

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN VIHARA MAHASAMPATTI
MEDAN

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana
Universitas Medan Area

DISUSUN OLEH :
ARYA ANANDA
(17.811.0180)



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019


LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN VIHARA MAHASAMPATTI
MEDAN

Disusun Oleh :

ARYA ANANDA


(17.811.0180)


Dosen Pembimbing :


Ir. Melloukey Ardan, MT

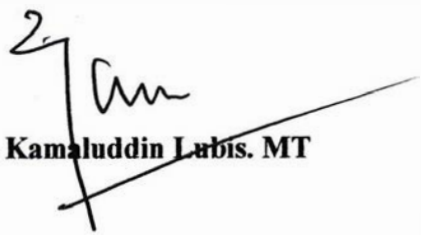
Di Ketahui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek


Ir. Kamaluddin Lubis. MT



Ka. Prodi Sipil


Ir. Kamaluddin Lubis. MT

KATA PENGANTAR

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

Laporan ini dapat dikatakan sebagai prasyarat terakhir yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Medan Area. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa 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 Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting selaku Dekan Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Melloukey Ardan, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu pelaksanaan laporan ini.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Ucapan terima kasih kepada teman-teman yang membantu dalam melakukan survey lapangan.

7. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya; ayah dan ibu saya yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Doa yang tiada henti untuk penulis.

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

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

Medan, 30 Januari 2019

Penyusun :



Arya Ananda

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II DESKRIPSI PROYEK.....	5
2.1 GambaranUmumProyek.....	5
2.1.1PemberiTugas (Owner)	6
2.1.2KonsultanPerencana	7
2.1.3KonsultanPengawas	8
2.1.4KonraktorPelaksana	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
2.3.2 Data TeknisProyek	17
BAB III SPESIFIKASI BAHAN& PERALATAN PROYEK	22
3.1 UraianUmum	22
3.2 KomponenStrukturPracetak	23
3.3PerencanaanSambungan danTumpuan	23
3.4 EvaluasiKekuatanStrukturPracetak.....	24
3.5 KekuatanGradasiAgregat	25

3.6 Sifat-Sifat Agregat	25
3.7 Bahan.....	26
3.8 Peralatan	29
3.9 Perancangan Struktur Atas	40
3.9.1 Perancangan Kolom	40
3.9.2 Perancangan Balok.....	40
3.9.3 Perancangan Plat Lantai	41
3.10 Pelaksanaan	41
3.11 Teknik Pekejaan Plat Lantai.....	42
3.11.1 Proses Pelaksanaan Pekejaan Plat Lantai	42
3.11.2 Pekerjaan Persiapan.....	43
3.11.3 Pekerjaan Bekisting.....	43
3.11.4 Pekerjaan Pembesian	45
3.11.5 Pekerjaan Pengecoran.....	46
3.11.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting.....	48
3.11.7 Pekerjaan Acuan.....	49
3.11.8 Pekerjaan Penulangan.....	53
3.12 Pekerjaan Adukan Beton	57
3.13 Pekerjaan Pengecoran	59
3.14 Pemasangan.....	60
3.15 Pembongkaran Acuan	61

3.16 Pengendalian Cacat Beton.....	62
3.17 Pengendalian Pekerjaan.....	62
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN.....	69
4.1 Perhitungan Ukuran Balok.....	70
4.2 Perhitungan Tulangan Balok.....	72
BAB V KESIMPULAN & SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	78

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 Vihara Mahasampatti 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, efektivitas tenaga kerja, dan keekonomian biaya dapat tercapai.

Agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana maka kerja sama antar 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 Perencana 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 ketetapan 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 dengan 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

Office boy 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 : Pembangunan Vihara Mahasampatti Medan 2018
- b. Alamat Proyek : Jl. Pajang no.1-3-5-9-11, Medan
- c. Kontraktor / Pelaksana : PT. SURYA INDAH
- d. Biaya Bangunan : Rp. 28.900.000.000,-
- e. Tanggal Kontrak : 28 Oktober 2017
- f. Lama Pekerjaan : 540 Hari Kalender
- g. Konsultan Perencana : PT. SURYA INDAH
- h. Konsultan Pengawas MK : PT. SURYA INDAH

2.3.2 Data Teknis Proyek

- a. Pembagian Lantai basement : Elevasi -1.80

- 1. Parkir Mobil, 16 Mobil
- 2. Parkir Sepeda Motor
- 3. Water Tank
- 4. Pitlift
- 5. Ruang Kontrol
- 6. Tangga
- 7. Ruang Genset

- b. Pembagian Lantai 1 : Elevasi +1.10

- 1. Lobby lift
- 2. Pos Satpam

3. Selasar
4. Tangga
5. Shaft
6. Parkir Mobil, 14 Mobil
7. Taman
8. Gudang

c. Pembagian lantai 2 : Elevasi +4.25

1. Lobby Lift
2. Tangga
3. Lift
4. Wc Pria
5. Wc Wanita
6. Shaft
7. R. Tamu Bhikkhu
8. R. Lesehan
9. R. Makan
10. R. Bursa Mahasampatti
11. PATRY

d. Pembagian Lantai 3 : Elevasi +8.75

1. Lobby Lift
2. Tangga
3. Lift

4. Wc
5. R. Kelas
6. R. Guru
7. R. Ibadah
8. Gudang
9. R. Sink+Lemari Piring

e. Pembagian Lantai 4 : Elevasi +12.75

1. R. Meditasi
2. Tangga
3. Lift
4. Lobby lift
5. Altar
6. Perpustakaan
7. R. Baca
8. Gallery
9. Locker Pria
10. Locker Wanita
11. Wc
12. Mini Bar

f. Pembagian Lantai 5 : Elevasi +16.75

1. Wisma/Aula
2. Tangga

3. Lift
4. Lobby lift
5. Gudang
6. Wc

g. Pembagian Lantai 6 : Elevasi +20.75

1. Lobby Lift
2. Lift
3. Tangga
4. Gudang
5. Wc
6. Hall Serba Guna

h. Pembagian Lantai 7 : Elevasi +26.00

1. Lobby Lift
2. Lift
3. Tangga
4. Wc
5. Aula R. Kebaktian/ Ibadah
6. Altar

i. Pembagian Lantai 7 Mezzanine : Elevasi +29.35

1. Lift
2. R. Cuci

3. R. Control Audio Video

4. Tangga

5. Gudang

6. Tempat Jemuran

7. Balkon

8. Void

j. Lantai Atap : Elevasi +32.00

1. Tangga

2. Plat Daag

3. Atap Struktur Baja

BAB III

SPESIFIKASI 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 pemasangan.
- 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 pabrikan, 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.

- Kemampuan untuk menyalurkan gaya-gaya antara komponen-komponen struktur harus ditentukan dengan analisis atau pengujian.
 - 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:
- 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.
 - 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:
- Benda uji diterapkan hanya bilamana perhitungan mengindikasikan bahwa elemen pracetak tersebut tidak akan kritis terhadap tekan atau tekuk.
 - 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:

1. Agregat Kasar (kerikil)

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

2. 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.

3. Semen

Semen yang digunakan semen Merah Putih dan SCG.



Gambar 3.1 Semen Merah Putih



Gambar 3.2 Semen SCG

4. 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.

5. 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.

6. Besi Tulangan

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



Gambar 3.3 Ukuran Besi



Gambar 3.4 Pembuatan Besi Tulangan Kolom

3.8 Peralatan

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

1. Lift Beton

Berfungsi untuk mengangkat material yang dipakai untuk pekerjaan dilantai atas.



Gambar 3.5 Lift Beton

2. Vibrator

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

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



Gambar 3.6 Vibrator

3. Stamper

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

4. Bekisting/Cetakan

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



Gambar 3.7 Bekisting

5. Tower Crane (TC)

Tower crane diperlukan terutama sebagai pengangkut bahan dan peralatan untuk pekerjaan struktur, seperti besi beton, bekisting, beton cor dan material lainnya. Penempatan tower crane harus direncanakan bisa menjangkau area proyek konstruksi bangunan yang akan dikerjakan dengan manuver yang aman tanpa terhalang. Penggunaan tower crane tersebut juga harus memperhitungkan beban maksimal yang mampu diangkatnya. Operator tower crane harus siap untuk mengakomodasi

perintah pengangkutan didaerah jangkauannya. Dalam proyek ini menggunakan satu buah tower crane.

6. Mobile Concrete Pump

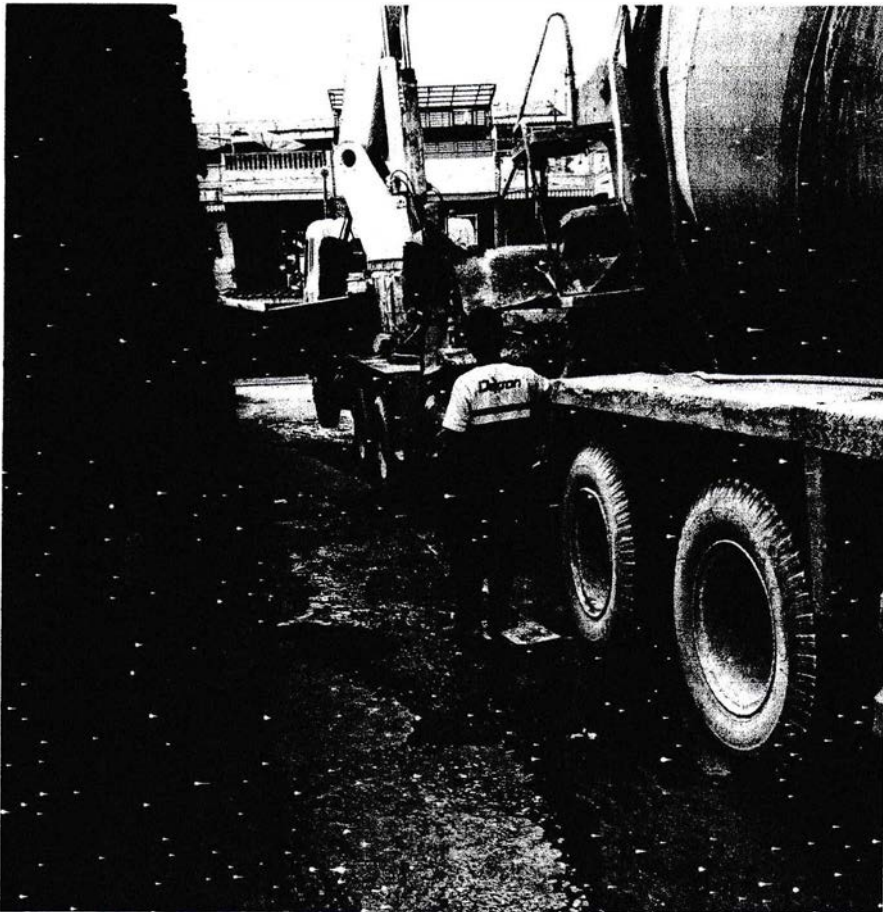
Mobile concrete pump merupakan alat untuk memompa beton ready mix dari mixer truck ke lokasi pengecoran. Penggunaan concrete pump ini untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi pengecoran. Alat ini sangat berguna untuk lokasi yang sulit dijangkau seperti bangunan gedung bertingkat yang luas sehingga 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 3.8 mobile pump concrete

7. Mixer Truck

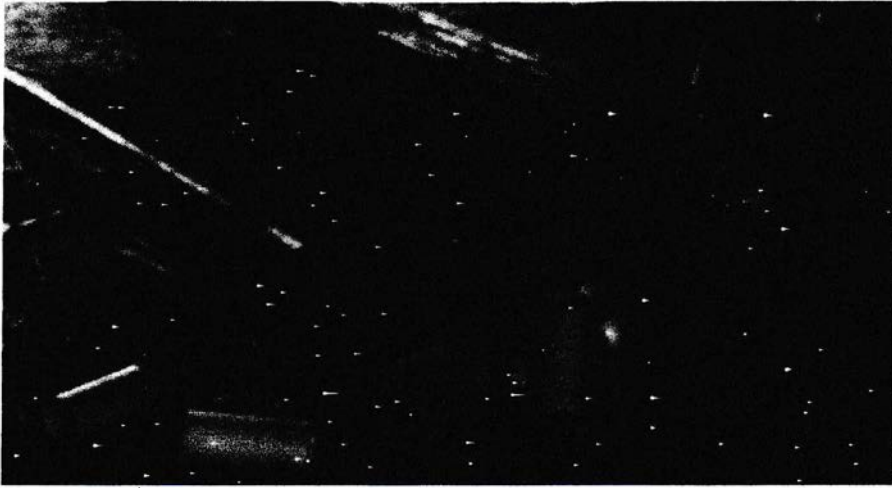
Mixer truck merupakan truck khusus yang dilengkapi dengan concrete mixer dengan kapasitas bervariasi, yaitu kapasitas 5:5,5:6 dan 6 m³. Truk ini mengangkut beton siap pakai (ready mix) dari tempat pencampuran beton (batching plant) sampai ke lokasi pengecoran. Selama pengangkutan, truk ini terus berputar 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 3.9 mixer truck

8. Pemotong Tulangan (Bar Cutter)

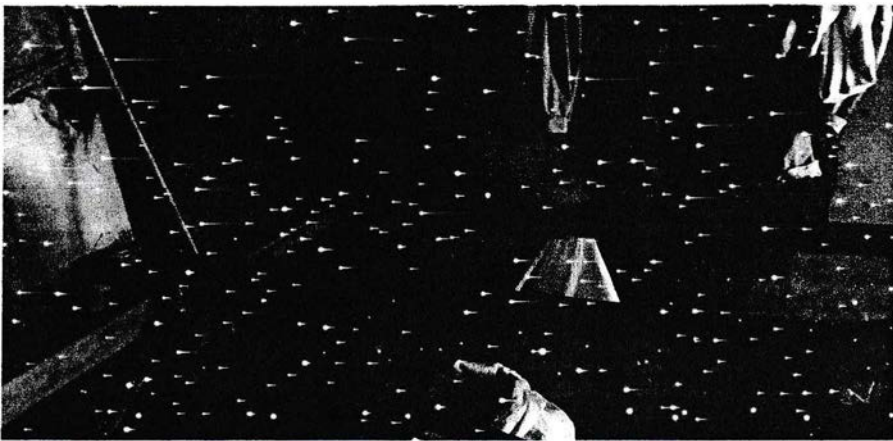
Baja tulangan dipesan dengan ukuran-ukuran panjang standar (12 m). Untuk keperluan tulangan yang pendek, maka perlu dilakukan pemotongan terhadap tulangan yang ada. Untuk itu diperlukan suatu alat pemotong tulangan, yaitu pemotong tulangan (bar cutter) yang dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik. Jumlah tulangan yang mampu dipotong dalam sekali tahap umumnya bervariasi antara 5 sampai 10 tulangan, tergantung dari besarnya diameter tulangan yang akan dipotong. Proyek ini menggunakan Bar cutter listrik.



Gambar 3.10 bar cutter

9. Pembengkok Tulangan (Bar Bender)

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° , 90° , 135° , 180° . Kapasitas alat antara 5 sampai 8 tulangan tergantung dari besarnya diameter tulangan yang akan ditebuk oleh bar bender.



Gambar 3.11 Bar Bender

10. Rig Pengeboran

Rig pengeboran adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengeboran kebawah tanah untuk memperoleh air. Rig pengeboran adalah suatu instalasi peralatan untuk melakukan pengeboran ke dalam reservoir bawah tanah untuk memperoleh air, minyak atau gas bumi, atau deposit mineral bawah tanah.

11. Scaffolding

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

- Jack base

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

- Main frame

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

- Cross brace

Cross brace adalah penghubung dua main frame dipasang arah melintang.

- Ladder

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

- Joint pin

Joint pin adalah penghubung main frame dan ladder.

- 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 3.12 scaffolding

12. Genset

Sebagai penyuplai listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pada proyek.



Gambar 3.13 Genset

13. Cangkul Dan Sekup

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



Gambar 3.14 Cangkul & Sekup

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 Vihara Mahasampatti, kolom yang digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K8.

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 Vihara Mahasampatti, 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 :

- 4 Besar lendutan yang diinginkan
- 5 Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung
- 6 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 Vihara Mahasampatti tebal plat lantai 12 mm dengan mutu beton K-300 dan tulangan D10 -150 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 :

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

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

3.11 Teknik Pekerjaan Plat lantai

3.11.1 Proses Pelaksanaan Pekerjaan Plat lantai

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

3.11.2 Pekerjaan Persiapan

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

- Pekerjaan Pengukuran

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

- Pembuatan Bekisting

Pekerjaan bekisting pelat lantai bersamaan dengan balok karena merupakan satu kesatuan pekerjaan, kerena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan panel bekisting plat lantai harus sesuai dengan gambar kerja. Dalam pemotongan *plywood* harus cermat dan teliti sehingga hasil akhirnya sesuai dengan luasan pelat lantai atau balok yang akan dibuat. Pekerjaan plat lantai dilakukan langsung di lokasi dengan mempersiapkan material utama antara lain: besi hollow, U head, kaso 5/7, balok kayu 6/12, papan *plywood*.

- Pabrikasi besi

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

3.11.3 Pekerjaan Bekisting

Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- *Scaffolding* disusun berjajar bersamaan dengan *scaffolding* untuk balok.

Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka *Scaffolding* untuk pelat lebih tinggi dari pada balok dan diperlukan *main frame* tambahan

dengan menggunakan *Joint pin*. Perhitungkan ketinggian *scaffolding* pelat dengan mengatur *base jack* dan *U-head jack* nya

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



Gambar 3.15 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Lantai

3.11.4 Pekerjaan Pembesian

Tahap pembesian pelat, antara lain :

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

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

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 :

- Setelah mendapatkan Ijin pengecoran disetujui, engineer menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan di lapangan.
- Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor sampai benar – benar bersih
- Truck Mixer tiba di proyek dan laporan ke satpam kemudian petugas dari PT. BM BETON menyerahkan bon penyerahan barang yang berisi waktu keberangkatan, kedatangan, waktu selesai dan volume beton (m³)
- Kemudian truk mixer menuangkan beton kedalam tampungan concrete pump, yang seterusnya akan disalurkan keatas menggunakan pipa-pipa

yang sebelumnya telah dipasang dan disusun sedemikian rupa sehingga beton dapat mencapai dimana pengecoran plat lantai dilakukan

- Kemudian pekerja cor meratakan beton segar tersebut ke bagian balok terlebih dahulu selanjutnya untuk plat diratakan oleh scrub secara manual lalu check level tinggi plat lantai dengan waterpass. Dan 1 pekerja vibrator memasukan alat kedalam adukan kurang lebih 5-10 menit di setiap bagian yang dicor. Pemadatan tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya rongga udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton.
- Setelah dipastikan balok dan pelat telah terisi beton semua, permukaan beton segar tersebut diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan pelat yang telah ditentukan sebelumnya.
- Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam



Gambar 3.16 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 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut plat lantai tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada

petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

3.11.7 Pekerjaan Acuan/ Bekisting

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

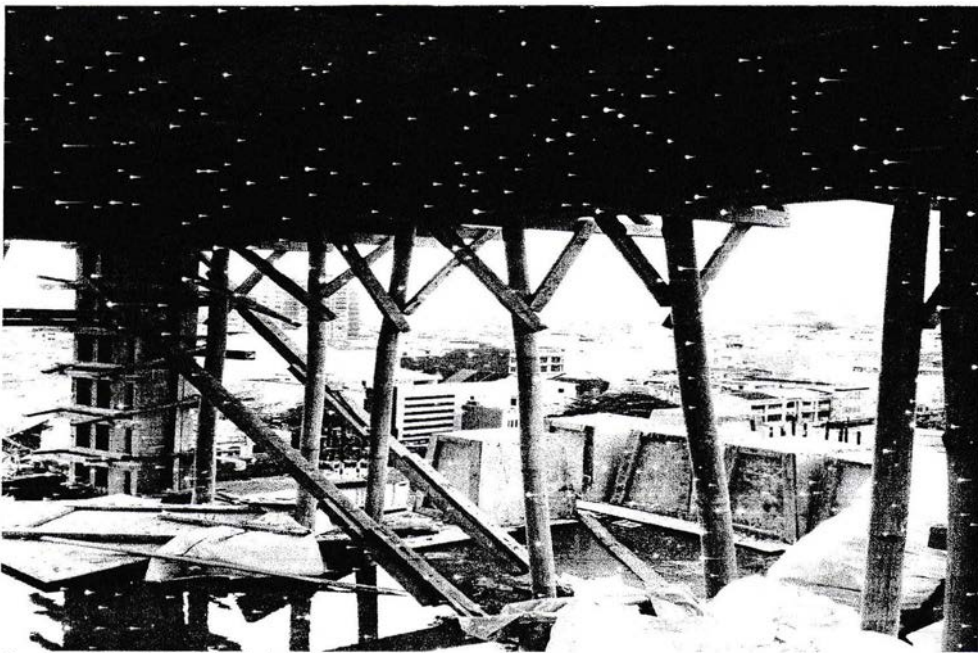
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

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

a. Bekisting Kolom

Semua pekerjaan didasarkan pada gambar rencana gambar kerja (shop drawing). Pekerjaan bekisting kolom sangat penting mengingat posisi dari kolom akan dijadikan acuan untuk menentukan posisi-posisi bagian pekerjaan yang lainnya. As dari kolom ditentukan terlebih dahulu dengan bantuan theodolit yang mengacu pada sebuah patok yang telah ditentukan. Setelah tulangan kolom selesai dirakit berikut begel-begelnya, maka bekisting kolom dapat dipasang. Bekisting kolom masih menggunakan kayu dan multiplek.

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



Gambar 3.17 Bekisting Kolom



Gambar 3.18 Bekisting kolom

b. Bekisting Balok

Bekisting balok didasarkan dari gambar kerja yang ada. Pertama dipasang penyanggaan kerangka dasar balok terdiri dari 3 panel yang terbuat dari multiplek 9 mm dengan diperkuat oleh bambu. Kedudukan balok yang meliputi posisi dan level ditentukan berdasarkan acuan dari kolom.

Pemasangan bekisting dilakukan dengan memasang kayu yang berfungsi sebagai gelagar pada scaffolding. Diatas gelagar balok kayu ini panel bawah diletakkan. Setelah dilakukan kontrol bawah posisi dan kedudukan telah sesuai dengan rencana, maka pemasangan panel pada 2 sisi balok dilakukan. Stabilitas panel disisi balok dilakukan dengan memasang penyangga.



Gambar 3.19 Bekisting balok

c. Bekisting Plat Lantai

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



Gambar 3.20 Bekisting plat lantai

3.11.8 Pekerjaan Penulangan

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

a. Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

Pekerjaan ini harus sesuai dengan bestek yang telah dibuat, yang mencantumkan jenis penggunaan, bentuk tulangan, diameter, panjang potong dan jumlah potong dan dimensi begel baik bentuk, ukuran diameter. Tulangan dipotong dengan bar cutter dan bagian yang perlu dibengkokkan dipakai dengan

mesin pembengkok baja (bar bender) atau dengan alat bengkok manual. Baja tulangan yang telah selesai dipotong dan telah dibengkokkan dikelompokkan sesuai dengan jenis pemakaian, bentuk dan ukuran, sehingga memudahkan pekerjaan pemasangan.

b. Pemasangan tulangan

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

Pemasangan tulangan sebagai berikut :

a. Tulangan kolom

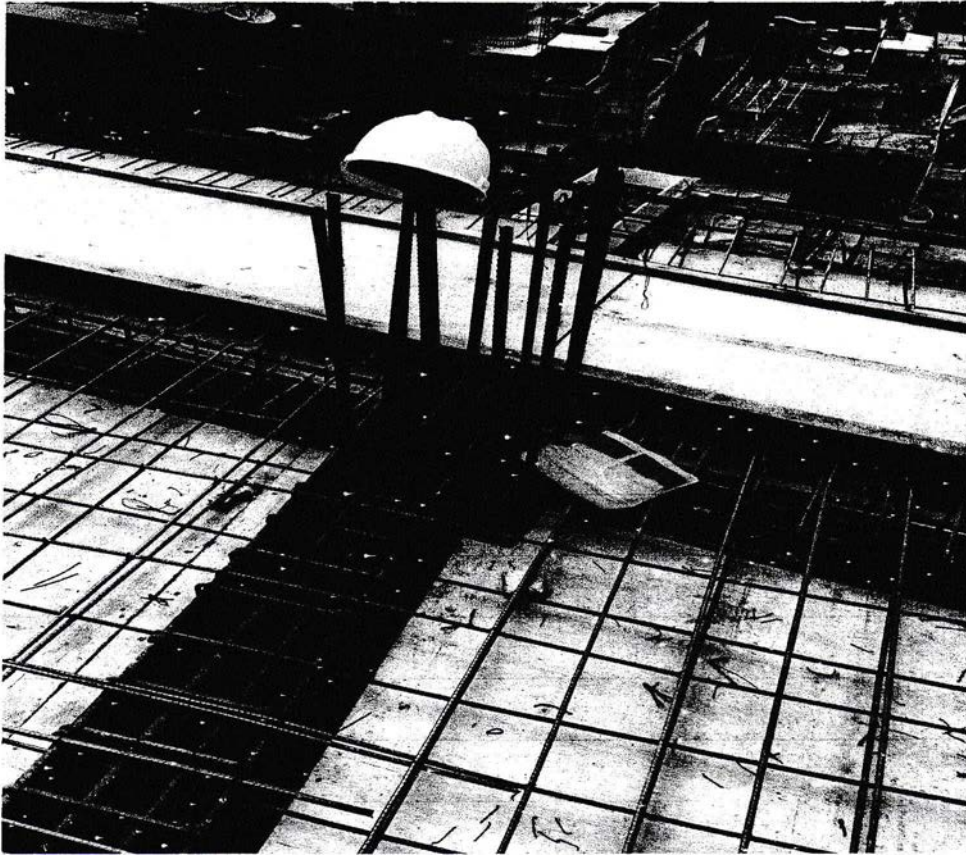
Pemasangan tulangan dimulai dengan memasang tulangan pokok, yang telah diberi begel pada bagian bawahnya. Untuk mempertahankan pada posisi tetap tegak dan tidak melendut, dipergunakan dengan penguat kayu kaso. Selimut beton dibuat dengan mengikatkan beton tahu pada begel disisi kolom.



Gambar 3.21 Tulangan kolom

b. Tulangan balok

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



Gambar 3.22 Tulangan balok

c. Tulangan plat lantai

Tulangan pelat lantai yang digunakan adalah tulangan polos diameter 10 mm dengan jarak 150 mm untuk bagian atas dan untuk bagian bawah digunakan tulangan dengan diameter 10 mm dengan jarak 150 mm. panjang tulangan yang digunakan yaitu untuk melintang panjang 16 m dan untuk memanjang 30,7 m.



Gambar 3.23 Tulangan plat lantai

3.12 Pekerjaan Adukan Beton

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

pengaduk, jumlah adukan jenis serta susunan butir bahan susun, dan slump beton, pada umumnya tidak kurang dari 1,50 menit semenjak dimulainya pengadukan, dan hasil adukannya menunjukkan susunan dan warna yang merata.

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

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

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

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

3.13 Pekerjaan Pengecoran

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

1. Tulangan

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

2. Acuan

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

Cara pengecoran untuk bagian-bagian struktur, seperti kolom, balok, plat lantai, dan lain-lain adalah salah yaitu dengan memenuhi syarat-syarat tertentu, seperti tinggi adukan jatuh maksimum 1,5 m agar tidak terjadi segregasi, beton dalam keadaan pampat dan sebagainya.

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

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

3.14 Pematatan

Pematatan bertujuan untuk memperbaiki rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing – masing bahan akan saling mengisi celah – celah yang

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

3.15 Pembongkaran Acuan

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

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

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

3.16 Pengendalian Cacat Beton

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

Cacat beton umumnya terjadi karena :

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

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

3.17 Pengendalian Pekerjaan

Pengendalian dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang sesuai dengan rencana. Pengendalian adalah kegiatan untuk menjamin penyesuaian hasil karya dengan rencana, program, perintah-perintah dan ketentuan lainnya yang telah ditetapkan, selama pekerjaan berjalan, pengendalian digunakan sebagai

penjaga, kemudian setelah pekerjaan berakhir pengendalian berfungsi sebagai alat pengukur keberhasilan proyek.

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

Secara umum proses pengendalian terdiri dari :

1. Penentuan standar.

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

2. Pemeriksaan

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

3. Perbandingan

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

4. Tindakan Korelatif

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

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

Pengendalian terdiri dari :

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

1. *Pengendalian mutu kerja*

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

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

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

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

Beberapa ketentuan mengenai pengawasan tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

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

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

1. Pemborong harus meminta persetujuan dari pengawas untuk pemakai bahan admixture serta menakar 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/kelecekan beton yang berpengaruh terhadap tingkat pengerjaan beton. Benda uji di ambil dari adukan beton yang akan digunakan untuk mengecor, alat yang digunakan adalah corong baja yang berbentuk conus berlubang pada kedua ujung nya.

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

2. Pengujian kuat desak beton

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

3. Pengujian tarik baja.

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

4. Pengujian dan pemeriksaan batuan

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

2. *Pengendalian Waktu*

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

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

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

3. Pengendalian Logistik dan tenaga kerja

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

a. Pengendalian logistik

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

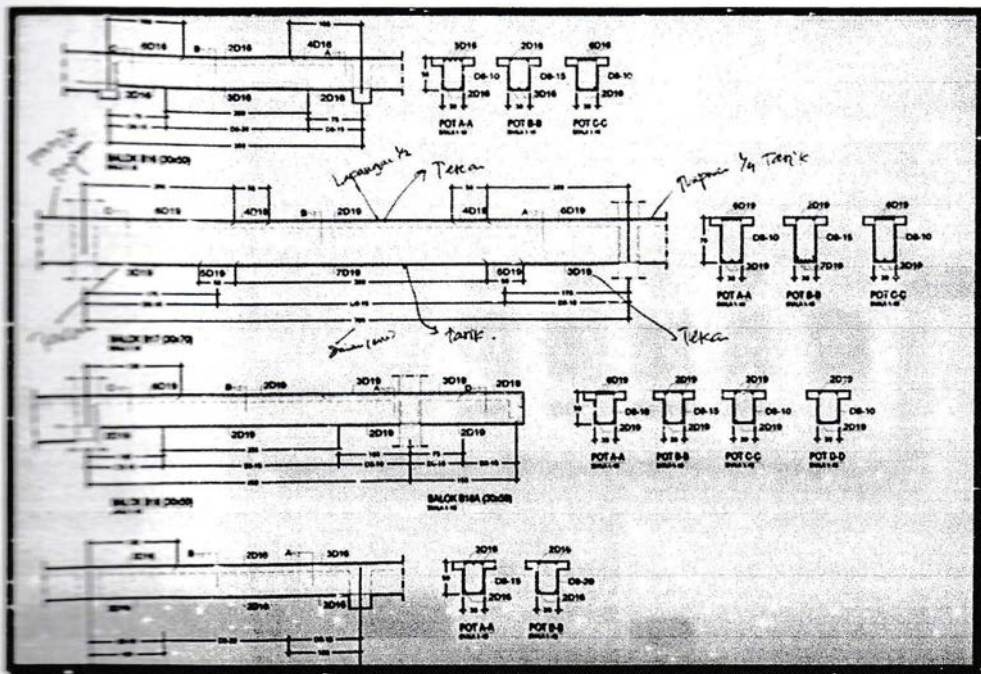
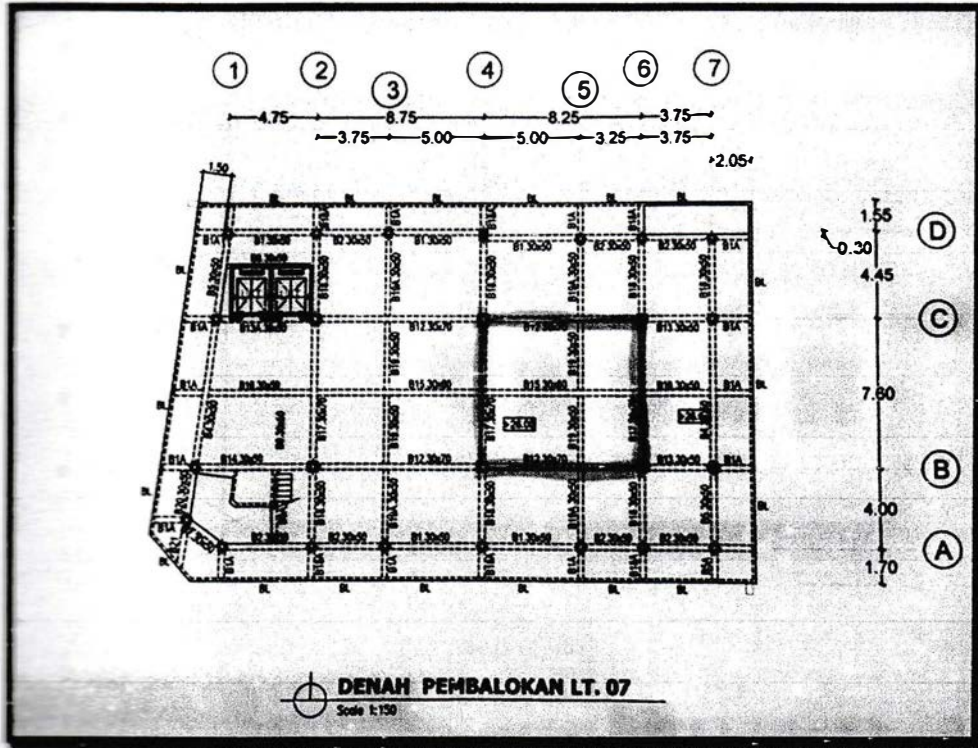
Penyimpanan material harus diatur sedemikian rupa agar tetap berkualitas, pengambilan material harus segera dapat dilakukan apabila diperlukan.

b. Pengendalian tenaga kerja

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

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN



4.1 Perhitungan Ukuran Balok

Diketahui :

- Ukuran balok 300/700 , bentang 7,6 m
- Tebal pelat 12 cm , dengan panjang 2m
- Momen balok
 - Ujung $M^{(-)} = 1/16 \cdot q \cdot L^2$
 - Lapangan $M^{(+)} = 1/11 \cdot q \cdot L^2$
- Tersedia tulangan D 19 dan Ø 8
- Mutu $f'c = 20$ Mpa dan $Fy = 300$ Mpa
- Berat beton $\gamma_c = 24$ Mpa

Penyelesaian :

➤ $ds = 40 + 8 + 19/2 = 57,5$ mm

➤ $d = 700 - 57,5 = 642,5$ mm

➤ jumlah tulangan longitudinal maksimal perbaris

$$m = (300 - 2 \cdot 57,5) : (19 + 40) + 1$$
$$= 4,13 = 4 \text{ batang .}$$

➤ Pembebanan momen puntir

$$\text{Beban mati } (q_D) \text{ pelat} = 0,12 \times 7,6 \times 24 = 21,89 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban Hidup } (q_L) \text{ pada pelat} = 1 \times 7,6 = 7,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban Perlu } (q_U) \text{ pada pelat} = (1,2 \times 17,28) + (1,6 \times 6)$$
$$= 35,866 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Untuk 2 tumpuan , } Tu = \frac{1}{2} \times 35,866 \times 2^2 = 71,73 \text{ kN.m}^2$$

$$\text{Untuk 1 tumpuan , } Tu = 71,73/2 = 35,865 \text{ kN.m}^2$$

➤ Momen lentur balok

Beban mati

$$\text{Berat pelat 120 mm} = 0,12 \times 2,15 \times 24$$

$$= 6,192 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Berat balok 300/700} = 0,3 \times (0,70-0,12) \times 24$$

$$= 4,176 \text{ kN/m'}$$

$$qD = 10,368 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Beban hidup per meter } qL = 1 \times 2,15$$

$$= 2,15 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Beban perlu } qU = (1,2 \times 10,368) + (1,6 \times 2,15)$$

$$= 15,881 \text{ kN/m'}$$

$$\text{➤ Momen balok : Ujung } M^{(-)} = 1/16 \times 15,881 \times 7,6^2 = 57,33 \text{ kN.m'}$$

$$\text{: Lapangan } M^{(+)} = 1/11 \times 15,881 \times 7,6^2 = 83,39 \text{ kN.m'}$$

➤ Gaya lintang/ gaya geser balok:

$$V_u = 1/2 \times qU \times L = 1/2 \times 15,881 \times 7,6 = 60,347 \text{ kN} = 60.347 \text{ N}$$

$$V_c = 1/6 \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot d = 1/6 \cdot \sqrt{20} \cdot 300 \cdot 642,5 = 143.669,425 \text{ N.}$$

1) Kontrol dimensi balok terhadap puntir

A_{oh} = luas batas begel terluar

Ph = keliling batas begel terluar

Kontrol dimensi balok terhadap puntir

$$A_{oh} = (300 - 2 \cdot 40) \cdot (700 - 2 \cdot 40) = 136400 \text{ mm}^2$$

$$P_h = 2(300 - 2 \cdot 40) + 2(700 - 2 \cdot 40) = 1680 \text{ mm}^2$$

$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b \cdot d}\right)^2 + \left(\frac{T_u \cdot P_h}{1,7 \cdot A^2_{oh}}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{60347}{300 \cdot 642,5}\right)^2 + \left(\frac{35,865 \times 10^6 \cdot 1680}{1,7 \cdot 136400^2}\right)^2} = 1,930 \text{ Mpa}$$

$$\phi \left(\frac{V_c}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot \sqrt{f'_c}}{3} \right) = 0,75 \left(\frac{143.669,425}{300 \cdot 642,5} + \frac{2 \cdot \sqrt{20}}{3} \right) = 2,794 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b \cdot d} \right)^2 + \left(\frac{Tu \cdot Ph}{1,7 \cdot A \cdot h} \right)^2} < \phi \left(\frac{V_c}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot \sqrt{f'_c}}{3} \right) \rightarrow \text{makadimensibalok sudah}$$

memenuhi syarat

4.2 Perhitungan Penulangan Balok

a) Tulangan longitudinal balok

Tulangan Ujung $M^{(-)} = 57,33 \text{ kN.m}$

$f'_c = 20 \text{ Mpa}$, $f_y = 300 \text{ Mpa}$. maka $K_{maks} = 5,6897 \text{ Mpa}$

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{57,33 \times 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 642,5^2} = 0,578 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f'_c}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,578}{0,85 \cdot 20}} \right) \cdot 642,5$$

$$a = 22,23 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 20 \cdot 22,23 \cdot 300}{300} = 377,902 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \rho_{\text{min}} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 300 \cdot 642,5 = 890,505 \text{ mm}^2$$

dipilih A_s yang terbesar, maka $A_{s,u} = 890,505 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan (n)

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{890,505}{\frac{1}{4} \pi 19^2} = 3,14 \rightarrow \text{dipakai 4 batang (4D19)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik 4D19 = $1133,58 \text{ mm}^2 > A_{s,u}$

Dipakai tulangan tekan 2D19 = $566,77 \text{ mm}^2$

$$\text{Tulangan Lapangan } M^{(+)} = 83,39 \text{ kN.m}'$$

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

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{83,39 \times 10^6}{0,8 \cdot 300 \cdot 642,5^2} = 0,841 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f_c'}}\right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,841}{0,85 \cdot 20}}\right) \cdot 642,5$$

$$a = 32,612 \text{ mm}$$

Luas tulangan perlu $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 20 \cdot 32,612 \cdot 300}{300} = 554,413 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \rho_{\text{min}} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 300 \cdot 642,5 = 890,505 \text{ mm}^2$$

dipilih A_s yang terbesar, maka $A_{s,u} = 890,505 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan (n)

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{890,505}{\frac{1}{4} \pi 19^2} = 3,14 \rightarrow \text{dipakai 4 batang (4D19)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik 4D19= 1133,58 mm²> $A_{s,u}$

Dipakai tulangan tekan 2D19= 566,77 mm²

b) Begel geser balok

Spasi begel $s = d/2 = 642,5/2 = 321,25 \text{ mm}$ jadi di pakai begel $\emptyset 8 - 321,25$

c) Penulangan torsi $T_u = 35,865 \text{ kNm} = 35865000 \text{ Nmm}$

$$T_n = T_u/\theta = 35865000/0,75 = 47820000 \text{ Nmm}$$

$$A_{cp} = \text{luas penampang bruto} = 300 \cdot 700 = 210000 \text{ mm}^2$$

$$P_{cp} = \text{keliling penampang bruto} = 2 \cdot (300 + 700) = 2000 \text{ mm}^2$$

$$\frac{\theta}{12} \frac{\sqrt{f_c'} (A_{cp}^2)}{P_{cp}} = \frac{0,75 \cdot \sqrt{20}}{12} \left(\frac{210000^2}{2000} \right) = 6163162,363 \text{ Nmm}$$

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

$$A_{oh} = \text{luas batas sengkang luar} (300 - 2 \cdot 40) \cdot (700 - 2 \cdot 40) = 136400 \text{ mm}^2$$

$$A_o = 0,85 \cdot A_{oh} = 0,85 \cdot 136400 = 115940 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Luas begel torsi, } \frac{A_{vt}}{s} &= \frac{T_n}{2 \cdot A_o \cdot F_{yv} \cdot \cot \theta} \\ &= \frac{4782000}{2 \cdot 115940 \cdot 300 \cdot \cot 45^\circ} \\ &= 0,687 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Luas begel torsi per meter, } A_{vt} = \frac{T_n \cdot s}{2 \cdot A_o \cdot F_{yv} \cdot \cot \theta} = 220,8 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Luas begel geser per meter, } A_{vs} &= (n \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d_p^2 \cdot S) / s \\ &= (2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot 8^2 \cdot 1000) / 321,25 \\ &= 312,778 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

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

$$\text{Luas total begel} = A_{vs} + A_{vt} = 312,778 + 220,8 = 533,57 \text{ mm}^2$$

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

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

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)

$$\begin{aligned} \text{Jarak begel total, } s &= \frac{n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_p^2 \cdot s}{A_{vs} + A_{vt}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{533,57} \\ &= 119,94 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$S = Ph/8 = 1680/8 = 210 \text{ mm}$$

$$S \leq 300$$

Dipilih yang paling kecil yaitu $\emptyset 8 - 110 \text{ mm}$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama melaksanakan kerja praktek, saya dapat mengetahui sedikit dari apa yang telah diperoleh selama kuliah secara teoritis. Namun demikian melihat dan mengamati secara langsung saya dapat mengambil suatu konsep pemikiran bahwa didalam suatu proyek, perencanaan tidak jauh dari dasar-dasar mata kuliah yang kami terima di perkuliahan. Dari kerja praktek saya mendapat pengalaman yang sangat baik sebagai pedoman khususnya bagi saya yang masih harus terus banyak belajar.

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 perhitungan di ketahui bahwa balok B7 dengan uk 300×700 memenuhi syarat.

Tumpuan, tarik = 3D19, tekan = 6D19 jarak begel = D8-110

Lapangan , tarik = 7D19, tekan = 2D19 jarak begel = D8-160

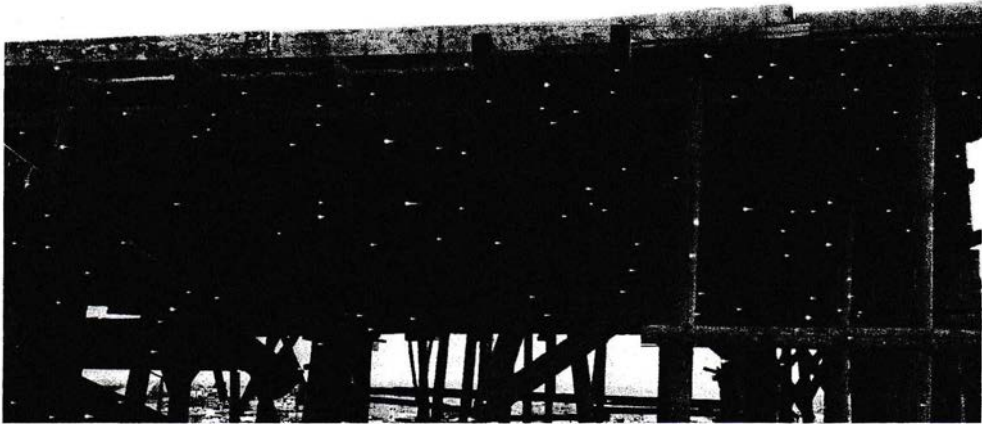
5.2 Saran

1. Sebaiknya HSE (Healthy Safety Environment) lebih teliti untuk mengawasi pekerjaan yang sedang lembur dan pekerja yang sedang bekerja di bawah konstruksi yang sedang berjalan.
2. Seharusnya pengawas lebih teliti di masalah skafolding yang sedang di bangun agar tidak terjadi kecelakaan kerja.
3. Alangkah baiknya jika pekerja memenuhi syarat pada K3 dengan menggunakan safety yang lengkap

DAFTAR PUSTAKA

- R Sutrisno. 1983. *Perhitungan Struktur Pada Kolom Dalam Sipil*. Jakarta: PT Gramedia
- R Ismunandar K. 1997. *Buku Deskripsi Proyek Pada Gedung Bertingkat*. Semarang: Dahana Prize
- 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
- Tri Mulyono. *Teknik Bahan Konstruksi*. Penerbit Andi
- Peraturan Muatan Indonesia (N.I – 18), Penerbit Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

LAMPIRAN



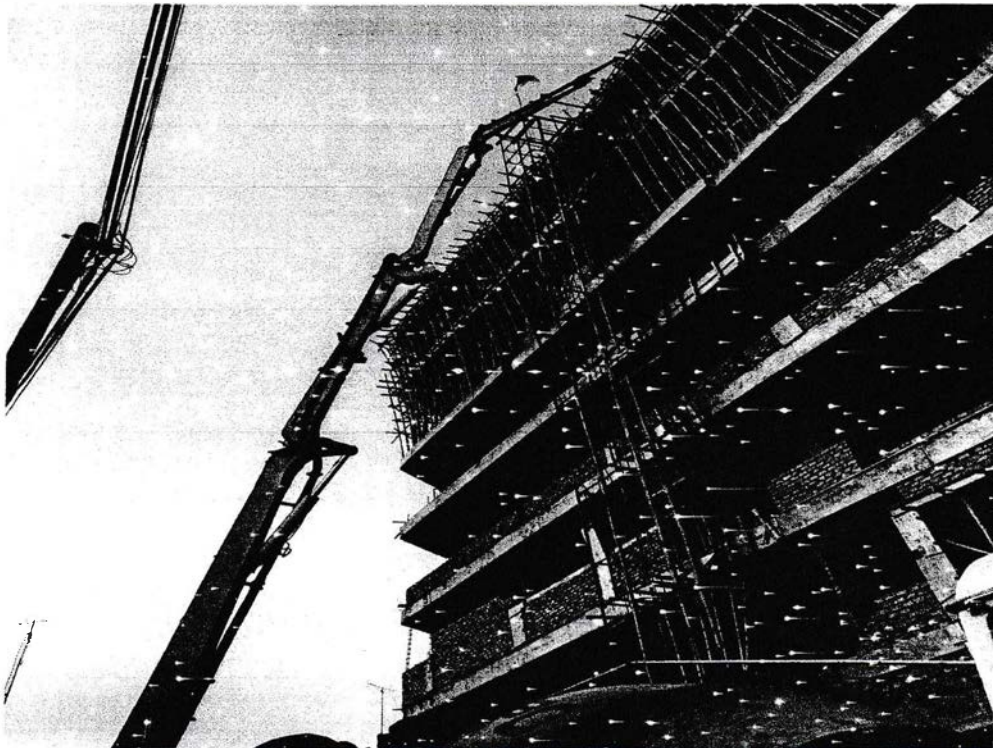
Gambar 1.1 Bekisting Balok



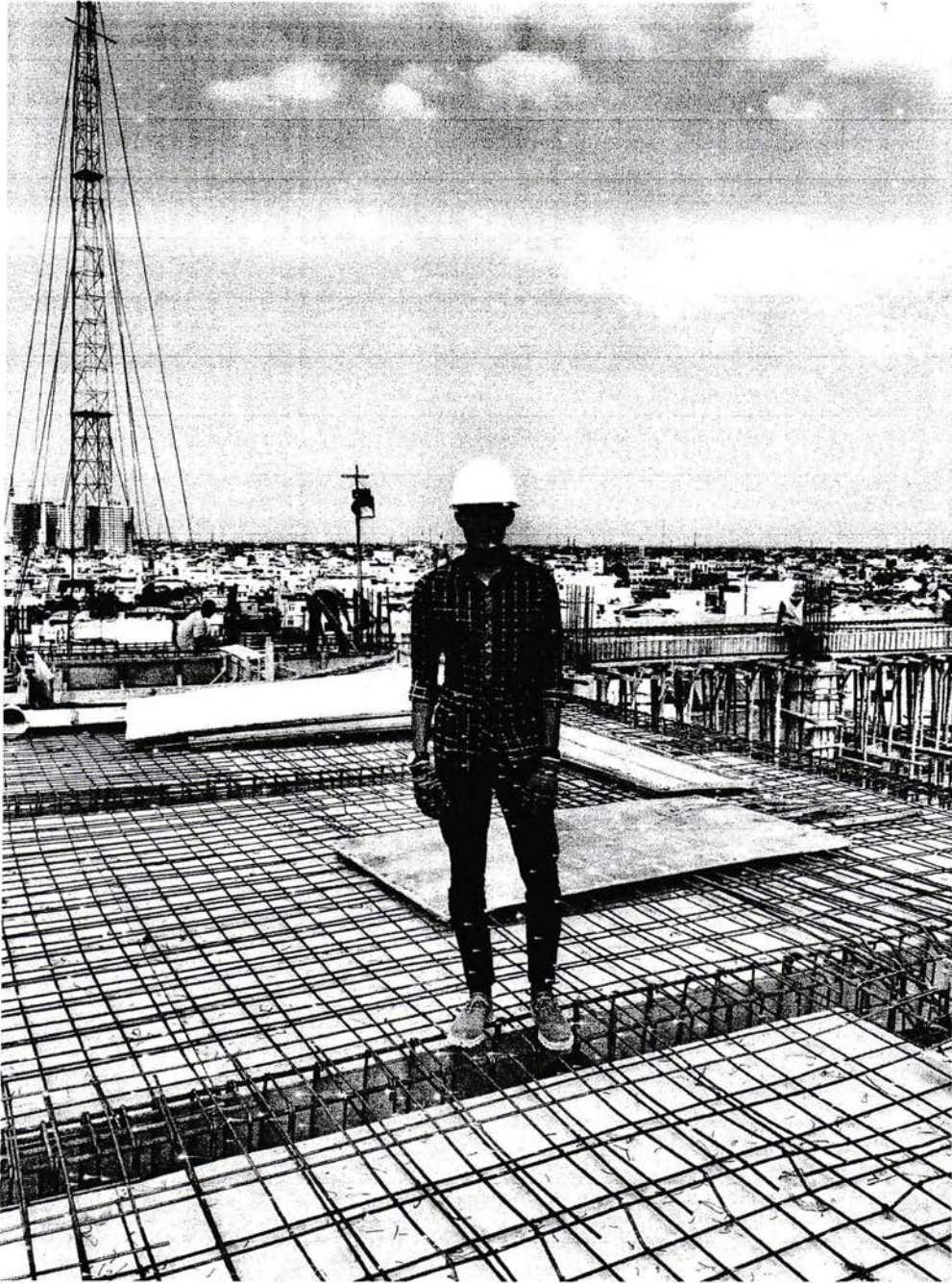
Gambar 1.2 Pengecoran plat lantai & balok



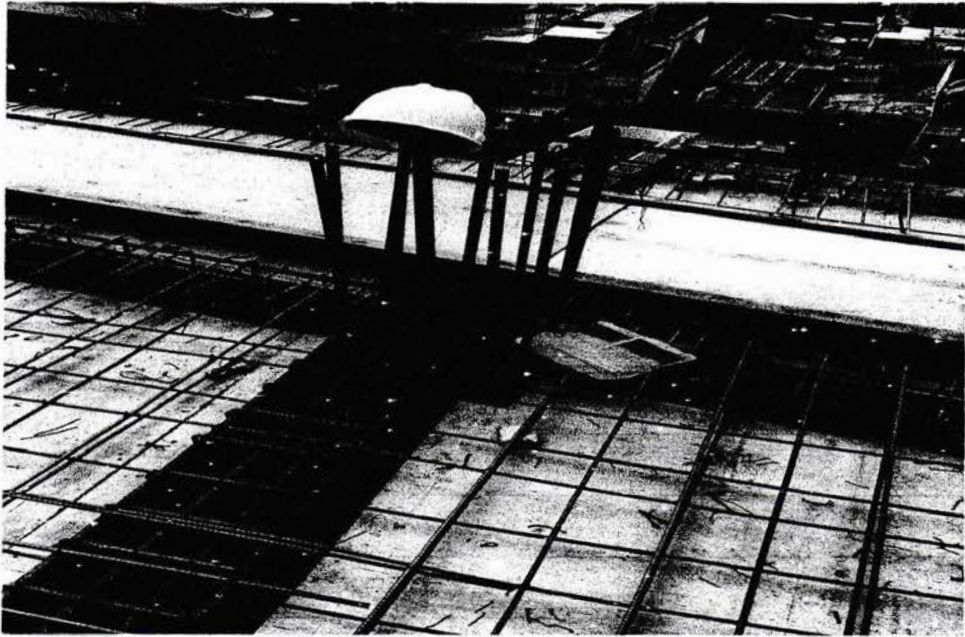
Gambar 1.3 Mixer Truck



Gambar 1.4 Pump Concrete untuk pengecoran plat dan balok



Gambar 1.5 penulangan plat lantai (bekisting)



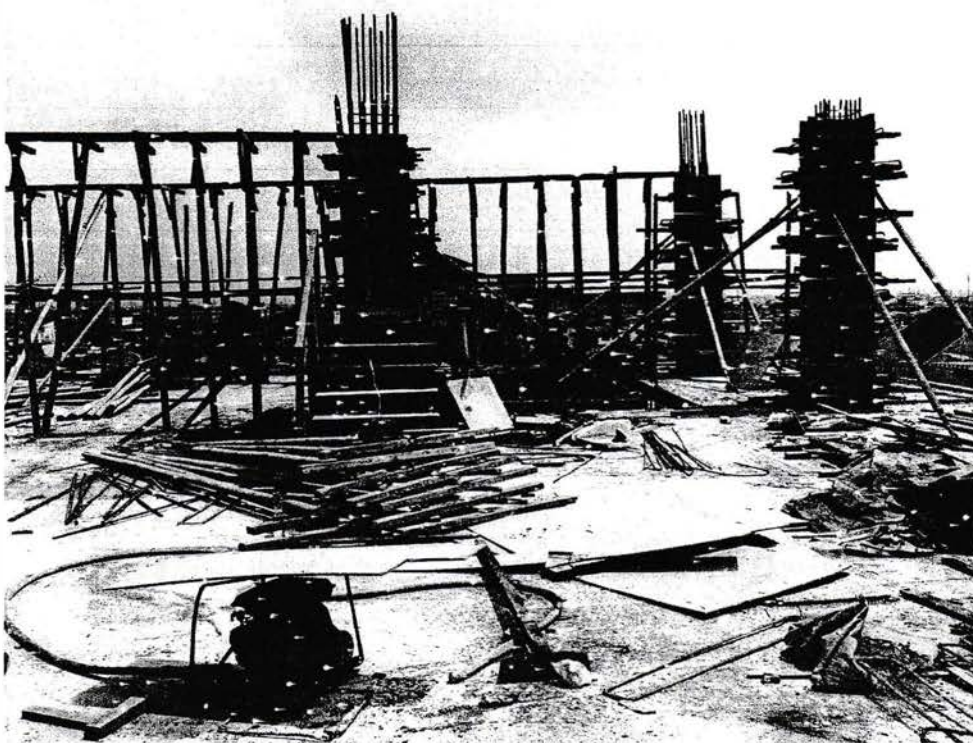
Gambar 1.6 Bekisting balok



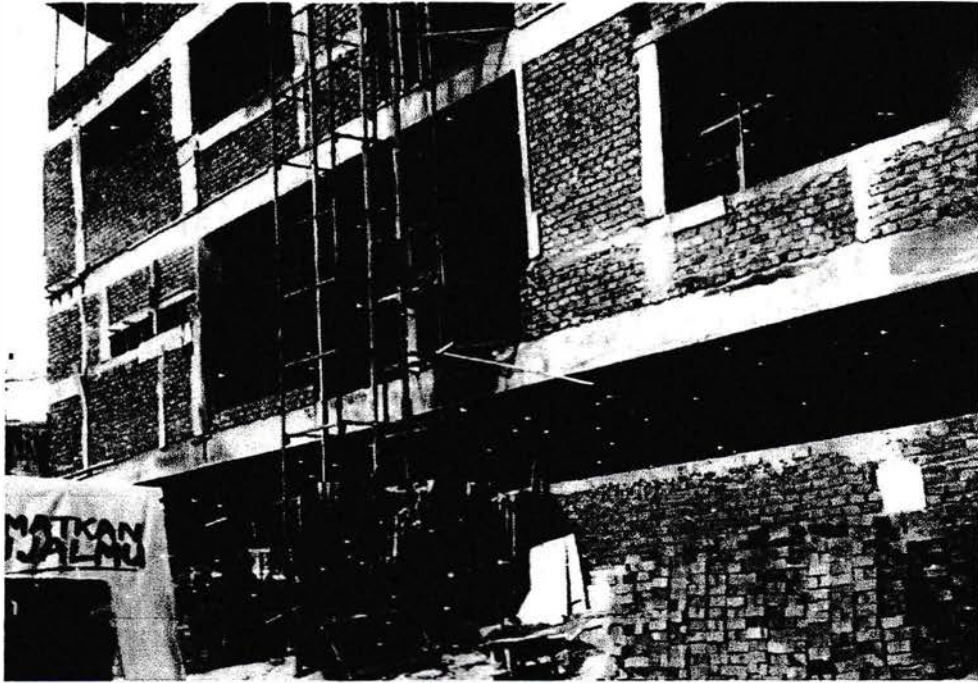
Gambar 1.7 Semen SCG



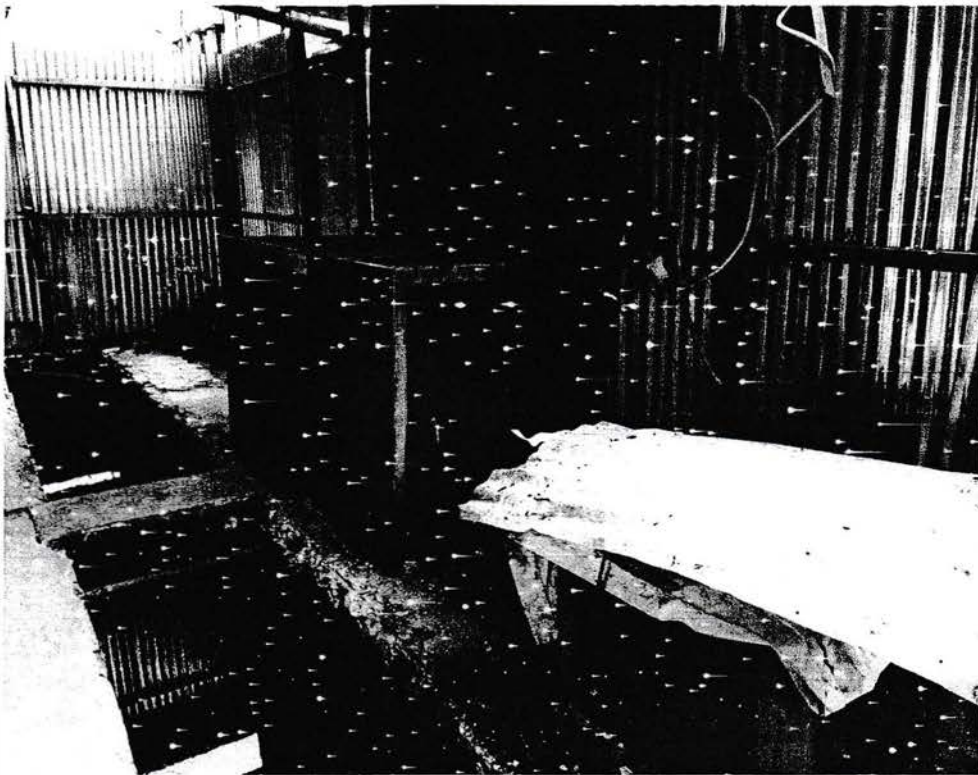
Gambar 1.8 pembesian, bekisting plat dan balok



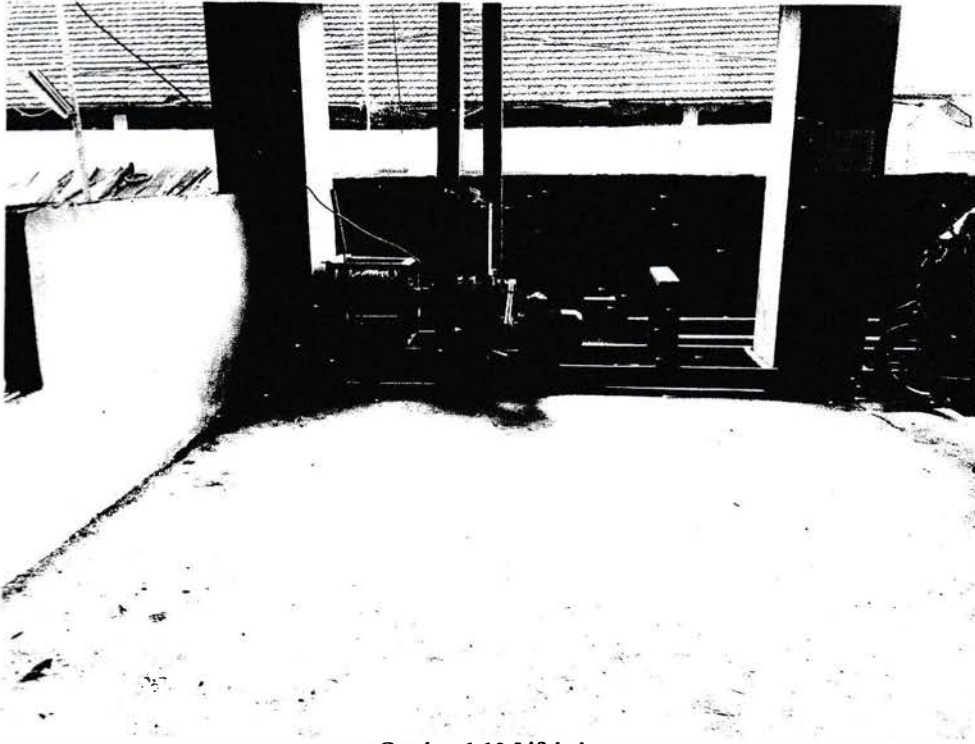
Gambar 1.9 Bekisting kolom



Gambar 1.10 Lift beton



Gambar 1.11 Genset



Gambar 1.12 Lift baja