

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIVERSITAS
ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Universitas Medan Area

Disusun Oleh:

Onky Raymond Sitorus

16.811.0094



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

2020

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI SUMATERA UTARA

Oleh :

Onky Raymond Sitorus

16.811.0094

Dosen Pembimbing:



Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T.

Disetujui oleh:

Ka.Prodi Teknik Sipil

Koordinator Kerja Praktik



Ir. Nurmaidah M.T



Ir. Nurmaidah M.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah yang Maha Esa karena atas berkat rahmatnya yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kesehatan, dan kesempatan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini hingga selesai.

Laporan Kerja Praktek ini berjudul "Proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara". Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan setiap mahasiswa Teknik Sipil untuk menyelesaikan pendidikannya di Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Sesuai dengan judulnya, laporan ini membahas mengenai Proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara di Medan, yang merupakan tempat penyusun melaksanakan kerja praktek lapangan selama kurun waktu 2 (dua) bulan. Dalam laporan ini penyusun juga menyajikan data yang telah diperoleh dari hasil kerja praktek tersebut, dan melakukan analisa perbandingan dengan teori yang selama ini di peroleh di bangku perkuliahan.

Dalam proses pengerjaan laporan ini, penyusun mendapatkan berbagai bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M, Eng. M, Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.

2. Ibu Dr, Grace Yuswita Harahap, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Nurmaidah M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu menyelesaikan Laporan Kerja Praktek.
5. Bapak Rindra dan selaku Kontraktor yang senantiasa memberikan arahan dan telah menerima saya untuk Kerja Praktik pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
6. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
7. Seluruh rekan-rekan sejawat Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2016 Universitas Medan Area.
8. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada kedua orang tua saya, serta keluarga yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril, materi serta Doa yang tiada henti.

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini, penyusun menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penyusun mengharapkan kritik maupun saran yang membangun dari para pembaca yang bersifat positif guna menyempurnakan Laporan Kerja Praktek ini.

Demikian Laporan Kerja Praktek ini ditulis, Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian terutama di dunia pendidikan dalam bidang Teknik Sipil.

Medan, Januari 2020

Penyusun,

Onky Raymond Sitorus

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek	3
BAB II DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK	4
2.1 Uraian Umum	4
2.2 Data Proyek	5
2.3 Organisasi dan Personil	5
2.4 Pejabat pembuat komitmen (PPK)	6
2.5 Konsultan (perencana)	7
2.6 Kontraktor (Pelaksana)	8
2.7 Struktur Organisasi Lapangan	8
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK	11
3.1 Tinjauan Umum	11
3.2 Spesifikasi Bahan	12

3.2.1 Semen	13
3.2.2 Agregat Halus	14
3.2.3 Agregat Kasar	15
3.2.4 Kayu	15
3.2.5 Kayu Multiplek (triplek)	16
3.2.6 Besi Tulangan	17
3.3 Peralatan yang Dipakai	18
3.3.1 Tower crane	18
3.3.2 Excavator	19
3.3.3 Truk Mixer	20
3.3.4 Bar Cutter	20
3.3.5 Bar Bending	21
3.3.6 Pipa Tremie	22
3.3.7 Concrete Bucket	22
3.3.8 Scaffolding (Perancah)	23
3.3.9 Tahu beton (Batu Decking)	24
3.3.10 Kawat Baja	25
3.3.11 Bekisting	26
3.3.12 Peralatan Bantu	27
3.4 Tahap Perancangan Balok	28
3.4.1 Pekerjaan Bekisting Balok	29

3.4.2Pekerjaan Pembesian Balok.....	30
3.4.3 Pekerjaan Pengecoran Balok	31
3.4.4Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok.....	32
3.4.5 Pekerjaan Perawatan Beton Balok.....	33
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN	34
1.1Perhitungan Ukuran Balok lantai 3	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN GAMBAR	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat dibangku Kuliah dengan yang ada dilapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan dari staf pengajar dan bimbingan dari pekerja-pekerja dilapangan yang berpengalaman mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan serta pengetahuan langsung bekerja dilapangan dengan mengadakan studi pengamatan dan pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah salah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan sarjana teknik sipil, karena mengingat konstruksi beton adalah alternative yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan yang dapat ditinjau dari struktur mekanika rekayasa.

Kerja praktek ini meliputi survey langsung lapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan serta pihak-pihak yang terkait didalam proyek pembangunan serta mengumpulkan data-data teknis dan non-teknis yang akhirnya direalisasikan dalam bentuk laporan, sehingga dapat memperluas wawasan berfikir mahasiswa untuk dapat mampu menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul dilapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

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

Tujuan kerja praktek ini antara lain :

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

1.3 Ruang Lingkup

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas didalam pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara adalah pekerjaan pemasangan balok , adapun lingkup pekerjaan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan pembuatan balok bangunan
 - Pembuatan bekisting
 - Pembesian
 - Pengecoran

1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek

Mengingat adanya keterbatasan waktu yang ada pada kami sebagai penulis.

Adapun masalah yang di ambil antara lain :

1. Pekerjaan bekisting balok
2. Pekerjaan balok
3. Pekerjaan pembesian balok
4. Pekerjaan perhitungan balok

1.5 Manfaat Kerja Praktek

Laporan kerja praktek ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Mahasiswa yang akan membahas hal yang sama
2. Fakultas teknik sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar untuk mendapatkan informasi/pengetahuan baru dari lapangan.
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman kerja agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.

BAB II

DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK

2.1 Uraian Umum

Proyek adalah sebuah kegiatan pekerjaan yang dilaksanakan atas dasar permintaan dari seorang owner atau pemilik proyek yang ingin mencapai suatu tujuan tertentu dan dilaksanakan oleh pelaksana pekerjaan sesuai dengan keinginan dari owner atau pemilik proyek dengan spesifikasi yang ada.

Pada tahap perencanaan Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara ini perlu dilakukan *studi literature* untuk menghubungkan satuan fungsional gedung dengan sistem struktur yang akan digunakan, disamping untuk mengetahui dasar-dasar teorinya. Pada jenis gedung tertentu, perencana sering kali diharuskan menggunakan pola akibat syarat-syarat fungsional maupun strukturnya. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menentukan, misalnya pada situasi yang mengharuskan bentang ruang yang besar seta harus bebas kolom, sehingga akan menghasilkan beban besar dan berdampak pada balok.

Study literature dimaksudkan untuk dapat memperoleh hasil perencanaan yang optimal dan aktual. Dalam bab ini dibahas konsep pemilihan sistem struktur dan konsep perencanaan struktur bangunannya, seperti denah, pembebanan struktur atas dan struktur bawah serta dasar-dasar perhitungan.

2.2 Data Proyek

Nama Proyek : Construction of Seven (7) Building and Supporting Infrastructure of UIN- North Sumatera-Medan

Oleh : PT. DU-KE.JV

Lokasi : Desa Tuntungan II, Deli Serdang

Kontraktor : PT. DU-KE KSU

Konsultan : PT. GRIKSA CIPTA & PT.DETA DECON

Tanggal Kontrak : Januari 2019

Biaya Pembangunan : Rp. 250.000.000.000,-

2.3 Organisasi dan Personil

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien.

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut.

Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pejabat pembuat komitmen (PPK)
2. Konsultan
3. Kontraktor

2.4 Pejabat pembuat komitmen (PPK)

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

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klarifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar kerja (bestek) dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka pemborong dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan,

sehingga pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal tersebut, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

2.5 Konsultan (perencana)

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah sebagai berikut :

- Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan
- Mengumpulkan data lapangan
- Mengurus surat izin mendirikan bangunan
- Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik/ pekerja.
- Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua

2.6 Kontraktor (Pelaksana)

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

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

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

2.7 Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan:

- Site Manager

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperlihatkan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan di lokasi proyek. Seorang Site Manager harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu waktu, biaya dan mutu.

- Pelaksana

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

- Staf Teknik

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

- Mekanik

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

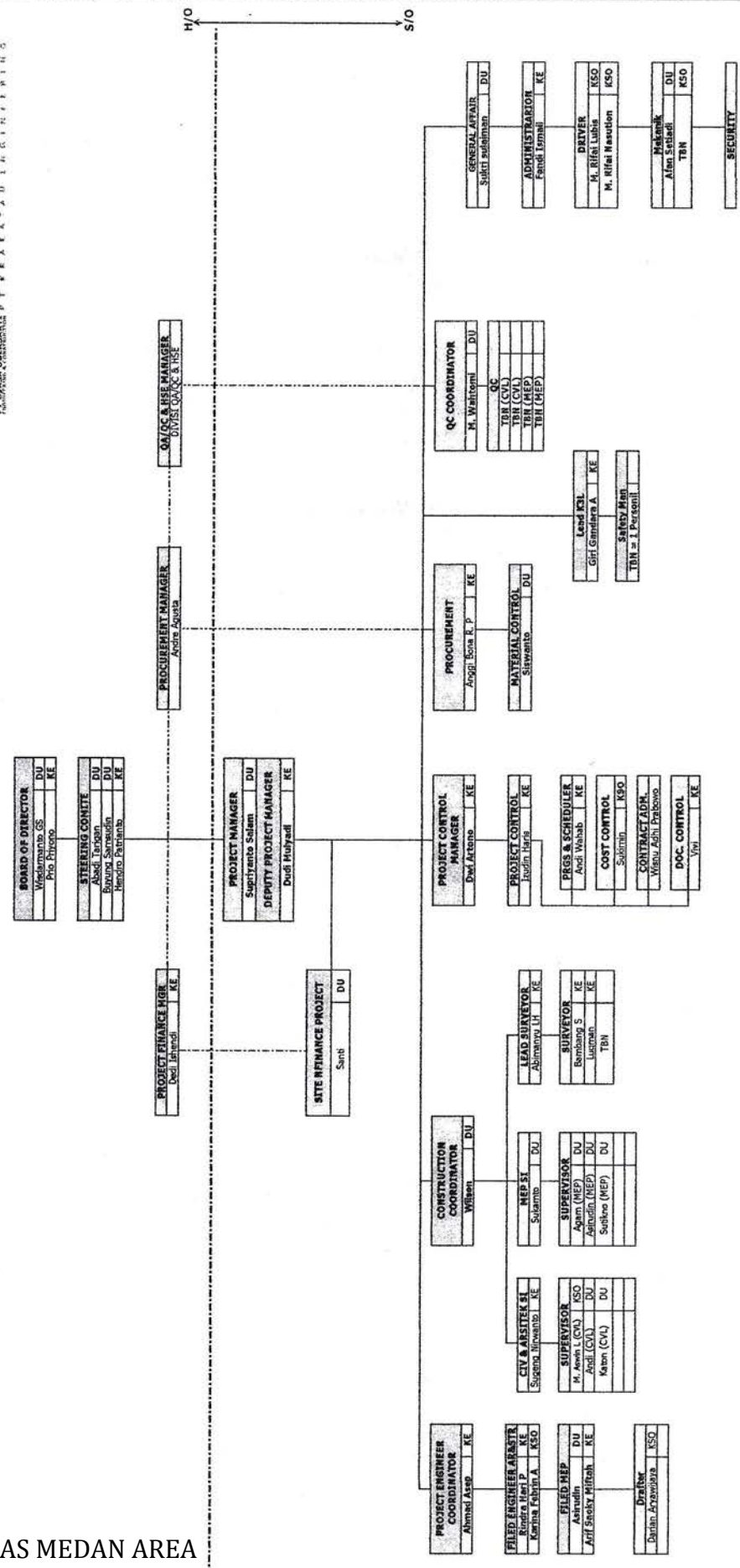
- Seksi Logistik

Seksi logistik adalah orang yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah bahan atau material tersebut dapat tidaknya digunakan.

- Mandor

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

STRUKTUR ORGANISASI PROYEK
CONSTRUCTING OF SEVEN (7) NEW BUILDINGS AND SUPPORTING INFRASTRUCTURES
The State Islamic University of Sumatera Utara The Ministry of Religious Affairs



DIREKTUR UTAMA PT. DASA UNIVERSITAS	DIREKTUR UTAMA PT. KANAKAYU ENGINEERING
TANDA TANGAN	
TAMBAH	Widarmanto GS Andrie Agusta / 2019 Dedi Irfandi / 2019 Ukono Nugroho

BAB III

SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK

3.1 Tinjauan Umum

Penyediaan alat kerja dan bahan bangunan pada suatu proyek memerlukan manajemen yang baik untuk menunjang kelancaran suatu pelaksanaan proyek. Pengadaan bahan-bahan bangunan dan alat kerja disesuaikan dengan tahapan pekerjaan yang sedang berlangsung. Penempatan material yang tepat dan efisien perlu diperhatikan untuk mempercepat dan mempermudah pekerjaan. Disamping itu, penempatan material yang baik dan tertata rapi akan mendukung efektifitas terjadinya keselamatan kerja.

Penyedia (*supplier*) bahan bangunan sebaiknya mudah ditempuh dari lokasi proyek, sehingga akan menghemat waktu dan biaya pengangkutan. Selain itu ketersediaan bahan bangunan harus selalu dikontrol untuk menghindari keterlambatan pelaksanaan pekerjaan akibat terlambatnya pengadaan bahan bangunan.

Alat kerja berperan penting dalam menunjang keberhasilan suatu proyek. Alat kerja membantu melaksanakan pekerjaan-pekerjaan yang sulit untuk dikerjakan dengan tenaga manusia. Penggunaan alat kerja dapat mempercepat dan mempermudah pelaksanaan, dan meningkatkan efektifitas suatu pekerjaan. Oleh karena itu, perawatan dan pemeliharaan alat kerja harus selalu diperhatikan agar kerusakan alat kerja dapat dihindari.

3.2 Spesifikasi Bahan

Material pokok yang digunakan dalam konstruksi ini adalah beton bertulang. Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, semen, dan air.

Beton bertulang adalah struktur komposit yang sangat baik untuk digunakan pada konstruksi bangunan. Pada struktur beton bertulang terdapat berbagai keunggulan akibat dari penggabungan dua buah bahan, yaitu beton dan baja sebagai tulangan.

Kita tahu bahwa keunggulan dari beton adalah kuat tekannya yang tinggi, sementara baja tulangan sangat baik untuk menahan gaya Tarik dan geser. Penggabungan antara material beton dan baja tulangan memungkinkan pelaku konstruksi untuk mendapatkan bahan baru dengan kemampuan untuk menahan gaya tekan, Tarik, dan geser sehingga struktur bangunan secara keseluruhan menjadi lebih kuat dan aman.

3.2.1 Semen

Semen berasal dari bahasa latin *caementum* yang berarti bahan perekat. Secara sederhana, Definisi semen adalah bahan perekat atau lem, yang bisa merekatkan bahan – bahan material lain seperti batu bata dan batu koral hingga bisa membentuk sebuah bangunan. Sedangkan dalam pengertian secara umum semen diartikan sebagai bahan perekat yang memiliki sifat mampu mengikat bahan – bahan padat menjadi satu kesatuan yang kompak dan kuat. (Bonardo Pangaribuan, Holcim)

Semen yang digunakan adalah semen merah putih yang memenuhi syarat seperti berikut :

- Peraturan semen portland indonesia (SNI 7064:2014))
- Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- Mendapatkan persetujuan dari pengawas

Semua semen yang dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara ini adalah semen merah putih.



Gambar 3.1 Semen

3.2.2 Agregat Halus

Agregat adalah butiran mineral yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar (adukan) dan beton. Atau didefinisikan sebagai bahan yang dipakai sebagai pengisi, dipakai bersama dengan bahan perekat dan membentuk suatu massa yang keras, padat bersatu yang disebut beton. Fungsi utama agregat halus adalah sebagai bahan pengisi diantara agregat kasar, sehingga ikatan menjadi lebih kuat

- Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- 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.
- 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 :
 - Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir

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

3.2.3 Agregat Kasar

Agregat Kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari bantuan atau berupabatu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5-40 mm. Agregat Kasar, adalah agregat dengan ukuran butiran butiran lebih lebih besar dari dari saringan saringan No.88 (2,36 mm)

3.2.4 Kayu

Kayu adalah bagian batang atau cabang serta ranting tumbuhan yang mengeras karena mengalami lignifikasi (pengayuan).

Kayu digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari memasak, membuat perabot (meja, kursi), bahan bangunan (pintu, jendela, rangka atap), bahan kertas, dan banyak lagi. Kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai hiasan-hiasan rumah tangga dan sebagainya.

Penyebab terbentuknya kayu adalah akibat akumulasi selulosa dan lignin pada dinding sel berbagai jaringan di batang.

3.2.5 Kayu Multiplek (triplek)

Plywood/multipleks merupakan kayu olahan yang relatif lebih kuat dibanding jenis kayu olahan lainnya seperti hdf,mdf,blockboard atau partikel board . Bahan dasar plywood adalah kulit kayu yang berlapis-lapis dan dipress, sedangkan

mdf atau hdf adalah serbuk kayu halus yg diproses menyerupai bahan kertas yg tebal dan solid.

Plywood/multipleks memiliki kualitas lebih baik dibanding jenis kayu olahan lainnya. Tekstur lapisan kayunya lebih rapat, sehingga memiliki kekuatan yang lebih baik dan daya tahan terhadap air lebih kuat . Urutan berikutnya dari yang lebih kuat ke yang kurang kuat adalah bahan Plywood/multipleks, bloackboard, MDF, dan particle board.



Gambar 3.2 Kayu Triplek

3.2.6 Besi Tulangan

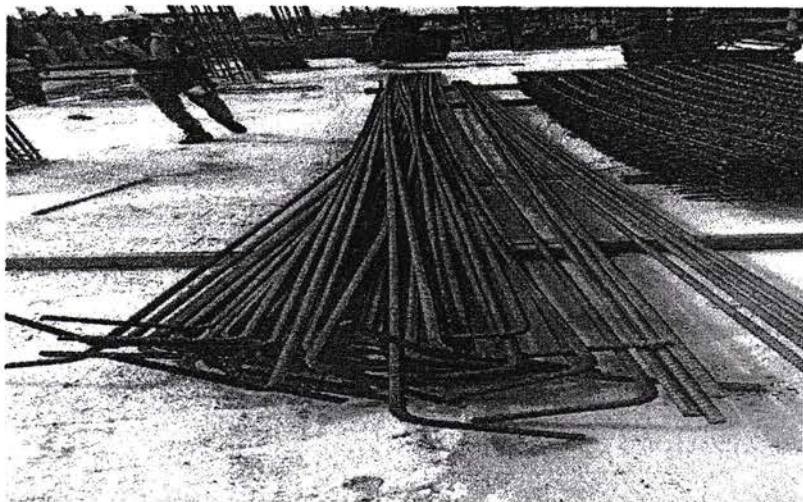
Menurut SNI 03-2847-2002, tulangan yang dapat digunakan pada elemen beton bertulang di batasi hanya pada Baja Tulangan dan Kawwat Baja saja. Belum ada peraturan yang mengatur penggunaan tulangan lain, selain dari baja tulangan atau kawat baja tersebut.

Baja Tulangan yang tersedia di pasaran ada 2 jenis, yaitu

- Baja Tulangan Polos (BJTP)
- Baja Tulangan Ulir atau Deform (BJTD)

Tulangan Polos biasanya digunakan untuk tulangan geser/begel/senggang, dan mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal sebesar 240 MPa (disebut BJTP-24), dengan ukuran $\varnothing 6$, $\varnothing 8$, $\varnothing 10$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$ dan $\varnothing 16$ (dengan $\varnothing$ menyatakan simbol diameter polos).

Tulangan Ulir/deform digunakan untuk untuk tulangan longitudinal atau tulangan memanjang, dan mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal 300 MPa (disebut BJTD-30)



Gambar 3.3 Baja tulangan

3.3 Peralatan yang Dipakai

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara ini adalah adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara :

3.3.1 Tower crane

Alat ini berfungsi untuk mengangkat material atau bahan maupun konstruksi bangunan dari bawah menuju keatas. Alat ini dapat mengangkat material secara vertikal dan kemudian memindahkan secara horizontal pada jarak jangkau yang panjang.



Gambar 3.4 Tower Crane

3.3.2 Excavator

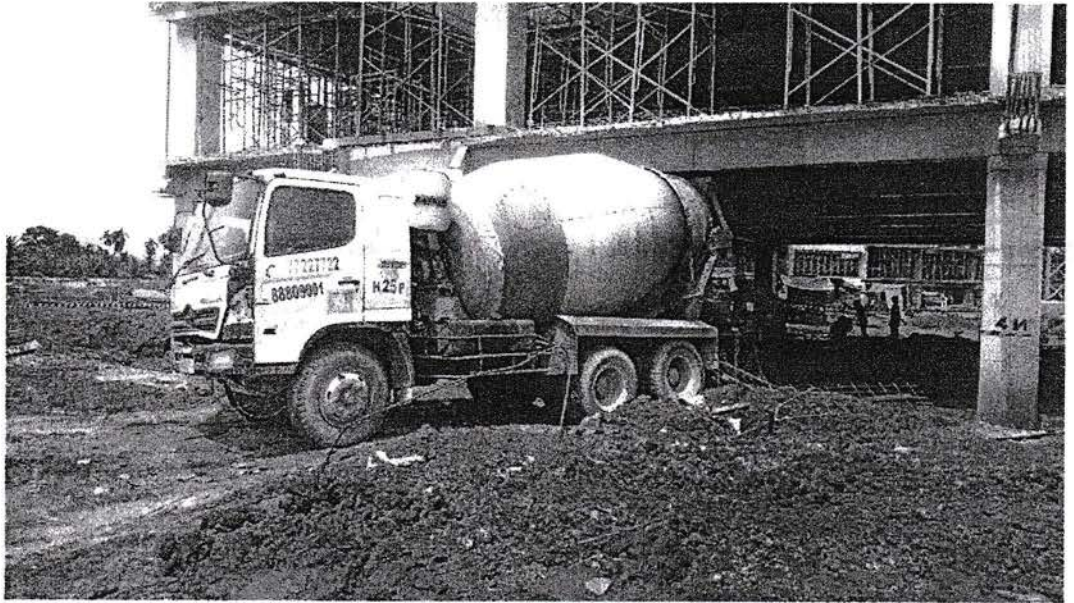
Alat ini digunakan untuk meratakan ataupun menggali tanah yang akan di pakai atau tidak di pakai.



Gambar 3.5 Excavator

3.3.3 Truk Mixer

Alat ini digunakan untuk mengaduk beton dapat menggunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), concrete mixer (molen) ini berasal dari PT. Semen Merah Putih yang berkapasitas 5 m³. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor beton selama $\pm$ 1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan cor beton adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan warna yang sama.



Gambar 3.6 Truk Mixer

3.3.4 Bar Cutter

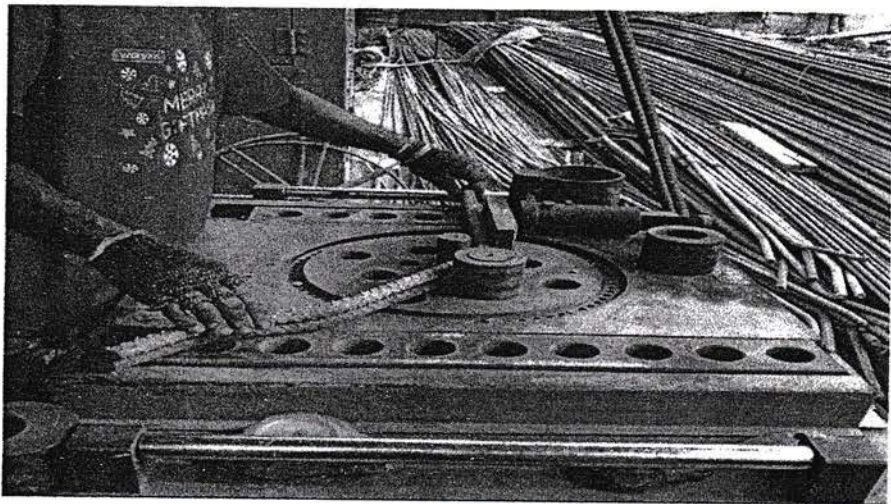
Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu tulangan dapat digunakan untuk dipasang pada plat lantai, kolom dan balok. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 3.7 Bar Cutter

3.3.5 Bar Bending

Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Biasanya Bar Bending ini sering digunakan untuk beugel balok dan kolom, dengan menggunakan Bar Bending pekerjaan pembesian akan lebih mudah dan cepat.



Gambar 3.8 Bar Bending

3.3.6 Pipa Tremie

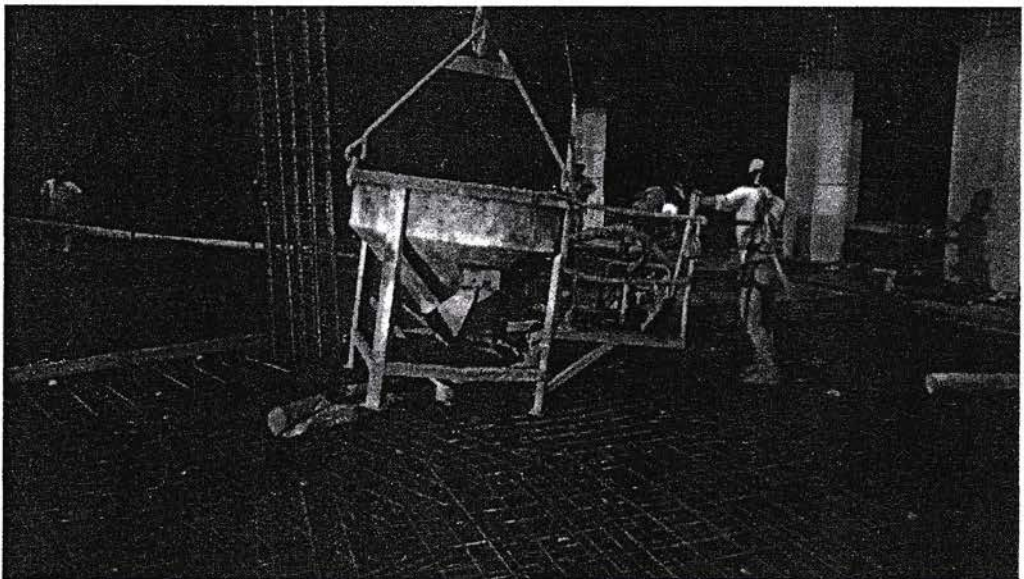
Alat ini digunakan untuk mengantarkan cor kedasar lubang, sehingga lubang bor terisi dari bawah dan air lumpur terdorong keluar dari pipa tremie. Pengecoran dengan Pipa Tremie yang benar diharapkan mutu beton tetap terjaga serta pondasi yang dihasilkan berkualitas.



Gambar 3.9 Pipa Tremie

3.3.7 Concrete Bucket

Alat ini digunakan untuk mengatur tinggi redah jatuhnya beton yang masuk melalui pipa tremie dalam proses pengecoran.



Gambar 3.10 Concrete Bucket

3.3,8 Scaffolding (Perancah)

Fungsi Scaffolding

- Sebagai struktur sementara untuk menahan beton yang belum mampu memikul beratnya sendiri (Pada pelaksanaan pengecoran).
- Sebagai struktur sementara untuk membantu pelaksanaan pemasangan bata, plesteran, pengecatan.

Sementara itu Scaffolding memiliki 2 fungsi yaitu sebagai Support dan sebagai Access :

1. Fungsi Scaffolding Sebagai Support :

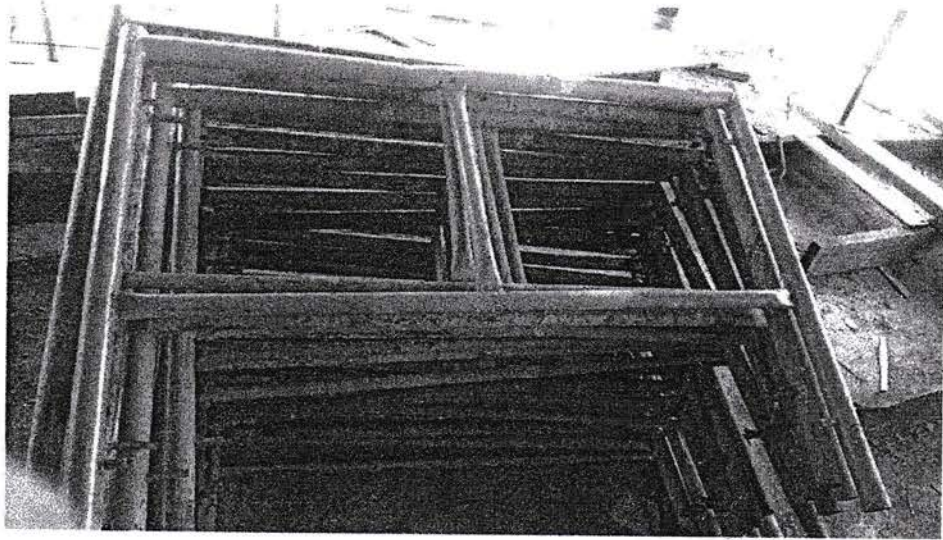
Menyediakan tatakan elevasi yang mampu menahan suatu beban tertentu pada sebuah area tertentu.

2. Fungsi Scaffolding Sebagai Access :

Akses atau akomodasi bagi para pekerja bangunan.

3 pendekatan utama design scaffolding jenis ini :

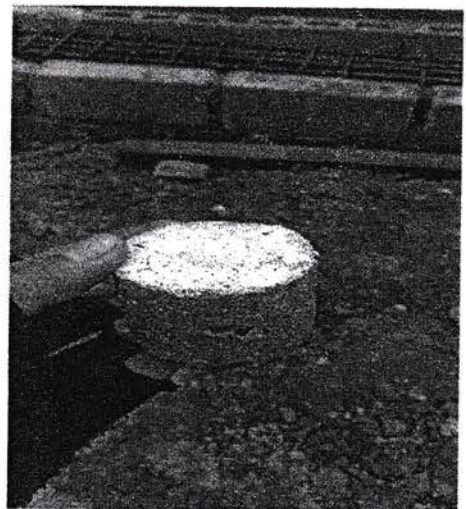
- Independent self-scaffolding scaffold
- Self-supporting scaffold
- Trust out atau cantilever scaffold



Gambar 3.11 Scaffolding

3.3,9 Tahu beton (Batu Decking)

Tahu beton adalah adukan beton yang dibuat dengan perbandingan campuran 1 : 2 (semen : pasir) sedangkan air yang digunakan secukupnya. Tebal tahu beton kira-kira 3cm. Tahu beton ini berfungsi sebagai selimut beton



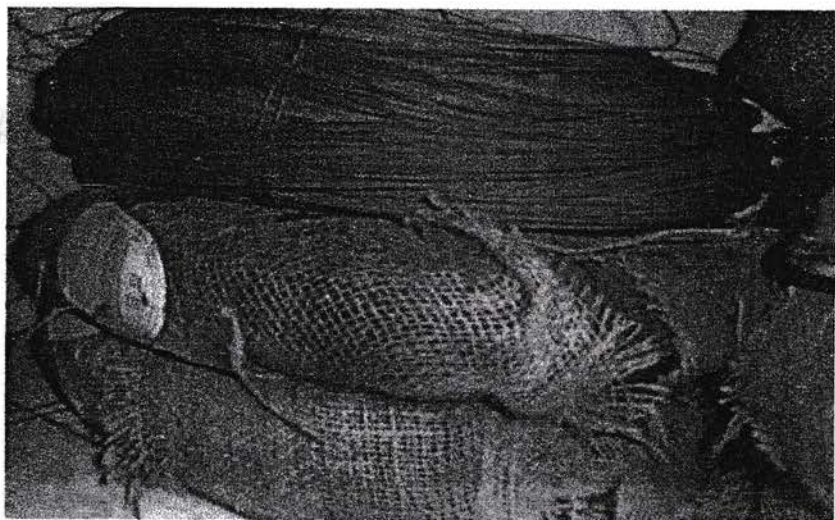
Gambar 3.12 Batu Decking

3.3,10 Kawat Baja

Kedudukan tulangan pada konstruksi beton bertulang harus tetap (tidak boleh) bergeser dari tempat yang telah direncanakan). Agar kedudukan tulangan ini tidak berubah maka tulangan yang sudah dirakit harus diikat dengan kawat beton. Kawat beton harus terbuat dari baja lunak dengan diameter minimum 1 mm.

Adapun fungsi dari kawat pengikat adalah sebagai perangkai tulangan agar tidak goyah dan terpisah, sehingga jarak antar tulangan bisa tetap sesuai rencana. Kawat baja dalam proyek ini digunakan untuk mengikat antara baja tulangan dengan sengkang agar tidak berubah-ubah letaknya. Kawat beton juga digunakan sebagai pengikat baja tulangan dengan tahu beton dalam menopang tulangan untuk menjaga ketebalan selimut beton dan tetap berada pada tempatnya saat diadakan pengecoran.

Dalam perdagangan, kawat pengikat tersebut adalah berbentuk gulungan (rol) sehingga sebelum dipakai harus dipotong-potong terlebih dahulu sesuai kebutuhan.



Gambar 3.13 kawat baja

3.3.11 Bekisting

Bekisting adalah sebuah cetakan yang bersifat sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan yang diinginkan. Dan cetakan ini akan dibuka jika telah memenuhi standar waktu yang dibutuhkan guna pengerasan beton cukup kuat menahan beban sendiri dan beban lainnya.

Jenis-jenis Bekisting

a. Bekisting konvensional

Bekisting beton konvensional ini adalah bekisting yang biasa digunakan untuk proyek rumah tinggal dan ruko atau bangunan tipe menengah dengan menggunakan bahan dari kayu, papan dan tripek atau multiplek. Penggunaan kayu ini biasanya terbagi dalam sistem peyangga/perancah (biasanya menggunakan kayu gelam, bambu, atau sejenis kayu bulat dan persegi), rehel, penyangga volume balok, klem

b. Bekisting knock down

Jenis bekisting ini terbuat dari baja dan besi hollow yang kuat. Penggunaan bekisting ini lebih kuat dan presisi dan tahan lama sehingga dapat digunakan berulang-ulang. Namun kekurangan dari jenis bekisting ini adalah memerlukan biaya yang cukup mahal, sehingga disarankan untuk penggunaan pada proyek skala besar.



Gambar 3.14 Bekisting

3.3.12 Peralatan Bantu

Dalam proyek ini juga dipakai alat-bantu lainnya untuk mendukung kelancaran pekerjaan adalah sebagai berikut.

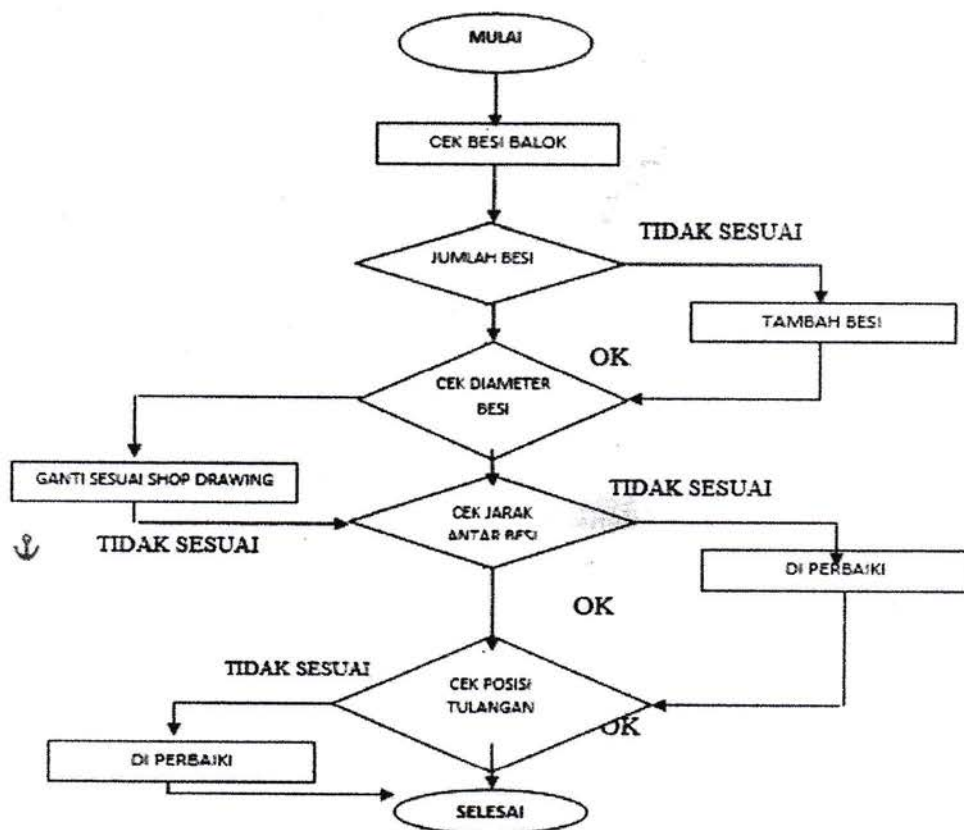
1. Cangkul dan sekop, digunakan pada pekerjaan adukan beton
2. Linggis, digunakan pada pekerjaan pembongkaran bekisting.
3. Ember, untuk membawa adukan beton ke tempat pekerjaan.
4. Sendok Pasir, untuk mengambil spesi pada pasangan batu bata, plesteran dan acian.
5. Palu, Tang, Obeng, Gergaji, Unting-unting dan lain-lain.

3.4 Tahap Perancangan Balok

Balok adalah benda yang berbentuk persegi panjang dengan kedua ujung berbentuk persegi. Balok memiliki 6 buah permukaan yaitu sisi depan dan belakang, sisi atas dan bawah, dan 2 buah sisi ujung (kiri dan kanan). Setiap pasang sisi memiliki ukuran yang sama.

Metode pelaksanaan pekerjaan balok dilakukan dengan metode bekisting konvensional. Dimulai dengan pembuatan gambar rencana penulangan dan struktur yang disebut shop drawing atau gambar kerja, dengan persetujuan/ control oleh konsultan pengawas dimana gambar tersebut mengacu pada gambar for construction yang dikeluarkan oleh konsultan perencana struktur.

Seperti halnya kolom dan struktur core lift, dilakukan pemotongan dan pembentukan/pembengkokan besi tulangan sesuai shop drawing di area produksi pembesian. Perakitan tulangan balok dilakukan langsung di lapangan, besi tulangan diangkat ke area pemasangan dengan menggunakan tower crane.



Gambar. 3.15 Flow Chart Pemeriksaan Besi Balok Lapangan

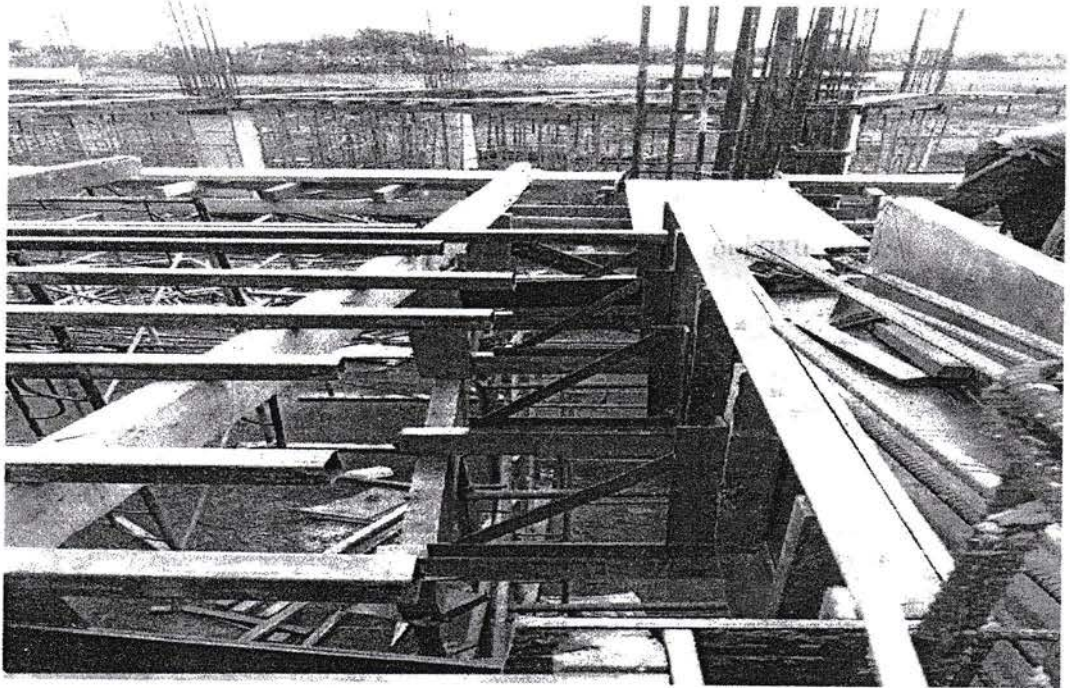
3.4.1 Pekerjaan Bekisting Balok

Pekerjaan bekisting berdasarkan gambar shop drawing atau gambar kerja dengan langkah pertama yaitu mendirikan dan memasang scaffolding atau perancah, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Meletakkan base jack sesuai marketing area.
- b) Memasang main frame dan diperkuat dengan cross brace.
- c) Memasang join point, ladder frame dan di perkuat dengan cross brace.
- d) Memasang cross headjack dan peri girder GT.24
- e) Memasang multiplek bekisting.

Sebelum memasang bekisting balok tersebut, sebelumnya pada permukaan multiplek terlebih dahulu dilapisi dengan mould oil. Pemasangan bekisting balok dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

- a) Memasang bekisting balok (bottom form) dengan bahan multiplek 18 mm
- b) Memasang bekisting samping (side form) dengan bahan multiplek 15 mm
- c) Untuk bekisting samping balok bagian tepi struktur bangunan, bekisting dipasang pada kondisi telah terakit dengan bantuan tower crane, diangkat dari 2 level di bawahnya.



Gambar 3.16 Pekerjaan Bekisting Balok

3.4.2 Pekerjaan Pembesian Balok

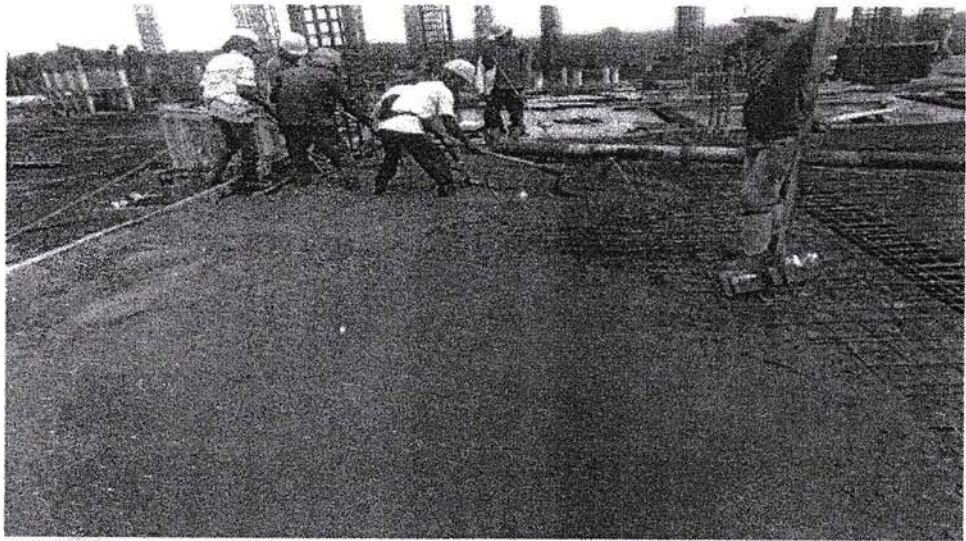
Untuk bentang balok yang lebih dari 12m akan ada penyambungan besi (overlap), dimana panjang overlap ini sesuai dengan standard penulangan yang telah ditetapkan oleh konsultan struktur. Pada saat pemasangan besi tulangan pada bekisting balok diletakkan pada posisi yang tetap dan dijaga pada saat pengecoran, yaitu dengan memasang beton decking/tahu beton. Pada sambungan tulangan balok dengan struktur core lift sistem penyambungan, yaitu sistem block out. Yang harus diperhatikan adalah sebelum dicor atau setelah pembesian harus dibersihkan dengan alat semprot kompresor.



Gambar 3.17 Pekerjaan Pembesian Balok

3.4.3 Pekerjaan Pengecoran Balok

Langkah selanjutnya setelah besi terpasang dan dilakukan joint survey serta mendapat izin dari konsultan pengawas maka pengecoran dapat dilakukan. Beton redymix untuk balok yang telah memenuhi syarat kualitas dan bahan di angkut kelokasi yang akan di cor dengan menggunakan bucket dengan bantuan tower crane, kemudian dilakukan vibrating secara bertahap pada balok dan plat lantai.



Gambar 3.18 Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat

3.4.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok

Pembongkaran bekisting/formwork harus dilakukan dengan hati-hati dan diawasi secara ketat. Minimal pembongkaran bekisting lantai sistim slab dan beam dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a) Bongkaran bekisting dimulai dari yang termudah, yaitu pada pertemuan panel/plywood slab dengan bagian sideform balok.
- b) Bongkaran dilakukan per panel atau per lembar plywood dan langsung di shoring misal dengan pipa support. Setelah area slab yang dimaksud setelah selesai di shoring, lakukan pengamatan secara rutin pada pipa suport. Jika pipa suport melengkung secara ekstrim, artinya perlu ada penambahan shoring/pipa suport.
- c) Dengan adanya pembongkaran bekisting/formwork, tentunya proses kehilangan air pada penampang beton akibat terjadinya penguapan akan semakin besar. Untuk itu perlu adanya pemeliharaan beton pasca bongkaran bekisting setidaknya 5 hari sesudahnya.

3.4.5 Pekerjaan Perawatan Beton Balok

Perawatan ini dilakukan setelah beton mencapai final setting, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan , agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama 7 hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal 3 hari serta harus di pertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang di percepat.

Perawatan ini tidak hanya di maksudkan untuk mendapatkan kekuatan tekan beton yang tinggi tapi juga dimaksudkan untuk memperbaiki mutu dan keawetan beton, kedap terhadap air, ketahanan terhadap aus, serta stabilitas dari dimensi struktur.

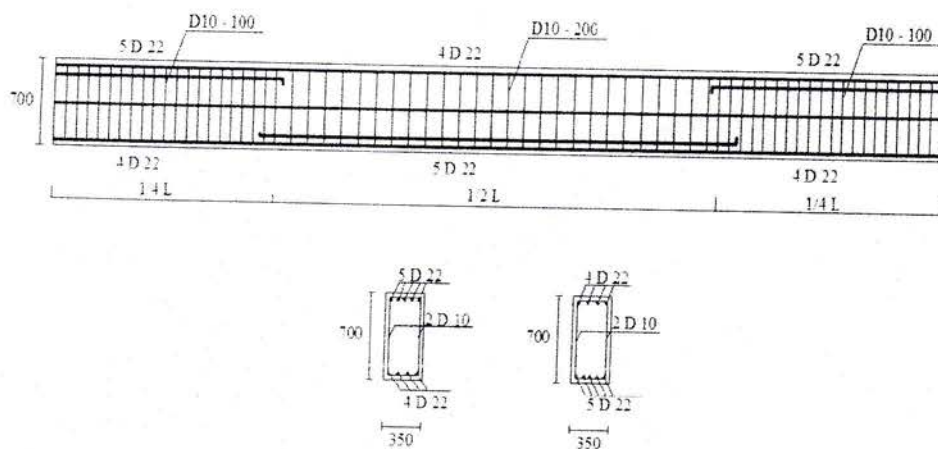
Untuk menjaga agar proses hidrasi beton dapat berlangsung dengan sempurna maka diperlukan curing untuk menjaga kelembapannya. Lamanya curing sekitar 7 hari berturut-turut mulai hari kedua setelah pengecoran curing dapat dilakukan dengan berbagai macam cara antara lain:

- a) Menyemprotkan dengan lapisan khusus (semacam vaseline) pada permukaan beton.
- b) Membasahi secara terus menerus permukaan beton dengan air. Setelah proses curing, dilakukan pengurungan tanah kembali lapis demi lapis.

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan Ukuran Balok lantai 3



4.1 Gambar Detail balok

1. Kriteria desain

Beton

- a. Berat jenis beton bertulang: γ_c 24 kN/m³
- b. Mutu beton : K 300
F'c 30 Mpa

Baja tulangan

- a. Mutu baja tulangan :
 - > D 22 mm : 400 Mpa
 - < Ø 10 mm : 400 Mpa

2. Pembebanan

$$\text{Beban Mati (qD) pada pelat} = 0.15 \times 8 \times 24 = 28.8 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Beban Hidup (qL) pada pelat} = 1 \times 8 = 8 \text{ kN/m'}$$

$$\begin{aligned}\text{Beban Perlu (qU) pada pelat} &= (1.2 \times 28.8) + (1.6 \times 8) \\ &= 47.36 \text{ kN/m'}\end{aligned}$$

$$\text{Untuk 2 tumpuan, } Tu = \frac{1}{2} \times 47.36 \times 2^2 = 94.72 \text{ kN.m'}$$

$$\text{Untuk 1 tumpuan, } Tu = 94.72/2 = 47.36 \text{ kN.m'}$$

3. Dimensi ukuran balok

$$h = 700$$

$$b = 350$$

$$ds = 40 + 10 + 22/2 = 61 \text{ mm}$$

$$d = 700 - 61 = 639 \text{ mm}$$

jumlah tul longitudina maks perbaris:

$$m = (350 - 2 \times 61) / (22 + 40) + 1 = 4.6 \quad \rightarrow \text{maks 5 batang}$$

4. Momen Lentur Balok

beban mati

$$\begin{aligned}\text{berat pelat 150 mm} &= 0.15 \times 8 \times 24 \\ &= 28.8 \text{ kN/m'}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{berat balok } 350/700 &= 0.35 \times (0.70 - 0.15) \times 24 \\ &= 4.62 \text{ kN/m'}\end{aligned}$$

$$qD = 28.8 + 3.62 = 32.42 \text{ kN/m'}$$

$$\text{beban hidup per meter } qL = 1 \times 8$$

$$= 8 \text{ kN/m'}$$

$$\text{beban perlu } qU = (1.2 \times 32.42) + (1.6 \times 8)$$

$$= 51.704 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Momen balok : Ujung } M^{(-)} = 1/16 \times 51.704 \times 6^2 = 116.334 \text{ kN.m'}$$

$$\text{: Lapangan } M^{(+)} = 1/11 \times 51.704 \times 6^2 = 170 \text{ kN.m'}$$

Gaya lintang/ gaya geser balok:

$$Vu = \frac{1}{2} \times qU \times L = \frac{1}{2} \times 51.704 \times 8 = 206.8 \text{ kn} = 206800 \text{ N}$$

$$Vc = 1/6 \times \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{26,4} \cdot 350 \cdot 492 = 147463.27 \text{ N}$$

Kontrol dimensi balok terhadap puntir

Aoh = luas batas begel terluar

Ph = keliling batas begel terluar

$$Aoh = (350 - 2 \cdot 40) \cdot (700 - 2 \cdot 40) = 167400 \text{ mm}^2$$

$$Ph = 2(350 - 2 \cdot 40) + 2(700 - 2 \cdot 40) = 1935.2 \text{ mm}^2$$

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b \cdot d}\right)^2 + \left(\frac{Tu \cdot Ph}{1,7 \cdot Aoh}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{206800}{350 \cdot 639}\right)^2 + \left(\frac{47.36 \times 10^6 \cdot 1935.2}{1,7 \cdot 167400}\right)^2} = 2.4 \text{ Mpa}$$

$$\phi \left(\frac{Vc}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot \sqrt{f'c}}{3} \right) = 0,75 \left(\frac{147463,27}{350 \cdot 639} + \frac{2 \cdot \sqrt{26.4}}{3} \right) = 3.06 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b \cdot d}\right)^2 + \left(\frac{Tu \cdot Ph}{1,7 \cdot Aoh}\right)^2} < \phi \left(\frac{Vc}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot \sqrt{f'c}}{3} \right)$$

→ maka dimensi balok

sudah memenuhi

syarat (OK)

a. **Perhitungan Penulangan Balok**

1. Tulangan Tumpuan Balok

Tulangan Ujung $M^{(-)} = 1/16 \times 51.704 \times 6^2 = 116.334 \text{ kN.m}$,

direncanakan 1 baris tulangan tarik. $f'_c = 26.4 \text{ Mpa}$; $f_y = 300 \text{ Mpa}$.

$$\begin{aligned} K_{maks} &= \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot f'_c \cdot (600 + f_y - 225 \cdot \beta_1)}{(600 + f_y)^2} \\ &= \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 26,4 \cdot (600 + 400 - 225 \cdot 0,85)}{(600 + 400)^2} \\ &= 6.86 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$K = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{116.334 \times 10^6}{0,8 \cdot 350 \cdot 639^2} = 1.01 \text{ MPa} < K_{maks} \rightarrow \text{renc.}$$

tul. tunggal

$$\begin{aligned} a &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f'_c}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,01}{0,85 \cdot 26,4}} \right) \cdot 639 \\ &= 29.43 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 26,4 \cdot 29,43 \cdot 350}{350} = 660.40 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \rho_{\text{min}} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 350 \cdot 639 = 1044.4 \text{ mm}^2$$

dipilih A_s yang terbesar, maka $A_{s,u} = 1044.4 \text{ mm}^2$

Jumlah tulangan (n)

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{1044.4}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 2.74 \rightarrow \text{dipakai 3 batang (3D22)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik double = 3D22 = 1140,39 mm² > A_{s,u}

Dipakai tulangan tekan 2D22 = 603.185 mm²

1. Tulangan Lapangan Balok

Tulangan Ujung M⁽⁺⁾ = 1/11 x 51.704 x 6² = 170 kN.m',

direncanakan 1 baris tulangan tarik. F'_c = 26.4 Mpa; F_y = 300 Mpa.

$$\begin{aligned} K_{maks} &= \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot f'_c \cdot (600 + f_y - 225 \cdot \beta_1)}{(600 + f_y)^2} \\ &= \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 26,4 \cdot (600 + 400 - 225 \cdot 0,85)}{(600 + 400)^2} \\ &= 6.86 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{170 \times 10^6}{0,8 \cdot 350 \cdot 639^2} = 1.48 \text{ MPa} < K_{maks} \rightarrow \text{renc.}$$

tul. tunggal

$$\begin{aligned} a &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot f'_c}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1.48}{0,85 \cdot 26,4}} \right) \cdot 639 \\ &= 43,63 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas tulangan perlu $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 26,4 \cdot 43,63 \cdot 350}{400} = 856,6 \text{ mm}^2$$

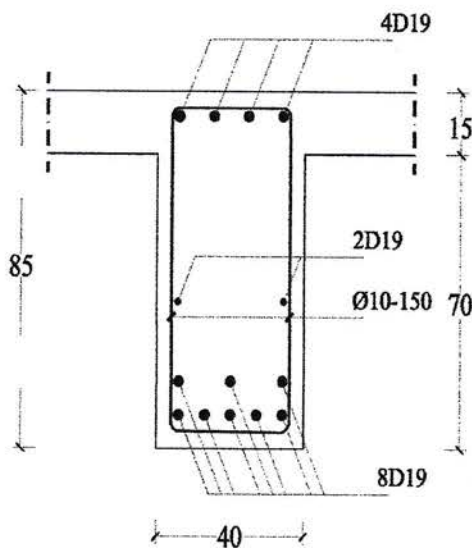
$$A_{s \min} = \rho_{\min} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 350 \cdot 639 = 1044,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{dipilih } A_{s,u} = 1044,4 \text{ mm}^2$$

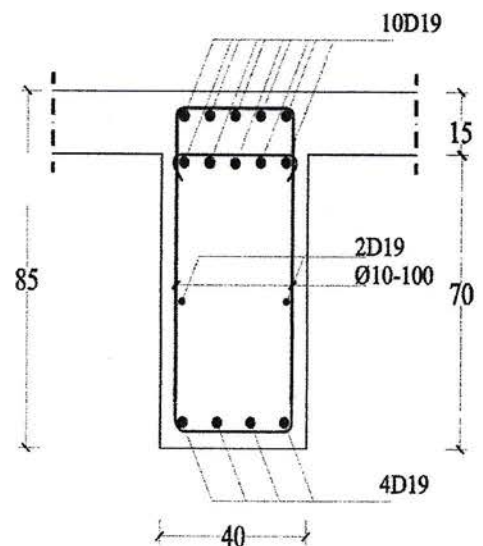
Jumlah tulangan (n)

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{1044,4}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 2,74 \rightarrow \text{dipakai 3 batang (3D22)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik 3D22=1140,39 mm² > $A_{s,u}$ Dipakai tulangan tekan 2D22= 603.185 mm²



POT A - A
SKALA 1 : 25



POT B - B
SKALA 1 : 25

Luas tulangan perlu $A_{s,u}$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 26,4 \cdot 43,63 \cdot 350}{400} = 856,6 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \rho_{\text{min}} \cdot b \cdot d = 0,467\% \cdot 350 \cdot 639 = 1044,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{dipilih } A_{s,u} = 1044,4 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan (n)

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{1044,4}{\frac{1}{4} \pi 22^2} = 2,74 \rightarrow \text{dipakai 3 batang (3D22)}$$

Jadi, dipakai tulangan tarik 3D22=1140,39 $\text{mm}^2 > A_{s,u}$ Dipakai tulangan tekan 2D22= 603.185 mm^2

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama kami mengikuti kerja praktek sampai selesainya penyusunan buku ini banyak hal-hal penting yang di ambil sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang keterampilan baik dari cara pelaksanaan, penggunaan alat maupun cara pemecahan masalah dilapangan.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan penyusun dapat mengambil kesimpulan dan saran-saran keseluruhan tentang pelaksanaan kerja tersebut

5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilaksanakannya proses kegiatan kerja praktek ini, saya dapat menyimpulkan bahwa dasar teori dan analisa perhitungan yang dipelajari dibangku kuliah, dapat diterapkan juga pada lingkungan kerja.
2. Besi, beton dan bahan-bahan lain yang digunakan pada proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara ini sudah memenuhi syarat dan mutu yang ditetapkan.
3. Pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Gedung Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dikerjakan dan diawasi oleh tenaga profesional yang ahli dibidangnya. Dan pekerjaannya banyak dibantu dengan menggunakan alat mesin mekanis seperti *crane, vibrator, bar cutter, bar bender, dan concrete pump*,dll.

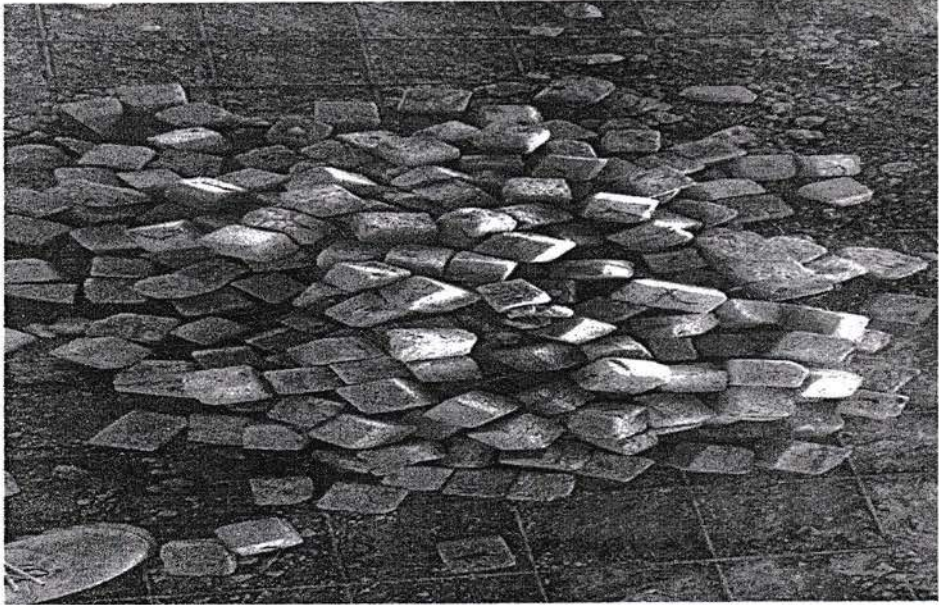
5.2 Saran

1. Hendaknya dalam penyimpanan bahan baja tulangan disimpan ditempat yang tertutup untuk menghindari korosi.
2. Penyimpanan bahan-bahan bangunan harus dibuat sedemikian rupa supaya mutu bahan tetap terjamin.
3. Pada saat melakukan pekerjaan dilokasi proyek yang sedang berlangsung hendaknya melengkapi perlengkapan.
4. Pelaksanaan pekerjaan yang konstruktif harus benar-benar diawasi , diperhatikan Dan juga pekerjaan perbaikan *scaffolding* dalapat diminimalisir.

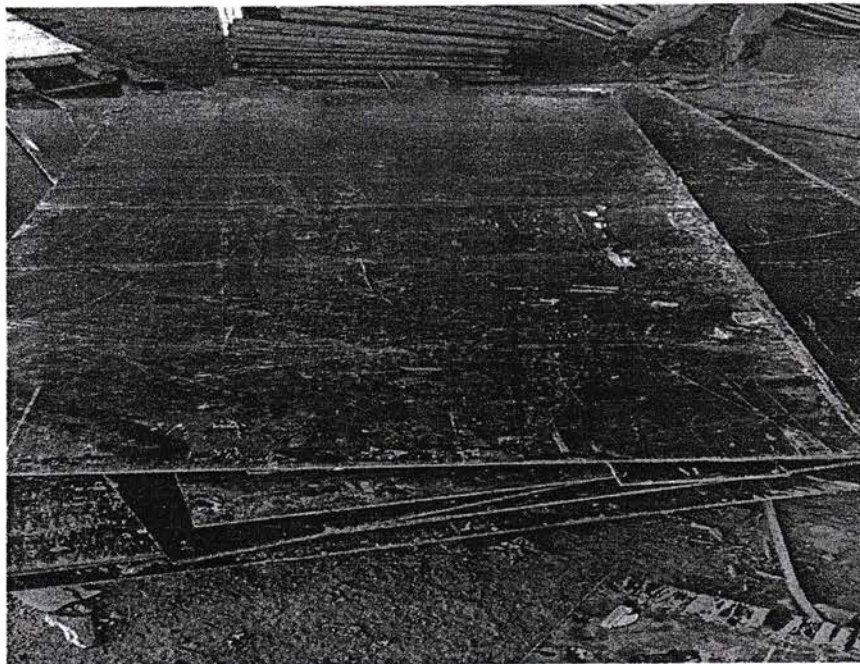
DAFTAR PUSTAKA

- Asroni Ali, 2010, *Balok dan Plat Beton Bertulang*, Graha Ilmu
- Bowles Joseph E, 1997, *Foundation Analysis And Design*, The Mcgraw-Hill Companies Inc
Gramedia Jakarta
- Hardiyatmo Hari Christady, 2010, *Mekanika Tanah 2*, Gadjah Mada University Press
- Kusuma Gideon, Ir, 1993., *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*, CUR
- Kusuma, Gideon, 1993, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, CUR
- R Ismunandar K, 1997, *Buku Deskripsi Proyek Pada Gedung Bertingkat*, Dahana Prize, Semarang
- R Sutrisno, Ir, 1983, *Perhitungan Struktur Pada Kolom Dalam Sipil*, PT
- V. Sunggono kh, 1984. *Buku Teknik Sipil*, Nova, Jakarta

LAMPIRAN GAMBAR



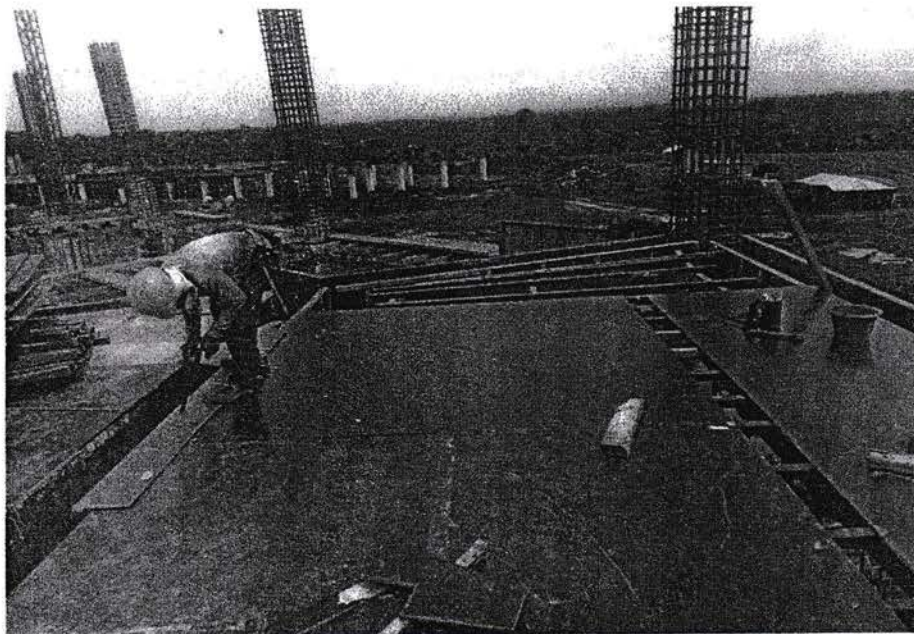
Gambar1 :Tahu beton (Batu Decking)



Gambar2 :Kayu Triplek



Gambar3 :Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3



Gambar4 : Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 3