.
- e. Membuat gambar-gambar pelaksanaan yang telah disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
- f. Membuat jadwal pelaksanaan pekerjaan, jadwal material, jadwal tenaga kerja dan peralatan.
- g. Tidak berhak mengajukan biaya tambahan bila ternyata ada perbedaan volume pekerjaan antara kontrak dengan di lapangan, kecuali ada pekerjaan tambahan atau perubahan dari owner dan biasanya ada perhitungan tambah kurang, karena biasanya gambar tidak selalu sama dengan keadaan lapangan.
- h. Membuat laporan hasil pekerjaan berupa laporan harian, mingguan dan bulanan.
- i. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikannya sebagai ketentuan yang berlaku.
- j. Menerima seluruh pembayaran sesuai dengan perjanjian kontrak.

## **2.2 Tugas dan Tanggung jawab**

### **2.2.1 Project Manager**

Project Manager atau Penanggung Jawab Teknis adalah seseorang yang mewakili pihak kontraktor dalam hal pelaksanaan di lapangan untuk mengawasi proyek. Hak dan kewajiban seorang Project Manager/Penanggung Jawab Teknis adalah:

- a. Bertanggung jawab penuh atas berlangsungnya pelaksanaan pembangunan dan keberhasilan pelaksanaan proyek.
- b. Mengontrol pekerjaan karyawan.
- c. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan di lapangan secara periodik agar tidak terjadi penyimpangan dalam pelaksanaan.
- d. Menerima laporan dari pengawas mutu.
- e. Mengontrol rencana/jadwal pekerjaan dan anggaran selama pelaksanaan proyek.
- f. Menerima laporan-laporan dari manager di lapangan tentang masalah-masalah yang perlu mendapat perhatian.

### **2.2.2 Qsheo**

Qsheo adalah seorang yang bertugas untuk membantu, dan mendokumentasikan penilaian kesehatan dan keselamatan dalam lingkungan proyek.

### **2.2.3 Construction Manager**

Construction manager bertugas sebagai pemimpin proyek, wewenang dan tanggung jawab adalah sebagai berikut:

- a. Membuat rekomendasi-rekomendasi untuk perbaikan desain, teknologi konstruksi yang diperlukan, penjadwalan dan bagaimana membuat konstruksi yang efisien dan efektif.
- b. Mengajukan beberapa hasil desain dan rencana konstruksi termasuk analisa dampak-dampaknya terhadap biaya dan waktu, untuk dibicarakan bersama-sama di dalam tim manajemen proyek.
- c. Setelah budget konstruksi, penjadwalan, dan spesifikasi pekerjaan sudah disepakati untuk dilaksanakan, CM mengawasi pelaksanaan dari keputusan yang telah disepakati bersama tersebut agar tidak melampaui budget atau melebihi waktu yang telah direncanakan. Apabila masalah-masalah tersebut tidak dapat dihindari, maka tugasnya memberitahu owner sehingga owner dapat mengetahuinya sedini mungkin untuk dapat menentukan keputusan apa yang akan diambil selanjutnya.
- d. Memberikan advis kontraktor dilapangan dalam hal pengadaan material dan peralatan.
- e. Mengkoordinir kontraktor dilapangan dalam hal pengadaan material dan peralatan.

### **2.2.4 Accounting Manager**

- a. Merencanakan dan mengawasi kegiatan pelaksanaan pembukaan dan keuangan pekerjaan.

- b. Mengurus semua hal yang berhubungan dengan pajak dan asuransi perusahaan.
- c. Memeriksa dan menganalisa data dan laporan keuangan.

#### **2.2.5 General Affair**

- a. Melakukan purchasing/pembelian asset kantor.
- b. Mengurus pemeliharaan aset kantor.
- c. Berhubungan dengan pihak ketiga dalam perjanjian jual beli atau sewa menyewa.
- d. Mengatur jadwal/agenda kedatangan tamu undangan.
- e. Dan sebagainya.

#### **2.2.6 Site Engineer**

- a. Bertanggung jawab atas urusan teknis yang ada di lapangan.
- b. Memberikan cara-cara penyelesaian atas usul-usul perubahan desain dari lapangan berdasarkan persetujuan pihak pemberi perintah kerja, sedemikian rupa sehingga tidak menghambat kemajuan pelaksanaan dilapangan.
- c. Melakukan pengawasan terhadap hasil kerja apakah sesuai dengan dokumen kontrak.

#### **2.2.7 General Superintendent Struktur**

- a. Mengkoordinir seluruh pelaksanaan pekerjaan dilapangan.

- b. Bertanggung jawab atas seluruh pelaksanaan proyek dari awal sampai selesai.
- c. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan ketentuan kontrak.
- d. Memotivasi seluruh staffnya agar bekerja sesuai dengan ketentuan sesuai dengan tugasnya masing-masing.

#### **2.2.8 Staff Teknik/pop**

- a. Melaksanakan analisa, evaluasi, kajian dan telah dibidang teknik perusahaan.
- b. Memberikan pertimbangan, padangan, pendapat, masukan dan saran bidang teknik perusahaan.
- c. Melaksanakan koordinasi dangan unit kerja lain.

#### **2.2.9 Supritendent Struktur (superintendent)**

- a. Bertanggung jawab kepada general superintendent.
- b. Melaksanakan tugas yang diperintahkan oleh general superintendent.
- c. Mengambil keputusan yang berkenan dengan proyek atas persetujuan general superintendent.
- d. Membantu general superintendent dalam mengkoordinir pelaksanaan proyek dari awal sampai selesai.

#### **2.2.10 Drafter**

Membuat gambar pelaksanaan/gambar shop drawing, gambar shop drawing adalah gambar detail yang disertai ukuran dan bentuk detail sebagai

acuan pelaksana dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan dilapangan sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah dibuat sebelumnya.

#### **2.2.11 Peralatan**

- a. Mengelola peralatan proyek.
- b. Mengatur perawatan, pengecekan dan pemeliharaan alat-alat proyek sesuai dengan keperluan pelaksanaan pekerjaan dilapangan.
- c. Mengoperasikan dan memobilitas alat sesuai dengan keperluan pelaksanaan pekerjaan dilapangan.
- d. Membuat berita acara mengenai penerimaan atau penolakan peralatan setelah melewati pengontrolan kuantitas dan kualitas alat oleh quantity control dan quality control.
- e. Melakukan pengamanan, perbaikan dan penyimpanan peralatan diproyek.

#### **2.2.12 Logistik**

- a. Mengatur penempatan bahan-bahan material dan peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan seluruh pekerjaan.
- b. Mencatat keluar masuk pemakaian material dan peralatan.
- c. Membuat laporan pemakaian bahan kepada site engineer yang dipakai setiap hari sehingga dapat mengetahui kebutuhan dilapangan.

#### **2.2.13 Surveyor**

- a. Membuat gambar-gambra kerja yang diperlukan dalam proyek.
- b. Bertanggung jawab atas data-data pengukuran dilapangan.

- c. Melakukan pengukuran sebelum dan sesudah pelaksanaan proyek.

#### **2.2.14 Penerima Barang**

Bertugas untuk menerima barang yang masuk dalam lokasi proyek, memastikan barang-barang yang masuk dalam keadaan baik atau tidak berkurang dari jumlah yang dipesan.

#### **2.2.15 Asisten Surveyor**

Bertugas membantu tugas-tugas Surveyor serta mengaplikasikan keputusan surveyor di lapangan dengan persetujuan dan control penuh dari surveyor. Asisten surveyor bisa memberikan masukan pada surveyor bisa memberikan masukan pada surveyor untuk menyelesaikan permasalahan dilapangan.

#### **2.2.16 Office Boy**

Officeboy orang yang bertugas didalam kantor untuk membantu seperti kebersihan kantor, menyediakan air minum pada karyawan dan tamu dan sebagainya.

### **2.3 Data Proyek**

#### **2.3.1 Info Proyek**

- a. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Pada Gedung Asrama Haji
- b. Alamat Proyek :Jln. Abdul Haris Nasution
- c. Kontraktor / Pelaksana : PT. Dayatama Beta Mulya

## BAB III

### SPEKIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK

#### 3.1 Uraian Umum

Peraturan-peraturan teknis untuk melaksanakan pekerjaan pembangunan, berlaku lembaran-lembaran ketentuan-ketentuan yang sah di Indonesia, peraturan-peraturan ini dituliskan kedalam rencana kerja dan syarat-syarat ini untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan atau membimbing pemborong dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan yang lazim nantinya dijumpai di lapangan pekerjaan. Peraturan-peraturan tersebut adalah:

- a. Perencanaan komponen struktur beton pracetak dan sambungannya harus mempertimbangkan semua kondisi pembebanan dan kekangan deformasi mulai dari saat pabrikan awal, hingga selesainya pelaksanaan struktur, termasuk pembongkaran cetakan, penyimpanan, pengangkutan dan pasangan.
- b. Apabila komponen pracetak dimasukkan kedalam sistem struktural, maka gaya-gaya dan deformasi yang terjadi di dan dekat sambungan harus diperhitungkan didalam perencanaan.
- c. Toleransi untuk komponen struktur pracetak dan elemen penghubungannya harus dicantumkan dalam spesifikasi. Perencanaan komponen pracetak dan sambungan harus memperhitungkan pengaruh toleransi tersebut.
- d. Hal-hal berikut harus ada di dalam dokumen kontrak atau gambar kerja struktur pracetakan:

1. Detail penulangan, sisipan dan alat-alat bantu pengangkatan yang diperlukan untuk menahan beban-beban sementara yang timbul selama proses penanganan, penyimpanan dan erection.
2. Kuat beton perlu pada umur yang ditetapkan atau pada tahapan-tahapan konstruksi.

### **3.2 Komponen Struktur Pracetak**

- a. Perencanaan beton pracetak harus mempertimbangkan semua kondisi perbedaan mulai dari saat fabrikasi awal hingga selesai pelaksanaan struktur, termasuk pembongkaran cetakan, penyimpanan dan erection.
- b. Batasan kuat tekan minimal 17,5 Mpa tidak hanya berlaku untuk beton polos pracetak pada kondisi akhir tetapi juga berlaku pada saat pabriasi, pengangkutan dan erection.
- c. Komponen-komponen struktur pracetak harus diikat dan dipotong secukupnya selama erection, untuk menjamin tercapainya kedudukan yang tepat dan integritas struktur hingga sambungannya yang permanen selesai dipasang.

### **3.3 Perencanaan Sambungan dan Tumpuan**

- a. Gaya-gaya boleh disalurkan antara komponen-komponen struktur dengan menggunakan sambungan grouting, kunci geser, sambungan mekanis, sambungan baja tulang, pelapisan dengan beton bertulang dengan cor setempat atau kombinasi dari cara-cara tersebut.

1. Kemampuan untuk menyalurkan gaya-gaya antara komponen-komponen struktur harus ditentukan dengan analisis atau pengujian.
  2. Dalam merencanakan sambungan dengan menggunakan bahan-bahan dengan sifat struktur yang berbeda, maka dektalitas, kekuatan dan kekakuan relatifnya harus ditinjau.
- b. Tumpuan untuk komponen pelat lantai atau atap pracetak diatas perletakan sederhana harus memenuhi ketentuan berikut:
1. Tegangan tumpu izin dipermukaan kontak antara komponen yang didukung dan yang mendukung antara elemen-elemen pendukung tidak boleh melebihi kekuatan tumpu untuk masing-masing permukaan dan elemen pendukung.
  2. Kecuali bila dapat dibuktikan melalui pengujian atau analisis bahwa kemampuan strukturnya tidak berkurang.

### **3.4 Evaluasi Kekuatan Konstruksi Pracetak**

- a. Elemen pracetak yang akan dibuat komposit dengan beton yang dicor setempat boleh diuji terhadap lentur sebagai elemen pracetak saja menurut ketentuan berikut:
1. Benda uji diterapkan hanya bilamana perhitungan mengindikasikan bahwa elemen pracetak tersebut tidak akan kritis terhadap tekan atau tekuk.
  2. Beban uji harus berupa beban yang, apabila diterapkan pada komponen pracetak saja, menghasilkan gaga yang sama di tulangan tarik,

sebagaimana yang ditimbulkan oleh pembebanan pada komponen struktur komposit dengan beban uji yang diisyaratkan.

- b. Hasil fisik beton dari pengujian pembebanan dapat menjadi dasar penerima atau penolakan elemen pracetak.

### **3.5 Ketentuan Gradasi Agregat**

- a. Gradasi agregat kasar dan halus harus memenuhi ketentuan, tetapi bahan yang tidak memenuhi ketentuan harus diuji dan harus memenuhi sifat-sifat campuran yang diisyaratkan.
- b. Agregat kasar dan halus harus dipilih sedemikian rupa sehingga ukuran agregat terbesar tidak lebih dari  $\frac{3}{4}$  jarak bersih minimum antara baja tulangan atau antara baja tulangan dengan acuan, atau celah-celah lainnya. Dimana beton harus dicor.

### **3.6 Sifat-sifat Agregat**

- a. Agregat yang digunakan harus bersih, keras kuat yang diperoleh dari pemecah batu atau koral, atau dari pengayakan dan pencucian (jika perlu) krikil dan pasir sungai.
- b. Agregat halus, bebas dari bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh SNI 03-2816-7997, dan harus memenuhi sifat-sifat lainnya yang apabila diuji sesuai dengan prosedur yang diizinkan.

### 3.7 Bahan

**Bahan-bahan yang digunakan antara lain:**

a. Agregat Kasar (kerikil)

Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berdiameter 5 mm sampai 10 mm. (SNI 03-1968-1990)



Gambar 3.1 Agregat Kasar

b. Agregat Halus (Pasir)

Pasir yang digunakan harus terdiri dari butir-butir yang keras, kekal dan tajam sebagai hasil disitegrasi alam dari batu-batuan atau pasir bantuan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu.



Gambar 3.2 Pasir

c. Air

Air yang digunakan untuk campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan perusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulang air yang diketahui dapat diminum dapat digunakan. (SNI 03-6817-2002). Rasio air semen yang diisyaratkan  $p$  harus dihitung dengan menggunakan berat semen, sesuai dengan ASTM C-150, ASTM C-595, atau ASTM C-845, ditambah dengan berat abu terbang dan bahan pozzolan lainnya sesuai dengan ASTM C-618, kerak sesuai dengan ASTM C-898, dan silica fume dengan ASTM C-1240, bilamana digunakan.

d. Semen

Semen berfungsi sebagai pengikat agregat kasar dan agregat halus, semen yang digunakan semen Conch.



Gambar 3.3 Semen Conch

e. Kayu

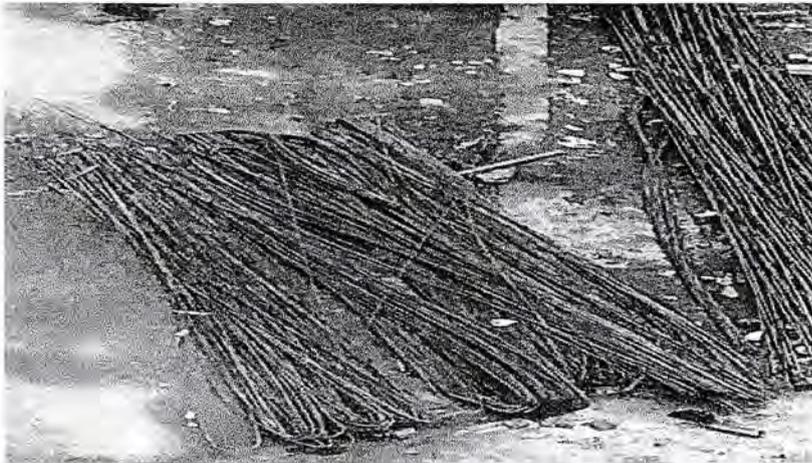
Kayu yang digunakan adalah harus memenuhi syarat seperti yang diuraikan/ditetapkan pada Peraturan Umum untuk Bahan Bangunan Indonesia NI-3, Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia NI-5.



Gambar 3.4 Kayu balok

f. Besi Tulangan

Besi tulangan yang digunakan adalah besi tulangan dan besi tulangan polos dengan berbagai ukuran. (SNI 07-2052-1997).



Gambar 3.5 Besi Tulangan

g. Batu Bata

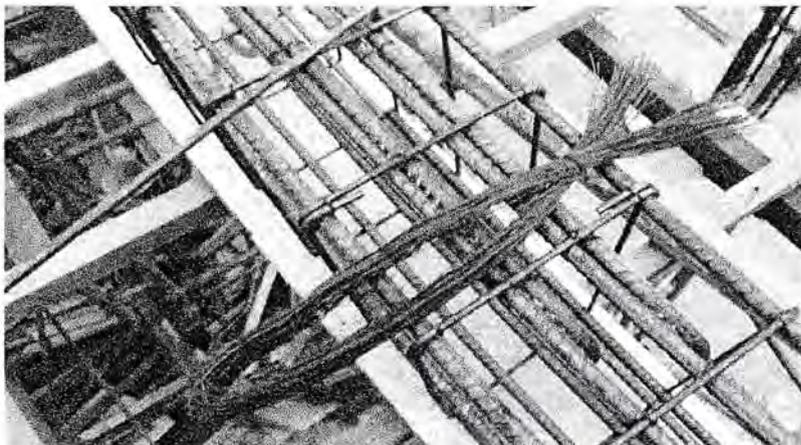
Batu Bata yang digunakan adalah batu bata dengan ukuran 5 cm x 10 cm x 20 cm.



Gambar 3.6 Batu Bata

h. Kawat baja

Kawat baja berfungsi pengikat besi tulangan satu dengan besi tulangan lainnya, diameter kawat baja 1mm.



Gambar 3.7 Kawat Baja

i. Paku

Paku yang digunakan adalah paku cap badak dengan panjang bervariasi (1" , 1,5" , 2" 3" , 4" , 5"), paku berfungsi sebagai pengikat kayu dengan kayu lainnya.



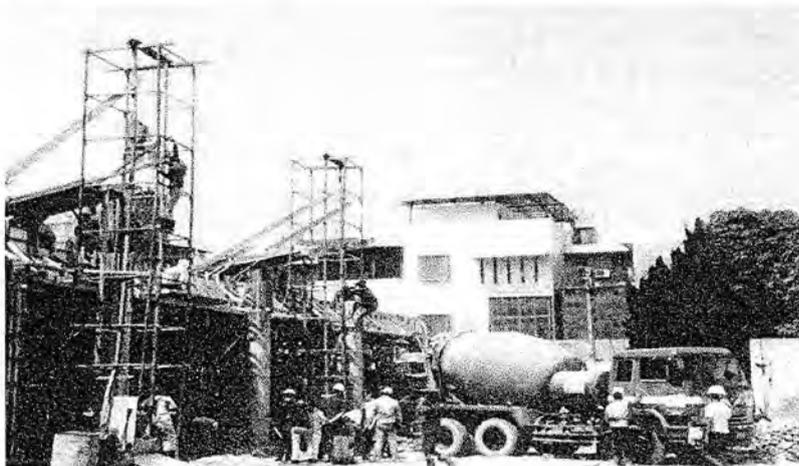
Gambar 3.8 Paku Baja

### 3.8 Peralatan

Adapun beberapa peralatan atau alat berat yang dipakai untuk mendukung kelancaran proyek antara lain:

a. Lift Beton

Lift beton berfungsi untuk mengangkat material yang dipakai untuk pekerjaan dilantai atas.

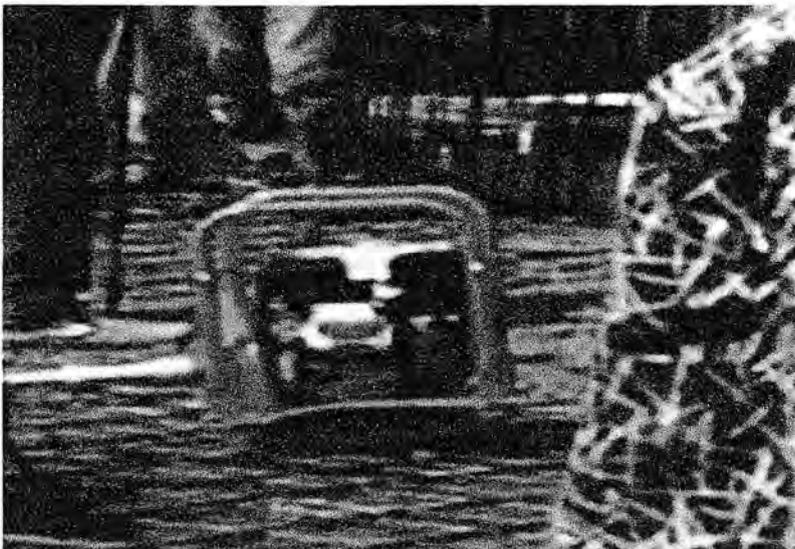


Gambar 3.9 Lift Beton

b. Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga kosong pada adukan beton. Pematatan ini dapat dilakukan dengan dua cara:

1. Dengan cara non mekanis, yaitu dengan cara merojok, menumbuk serta memukul-mukul cetakan dengan besi atau kayu.
2. Dengan cara mekanis, yaitu dengan cara merojok dengan alat penggetar vibrator.



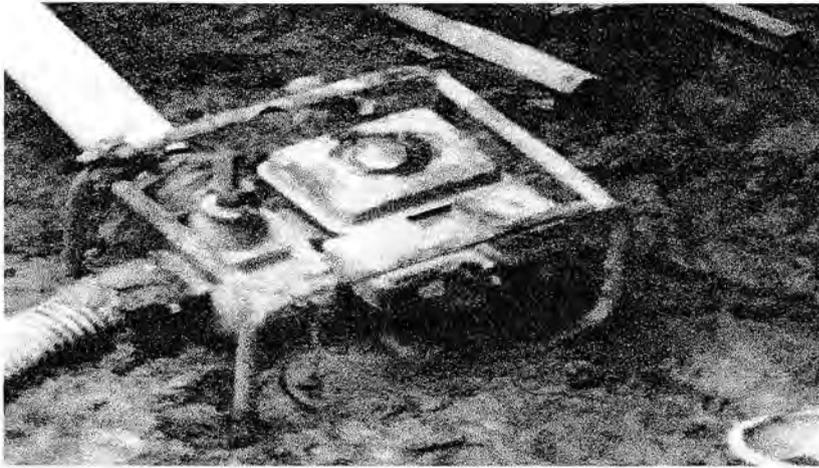
Gambar 3.10 Vibrator

c. Stamper

Alat ini digunakan untuk memadatkan tanah di sekitar halaman gedung yang sedang dikerjakan dan juga digunakan untuk memadatkan urugan pondasi.

d. Mesin Dompeng

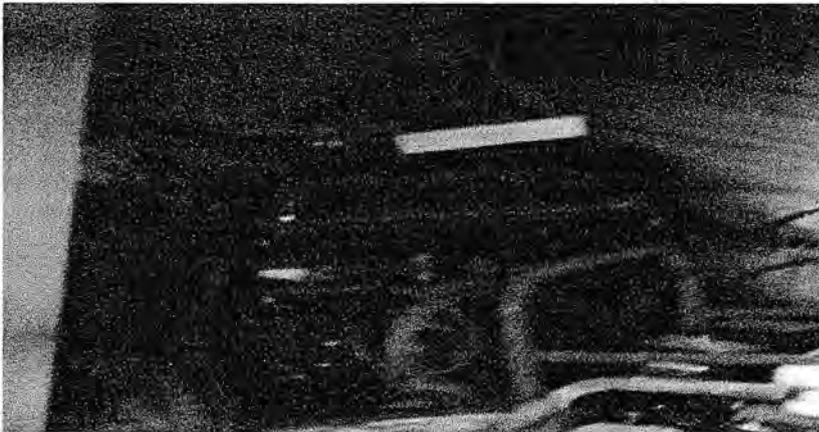
Alat ini digunakan untuk menyedot air yang tergenang di dalam galian pondasi



Gambar 3.11 Mesin Dompok

e. Genset

Alat ini berfungsi Sebagai penyuplai listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pada proyek



Gambar 3.12 genset

f. Bekisting/Cetakan dari kayu

Cetakan ini terbuat dari kayu yang disesuaikan dengan ukuran komponen yang direncanakan. Cetakan ini harus cukup kuat dan rapat untuk mengurangi kebocoran.



Gambar 3.12 Bekisting dari kayu

g. Bekisting/cetakan dari besi

Cetakan ini terbuat dari besi berbentuk lingkaran-lingkaran dengan diameter 21 cm.



Gambar 3.13 Bekisting dari Besi

h. Mobile Concrete Pump

Mobile concrete pump merupakan alat untuk memompa beton ready mix dari mixer truck ke lokasi pengecoran. Penggunaan concrete pump ini untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi pengecoran. Alat ini sangat berguna untuk lokasi yang sulit dijangkau seperti bangunan gedung bertingkat yang luas sehingga dapat dengan mudah dijangkau. Alat ini terdiri atas beberapa

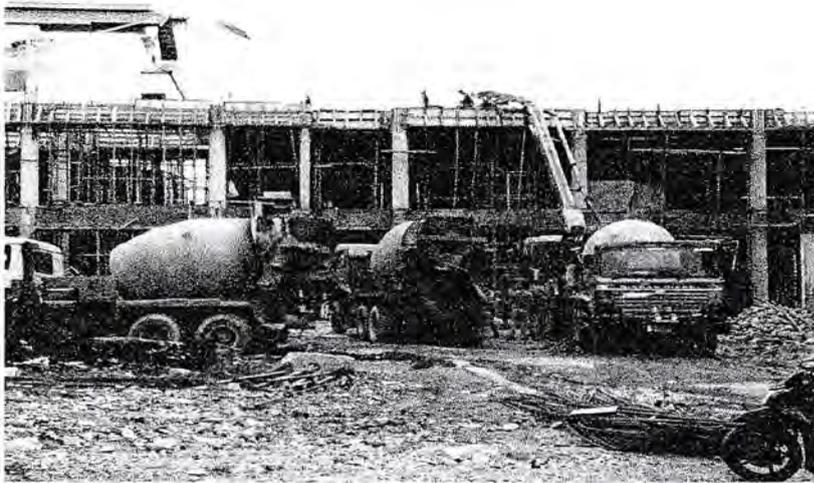
bagian, yaitu alat utama berupa mesin diesel, pipa-pipa besi berdiameter 15 cm serta beberapa alat tambahan berupa klem penyambung pipa-pipa tersebut.



Gambar 3.14 Concret Pump

i. Mixer Truck

Mixer truck merupakan truck khusus yang dilengkapi dengan concrete mixer dengan kapasitas bervariasi, yaitu kapasitas  $3\text{m}^3$ ,  $7\text{m}^3$ ,  $9\text{m}^3$  dan  $12\text{m}^3$ . Truk ini mengangkut beton siap pakai (ready mix) dari temoat pencampuran beton (batching plan) sampai ke lokasi pengecoran. Selama pengangkutan, truk ini terus berputar searah jarum jam dengan kecepatan 8-12 putaran per menit agar adukan beton tersebut terus homogen dan tidak mengeras. Dalam pengangkutan perlu diperhatikan interval waktu, karena bila terlalu lama beton akan mengeras dalam mixer, sehingga akan menimbulkan kesulitan dan menghambat kelancaran pelaksanaan pengecoran.



Gambar 3.15 mixer truck

j. Pemotong Tulangan (Bar Cutter)

Alat ini berfungsi memotong tulangan baja dengan ukuran yang diinginkan, Alat ini menggunakan tenaga listrik dan jumlah tulang yang mampu di potong dalam sekali tahap umumnya 1 – 10 tulangan baja.



Gambar 3.16 Bar Cutter

k. Pembengkok Tulangan (Bar Bender) Manual dan Kunci Besi

Bar bender merupakan alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan seperti pembengkokan tulangan sengkang, pembengkokan untuk sambungan tulangan kolom, juga pembengkokan tulangan balok dan plat.

Sudut yang dapat dibentuk oleh pembengkok tulangan dapat diatur besarnya, yaitu  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135^0$ ,  $180^0$ . Kapasitas alat ini satu tulangan karena masih menggunakan alat manual



Gambar 3.17 Pembengkok tulangan manual

#### 1. Scaffolding

Scaffolding berfungsi sebagai perancah dalam pembuatan bekisting balok dan plet sebagai perancah dalam pengecoran kolom. Scaffolding terdiri dari beberapa bagian antara lain:

##### 1. Jack base

Jack base adalah bagian yang terdapat di bagian paling bawah, dilengkapi dengan ulit untuk mengatur ketinggian.

##### 2. Main frame

Main frame adalah portal besi yang dirangkai di atas jack base.

##### 3. Cross brace

Cross brace adalah penghubung dua main frame dipasang arah melintang.

##### 4. Ladder

Ladder adalah tambahan di atas main frame jika ketinggian mengalami kekurangan.

5. Joint pin

Joint pin adalah penghubung main frame dan ladder.

6. U-head jack

U-head jack adalah bagian atas main frame dan ladder yang berfungsi untuk penyangga kayu kaso pada bagian bekisting.

Cara operasionalnya adalah dengan menggabungkan tiap bagian di atas, sehingga menjadi suatu konstruksi penyangga sementara.



Gambar 3.18 scaffolding

m. Cangkul Dan Sekup

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

### 3.9 Perancangan Struktur Atas

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok dan Plat lantai.

### **3.9.1 Perancangan Kolom**

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). Pada pembangunan gedung pemberdayaan masyarakat dan desa provinsi sumatera utara, kolom yang digunakan berbentuk tabung dang persegi memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K4

### **3.9.2 Perancangan Balok**

Balok berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik utama yaitu lentur. Dengan sifat tersebut, balok merupakan elemen bangunan yang dapat diandalkan untuk menangani gaya geser dan momen lentur. Pendirian konstruksi balok pada bangunan umumnya mengadopsi konstruksi balok beton bertulang. Pada pembangunan gedung pemberdayaan masyarakat dan desa provinsi sumatera utara, balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul.

### **3.9.3 Perancangan Plat lantai**

Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang

lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh :

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

Plat lantai harus direncanakan : kaku, rata, lurus (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), agar terasa mantap dan enak untuk berpijak kaki. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung dan bahan konstruksi dari plat lantai. Pada plat lantai hanya diperhitungkan adanya beban tetap saja (penghuni, perabotan, berat lapis tegel, berat sendiri plat) yang bekerja secara tetap dalam waktu lama. Sedang beban tak terduga seperti gempa, angin, getaran, tidak diperhitungkan. Pada pembangunan gedung pemberdayaan masyarakat dan desa provinsi sumatera utara tebal plat lantai 12 mm dengan mutu beton K-250 dan tulangan D10 -100 mm

### **3.10 Pelaksanaan**

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

Adapun pengerjaan plat lantai yang dilakukan diproyek adalah :

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

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

### **3.11 Teknik Pekerjaan Plat lantai dan balok**

#### **3.11.1 Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat lantai dan balok**

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.

#### **3.11.2 Pekerjaan Persiapan**

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

a. Pekerjaan Pengukuran

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

b. Pembuatan Bekisting

Pekerjaan bekisting pelat lantai bersamaan dengan balok karena merupakan satu kesatuan pekerjaan, karena 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: besi hollow, U head, kaso 5/7, balok kayu 6/12, papan *plywood*.

c. Pabrikasi besi

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

### 3.11.3 Pekerjaan Bekisting

Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- a. Scaffolding disusun berjajar bersamaan dengan scaffolding untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka Scaffolding untuk pelat lebih tinggi dari pada balok dan diperlukan main frame tambahan dengan menggunakan Joint pin. Perhitungkan ketinggian scaffolding pelat dengan mengatur base jack dan U-head jack nya

- b. Pada U-head dipasang balok kayu ( girder ) 6/12 sejajar dengan arah cross brace dan diatas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- c. Kemudian dipasang plywood sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran
- d. Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.



Gambar 3.19 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai

#### 3.11.4 Pekerjaan Pembesian

Tahap pembesian pelat, antara lain :

- a. Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang diatas bekisting pelat.

- b. Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D10-200.
- c. selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.
- d. Letakkan beton deking antara tulangan bawah pelat dan bekisting alas pelat. Pasang juga tulangan kaki ayam antara untuk tulangan atas dan bawah pelat.



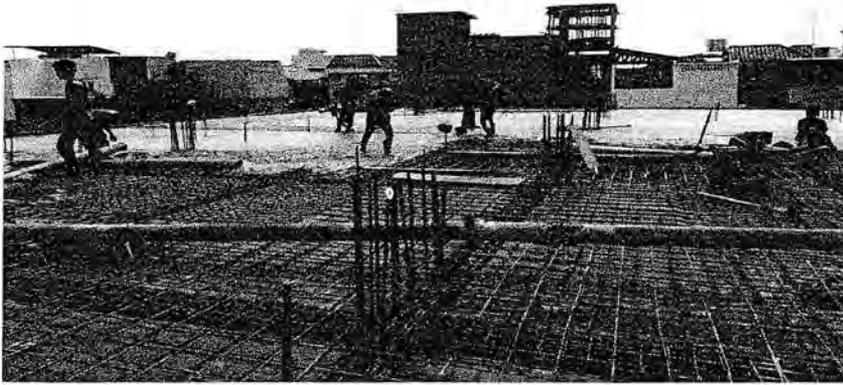
Gambar 3.20 Pembesian Plat Lantai

### 3.11.5 Pekerjaan pengecoran

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

- a. Setelah mendapatkan Ijin pengecoran disetujui, engineer menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan di lapangan.

- b. Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor sampai benar – benar bersih
- c. Truck Mixer tiba di proyek dan laporan ke satpam kemudian petugas dari PT. BM BETON menyerahkan bon penyerahan barang yang berisi waktu keberangkatan, kedatangan, waktu selesai dan volume beton ( $m^3$ )
- d. 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
- e. 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.
- f. 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.
- g. Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam



Gambar 3.21 Pengecoran Plat Lantai

### 3.11.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 28 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.

### 3.12 Pekerjaan Acuan/Bekisting

Pekerjaan bekisting merupakan jenis pekerjaan pendukung terhadap pekerjaan lain yang tergantung kepadanya, apabila pekerjaan telah selesai maka bekisting tidak diperlukan lagi sehingga harus dibogkar dan disingkirkan dari

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

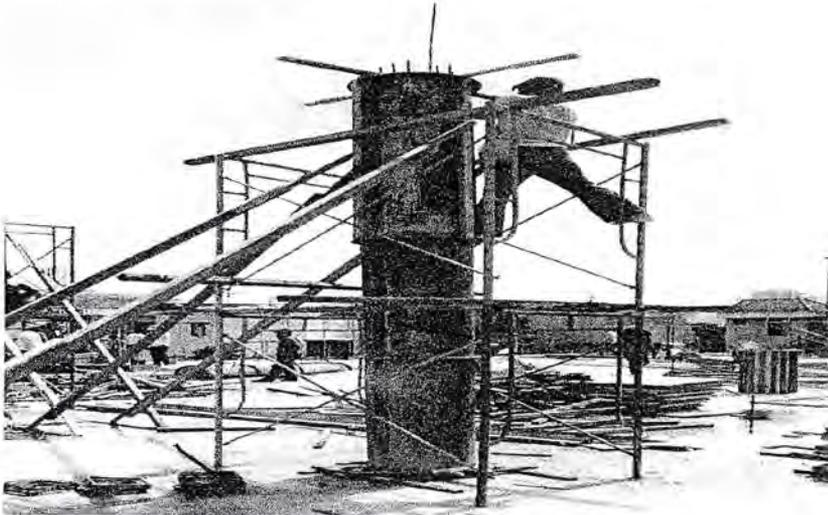
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

- a. Bekisting harus dipasang dengan sesuai bentuk dan ukuran.
- b. 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.
- c. Acuan harus rapat dan tidak bocor.
- d. Permukaan acuan harus licin, bebas dari kotoran seperti dari serbuk gergaji, potongan kawat, tanah dan sebagainya.
- e. Acuan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton.

#### 1. 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 berserta begel-begelnya, maka bekisting kolom dapat dipasang. Bekisting kolom menggunakan kayu multiplek dan besi baja.

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 3.22. Bekisting kolom menggunakan baja

## 2. Bekisting Balok

Bekisting balok didasarkan dari gambar kerja yang ada. Pertama dipasang penyanggaan kerangka dasar balok terdiri dari 3 panel yang terbuat dari multilek 9 mm dengan diperkuat oleh bambu dan scaffolding. 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.



Gambar 3.23. Bekisting balok

### 3. Bekisting Plat Lantai

Plat lantai dibuat dengan monolit dengan balok, maka bekisting plat lantai dibuat bersamaan dengan bekisting balok. Bekisting terbuat dari bahan triplek dengan ukuran 9 mm, Selain itu triplek ini juga memiliki fungsi yaitu sebagai bekisting tidak tetap. Dimana Setelah pengecoran selesai maka triplek yang digunakan akan di buka kembali untuk pengecoran plat lantai selanjutnya.



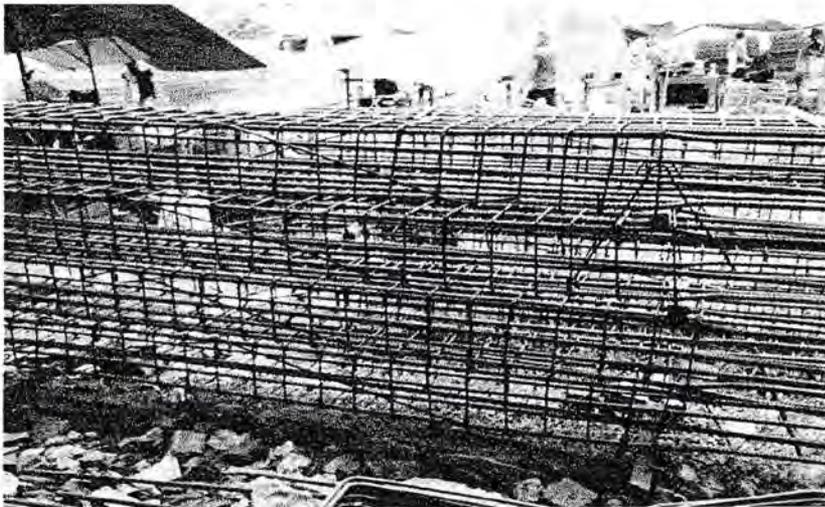
Gambar 3.24. Bekisting plat lantai

### 3.13 Pekerjaan Penulangan

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

#### a. Pekerjaan Pemotongan dan Pembengkokan Tulangan

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



Gambar 3.25. Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

## b. Pemasangan Tulangan

- a) Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat
- b) Tulangan harus dipasang dengan sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
- c) 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 :

### 1. Tulangan kolom

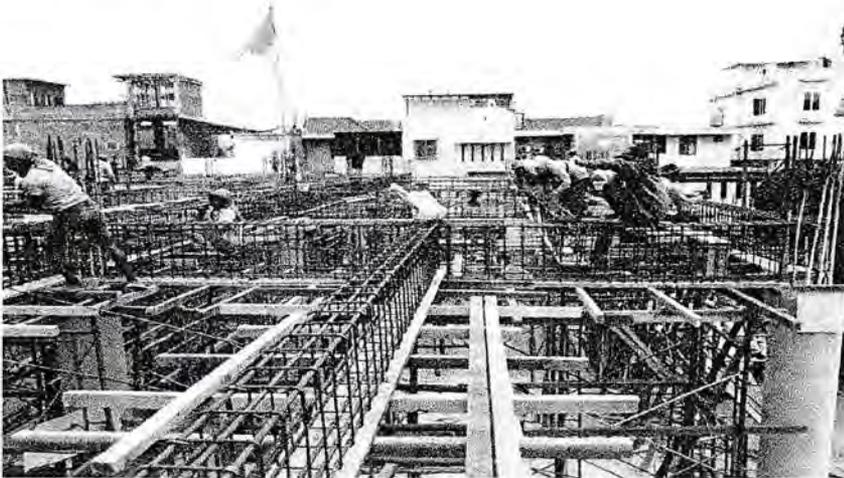
Pemasangan tulangan dimulai dengan memasang tulangan pokok, yang telah diberi begel pada bagian bawahnya. Untuk mempertahankan pada posisi tetap tegak dan tidak melendut, dipergunakan dengan penguat kayu kaso. Selimut beton dibuat dengan mengikatkan beton tahu pada begel disisi kolom.



Gambar 3.26. Tulangan kolom

## 2. 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 3.27. Tulangan balok

### c. Tulangan plat lantai

Tulangan pelat lantai yang digunakan adalah tulangan polos diameter 10 mm dengan jarak 200 mm untuk bagian atas dan untuk bagian bawah digunakan tulangan dengan diameter 10 mm dengan jarak 200 mm. panjang tulangan yang digunakan yaitu untuk melintang panjang 36 m dan untuk memanjang 30 m.



Gambar 3.28. Tulangan plat lantai

### 3.14 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: 1,5 ps: 2,5 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 K250 dapat memakai perbandingan campuran unsur bahan beton dalam takaran volume 1 pc: 1,609 ps: 2,505 kr. Apabila hendak

menentukan perbandingan antar-fraksi bahan beton mutu K175 guna dapat menjamin tercapainya kuat tekan karakteristik yang diinginkan dengan menggunakan bahan-bahan susun yang ditentukan.

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

### **3.15 Pekerjaan Pengecoran**

Sebelum pengecoran dilakukan, bekisting 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.

#### **a. Tulangan**

1. Jumlah, jarak dan diameter
2. Selimut beton
3. Sambungan tulangan
4. Ikatankawat beton
5. Jumlah panjang tulangan ekstra
6. Stek-stek tulangan

#### **b. Bekisting**

1. Elevasi dan kedudukan

2. Sambungan panel, perkuatan dan penunjang perancah plat lantai dan kolom
3. Bentuk dan ukuran

Cara pengecoran untuk bagian-bagian struktur, seperti kolom, balok, plat lantai, dan lain-lain 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.

### **3.16 Pematatan**

Pematatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing – masing bahan akan saling mengisi celah – celah yang ada. Pada saat pengecoran balok lantai dan tangga, pematatan dilakukan dengan pengrojokan ( menusuk dengan sepotong kayu ). Pada bidang pengecoran yang

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

### **3.17 Pembongkaran Acuan**

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

- a. 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.
- b. Acuan balok dapat dibongkar setelah semua acuan kolom-kolom penunjang dibongkar.

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

### **3.18 Pengendalian Cacat Beton**

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

Cacat beton umumnya terjadi karena :

- a. Pemberian acuan kurang baik, sehingga ada kotoran yang terperangkap.  
Biasanya terjadi pada sambungan.
- b. Penulangan terlalu rapat
- c. Butir kasar terlalu besar
- d. Slump terlalu kecil
- e. 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.

### **3.19 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 :

a. Penentuan standar.

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

b. 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.

c. Perbandingan

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

d. Tindakan Korelatif

Tindakan korelatif diambil untuk mengadakan perbaikan, meluruskan penyimpangan serta mengantisipasi keadaan yang tidak terduga, tindakan

korelatif dapat berupa penyesuaian, modifikasi rencana/program, perbaikan, syarat-syarat pelaksanaan dan lain-lain.

Pengendalian terdiri dari :

- a. Pengendalian Mutu Kerja
- b. Pengendalian Waktu
- c. Pengendalian Logistik dan Tenaga Kerja

*a. Pengendalian mutu kerja*

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

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

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

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

Beberapa ketentuan mengenai pengawasan tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

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

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

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

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

#### 1. Pengujian slump

Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat kekentalan/kelecehan beton yang berpengaruh terhadap tingkat pengerjaan beton. Benda uji di ambil dari adukan beton yang akan digunakan untuk mengecor, alat yang digunakan adalah corong baja yang berbentuk conus berlubang pada kedua

ujungnya. Bagian bawah berlubang dengan diameter 10 cm, sedangkan tinggi corong adalah 30 cm,

## 2. Pengujian kuat desak beton

Pengujian ini dilakukan dengan membuat silinder beton yang sesuai dengan kekuatan dalam PBI – 71. Adukan yang sudah diukur nilai slumpnya dimasukkan kedalam cetakan silinder 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-250.

### *b. Pengendalian Waktu*

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

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

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

c. *Pengendalian Logistik dan tenaga kerja*

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

1) *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.

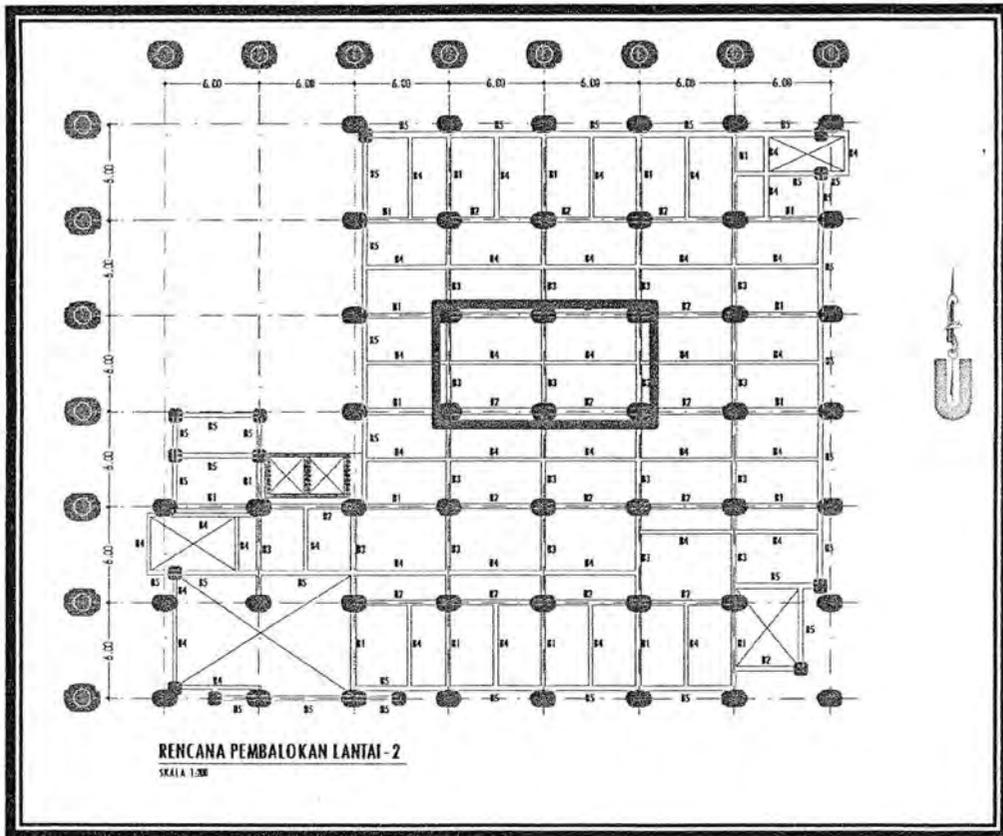
## 2) Pengendalian tenaga kerja

Pengendalian tenaga kerja meliputi jumlah, dan pembagian kerja dalam hal ini dilakukan mengingat kondisi tenaga kerja baik jumlah maupun

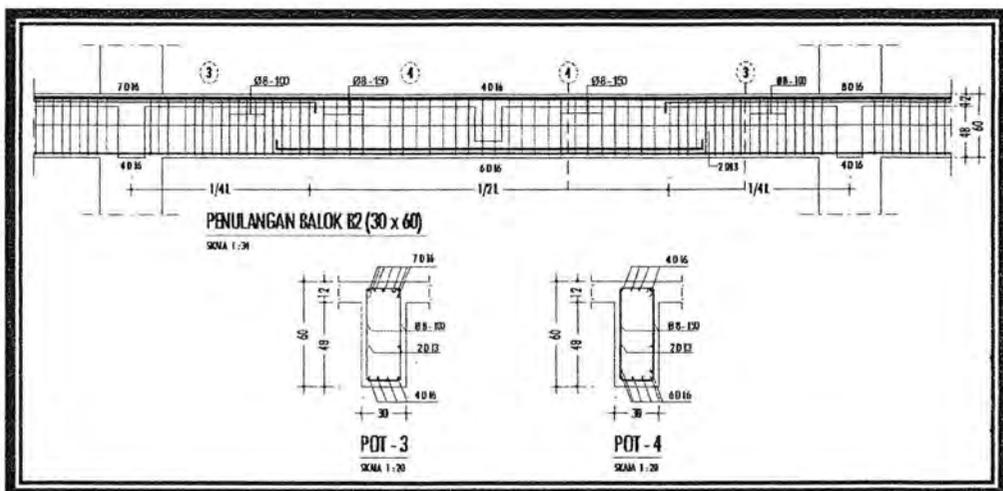
keterampilan yang dimiliki sangat bervariasi, sehingga dapat mempengaruhi hasil pekerjaan, karena menggunakan sistem borongan, maka pengendalian kerja yang meliputi jumlah dan pembagian serta upah yang diberikan di serahkan pada mandor.

# BAB IV

## ANALISA PERHITUNGAN



Gambar 4.1 Bestek Balok di Amati



Gambar 4.2 Potongan Melintang dan Memanjang

#### 4.1 Perhitungan Ukuran Balok

Diketahui :

- Ukuran balok 300/600 , bentang 6 m
- Tebal pelat 12 cm , dengan panjang 2 m
- Momen balok
  - Ujung  $M^{(-)} = 1/16 \cdot q \cdot L^2$
  - Lapangan  $M^{(+)} = 1/11 \cdot q \cdot L^2$
- Tersedia tulangan D 16 ,D 13 dan Ø 8
- Mutu  $f'c = 20$  Mpa dan  $Fy = 300$  Mpa
- Berat beton  $\gamma_c = 24$  Mpa

Penyelesaian :

$$\text{➤ } ds = 40 + 8 + 16/2 = 56 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } d = 600 - 56 = 544 \text{ mm}$$

➤ jumlah tulangan longitudinal maksimal perbaris

$$m = (300 - 2 \cdot 56) : (16 + 40) + 1$$

$$= 4,36 = 4 \text{ batang .}$$

➤ Pembebanan momen puntir

$$\text{Beban mati (q}_D\text{) pelat} = 0,12 \times 6 \times 24 = 17,28 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban Hidup (q}_L\text{) pada pelat} = 1 \times 6 = 6 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Beban Perlu (q}_U\text{) pada pelat} &= (1,2 \times 17,28) + (1,6 \times 6) \\ &= 30,336 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Untuk 2 tumpuan, } T_u = \frac{1}{2} \times 30,336 \times 2^2 = 60,672 \text{ kN.m}^2$$

$$\text{Untuk 1 tumpuan, } T_u = 60,672/2 = 30,336 \text{ kN.m}^2$$

➤ Momen lentur balok

Beban mati

$$\begin{aligned}\text{Berat pelat 120 mm} &= 0,12 \times 2,15 \times 24 \\ &= 6,192 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat balok 300/600} &= 0,30 \times (0,60 - 0,12) \times 24 \\ &= 3,456 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$q_D = 9,648 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Beban hidup per meter } q_L &= 1 \times 2,15 \\ &= 2,15 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Beban perlu } q_U = (1,2 \times 9,648) + (1,6 \times 2,15) = 15,018 \text{ kN/m}^2$$

➤ Momen balok : Ujung  $M^{(-)} = 1/16 \times 15.1 \times 6^2 = 33,975 \text{ kN.m}$

↳ Lapangan  $M^{(+)} = 1/11 \times 15.1 \times 6^2 = 49,418 \text{ kN.m}$

➤ Gaya lintang/ gaya geser balok:

$$V_u = \frac{1}{2} \times qU \times L = \frac{1}{2} \times 15.018 \times 6 = 45,054 \text{ kN} = 45.054 \text{ N}$$

$$V_c = 1/6 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = 1/6 \cdot \sqrt{20} \cdot 300 \cdot 544 = 121642,098 \text{ N.}$$

1) Kontrol dimensi balok terhadap puntir

$A_{oh}$  = luas batas begel terluar

$P_h$  = keliling batas begel terluar

Kontrol dimensi balok terhadap puntir

$$A_{oh} = (300 - 2 \cdot 40) \cdot (600 - 2 \cdot 40) = 114400 \text{ mm}^2$$

$$P_h = 2(300 - 2 \cdot 40) + 2(600 - 2 \cdot 40) = 1480 \text{ mm}^2$$

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b \cdot d}\right)^2 + \left(\frac{T_u \cdot P_h}{1,7 \cdot A_{oh}^2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{45054}{300 \cdot 544}\right)^2 + \left(\frac{30,336 \times 10^6 \cdot 1480}{1,7 \cdot 114400^2}\right)^2} = 2,037 \text{ Mpa}$$

$$\phi \left( \frac{V_c}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot \sqrt{f'c}}{3} \right) = 0,75 \left( \frac{121642,098}{300 \cdot 544} + \frac{2 \cdot \sqrt{20}}{3} \right) = 2,95 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b \cdot d}\right)^2 + \left(\frac{T_u \cdot P_h}{1,7 \cdot A_{oh}^2}\right)^2} < \phi \left( \frac{V_c}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot \sqrt{f'c}}{3} \right) \rightarrow \text{maka dimensi balok sudah}$$

*memenuhi syarat*

## 4.2 Perhitungan Penulangan Balok

### a) Tulangan longitudinal balok

**Tulangan Ujung  $Mu^{(-)} = 33,975 \text{ kN.m}$ '**

$F_c' = 20 \text{ Mpa}$  ,  $F_y = 300 \text{ Mpa}$ . maka  $K_{maks} = 5,6897 \text{ Mpa}$

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{33,975 \times 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 544^2} = 0,4784 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$a = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f'_c}} \right) \cdot d = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,4784}{0,85 \cdot 20}} \right) \cdot 544$$

$$a = 15,5305 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu  $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 20 \cdot 15,5305 \cdot 300}{300} = 264,0185 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \rho \text{ min} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 300 \cdot 544 = 762,144 \text{ mm}^2$$

dipilih  $A_s$  yang terbesar, maka  $A_{s,u} = 762,144 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan ( $n$ )

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{762,144}{\frac{1}{4} \pi 16^2} = 3,7925 \rightarrow \text{dipakai 4 batang (4D16)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik 4D16 =  $803,84 \text{ mm}^2 > A_{s,u}$

Dipakai tulangan tekan 2D16 =  $401,92 \text{ mm}^2$

**Tulangan Lapangan  $Mu^{(+)} = 49,418 \text{ kN.m}$ '**

$F_c' = 20 \text{ Mpa}$  ,  $F_y = 300 \text{ Mpa}$ . maka  $K_{maks} = 5,6897 \text{ Mpa}$

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{39,418 \times 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 544^2} = 0,555 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$a = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f'_c}} \right) \cdot d = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,555}{0,85 \cdot 20}} \right) \cdot 544$$

$$a = 18,0598 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu  $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 20 \cdot 18,0598 \cdot 300}{300} = 307,0161 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \rho_{\text{min}} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 300 \cdot 544 = 762,144 \text{ mm}^2$$

dipilih  $A_s$  yang terbesar, maka  $A_{s,u} = 762,144 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan ( $n$ )

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{762,144}{\frac{1}{4} \pi 16^2} = 3,7925 \rightarrow \text{dipakai 4 batang (5D16)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik 4D16 = 803,84 mm<sup>2</sup> >  $A_{s,u}$

Dipakai tulangan tekan 2D16 = 401,92 mm<sup>2</sup>

#### b) Begel geser balok

Spasi begel  $s = d/2 = 544/2 = 275 \text{ mm}$  jadi di pakai begel  $\theta 8 - 270$

#### c) Penulangan torsi $T_u = 30,336 \text{ kNm} = 30336000 \text{ Nmm}$

$$T_n = T_u/\theta = 30336000/0,75 = 40448000 \text{ Nmm}$$

$$A_{cp} = \text{luas penampang bruto} = 300 \cdot 600 = 180000 \text{ mm}^2$$

$$P_{cp} = \text{keliling penampang bruto} = 2 \cdot (300 + 600) = 1800 \text{ mm}^2$$

$$\frac{\theta \sqrt{f'c'}}{12} \left( \frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right) = \frac{0,75 \sqrt{20}}{12} \left( \frac{180000^2}{1800} \right) = 5031152,949 \text{ Nmm}$$

$T_u > \frac{\theta \sqrt{f'c'}}{12} \left( \frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right)$  maka perlu tulangan torsi

$$A_{oh} = \text{luas batas sengkang luar} = (300 - 2 \cdot 40) \cdot (600 - 2 \cdot 40) = 114400 \text{ mm}^2$$

$$A_o = 0,85 \cdot A_{oh} = 0,85 \cdot 114400 = 97240 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas begel torsi, } \frac{A_{vt}}{s} = \frac{T_n}{2 \cdot A_o \cdot F_{yv} \cdot \cot \theta}$$

$$= \frac{40448000}{2 \cdot 97240 \cdot 300 \cdot \cot 45^\circ}$$

$$= 0,693 \text{ mm}$$

Luas begel torsi per meter,  $A_{vt} = \frac{Tn \cdot S}{2 \cdot A\theta \cdot F_{yv} \cdot \cot \theta} = 693 \text{ mm}^2$

Luas begel geser per meter,  $A_{vs} = (n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot dp^2 \cdot S) s$

$$= (2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot 8^2 \cdot 1000) / 270$$

$$= 372,148 \text{ mm}^2$$

Kontrol luas begel geser dan torsi ( $A_{vs} + A_{vt}$ )

Luas total begel =  $A_{vs} + A_{vt} = 372,148 + 693 = 1065,148 \text{ mm}^2$

$$\frac{75 \sqrt{f'c'}}{1200} \left( \frac{b \cdot S}{F_{yv}} \right) = \frac{75 \sqrt{20}}{1200} \left( \frac{300 \cdot 1000}{300} \right) = 279,508 \text{ mm}^2$$

$$\left( \frac{b \cdot S}{F_{yv}} \right) = \frac{300 \cdot 1000}{3 \cdot 300} = 333,333 \text{ mm}^2$$

Jadi  $A_{vs} + A_{vt} > \frac{75 \sqrt{f'c'}}{1200} \left( \frac{b \cdot S}{F_{yv}} \right)$  dan  $A_{vs} + A_{vt} > \left( \frac{b \cdot S}{F_{yv}} \right)$  (okey)

Jarak begel total,  $s = \frac{n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot dp^2 \cdot s}{A_{vs} + A_{vt}}$

$$= \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{1065,148}$$

$$= 94,42 \text{ mm}$$

$S = Ph/8 = 1180/8 = 147,5 \text{ mm}$

$S \leq 300$

Dipilih yang paling kecil yaitu Ø8 – 95 mm

Tulangan lentur torsi

$$\begin{aligned}A_t &= \frac{A_{vt}}{s} p h \left( \frac{f_{yv}}{F_{yl}} \right) \cot^2 \theta \\&= 0,693 \cdot 1180 \cdot (300/300) \cdot \cot^2 45^\circ \\&= 817,74 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Tulangan lentur Ast = 4D16 + 2D16

$$\begin{aligned}&= 6 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 16^2 \\&= 1205,76 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Kontrol luas tulangan longitudinal lentur dan torsi (At + Ast)

$$A_t + A_{st} = 817,74 + 1205,76 = 2023,5 \text{ mm}^2$$

$$\frac{b}{6 \cdot F_{yv}} = \frac{300}{6 \cdot 300} = 0,167 \text{ mm}$$

$$\frac{A_{vt}}{s} = 0,693 \text{ mm, jadi } \frac{A_{vt}}{s} > \frac{b}{6 \cdot F_{yv}} \text{ (Memenuhi Persyaratan)}$$

$$\begin{aligned}\left\{ \frac{5 \cdot \sqrt{F_c'} \cdot A_{cp}}{12 \cdot F_{yl}} - \left( \frac{A_{vt}}{s} \right) p h \cdot \frac{F_{yv}}{F_{yl}} \right\} &= \left\{ \frac{5 \cdot \sqrt{20} \cdot 180000}{12 \cdot 300} - (0,693) 1180 \cdot \frac{300}{300} \right\} \\&= 300,29 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\text{Jadi } A_t + A_{st} > \left\{ \frac{5 \cdot \sqrt{F_c'} \cdot A_{cp}}{12 \cdot F_{yl}} - \left( \frac{A_{vt}}{s} \right) p h \cdot \frac{F_{yv}}{F_{yl}} \right\} \text{ (memenuhi persyaratan)}$$

Jumlah tulangan longitudinal torsi , n = At / (1/4 . π . D<sup>2</sup>)

$$n = 817,74 / (1/4 \cdot \pi \cdot 13^2) = 6,16 \text{ Dipakai 8D13 di kanan kiri balok.}$$

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah saya melakukan kerja praktik di PT. Dayatama Beta Mulya dalam proyek pembangunan gedung asra haji. Saya mendapatkan banyak manfaat, baik pengalaman, pengetahuan dan semua yang terkait dalam dunia kerja. Sehingga saya dapat menambah wawasan yang saya dapatkan selama ini, karena hanya dengan kerja praktek saya bisa mengetahui seberapa jauh kemampuan yang sudah saya dapat di kampus. Sehingga suatu saat nanti jika saya memasuki dunia kerja saya sudah memiliki sedikit pengalaman di dunia kerja.

#### 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. Semua peralatan yang dipakai didalam proyek ini cukup memadai dan sebanding dengan situasi pekerjaan yang dilaksanakan dilapangan sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan baik
3. Pelaksanaan pekerjaan cukup baik, sebab pada waktu pelaksanaan pekerjaan yang berkepentingan hadir dilapangan untuk mengawas dan memperhatikan jalannya pekerjaan tersebut. Sehingga, mutu beton yang diinginkan dan diisyaratkan tercapai dengan baik.
4. Dari hasil pengamatan dilapangan, waktu pelaksanaan sedikit meleset dari yang sudah ditentukan karena faktor cuaca.

5. Dari hasil pengamatan dilapangan, mutu beton yang digunakan adalah K 250 kg/cm<sup>2</sup>
6. Dari hasil pengamatan di lapangan, setiap melakukan pengecoran harus dilakukan pengujian menggunakan slump test dengan penurunan 12 cm dan batas toleransinya  $\pm 2$  cm.
7. Dari hasil perhitungan di ketahui bahwa balok B2 dengan ukuran 300×600 memenuhi syarat  
Tumpuan, tarik = 7 D16, tekan = 4D16 jarak begel = Ø8 - 100  
Lapangan , tarik = 7 D16, tekan = 4D16 jarak begel = Ø8 - 150  
Tulangan torsi = 2D13

## 7.2 Saran

1. Sebaiknya HSE (Healthy Safety Environment) atau K3 lebih teliti dan tegas dalam mengawasi pekerjaan yang sedang bekerja di bawah konstuksi yang sedang berjalan agar tercipta keselamatan dan keamanan.
2. Sebaiknya pengawas lebih teliti di masalah skafolding yang sedang di bangun agar tidak terjadi kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- R Sutrisno, Ir. 1983. *Perhitungan Struktur Pada Kolom Dalam Sipil*. Jakarta : PT Gramedia Jakarta.
- Ansori, Ali. 2010. *Balok Dan Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- V Sunggono kh.1984. *Buku Teknik Sipil*. Jakarta : Nova.
- Direktorat Jendral Cipta Karya – Departemen Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan – Peraturan Beton Bertulang Indonesia 19971 N.I – 2
- Teknik Bahan Konstruksi, Ir Tri Mulyono, M.T Penerbit Andi

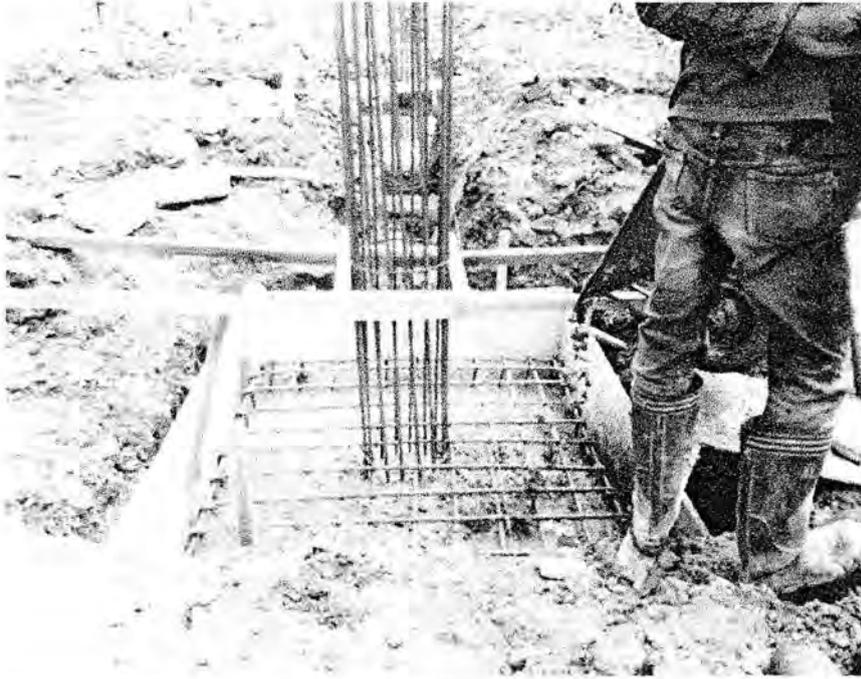
# LAMPIRAN



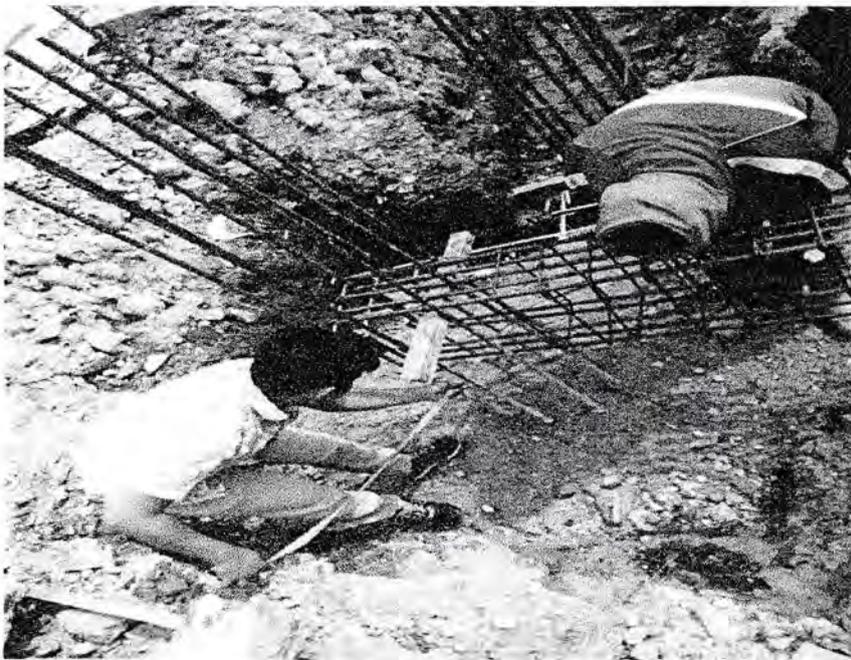
Gambar 1 : Pemasangan Tulangan Pile Cap



Gambar 2 : Tulangan dan bekisting Pile Cap



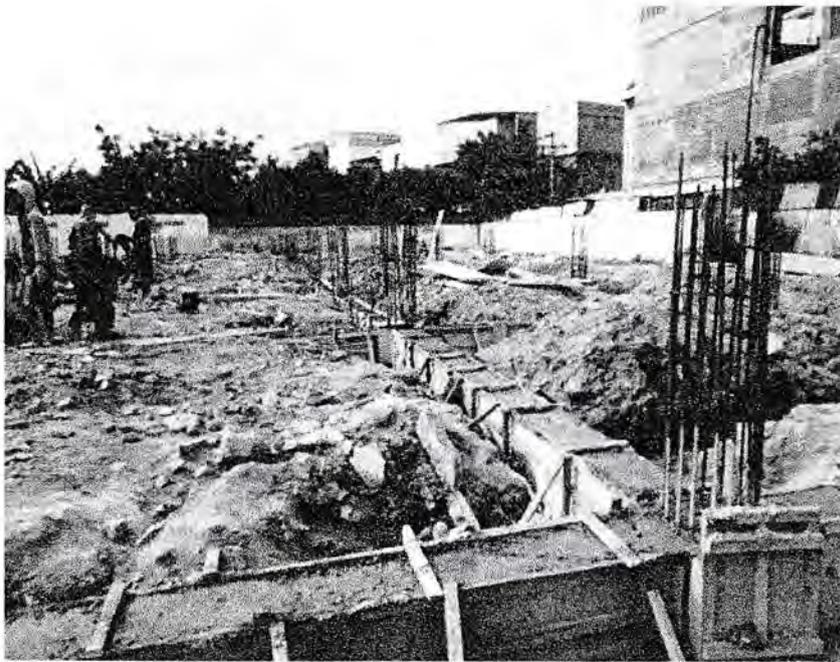
Gambar 3: Pengecoran Pile Cap



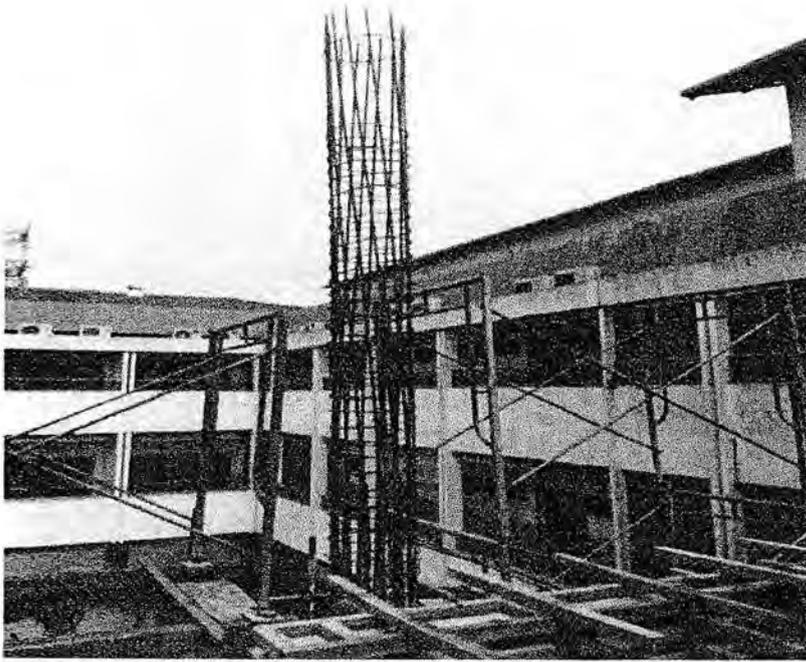
Gambar 4: Tulangan sloof



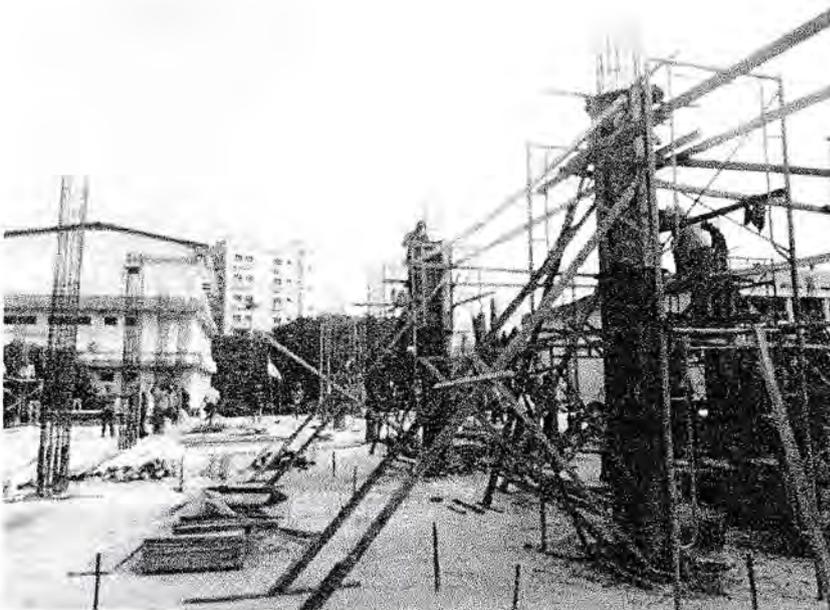
Gambar 5: Bekisting sloof



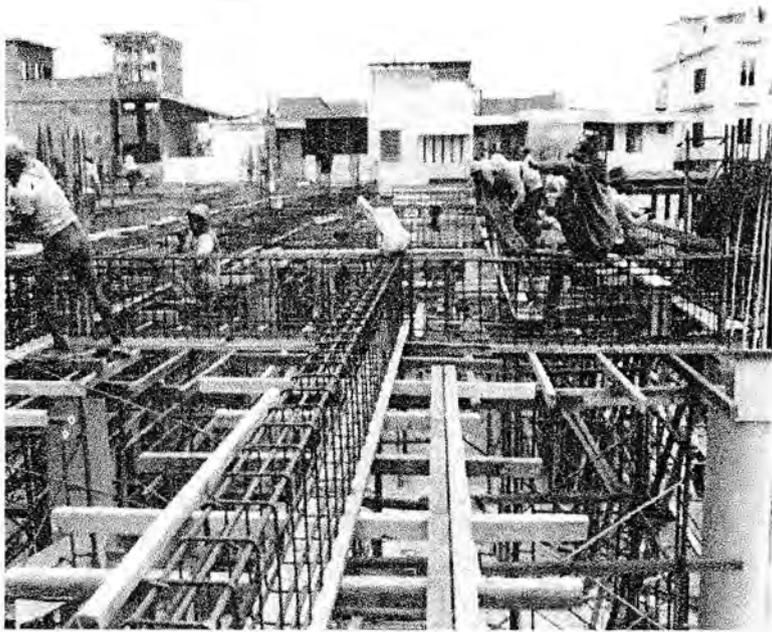
Gambar 6: Pengecoran sloof



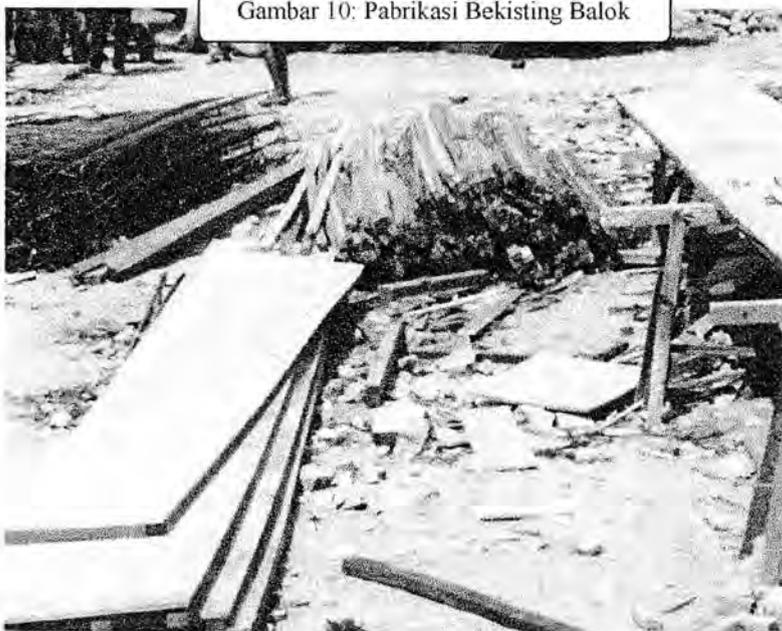
Gambar 7: Penulangan Kolom



Gambar 8: Bekisting Kolom



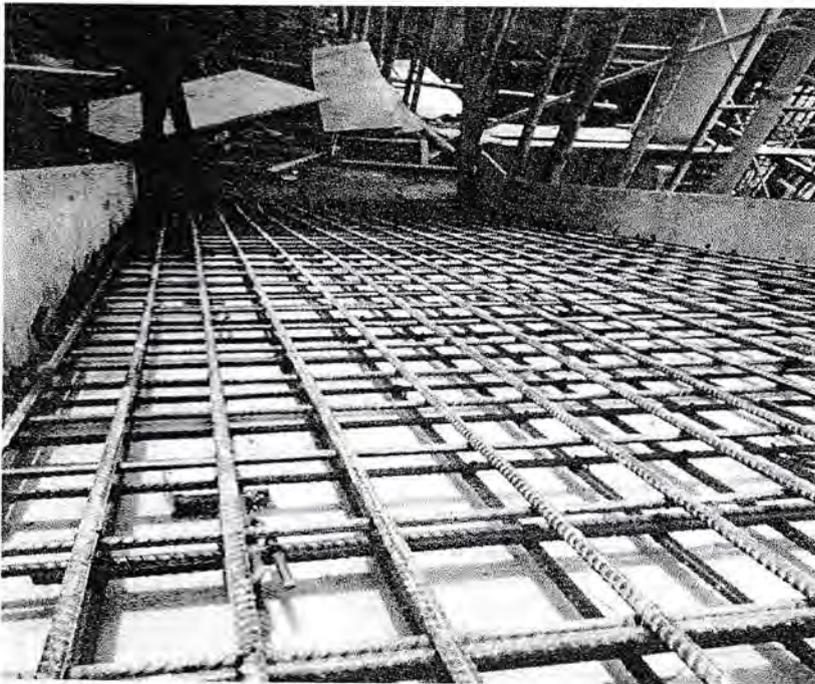
Gambar 9: Penulangan Balok



Gambar 10: Pabrikasi Bekisting Balok



Gambar 13: Tulanagn Plat Lantai



Gambar 14: Tulangan Tangga



Gambar 15: Penegecoran Plat Lantai



Gambar 16: Uji Slump Test