

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

SEBASTIAN SITUMORANG

16.811.0054



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

SEBASTIAN SITUMORANG

16.811.0054



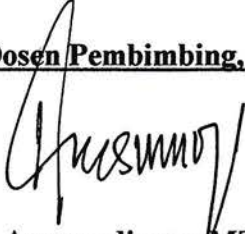
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERSAMA
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Disusun Oleh :
SEBASTIAN SITUMORANG
16.811.0054

Diketahui Oleh :
Dosen Pembimbing,

Ir. Amsuardiman, MT

Kepala Prodi Teknik Sipil,


Ir. Nurmaidah, MT

Koordinator Kerja Praktek


Ir. Nurmaidah, MT

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat anugerah-Nya saya sebagai penyusun dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek. Laporan Kerja Praktek ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Medan Area. yang berjudul "Proyek Pembangunan Gedung Bersama Universitas Medan area".

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

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

Selesainya penulisan ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan, serta bantuan semua pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

3. Ibu Ir.Nurmaidah,MT selaku Koordinator Kerja Praktek Jurusan teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. serta dosen pembimbing kerja praktek Bapak Ir.Amsuardiman,MT yang membimbing untuk mengerjakan laporan ini.
4. Bapak Agus,ST selaku pimpinan dan Seluruh Staff CV. DINAMIKA UTAMA atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
5. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya,yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moral maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
6. Serta teman-teman seperjuangan stambuk 2016 Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area,serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kerja praktek ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karna itu kritik dan saran yang membangun senantiasa diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini, terimakasih.

Medan,29 Oktober 2019

Penyusun :

Sebastian Situmorang

Npm. 16.811.0054

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Umum.....	1
1.2 Latar Belakang Kerja Praktek.....	2
1.3 Maksud Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek.....	4
1.5 Gambaran Umum Proyek.....	5
1.6 Data Teknik Proyek.....	6
1.7 Lokasi Proyek.....	7
BAB II MANAJEMEN PROYEK	4
2.1 Umum.....	8
2.2 Unsur-Unsur Pengelola Proyek.....	9
2.3 Tugas dan Kewajiban Unsur Pengelola Proyek.....	9
2.4 Hubungan Kerja.....	14
2.5 Struktur Organisasi Proyek.....	15
BAB III PERALATAN DAN PEKERJAAN PADA PROYEK	16
3.1 Bahan-bahan yang Dipakai.....	16
3.1.1 Semen.....	17
3.1.2 Pasir (agregat halus).....	18
3.1.3 Kerikil (agregat kasar).....	19
3.1.4 Air.....	20
3.1.5 Besi Tulangan.....	21
3.2 Pelaksanaan.....	22
3.3 Bekisting.....	20
3.3.1 Fungsi Bekisting.....	24
3.3.2 Pesyaratan Konstruksi Bekisting.....	25

3.3.3 Penulangan Kolom	28
3.3.4 Penulangan Balok	29
3.3.5 Pembesian Plat Lantai	31
3.3.6 Pembesian Tangga	33
3.4 Alat-Alat Yang Digunakan	35
3.4.1 Concrete Mixer Truck	35
3.4.2 Concrete Pump	36
3.4.3 Kereta Sorong	37
3.4.4 Bar Cutter	38
3.4.5 Cangkul dan Sekop	40
3.4.6 Perancah (scaffolding)	41
3.4.7 Vibrator	42
3.4.8 Mixer Beton Mini	43
3.5 Pengecoran	44
3.5.1 Pengadukan Beton	45
3.5.2 Pengangkutan Beton	46
3.5.3 Penuangan Beton	47
3.5.4 Pemadatan Beton	47
3.5.5 Pemberhentian Pengecoran	49
BAB IV ANALISIS DAN PERHITUNGAN	51
4.1 Perhitungan Kolom	51
4.1.1 Kriteria Desain	51
4.1.2 Pembebanan	52
4.1.3 Menentukan Momen dan Gaya Aksial Rencana	53
4.1.4 Tulangan Memanjang Yang Dipakai	53
4.1.5 Pemeriksaan Kekuatan Penampang	54
4.1.6 Pemeriksaan Tegangan Pada Tulangan Tekan	55
4.1.7 Tulangan Sengkang Yang Dipakai	55

4.1.8 Jarak Spesi Sengkang.....	55
4.1.9 Jumlah Tualngan.....	56
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Konstruksi beton bertulang suatu bangunan adalah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan Sarjana Teknik Sipil. Hal ini sangat penting, mengingat konstruksi beton bertulang adalah alternative yang dapat dipergunakan pada bangunan atau konstruksi, bahan yang dipergunakan adalah kayu, baik untuk jembatan, bangunan gedung, rumah-rumah dan bangunan lainnya.

Dengan bertambahnya perkembangan daya pikir manusia maka konstruksi yang selama ini dipergunakan kayu digantikan dengan beton, konstruksi beton bertulang, di beberapa negara eropa terus berkembang serta meluas seperti halnya di negara kita Indonesia.

Untuk mengetahui lebih jelas dan terperinci sifat dari konstruksi beton bertulang ini pada suatu bangunan adalah hal yang sangat penting dibahas dan diselidiki dari berbagai segi tinjauan.

Sesuai dengan tingkat kemajuan dan perkembangan kota-kota di Indonesia yang akan menjadi kota Metropolitan adalah Propinsi Sumatera Utara dan Kotamadya medan khususnya, maka salah satu unsur yang menunjang ke arah ini adalah dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat khususnya di bidang pendidikan sesuai dengan kemajuan zaman sekarang.

1.2 Latar Belakang Kerja Praktek

Terdapat beberapa faktor yang dapat membentuk seorang mahasiswa untuk memahami teori-teori Teknik khususnya dalam bidang Sipil seperti :

1. Mempelajari teori-teori di bangku kuliah
2. Mempelajari dan membandingkan penerapan teori-teori tersebut dengan keadaan yang sesungguhnya di lapangan (proyek).

Maka dalam kurikulum Teknik Sipil di Perguruan Tinggi umumnya terdapat bagi mahasiswa untuk mengikuti kerja praktek dengan tujuan supaya mahasiswa dapat membandingkan dan mempelajari penerapan dari teori-teori yang telah didapat di bangku kuliah.

1.3. Maksud Tujuan Kerja Praktek

Terdapat beberapa faktor yang dapat membentuk seorang mahasiswa untuk memahami teori-teori Teknik khususnya dalam bidang Sipil seperti :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai struktur maupun arsitektur proyek yang dijalani.
2. Menjembatani pengetahuan teoritis yang diperoleh pada bangku kuliah dengan kenyataan dalam praktek.
3. Melatih kepekaan mahasiswa akan berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

1.4. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pekerjaan ini dilaksanakan di lapangan adalah :

Pekerjaan Kolom

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom
- Pekerjaan Penulangan Kolom
- Pengecoran Kolom

Pekerjaan Balok

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok
- Pekerjaan Penulangan Balok
- Pengecoran Balok

Pekerjaan Plat Lantai

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai
- Pemasangan Besi dan Tulangan Plat Lantai

Dalam pembahasan masalah ini, setelah lebih kurang dari 2 (dua) bulan kami mengikuti kerja praktek, banyak hal-hal yang penting dapat diambil kesimpulan atau sebagai bahan evaluasi dari teori yang di dapat sebagai penunjang keterampilan.

1.5 Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan Gedung Bersama Universitas Medan Area (UMA) merupakan bangunan penunjang peningkatan sarana dan prasarana aktivitas mahasiswa didalam kampus.

Gedung Bersama Universitas Medan Area ini memiliki 3 lantai yang masing-masing nya memiliki luas seperti berikut :

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1. Lantai 1 | : 760 M ² |
| 2. Lantai 2 | : 760 M ² |
| 3. Lantai 3 | : 760 M ² |

Pekerjaan-pekerjaan yang disyaratkan adalah :

1. Pekerjaan persiapan sarana dan penunjang yaitu :
 - a. Pembersihan lokasi proyek.
 - b. Pengukuran keadaan lapangan.
 - c. Pembuatan dan pemasangan bouwplank.
 - d. Pembuatan gudang dan ruang kerja.
 - e. Pembuatan pos penjagaan.

f. Penyediaan listrik dan air kerja.

g. Penyediaan sarana komunikasi.

2. Pekerjaan tanah :

a. Penggalan dan pembuangan tanah.

b. Urugan pasir dan pemadatan.

3. Pekerjaan struktur :

a. Pondasi bangunan menggunakan pondasi tapak

b. Beton bertulang.

1.6. Data Teknik Proyek

1. Konstruksi Pondasi

Pada proyek pembangunan Gedung Bersama UMA ini pondasinya menggunakan pondasi tapak

Pada pekerjaan konstruksi upper ground yang terdiri dari :

a. Konstruksi Kolom, menggunakan besi tulangan pokok = D16 mm

diameter tulangan sengkang = Ø8 mm

b. Konstruksi balok yang meliputi :

- Balok induk, menggunakan besi tulangan pokok = D16 mm

diameter tulangan sengkang = Ø8 mm

c. Konstruksi plat lantai meliputi

Menggunakan besi tulangan = Ø8 mm

1.7.Lokasi proyek

Proyek Pembangunan Gedung Bersama UMA ini berlokasi di jalan kolam
Nomor 1/jalan PBSI No.1 Medan Estate

Unsur-unsur pengelola dalam proyek pembangunan gedung bersama UMA ini terdiri
dari :

1. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Universitas Medan Area
- 2.Lokasi Proyek : Jl.Kolam Nomor 1/ Jalan PBSI No.1 Medan
3. Pemilik Proyek : Drs.M.Erwin Siregar,MBA
4. Arsitek : Ir.Enny Nurhayati
5. Kontraktor : CV.DINAMIKA UTAMA

BAB II

MANAJEMEN PROYEK

2.1. Umum

Dalam melaksanakan suatu proyek dipergunakan suatu organisasi kerja. Organisasi melibatkan beberapa unsur yang bertanggung jawab sesuai dengan fungsinya sehingga terwujudlah suatu kerja sama yang baik dalam pelaksanaan suatu proyek.

Pentingnya suatu struktur organisasi ini dalam pelaksanaan suatu proyek adalah para unsur yang terlibat didalamnya mengerti akan kedudukan dan fungsinya, sehingga dengan adanya struktur organisasi ini diharapkan dalam pelaksanaan-pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan apa yang diharapkan/direncanakan. Dasarnya para unsur yang terlibat dalam proyek tersebut sudah harus dapat mengerti akan posisinya. Tetapi untuk melancarkan hubungan kerja maupun komunikasi maka dibuatlah struktur organisasi baik antara partner (kontraktor, konsultan, perencana, konsultan pengawas/menejemen kontruksi (MK) dan pengelola proyek) maupun sesama atasan terhadap bawahan untuk mempertanggung jawabkan tugas yang dibebankan padanya.

Jika salah satu dari unsur-unsur ini tidak dapat melaksanakan fungsinya dengan baik menurut peraturan yang telah ditetapkan, maka tidak mungkin suatu proyek akan tersendat-sendat pelaksanaannya atau mungkin terbengkalai pekerjaannya proyek tersebut.

Pengkoordinasian dan pengaturan yang baik di dalam tubuh organisasi proyek ini akhirnya menjadi persyaratan mutlak. Untuk mewujudkan hal tersebut kiranya tidak bisa dihindarkan adanya pemberian tugas dan wewenang yang jelas diantara unsur-unsur pengelola proyek.

2.2. Unsur-unsur Pengelola Proyek

Unsur-unsur pengelola proyek adalah pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan suatu proyek yang mempunyai tugas dan bertanggung jawab yang berbeda-beda secara fungsional, ada 3 (tiga) pihak yang sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi, yaitu pemilik proyek, konsultan, dan kontraktor. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam suatu proyek konstruksi adalah:

1. Jenis proyek, misalnya : konstruksi rekayasa berat, konstruksi industri, konstruksi bangunan gedung, konstruksi bangunan pemukiman.
2. Keadaan anggaran biaya (kecepatan pengembalian investasi)
3. Keadaan kemampuan pemberi tugas yang berkaitan dengan teknis dan adminitratif.
4. Sifat proyek : tunggal, berulang sama, jangka panjang.

2.3. Tugas dan Kewajiban Unsur-unsur Pengelola Proyek.

Setiap unsur-unsur pelaksanaan pembangunan mempunyai tugas dan kewajiban sesuai fungsi dan kegiatan masing-masing dalam pelaksanaan pembangunan.

1. Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberi pekerjaan atau menyuruh memberi pekerjaan kepada penyedia jasa dan membayar biaya pekerjaan tersebut. Pengguna jasa dapat berupa perorangan, badan/lembaga/instansi pemerintah ataupun swasta.

Hak dan kewajiban pengguna jasa adalah :

1. Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor).
2. Meminta laporan secara priodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
3. Memberi fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang membutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.
4. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
5. Menyediakan dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
6. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
7. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi).
8. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.

Wewenang pemberi tugas adalah :

1. Memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor.
2. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal-hal di luar kontrak yang di tetapkan.

2. Konsultan

Pihak/badan yang disebut sebagai konsultan dapat dibedakan menjadi dua yaitu : konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana dapat dipisahkan menjadi beberapa jenis berdasarkan spesialisasi, yaitu : konsultan yang menangani bidang arsitektur, bidang sipil, bidang mekanikal dan elektrikal, dan lain sebagainya. Berbagai jenis bidang tersebut umumnya menjadi satu kesatuan yang disebut sebagai konsultan perencana.

a. Konsultan perencana

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap baik bidang arsitektur, sipil maupun bidang lainnya melekat erat yang membentuk sebuah system bangunan. Konsultan perencana dapat berupa perorangan/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan.

Hak dan kewajiban konsultan perencanaan adalah :

1. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran biaya.
2. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pengguna jasa dan pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.
3. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana , rencana kerja dan syarat-syarat.
4. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan.
5. Menghindari rapat koordinasi pengelolaan proyek.

b. Konsultan Pengawas

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

Hak dan kewajiban konsultan pengawas adalah :

1. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang ditetapkan.
2. Membimbing dan mengandalkan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan.
3. Melakukan perhitungan prestasi pekerjaan.
4. Mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antar berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.

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

3. Kontraktor

Kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan dan syarat-syarat yang ditetapkan. Kontraktor dapat berupa perusahaan perorangan yang berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan.

Hak dan kewajiban kontraktor adalah :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.

2. Membuat gambar-gambar pelaksana yang disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
3. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
4. Membuat laporan hasil kerja berupa laporan harian, mingguan dan bulanan.
5. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

2.4. Hubungan kerja

Hubungan tiga pihak antara pemilik proyek, konsultan dan kontraktor diatur sebagai berikut :

Konsultan dengan pemilik proyek, ikatan berdasarkan kontrak. Konsultan memberi layanan konsultasi di mana produk yang dihasilkan berupa gambar-gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa atas konsultasi yang diberikan oleh konsultan.

Konsultan dengan pemilik proyek, ikatan berdasarkan kontrak. Kontraktor memberikan layanan jasanya profesionalnya berupa bangunan sebagai realisasi dari keinginan pemilik proyek yang dituangkan dalam rencana, peraturan, dan syarat-syarat oleh konsultan, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa profesional kontraktor.

Konsultan dengan Kontraktor, ikatan berdasarkan peraturan pelaksanaan. Konsultan memberikan gambaran rencana, peraturan dan syarat-syarat, Kontraktor harus merealisasikan sebuah bangunan.

BAB III

PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN PROYEK

3.1 Bahan-Bahan Yang Dipakai

Beton

Merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan dan lain-lain. Beton merupakan satu kesatuan yang homogen. Beton didapatkan dengan cara mencampurkan agregat halus (pasir) dengan agregat kasar (kerikil) atau jenis agregat lain dan air, dengan semen Portland atau semen hidrolik yang lain. Kadang-kadang dengan bahan tambahan (aditif) yang bersifat kimiawi ataupun fisik pada perbandingan tertentu. Campuran tersebut akan mengeras seperti bebatuan. Pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air.

Beton Bertulang

Pengertian dari beton bertulang secara umum adalah beton yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa kadar bahan ini bekerja sama sebagai satu kesatuan. Mengenai kekuatan mutu beton bertulang ini sangat bergantung pada mutu bahan. Bahan campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan, sehingga diadakannya pengawasan secara teliti baik dari pihak pelaksana maupun pihak direksi.

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

3.1.1 Semen

Semen memiliki beberapa jenis dan setiap jenis mempunyai fungsinya masing-masing, berikut adalah beberapa jenis semen dan fungsinya.

- **Semen Portland Type I** digunakan untuk keperluan konstruksi umum yang tidak memakai persyaratan khusus terhadap panas hidrasi dan kekuatan tekan awal. cocok dipakai pada tanah dan air yang mengandung sulfat 0,0 % - 0,10% dan dapat digunakan untuk bangunan rumah pemukiman, gedung-gedung betingkat, perkerasan jalan, struktur rel dan lain-lain
- **Semen Portland Type II** digunakan untuk konstruksi bangunan dari beton massa yang memerlukan ketahanan sulfat (pada lokasi tanah dan air yang mengandung sulfat antara 0,10 – 0,20 %) dan panas hidrasi sedang misalnya bangunan dipinggir laut, bangunan bekas tanah rawa, saluran irigasi, beton massa untuk dam-dam dan landasan jembatan.
- **Semen Portland Type III** digunakan untuk konstruksi bangunan yang memerlukan kekuatan tekan awal tinggi pada fase permulaan setelah pengikatan terjadi, misalnya untuk pembuatan jalan beton, bangunan tingkat tinggi, bangunan dalam air yang tidak memerlukan ketahanan terhadap serangan sulfat.

- **Semen Portland Tipe IV** digunakan untuk keperluan konstruksi yang memerlukan jumlah dan kenaikan panas harus diminimalkan. Oleh karena itu semen jenis ini akan memperoleh tingkat kuat beton dengan lebih lambat ketimbang semen Portland type .
tipe semen seperti ini digunakan untuk struktur beton massif seperti dam gravitasi besar yang mana kenaikan temperatur akibat panas yang dihasilkan selama proses curing merupakan faktor kritis.
- **Semen Portland type V**
dipakai untuk konstruksi bangunan-bangunan pada tanah/ air yang mengandung sulfat melebihi 0, 20 % dan sangat cocok untuk instalasi pengolahan limbah pabrik, konstruksi dalam air, jembatan, terowongan, pelabuhan, dan pembangkit tenaga nuklir.

3.1.2 Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

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

Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan

dibawah ini :

1. Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
2. Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
3. Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar 3.1.2 Pasir

sumber: dokumentasi

3.1.3 Kerikil (Agregat kasar)

Agregat kasar untuk adukan beton biasanya adalah kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih dari 5 mm sampai 40 mm.



Gambar 3.1.3 Kerikil

sumber: dokumentasi

3.1.4 Air

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

syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

- a. Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulangan didalam beton
- b. Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tersebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%

c. Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

3.1.5 Besi Tulangan

Besi tulangan yang dipakai dapat berbentuk polos maupun ulir tergantung dari perencanaan beton bertulang. Dalam pelaksanaan pekerjaan faktor kualitas dan ekonomis sangat diutamakan, tetapi tetap dengan mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan. Jenis besi yang digunakan pada proyek pembangunan Gedung Bersama UMA ini berasal dari PT. PUTRA BAJA DELI.

1. Ø 8 mm x 12 m
2. Ø 14 mm x 12 m
3. Ø 16 mm x 12 m



Gambar 3.1.5 Besi Tulangan

sumber: dokumentasi

3.2 Pelaksanaan

Selama pelaksanaan Kerja Praktek di lapangan selama 2 bulan pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan struktur. Adapun pekerjaan tersebut adalah:

- a) Kolom : Pemasangan bekisting,Pembesian,Pengecoran,pembongkaran bekisting.kolom
- b) Balok : Pemasangan bekisting,pembesian,pengecoran,
- c) Plat lantai : Pemasangan bekisting,pembesian,pengecoran,
- d) Tangga : pemasangan bekisting,pembesian,pengecoran.

Masing-masing pekerjaan ini memiliki kriteria yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan waktu yang sesuai direncanakan, selain itu setiap pelaksanaan pekerjaan ini diusahakan menggunakan dana se-ekonomis mungkin. Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penyusun untuk menyempurnakan disiplin ilmu yang pernah di peroleh dimasa perkuliahan. Selanjutnya uraian tentang seluruh pekerjaan akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

3.3. Bekisting

a. Pengertian Bekisting

Bekisting merupakan suatu konstruksi pendukung pada pekerjaan konstruksi beton dan biasanya terbuat dari bahan kayu, aluminium dan sebagainya. Berbagai material dapat digunakan namun pemilihan jenisnya harus mempertimbangkan dari segi teknis dan nilai ekonomisnya. Berdasarkan cara

UNIVERSITAS MEDAN AREA

pengerjaannya bekisting dapat dibentuk secara konvensional yang langsung dikerjakan dilapangan maupun dengan sistem pabrikasi atau merupakan pengembangan dari sebuah sistem bekisting yang mudah dipasang, kuat, awet dan mudah dibongkar.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa konstruksi bekisting adalah sebuah konstruksi non permanen yang mampu memikul beban sendiri berat beton basah, beban hidup dan sebagai sarana pendukung dalam mencetak konstruksi beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa serta bentuk permukaan yang diinginkan, dengan demikian bekisting berperan dalam proses produksi konstruksi beton. Menurut Stephens (1985), formwork atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup. Menurut Blake (1975), ada beberapa aspek yang harus diperhatikan pada pemakaian bekisting dalam suatu pekerjaan konstruksi beton.

Aspek tersebut adalah :

- a. Kualitas bekisting yang akan digunakan harus tepat dan layak serta sesuai dengan bentuk pekerjaan struktur yang akan dikerjakan. Permukaan bekisting yang akan digunakan harus rata sehingga hasil permukaan beton baik.

- b.Keamanan bagi pekerja konstruksi tersebut, maka bekisting harus cukup kuat menahan beton agar beton tidak runtuh dan mendaangkan bahaya bagi pekerja sekitarnya.
- c. Biaya pemakaian bekisting yang harus direncanakan seekonomis mungkin.

3.3.1. Fungsi Bekisting

Pada dasarnya konstruksi bekisting memiliki tiga hal fungsi:

- 1) Menentukan bentuk dari konstruksi beton yang dibuat.
- 2) Memikul dengan aman beban yang ditimbulkan oleh spesi beton serta beban luar lainnya yang menyebabkan perubahan bentuk pada beton. Namun perubahan ini tidak melampui batas toleransi yang ditetapkan.
- 3) Bekisting harus dapat dengan mudah dipasang, dilepas dan dipindahkan. Mempermudah proses produksi beton masal dalam ukuran yang sama.

Dalam proses desain cetakan perlu memperhatikan beberapa hal berikut ini :

- 1) Kualitas material cetakan yang digunakan harus mampu menghasilkan permukaan beton yang baik dan ketepatan ukuran bekisting yang sesuai.
- 2) Keamanan dari cetakan harus diperhitungkan dari perubahan pembebanan yang akan terjadi, tanpa menimbulkan bahaya bagi material maupun pekerja konstruksi itu sendiri.
- 3) Memperhatikan faktor ekonomis agar dapat mereduksi biaya operasional bekisting.

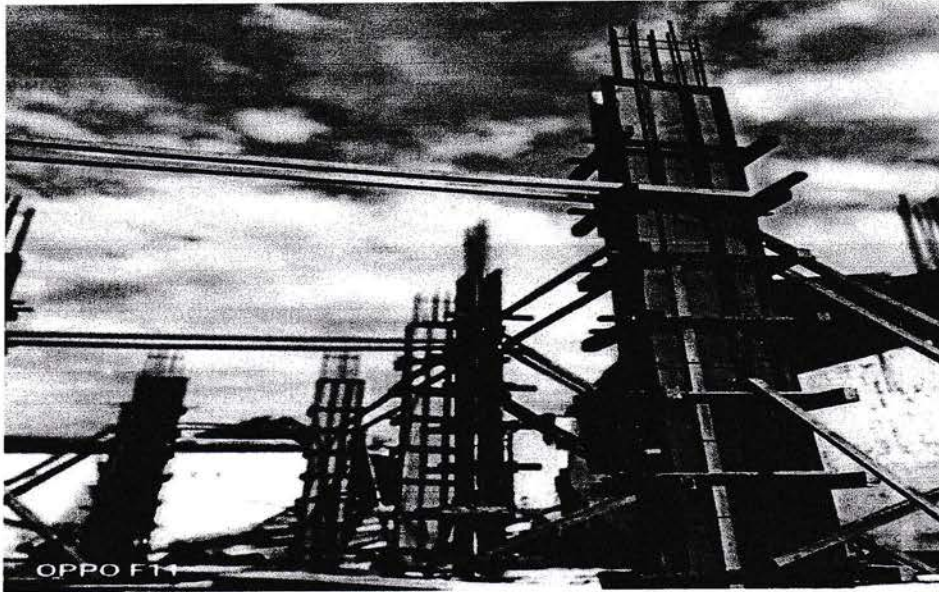
3.3.2 Persyaratan Konstruksi Bekisting

Bekisting merupakan unsur yang sangat penting dalam mekanisme pengecoran beton, persyaratan terpenting adalah bahwa dimensi beton harus akurat dan tepat. beberapa persyaratan konstruksi bekisting yaitu ;

Konstruksi harus kuat, Presisi, Bentuk bekisting harus sesuai dengan bentuk konstruksi beton yang akan dicor dan memiliki unsur ketepatan yaitu: ukuran, ketegakan, kelurusan, kesikuan dan kerataan sehingga mendapatkan dimensi yang akurat, Tidak bocor, Kedap air, Mudah dibongkar, Awet, Aman, struktur bekisting harus menjamin keamanan bagi pekerja maupun bagi beton itu sendiri, Bersih, memungkinkan hasil finishing permukaan beton yang baik, Ekonomis, Daya lekat yang rendah.

Oleh sebab itu, sebuah bekisting harus diperhitungkan atas kekuatan, kekakuan serta kestabilan bagian-bagian dari konstruksi bekisting. Perubahan-perubahan yang terjadi yang menyebabkan perubahan bentuk pada beton tidak boleh melampaui toleransi yang ditentukan. Persyaratan teknis diatas merupakan mutu dan kualitas bekisting yang harus dikendalikan, sehingga perlu dilakukan pengontrolan agar kualitas bekisting dapat dicapai. Jenis bekisting yang digunakan oleh pihak pelaksana (kontraktor), pada proyek yang dilakukan Penulis ketika melaksanakan kerja praktek dilapangan adalah : untuk jenis pekerjaan kolom, balok ,dan tangga digunakan jenis bekisting kayu. Dan untuk jenis pekerjaan pelat lantai digunakan jenis bekisting kayu juga. Waktu pelaksanaan pengecoran pada masing-masing *item* yaitu pada malam hari, sekitar pukul 19.30 – 22.00 Wib. Dan bekisting dibongkar atau dibuka pada keesokan harinya. Kayu

yang digunakan pada pelaksanaan pengecoran kolom, balok dan tangga adalah jenis kayu tipis yaitu triplek (*plywood*) dengan tebal 6 mm.



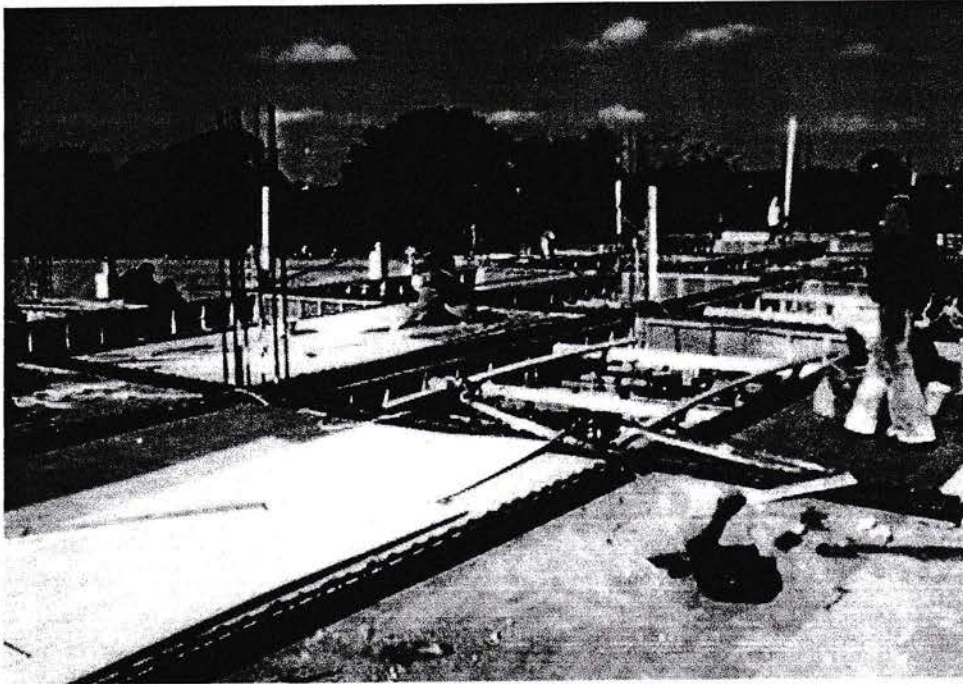
Gambar 3.3.2 Pengerjaan bekisting kolom

sumber: dokumentasi



Gambar 3.3.2 Pengerjaan bekisting kolom

Sumber :dokumentasi



Gambar 3.3.2 Pengerjaan bekisting plat lantai

Sumber :dokumentasi



Gambar 3.3.2 Pengerjaan bekisting kolom

Sumber :dokumentasi

3.3.3 Penulangan Kolom

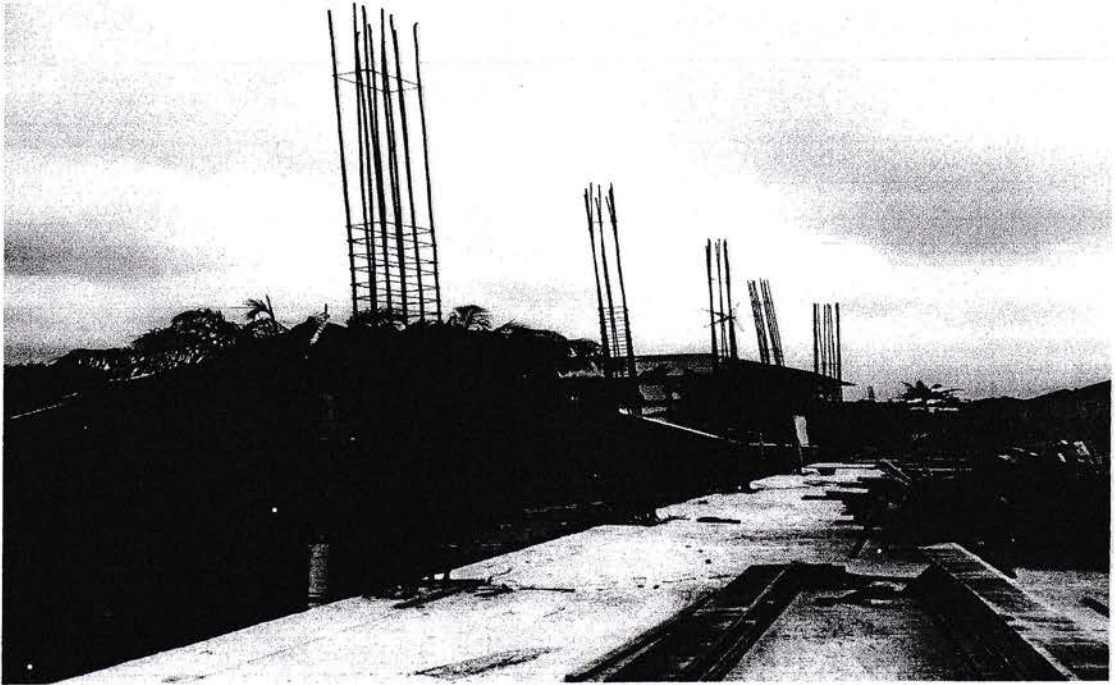
Kolom adalah komponen struktur bangunan yang berfungsi untuk menahan beban aksial, tekan dan vertikal, dengan bagian tinggi yang tidak ditopang.

Syarat untuk menentukan tulangan kolom yaitu ;

- a. Luas penampang tulangan memanjang/pokok adalah luas minimum 1% dan luas maksimum 8% dari luas penampang beban bruto.
- b. Diameter begel tidak boleh < 12 mm, $1/3$ diameter tulangan pokok.
- c. Jarak begel < 15 mm kali diameter tulangan pokok.

Pada proyek yang dilakukan Penulis di lapangan, data yang didapat mengenai tulangannya adalah,

- 1) tulangan pokok yang digunakan pada konstruksi itu berdiameter 16 mm (besi ulir) dengan jarak 150 mm.
- 2) Jumlah besi yang digunakan untuk tulangan pokok berjumlah 10 batang
- 3) Begel nya adalah diameter 8 mm dengan jarak 140 mm .
- 4) Jumlah begel pada 1 kolom adalah 32 batang dengan tinggi kolom 4.5 m.
- 5) Menggunakan mutu beton K-250
- 6) Panjang begel 750 mm dan lebar begel 500 mm.



Gambar 3.3.3 Penulangan Kolom

sumber : dokumentasi

3.3.4 Penulangan Balok

Balok pada konstruksi bangunan merupakan struktur melintang yang menopang beban horizontal. Balok dalam bangunan sangat penting untuk menjaga stabilitas terhadap gaya kesamping. Fungsi dari balok ini adalah menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang.

Berikut adalah jenis-jenis balok diantaranya :

1. Balok sederhana.

Bertumpu pada kolom yang diujung-ujungnya, dengan satu ujung bebas berotasi dan tidak memiliki momen tahan.

2. Balok kantilever

adalah balok yang diproyeksikan atau struktur kaku lainnya didukung hanya pada satu ujung tetap, kantilever menanggung beban diujung yang tidak disangga.

3. Balok teritisan

adalah balok sederhana yang memanjang melewati salah satu kolom tumpuannya.

4. Balok dengan ujung-ujung tetap

Balok dengan ujung-ujung tetap dibuat untuk menahan translasi dan rotasi. ujung-ujung dari balok ini dikunci dengan kuat sehingga tidak bergerak ataupun berotasi karena momen.

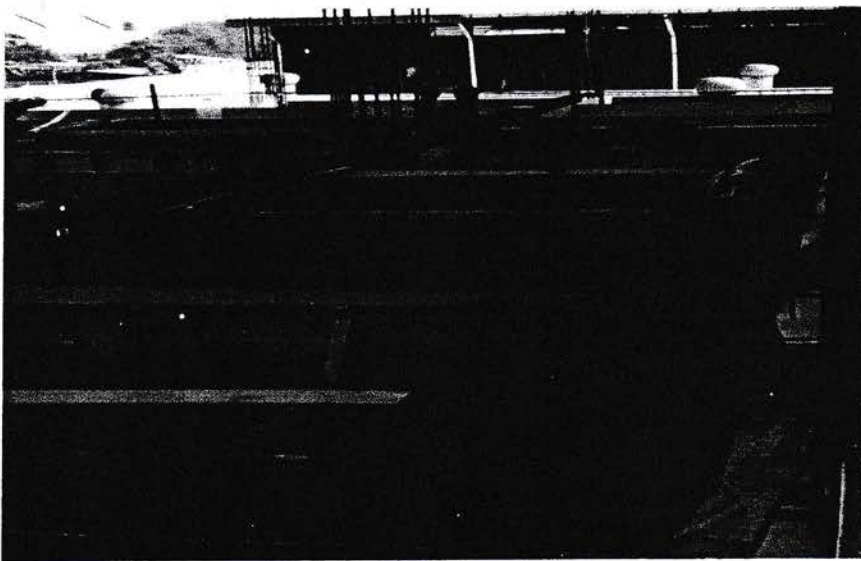
5. Balok bentangan tersuspensi

Balok tersuspensi ini adalah balok sederhana yang ditopang oleh teritisan dari dua bentang dengan kontruksi sambungan pin pada momen nol.

6. Balok menerus atau kontinu

Balok menerus adalah balok yang melewati lebih dari 2 kolom tumpuan, untuk menghasilkan kekakuan yang lebih besar dan momen yang lebih kecil, dari serangkaian balok tidak menerus dengan panjang dan beban yang sama. Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, jenis balok yang digunakan oleh perencana adalah jenis balok menerus, karena balok ini melewati hingga 4 kolom. berikut ini adalah data-data balok yang telah penulis amati :

- a. Tulangan pokok yang digunakan adalah besi ulir dengan diameter 16 mm.
- b. Tulangan pokok yang digunakan pada balok ini berjumlah 7 batang.
- c. Tulangan bagi (begel) yang digunakan pada balok berdiameter 8 dengan jarak 150 mm
- d. Tulangan bagi (begel) yang digunakan sebanyak 36 batang dengan panjang balok 5,4 m.



Gambar 3.3.4 penulangan balok

sumber :dokumentasi

3.3.5 Pembesian Plat Lantai

Lantai adalah bagian dari struktur bangunan yaitu, suatu luasan yang dibatasi dinding-dinding sebagai tempat dilakukan aktifitas sesuai dengan fungsinya masing-masing. Pada gedung bertingkat, lantai memisahkan ruangan-ruangan secara vertikal.

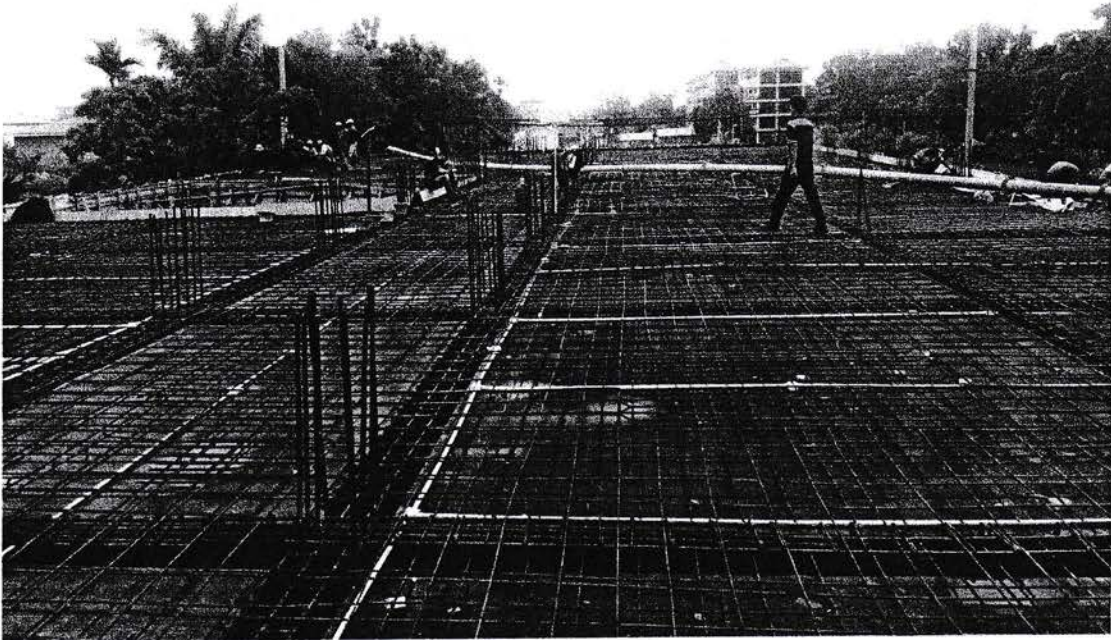
Fungsi lantai antara lain :

- a) Memisahkan ruangan secara mendatar
- b) Melimpahkan beban kepada balok.
- c) Mendukung dinding pemisah yang tidak menerus kebawah.
- d) Meningkatkan kekakuan bangunan.
- e) Mencegah perambatan suara dan meredam pantulan suara.
- f) Isolasi terhadap pertukaran suhu.
- g) Jika pada basemant, lantai berfungsi mencegah masuknya air tanah.

Persyaratan lantai meliputi aspek teknis dan ekonomis :

- a) Lantai harus memiliki kekuatan yang mencukupi untuk mendukung beban.
- b) Tumpuan pada dinding/balok harus mencakupi untuk menyalurkan beban.
- c) Lantai harus mempunyai masa cukup untuk meredam getaran.
- d) Lantai harus awet, dapat difungsikan seiring dengan rencana bangunan.
- e) Lantai setelah berfungsi hanya memerlukan perawatan yang minimal.

Pada proyek yang dilakukan Penulis, tulangan yang digunakan oleh pihak perencana adalah tulangan diameter 8 dengan jarak 150 mm.



Gambar 3.3.5 pembesian pelat lantai

sumber :dokumentasi

3.3.6 Pembesian Tangga

merupakan jalur yang mempunyai undak-undak atau *trap* yang menghubungkan satu lantai ke lantai yang lain di atasnya, dan mempunyai fungsi sebagai jalan untuk naik maupun turun antara lantai tingkat.

1. Rencana letak ruang tangga

- Penempatan tangga tersendiri harus mudah dilihat dan dicari orang.
- Tidak berdekatan dengan ruangan lain, agar tidak mengganggu aktifitas.
- Tangga juga berfungsi sebagai jalan darurat,
- Tangga mesti direncanakan dekat dengan pintu keluar, sebagai antisipasi.

2. Bagian-bagian dari struktur tangga

- Pondasi tangga (tumpuan dasar, agar tangga tidak mengalami penurunan).
- Ibu tangga (kontruksi pokok yang berfungsi mendukung anak tangga).
- Anak tangga (berfungsi bertumpunya telapak kaki).
- Pagar tangga (berfungsi sebagai pelindung agar pengguna tidak terjatuh).
- Penggunaan tangga (untuk bertumpunya tangan, agar aman).
- Bordes (pelat datar diantara anak tangga, sebagai tempat istirahat).

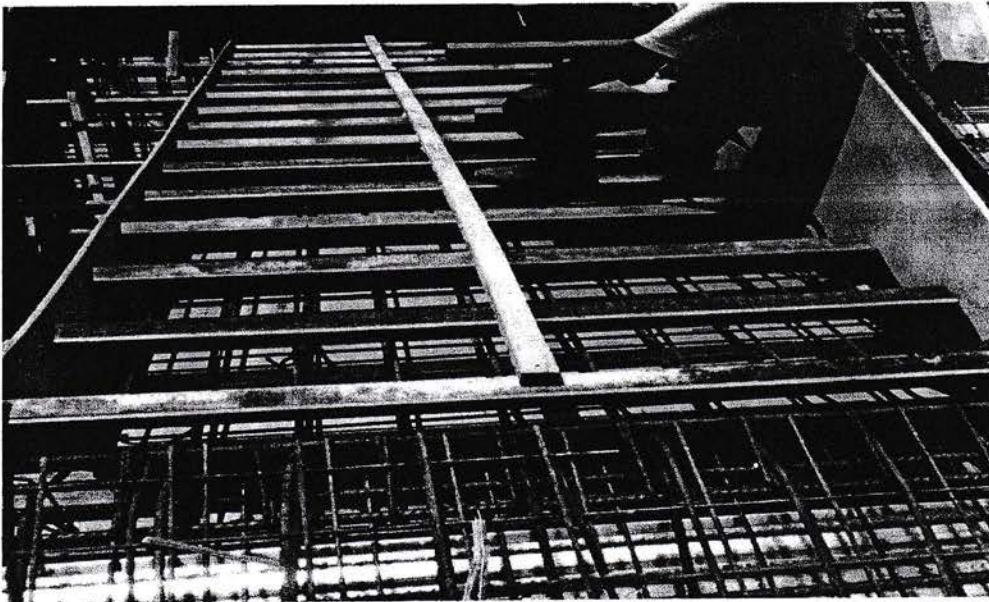
Beberapa jenis tangga, antara lain adalah :

1. Tangga lurus
2. Tangga miring
3. Tangga lengkung
4. Tangga lingkaran

Pada proyek yang dilakukan oleh Penulis dilapangan, jenis tangga yang digunakan oleh pihak perencana adalah jenis tangga siku dengan kemiringan sudut 45° .

Data-data yang Penulis dapat mengenai tangga adalah :

1. Panjang tangga 5700 mm atau 5,7 meter.
2. Lebar tangga 3800 mm atau 3,8 meter.
3. Tinggi tangga 4700 mm atau 4,7 meter.
4. Tulangan utama besi ukuran $\varnothing 14$ dengan jarak 140 mm.



Gambar 3.3.6 Pembuatan besi tangga

sumber :dokumentasi

3.4 Alat – Alat Yang Digunakan

3.4.1 Concrete Mixer Truck (Truk Molen)

Pengaduk beton atau molen adalah mesin yang digunakan untuk mengaduk beton.

Mesin ini berupa mesin *statis* dan *full mobile (mixer truck)*.

a) Mesin Statis

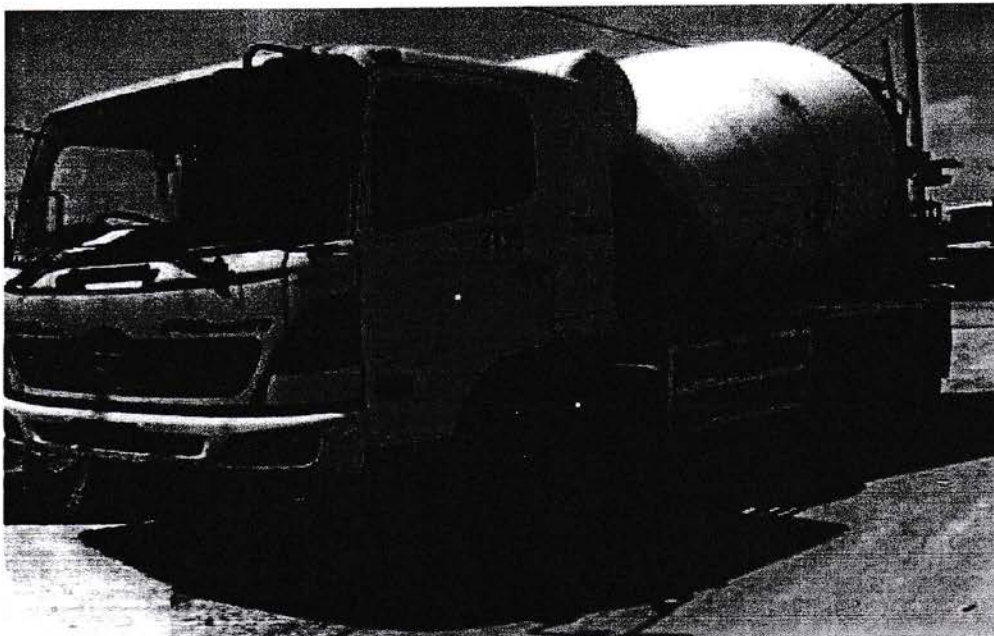
Molen dengan mesin *statis* adalah molen yang memiliki ukuran yang kecil, yang biasanya digunakan pada proyek yang tidak terlalu besar. Molen ini memiliki kapasitas 0.3 m^3 dengan berat 350 kg, memiliki putaran drum 24 – 32 rpm dan juga campuran betonnya dibuat langsung di lokasi proyek .

b) Mesin *full mobile*

Molen dengan mesin *full mobile* ini adalah molen yang banyak digunakan pada konstruksi dilapangan, hal ini dikarenakan molen dengan *full mobile* ini memiliki kapasitas yang lebih besar dan juga campuran betonnya dilakukan di

pabrik. Hal ini membuat mutu beton yang dihasilkan lebih baik daripada yang mesin *statis*.

Pada proyek yang Penulis lakukan dilapangan, molen yang digunakan adalah *full mobile* dengan kapasitas 7 m³. Dan pengadukan campuran beton sebelum dituangkan adalah 1 – 1.5 menit.



Gambar 3.4.1 Concrete Mixer Truck

sumber : dokumentasi

3.4.2 Concrete Pump

Concrete pump adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menyalurkan adonan beton yang segar dari bawah tempat pengecoran atau pengecoran yang letaknya sulit dijangkau oleh *truck mixer*.

Ada 2 jenis *concrete pump* yaitu jenis *fixed* dan jenis *mobile*.

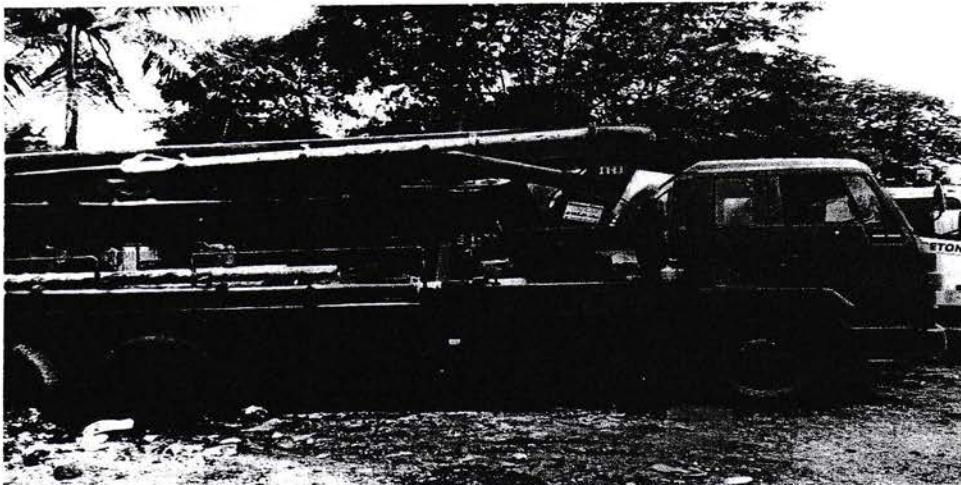
a) *Concrete pump fixed*

Concrete pump fixed adalah alat pompa beton yang sifatnya menetap, karena tidak dibawa oleh sebuah kendaraan.

b) *Concrete pump mobile*

Concrete pump mobile adalah sebuah pompa yang menjadi satu kesatuan dengan truk atau kendaraan yang membawanya. Hal tersebut semakin memudahkan mesin ini menjangkau area-area yang paling sulit.

Biasanya *concrete pump* ini digunakan untuk pengecoran lantai, kolom, balok, tangga dan sebagainya. Kapasitas pengecoran memiliki kisaran 10 s/d 100 m³/jam.



Gambar 3.4.2 Concrete Pump

sumber : internet

3.4.3 Kereta Sorong

Kereta sorong atau gerobak adalah sebuah alat yang digunakan untuk memudahkan membawa barang dari satu tempat ke tempat lain, yang biasanya

mempunyai satu roda. Gerobak didesain untuk didorong dan dikendalikan oleh seseorang menggunakan dua pegangan dibagian belakang gerobak. Kapasitas yang bisa ditampung dari gerobak ini adalah 170 liter.

Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, penggunaan gerobak ini adalah untuk membawa pasir,kerikil,tanah timbun,kayu,semen dan adukan semen Digunakan untuk pemasangan batu bata dan juga untuk plesteran tembok.



Gambar 3.4.3 Kereta Sorong

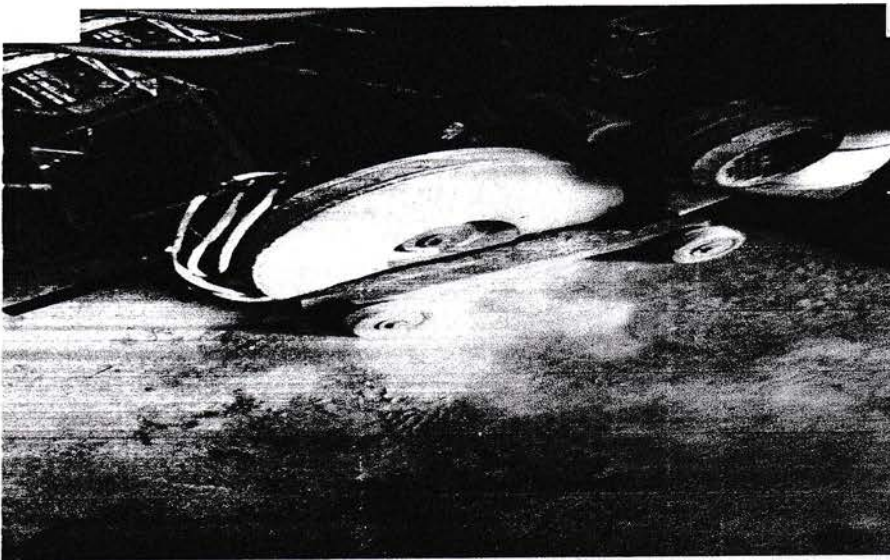
sumber : dokumentasi

3.4.4 Bar Cutter

Bar Cutter adalah sebuah alat yang digunakan untuk memotong baja tulangan atau besi sesuai ukuran yang diinginkan , pada dasarnya besi atau tulangan mempunyai panjang 12 m buatan pabrik maupun panjang besi dilapangan. *Bar Cutter* terdiri dari 2 jenis, yaitu *Bar Cutter* manual dan *Bar Cutter* listrik.

Bar Cutter yang digunakan pada proyek ini adalah *Bar Cutter* listrik karena dapat memotong besi tulangan dengan diameter yang besar dan dengan mutu baja yang tinggi. Disamping itu juga *bar cutter listrik* ini dapat mempercepat waktu pekerjaan.

Kapasitas pemotongan besi yang mampu dilakukan oleh *Bar Cutter* pada gambar dibawah ini adalah pemotongan besi dimensi maksimal dengan diameter besi tulangan 32 mm . Cara kerjanya baja atau besi yang ingin dipotong dimasukkan kedalam gigi *Bar Cutter*. Kemudian pedal diinjak, dan dalam hitungan detik baja tulangan akan terpotong. Pemotongan untuk baja yang berdimensi besar dilakukan satu persatu, sedangkan untuk dimensi yang kecil bisa dilakukan beberapa tulangan sekaligus



Gambar 3.4.4 Bar Cutter

Sumber : dokumentasi

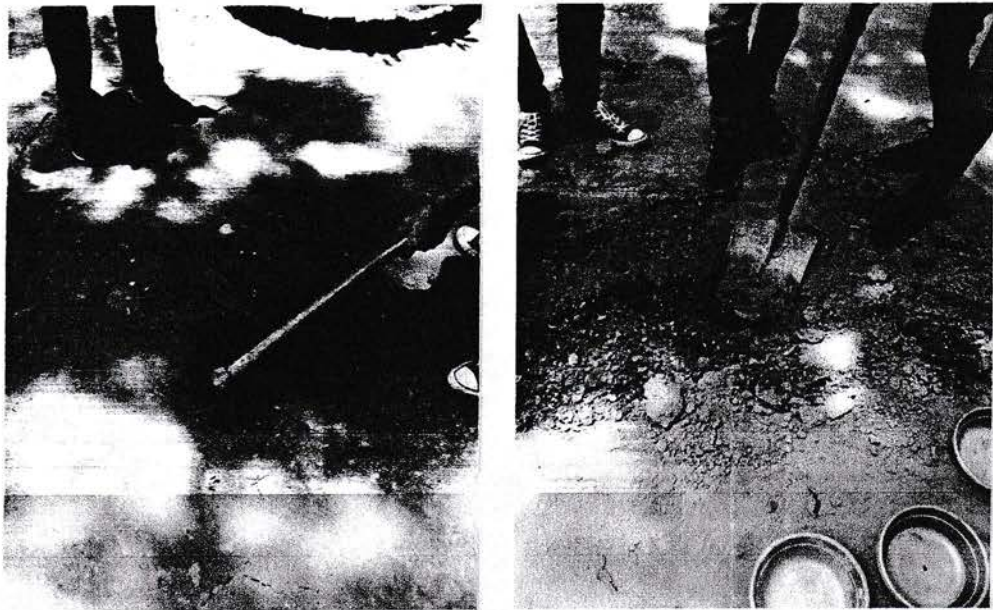
3.4.5 Cangkul Dan Sekop

a) Cangkul

Cangkul adalah salah satu jenis alat yang digunakan untuk menggali dan membersihkan area yang ingin digunakan. Cangkul terbuat dari lempengan besi dan menggunakan kayu sebagai pegangannya. Panjang kayu yang biasa digunakan untuk pegangannya adalah 80-120 cm.

b) Sekop

Sekop adalah Alat yang digunakan untuk mengangkat hasil adukan dan mengaduk hasil adukan, Sekop ini terbuat dari lempengan besi seperti lempengan *drum* dengan bahan kayu sebagai pegangannya. Panjang kayu yang biasa digunakan untuk pegangannya adalah 80-120 cm.



Gambar 3.4.5 Cangkul dan Sekop

Sumber : dokumentasi

3.4.6 Perancah (Scaffolding)

Perancah adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi, jika ketinggian konstruksi mencapai lebih dari 2 meter, atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan lainnya.

Fungsi perancah dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

a) Fungsi perancah (*scaffolding*) sebagai *support*

Menyediakan tatakan elevasi yang mampu menahan suatu beban tertentu pada sebuah area tertentu.

b) Fungsi perancah (*scaffolding*) sebagai *access*

Menyediakan akses atau akomodasi bagi para pekerja bangunan, untuk melakukan kegiatan konstruksi.

Perancah ini terbuat dari pipa-pipa besi yang dibentuk sehingga mempunyai kekuatan untuk menopang beban yang ada di atasnya. Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan adalah menggunakan perancah tipe *frame* yaitu perancah yang terbuat dari pipa atau tabung logam yang disusun menjadi satu kesatuan sehingga dapat digunakan pekerja untuk konstruksi.

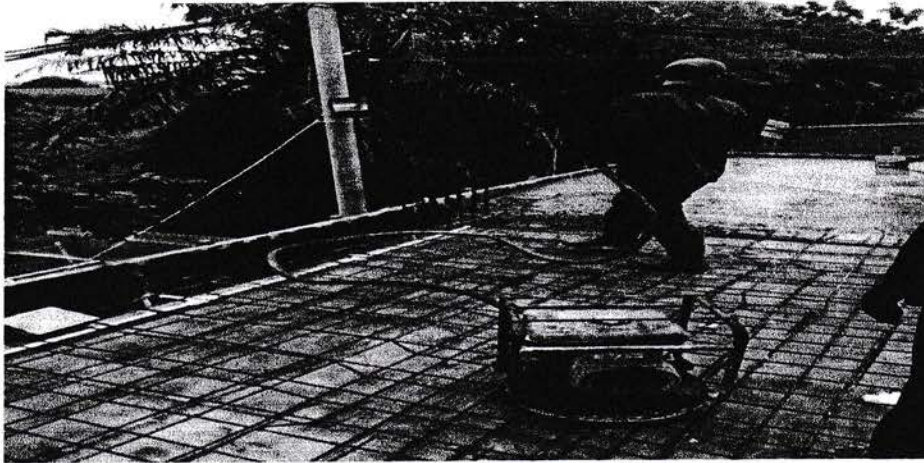


Gambar 3.4.6 Perancah Bambu

Sumber : dokumentasi

3.4.7 Vibrator

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

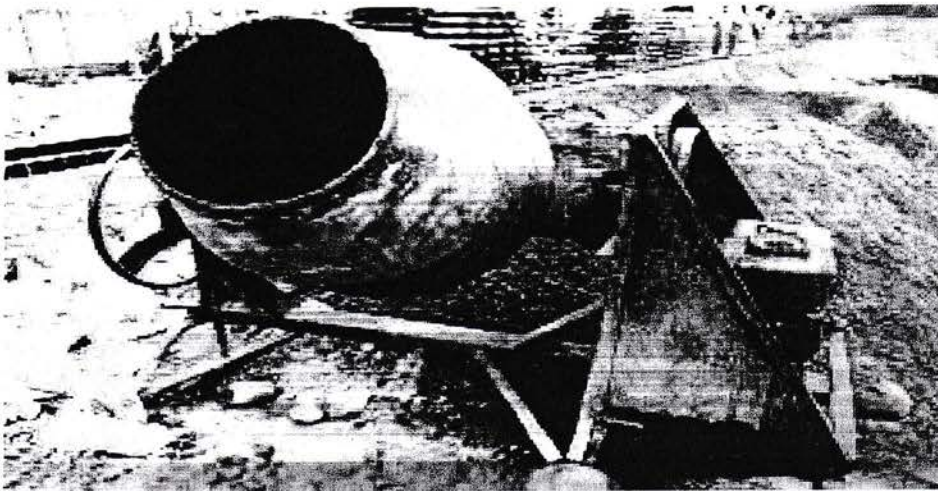


Gambar 3.4.7 Mesin Vibrator

Sumber : dokumentasi

3.4.8 Mixer Beton Mini

Alat ini adalah mixer beton berukuran mini yang digunakan didalam sebuah proyek konstruksi untuk mengaduk semen dalam skala kecil dan sangat mudah dipindahkan dan memiliki volume yang kecil.



Gambar 3.4.8 Mixer Beton Mini

Sumber : dokumentasi

3.5 Pengecoran

Pekerjaan pengecoran beton dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku (SNI 03 2847 Tahun 2002) dengan jenis beton yang akan dilaksanakan sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Sebelum dilakukan pengecoran beton harus lulus persyaratan uji, antara lain adalah :

1. Trial Test dan Mix Design

Trial Test dan Mix Design adalah uji awal sebelum pengecoran dilaksanakan, test ini berfungsi untuk mengetahui takaran sesuai dengan mutu beton yang diisyaratkan dan dipakai sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan selanjutnya, khususnya untuk pelaksanaan beton struktur

2. Actual Random Test

Actual Random Test adalah uji acak selama pelaksanaan pengecoran berlangsung untuk mengetahui mutu beton pada struktur tertentu.

3. Slump Cone Test

Slump Cone Test adalah uji acak untuk mengetahui mutu adukan beton, yaitu jumlah kadar air pada adukan beton. Untuk menjaga konsistensi perbandingan air, agar adukan beton bisa digunakan.

3.5 Pengecoran

Pekerjaan pengecoran beton dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku (SNI 03 2847 Tahun 2002) dengan jenis beton yang akan dilaksanakan sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Sebelum dilakukan pengecoran beton harus lulus persyaratan uji, antara lain adalah :

1. Trial Test dan Mix Design

Trial Test dan Mix Design adalah uji awal sebelum pengecoran dilaksanakan, test ini berfungsi untuk mengetahui takaran sesuai dengan mutu beton yang diisyaratkan dan dipakai sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan selanjutnya, khususnya untuk pelaksanaan beton struktur

2. Actual Random Test

Actual Random Test adalah uji acak selama pelaksanaan pengecoran berlangsung untuk mengetahui mutu beton pada struktur tertentu.

3. Slump Cone Test

Slump Cone Test adalah uji acak untuk mengetahui mutu adukan beton, yaitu jumlah kadar air pada adukan beton. Untuk menjaga konsistensi perbandingan air, agar adukan beton bisa digunakan.

4. Tes Tekan Beton

Tes tekan beton dilakukan pada saat pengecoran struktur dilakukan, adukan beton yang sudah dituangkan kedalam struktur, maka diambil *sample* adukannya lalu dimasukkan kedalam cetakan kubus atau silinder yang telah ditentukan dalam (SNI 2847 Tahun 2002), dan dilakukan pengetesannya di laboratorium konstruksi beton.

Ada beberapa yang perlu diperhatikan dan di persiapkan sebelum melakukan pengecoran yaitu :

- a) pemeriksaan angka slump yang sudah direncana
- b) Pemeriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting
- c) pemeriksaan kedudukan tulangan jarak bebas untuk selimut beton
- d) Pemeriksaan jarak tulangan itu sendiri
- e) Pemeriksaan kebersihan bekisting dari sampah (kayu atau besi)
- f) Mempersiapkan jumlah pekerja dan bahan yang cukup.

3.5.1 Pengadukan Beton

Pengadukan beton terbagi menjadi 2, yaitu :

- a) Pengadukan ditempat (*site mix*)

pengadukan ditempat atau *site mix* dilakukan biasanya dengan 2 metode yaitu, dengan pencampuran tenaga manusia dan yang kedua dengan menggunakan mesin molen manual dengan kapasitas 0.3 m³.

b) Pengadukan Siap Tuang (*ready mix*)

Ready mix adalah produksi dari sebuah pabrik pencampur (*batching plan*) kemudian diangkut dengan truk molen, pengadukan beton yang disarankan menggunakan mesin molen, karena dengan mesin tersebut akan dihasilkan campuran beton yang baik dan mutu yang tetap terjaga.

Pada pelaksanaan proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, jenis pengadukan beton yang digunakan adalah jenis pengadukan siap tuang (*ready mix*). Jumlah molen yang datang kelokasi proyek untuk pengecoran adalah 4-5 unit atau 20-25 m³.

Hal yang penting dilakukan saat pengadukan beton adalah :

a. Segregasi Campuran Beton

Segregasi adalah keadaan dimana pasir dan koral beton terpisah dari campuran semen dan air, para meter pengadukan dengan menggunakan molen yang utama adalah ketika campuran telah benar-benar tercampur ditandai dengan tidak adanya butiran pasir saat waktu mengaduk, dan ini berlangsung sekitar 2 menit.

b. Lama waktu beton setelah dicampur

Adukan beton yang sudah dicampur dalam truk molen memiliki waktu 2 jam sebelum dilakukan pengecoran, hal ini karena jika adukan beton masih dibawah 2 jam, adukan beton masih bagus. Akan tetapi jika lebih dari 2 jam

adukan beton sudah menggeras artinya adukan beton tidak bisa digunakan atau mesti menggunakan campuran agregat lain agar beton bisa digunakan.

3.5.2 Pengangkutan Beton

Pengangkutan adukan beton yang sudah bercampur didalam truk molen, dibawa ketempat lokasi proyek, Jarak pengangkutan hendaknya tidak terlalu jauh dari lokasi pengadukan kelokasi penuangan, hal ini untuk menghindari perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dan yang akan di cor. Jika jarak pengangkutan dengan jarak penuangan pengecoran beton ini jauh, maka dapat digunakan agregat bersifat kimia yang mampu membuat adukan beton tetap kondisi segar dan bisa digunakan untuk pengecoran. Zat kimia yang digunakan untuk memperlambat ikatan campuran beton tersebut adalah tambahan berupa gula, *sucrose, sodium, gluconate, glucose, citric acid*, dan *tartaric acid*.

3.5.3 Penuangan Beton

Penuangan beton segar kedalam bekisting tidak boleh dilakukan sembarangan karena dapat mempengaruhi kualitas beton. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penuangan beton menurut SNI adalah :

- a. Campuran yang akan dituangkan harus ditempatkan sedekat mungkin dengan cetakan akhir, untuk mencegah segregasi (pemisahan antara koral dan pasir pada adukan beton) karena pengaliran adukan.
- b. Penuangan dilakukan dengan cepat, sehingga campuran beton selalu dalam keadaan baik dan dapat mengalir dengan mudah kedalam rongga diantara tulangan.

- c. Campuran beton yang sudah mengeras atau campuran beton yang didalam adukan terdapat benda asing, tidak boleh dituangkan kedalam struktur.
- d. Campuran beton yang sudah setengah mengeras atau telah mengalami penambahan air tidak boleh dilakukan tanpa izin dari pengawas ahli.
- e. Setelah penuangan campuran beton dimulai, pelaksanaan harus dilakukan tanpa henti hingga diselesaikan penuangan suatu panel atau penampang.
- f. Permukaan atas dari acuan yang diangkat secara vertikal pada umumnya harus terisi rata dengan campuran beton.
- g. Beton yang dituangkan harus dipadatkan dengan alat yang tepat secara sempurna hingga ke rongga beton menggunakan *vibrator*.
- h. Tinggi penuangan tidak boleh dari 1.5 meter, jika harus terjadi jarak lebih dari 1.5 meter maka digunakan pipa atau tremi.
- i. Tidak dilakukan penuangan selama terjadi hujan, agar kadar air tetap terjaga, kecuali jika penuangan dilakukan dibawah atap.
- j. Tebal lapisan maksimum 30-35 cm, agar pemadatan dapat dilaksanakan dengan mudah.

Penuangan hanya berhenti dititik momen sama dengan nol. Batas penuangan yang tertunda ditoleransi adalah sesuai dengan lamanya waktu pengikatan beton, lamanya waktu pengikatan awal beton adalah selama 2 jam dan pengikatan akhir selama 4 jam. Dengan penundaan selama 2-2.5 jam kuat tekan masih dapat tercapai, penundaan ini akan mengakibatkan kehilangan faktor air semen akibat penguapan beton segar serat akibat terserap oleh agregat.



Gambar 3.7 Pengecoran pelat lantai

Sumber : dokumentasi

3.5.4 Pemadatan Beton

Pemadatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton, hal ini dilakukan untuk menjaga mutu beton yang digunakan. Berikut ini adalah langkah-langkah yang pemadatan pada adukan beton yang sudah dituang :

1. Beton dipadatkan dengan alat penggetar mekanis (*vibrator*).
2. Pemadatan harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati.
3. Lama penggetaran harus dibatasi sekitar 2 menit.

3.5.5 Pemberhentian Pengecoran

Dalam pelaksanaan pengecoran beton dalam volume besar, penuangan beton pasti tidak dapat dilakukan dengan sekali pengecoran, pastinya pengecoran akan dilakukan secara bertahap berdasarkan pembagian zona pengecoran, istilah pemberhentian ini disebut dengan stop cor. Pemberhentian ini tidak boleh sembarangan dilakukan karena dapat mengakibatkan kegagalan pada struktur, Mulai dari keretakan bahkan mengalami kerobohan.

Pembagian zona cor dapat dilakukan sebagai berikut :

- a) Efisiensi penggunaan bekisting, yaitu dengan mempertimbangkan maksimal penggunaan material bekisting dan akan digunakan berapa kali lagi.
- b) Jumlah tenaga kerja.
- c) Ketersediaan material bangunan.
- d) Kapasitas produksi alat.
- e) Volume beton untuk sekali cor.
- f) Menyesuaikan dengan bentuk bangunan.

Pada proyek yang dilakukan Penulis di lapangan, pihak pelaksana melakukan pengecoran pada struktur tanpa ada pemberhentian. Hal ini karena volume beton yang digunakan dengan kapasitas volume struktur memiliki besar yang sama.

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

4.1 PERHITUNGAN KOLOM

4.1.1 Kriteria Desain (Data dari Proyek)

Data Proyek Sesuai Dengan Keperluan Perhitungan Adalah Sebagai Berikut :

- Berat Jenis Beton : 2400 kg/m³
- Mutu Baja (Fy) : 250 MPa (U-24) = 2500 kg/cm²
- Kolom (K2) : 300 mm x 500 mm
- Balok Induk : 700 mm x 300 mm
- Balok Anak : 500 mm x 300 mm

$$\phi = 0,65$$

$$d_s = 40 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0,85$$

$$\Theta = 100$$

$$P_g = 0,03$$

4.1.2 Pembebanan

1. Beban Mati (Qdl) Pada Pelat

- Tebal Pelat : 120 mm
- Berat jenis Beton : 0,24 kN/m
- Panjang Pelat : 7,2 m

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

$$= 0,12 \times 7,2 \times 24 + 0,24 = 20.97 \text{ kN/m}$$

2. Beban Hidup (qLL) Pada Pelat

- Beban Hidup = 1 kN/m
- Total qL Pelat (qLPelat.Panjang Pelat) = 8,4 kN/m
- qu Pelat = 1,2 qD pelat + 1,6 qL pelat
- = 1,2 x 20,97 + 1,6 x 7,2
- = 36,68 kN/m²

3. Beban Mati (qDL) Pada Balok

- Ukuran Balok b = 300 mm
- h = 700 mm
- Panjang Balok p = 7,2 m
- Lebar Pelat l = 3,6 m
- Berat Pelat (Tebal Pelat.Lebar Pelat.Yc) = (0,15 x 3,6 x 24)
- = 12,96 Kn/m
- Berat Balok b.(h- Tebal Pelat).Yc = 0,4x(0,72-0,15)x24
- = 5,47 kN/m
- Total qD Balok = 12,96 - 5,47
- = 18,43 kN/m

4. Beban Hidup (qLL) Pada Balok

- Beban Hidup (qL.Lebar Pelat) = 1 x 7,2 = 7,2 Kn/m
- qu Balok = 1,2. qd Balok + 1,6 qL. Balok Pelat
- = (1,2 x 18,43) + (1,6 x 36,68)
- = 80,8 kN/m

Pemeriksaan Pu Terhadap Beban Dalam Keadaan Seimbang ϕP_{nb}

$$\begin{aligned}c_b &= \frac{600}{600+F_y} \times d &= \frac{600}{600+350} \times 1150 \\ & &= 726.31 \text{ mm}^2 \\ A_b &= \beta_1 \cdot c_b &= 0.85 \times 726.31 \\ & &= 617.36 \text{ mm}\end{aligned}$$

Kontrol

$$\begin{aligned}F_s' &= \frac{\epsilon_c' (E_s)(a_b - d_s)}{a_b} \\ &= \frac{0.003 (200000)(617.36 - 50)}{617.36} = 551,40 \text{ MPa}\end{aligned}$$

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

$$P_{nb} = 0,85 \cdot F_c' \cdot a_b \cdot b = 0,85 \times 20 \times 617.36 \times 1200 \times 10^{-3} = 12594 \text{ kN}$$

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

Dengan demikian Kolom akan hancur dengan di awali Luluhnya

Tulangan Tarik

4.1.5 Pemeriksaan Kekuatan Penampang

$$P = 0,0058$$

$$m = \frac{F_y}{\beta_1 \cdot 30} = \frac{250}{0,85 \cdot 30} = 13.72$$

$$\frac{h-2\phi}{2d} = \frac{700-1.3}{2 \times 1150} = 0.521$$

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

$$\begin{aligned}
 P_n &= 0.85 \cdot (30) \cdot b \cdot d \cdot (0.2 + \sqrt{0.11 + 2(13.72)(0.015)(0.85)}) \cdot 10^3 \\
 &= 0.85 \cdot 30 \cdot 300 \cdot 1150 \cdot (0.2 + \sqrt{0.11 + 2(13.72)(0.015)(0.85)}) \cdot 10^3 \\
 &= 30901 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

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

Maka Penggunaan Nilai $\phi = 0.65$ dapat diterima

4.1.6 Pemeriksaan Tegangan Pada Tulangan Tekan

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

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{1034.2}{0.85} = 1216.7 \text{ mm}$$

$$F_s' = 0.003 \times 200000 \times \frac{1216.7 - 50}{1216.7} = 575.3 \text{ Mpa} > F_y = 250 \text{ Mpa}$$

Maka Tegangan dalam Tulangan sudah Mencapai Leleh

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

4.1.7 Tulangan Sengkang yang Dipakai

$$= D7$$

4.1.8 Jarak Spesi Sengkang

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

$$= 10 \times 7 = 70 \text{ mm}$$

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

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

Maka digunakan Batang Tulangan Sengkang = **D7 – 100 mm**

4.1.9 Jumlah Tulangan

$$n = \frac{As'u}{\frac{1}{4}\pi D^2} = \frac{17663}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 25^2}$$

= 10 batang

Kesimpulan

- Dimensi Kolom b : 300 mm
 h : 700 mm
- Selimut Beton 40 mm
- Tulangan 10 D 16
- Sengkang
- Tumpuan D7 – 100 mm
- Lapangan D7 – 150 mm

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

5.2 Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali., 2010. *Balok dan Beton Bertulang*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfam I., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Kontruksi*, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfam I., 2005, *Manajemen Proyek Kontruksi*, Edisi pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Hartawan, Harry. n.d. "Analisa Keterlibatan Manajemen Proyek Dalam Proses Perencanaan dan Pengendalian Proyek Selama Pelaksanaan Konstruksi". <http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=807>. Diambil pada 28 Mei 2018 16:18:23.
- R Ismunandar K, 1997, *Buku Deskripsi Proyek Pada Gedung Bertingkat*, Dahana Prize, Semarang.
- R Sutrisno, Ir, 1983, *Perhitungan Struktur Pada Tangga Dalam Sipil*, PT Gramedia Jakarta.
- Santoso, Budi, 2004, *Manajemen Proyek*, Guna Widya, Surabaya.
- Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan Pengembangan Permukiman Dan Prasarana wilayah pusat penelitian dan pengembangan teknologi permukiman *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Sni – 1726 – 2002*