



LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN MASJID AGUNG MEDAN

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana
Universitas Medan Area

Disusun oleh :

SURYA GUSNAWAN

14.811.0012



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018

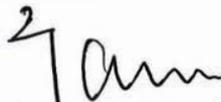
Tanggal	:
No. Inventaris	:
No. Panggil	:
Sumber	:
Lokasi	:
Paraf	:

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN MESJID AGUNG MEDAN

Disusun oleh :

SURYA GUSNAWAN

14.811.0012

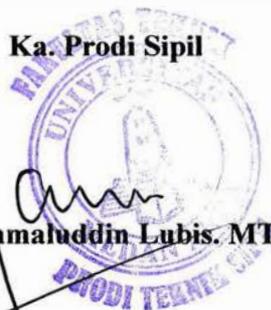
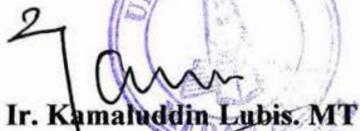


Dosen Pembimbing

Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Di Ketahui Oleh :

Ka. Prodi Sipil



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Koordinator Kerja Praktek



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini dengan baik, Serta salam bagi Rasul Allah SWT Muhammad SAW sebagai suri teladan hidup buat saya.

Laporan Kerja Praktek ini disusun berdasarkan hasil pengamatan pada Proyek Pembangunan Masjid Agung Medan, yang terletak di Jalan. Diponegoro No 26 Medan.

Penyusunan Laporan Kerja Praktek ini merupakan syarat yang harus di tempuh untuk memenuhi kelulusan yang disyaratkan dalam menempuh Gelar Sarjana Jenjang Strata (S-1) sesuai dengan kurikulum Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Kerja Praktek merupakan pengalaman kerja yang didapat oleh mahasiswa di luar bangku kuliah. Sehingga selain dapat ilmu teoritis, Mahasiswa juga mendapatkan ilmu praktis dan menambah wawasan tentang dunia Teknik Sipil terutama pekerjaan di lapangan.

Selama pelaksanaan Kerja Praktek di Proyek Pembangunan Masjid Agung Medan, penulis sedikit-banyaknya dapat mengetahui cara-cara teknis pelaksanaan proyek di lapangan dengan segala permasalahannya, penulis juga dapat mempelajari sistem koordinasi antara semua pihak yang terkait.

Penyusunan laporan kerja praktik ini tidak akan selesai tanpa bimbingan, nasehat serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu, perkenankanlah saya sebagai penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua saya dan adik yang senantiasa semasa hidupnya selalu memberikan sokongan dan do'a yang tiada hentiserta kepada teman-teman sipil seperjuangan yang selalu memberi masukan positif kepada saya.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan ,M.Eng,M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. BapakProf. Dr. Armansyah Ginting M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
4. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang dengan sabar telah membimbing saya serta memberikan masukan-masukan yang berguna bagi saya. Dan sekaligus mencakup Kepala program studi Teknik Sipil dan koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
6. Bapak Murdi selaku Pelaksana di PT.PP.(Persero) Tbk yang telah menerima saya untuk Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Masjid agung Medan Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak mengandung kelemahan dan kekurangan, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Oleh karena itu, penulis akan sangat menghargai kepada siapa saja yang berkenan memberikan masukan, baik berupa koreksi maupun kritikan yang pada gilirannya dapat penulis jadikan bahan pertimbangan bagi penyempurnaan laporan ini.

Terlepas dari kelemahan dan kekurangan yang ada, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata saya ucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Taufiq dan Hidayah-Nya kepada kita semua agar kita dapat menjadi insan yang berguna bagi Agama, Bangsa, Negara dan berguna juga bagi orang lain serta diri kita sendiri. Amin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, Juli 2018

Hormat saya,
Penulis

SURYA GUSNAWAN

(NPM : 14.811.0012)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
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
2.3.1 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)	6
2.3.2 Konsultan (perencana)	7
2.3.3 Kontraktor (pelaksana)	8
2.3.4 Struktur Organisasi Lapangan	8
BAB III SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN	11
3.1 Peralatan dan Bahan	11
3.1.1 Peralatan yang dipakai	11
3.1.2 Bahan-bahan yang dipakai	20
3.2 Perancangan Struktur Atas	28

3.3 Pelaksanaan	31
3.4 Teknik Pekerjaan Tangga	32
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN.....	39
4.1 Perhitungan Tangga.....	39
4.1.1 Data Perencanaan Tangga.....	39
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

LAMPIRAN

1. FOTO DOKUMENTASI
2. GAMBAR SKETSA LAPANGAN
3. SURAT SELESAI KERJA PRAKTEK

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat 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 kelapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan setra 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 serta berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

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

Tujuan kerja 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 Masjid Agung Medan adalah pekerjaan struktur plat tangga, adapun lingkup pekerjaan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan Tangga
2. Pekerjaan Tangga
 - 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 tangga
2. Pekerjaan pembesian tangga
3. Pekerjaan perhitungan tangga

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 masjid agung medan ini perlu dilakukan *study literature* untuk menghubungkan satuan fungsional gedung dengan sistem struktur yang akan digunakan, disamping untuk mengetahui dasar-dasar teorinya. Pada jenis gedung tertentu, 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 serta harus bebas kolom, sehingga akan menghasilkan beban besar dan berdampak pada balok.

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

2.2 Data Proyek

Nama Proyek	: PEMBANGUNAN MESJID AGUNG MEDAN
Oleh	: PT. PP PERSERO TBK
Lokasi	: JL. Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera utara,
Kontraktor	: PT. PP PERSERO TBK
Tanggal Kontrak	: 15 Maret 2017
Biaya Pembangunan	: ± Rp. 400.000.000.000

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

2.3.1 Pejabat pembuat komitmen (PPK)

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

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

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

2.3.2 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 unit kepala urusan dibawahnya.

2.3.3 Kontraktor (pelaksana)

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

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

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

2.3.4 Struktur Organisasi Lapangan

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

a. 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 dilokasi proyek. Seorang Site Manager harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu waktu, biaya dan mutu.

b. Pelaksana

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

c. Surveyor

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

d. 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.

e. Beberapa Ahli

Tukang Besi :Orang yang ahli dalam pemasangan pembesian.

Tukang Kayu :Orang yang ahli dalam pemasangan kayu (bekisting)

Tukang Batu :Orang yang ahli dalam bidang pengecoran

f. Pekerja biasa dan Bagian pembersihan

Adalah orang yang berada dibawah pengawasan mandor, sekaligus meringankan pekerja tukang, sedangkan pada pekerja Bagian Pembersihan adalah orang yang bertugas sebagai kebersihan lapangan dan limbah-limbah dari proyek, baik berupa limbah organik maupun non-organik.

BAB III

SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN

3.1 Peralatan dan Bahan

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan masjid agung medan ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam pembangunan masjid agung medan:

3.1.1 Peralatan yang Dipakai

A. Concrete Mixer (molen)

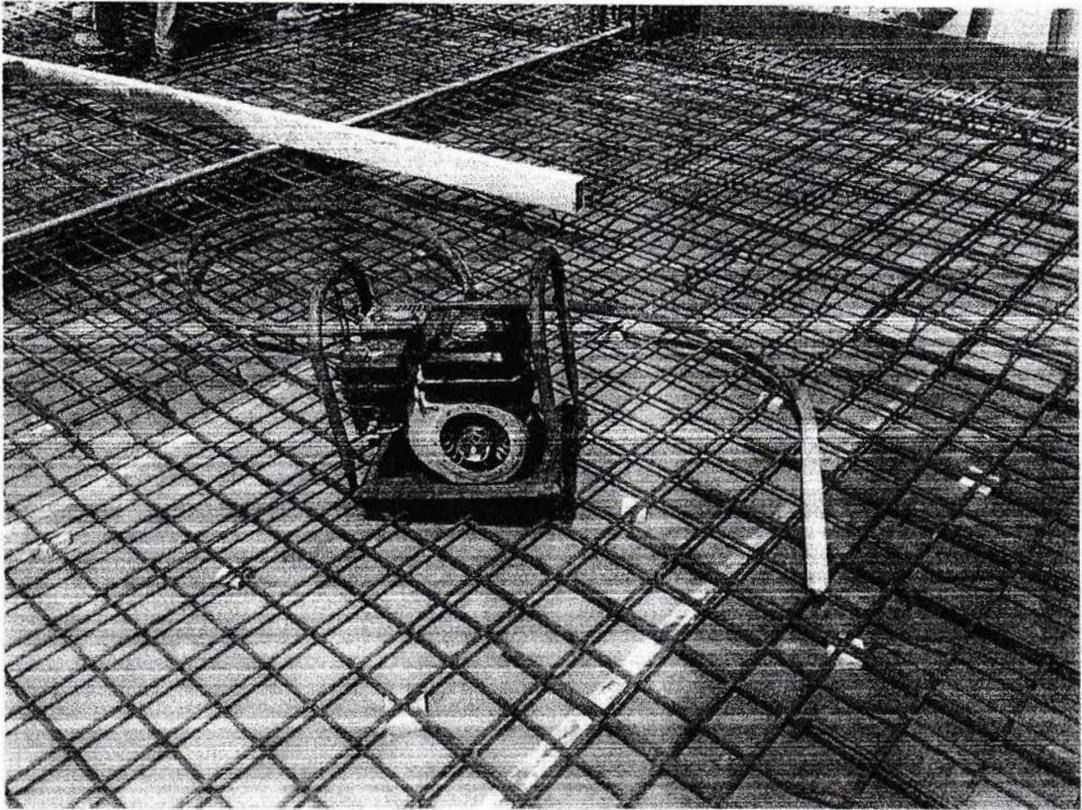
Untuk mengaduk beton dapat menggunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), concrete mixer (molen) ini berkapasitas 5 m³. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor beton selama ± 1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan cor beton adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan warna yang sama.



Gambar 3.1 Concrete Mixer (molen)

B. Vibrator

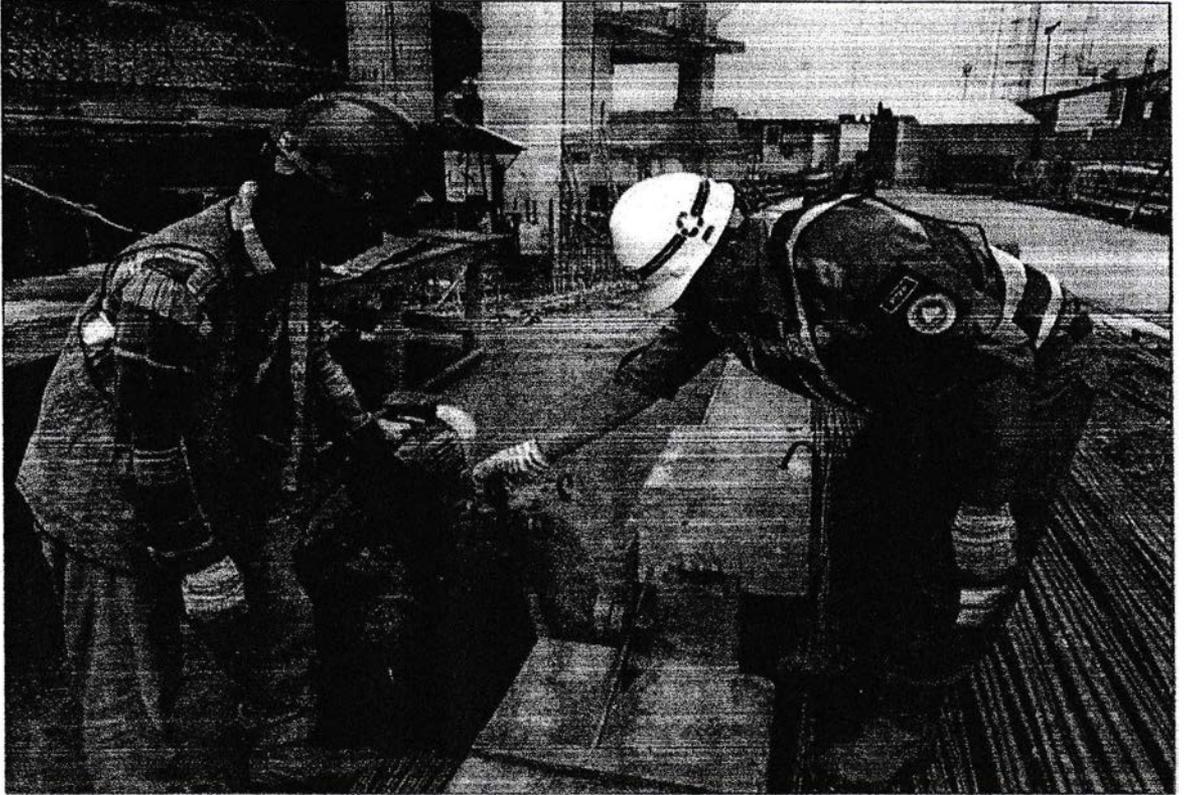
Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk menggetarkan tulangan plat lantai, kolom maupun balok untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar-benar rapat dan padat.



Gambar 3.2 Mesin Vibrator

C. 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 3.3 Bar Cutter

D. Bar Bending

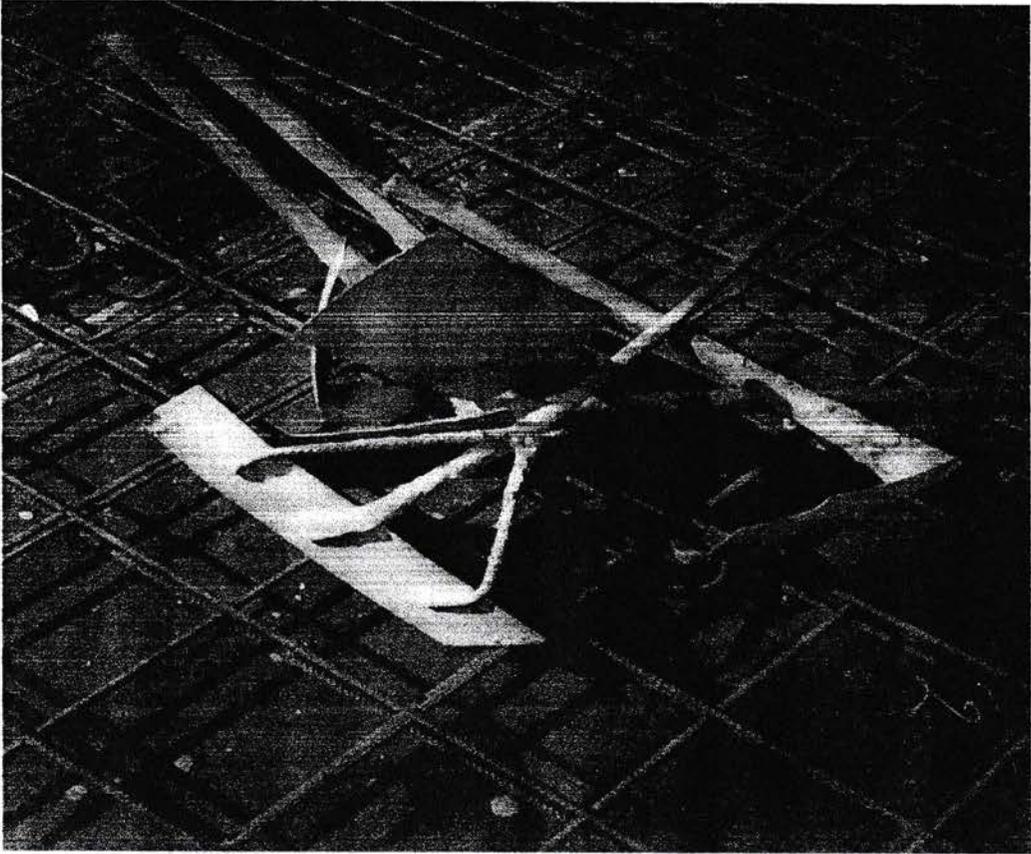
Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Biasanya Bar Bending ini sering digunakan untuk beugel balok dan kolom, dengan menggunakan Bar Bending pekerjaan pembesian lebih mudah dan cepat.



Gambar 3.4 Bar Bending

E. Cangkul Dan Sekup

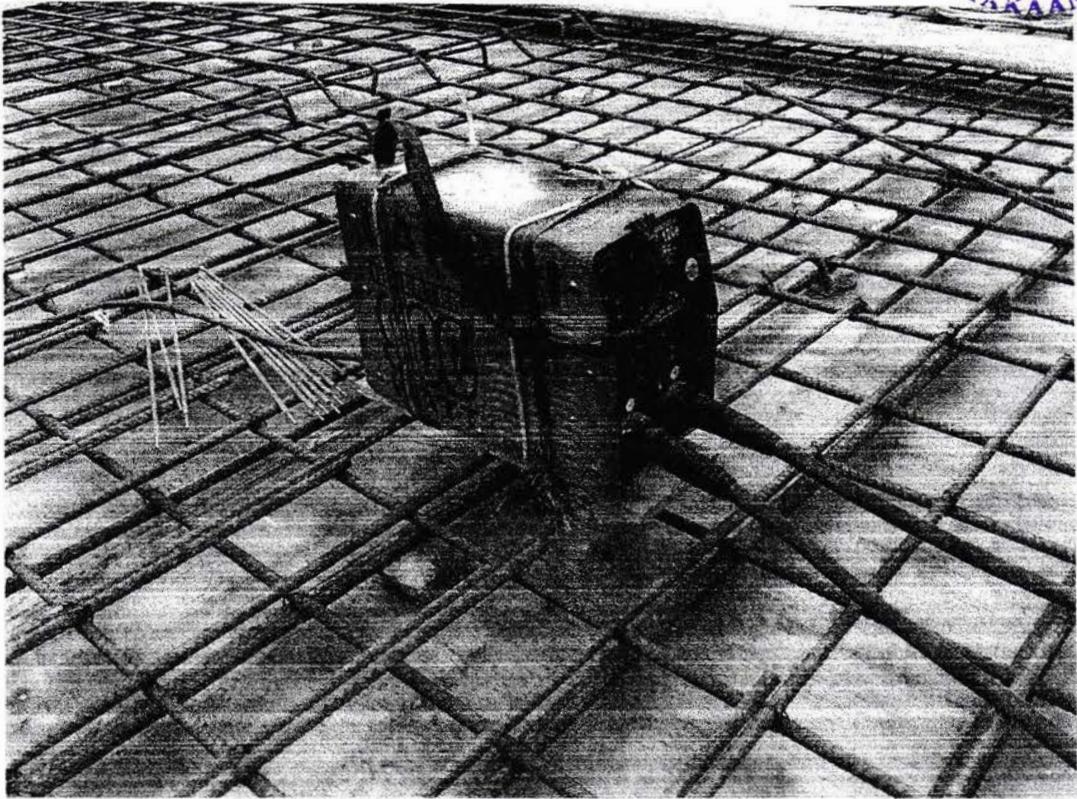
Sekup dan cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 3.5 Cangkul dan Sekup

F. Mesin Las

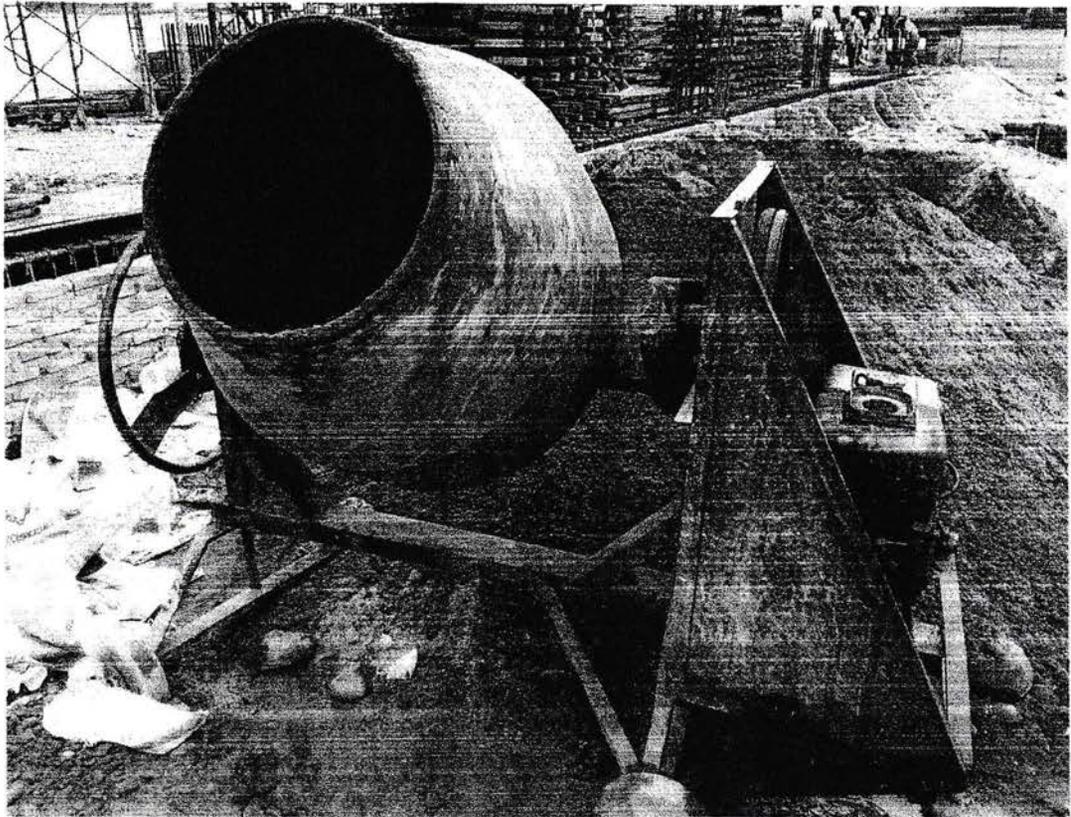
Digunakan untuk menyambungkan logam atau besi-besi dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi di sebuah proyek yang membutuhkan mesin las tersebut.



Gambar 3.6 Mesin Las

G. 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 3.7 Mixer Beton Mini

H. Beton Decking/TahuBeton

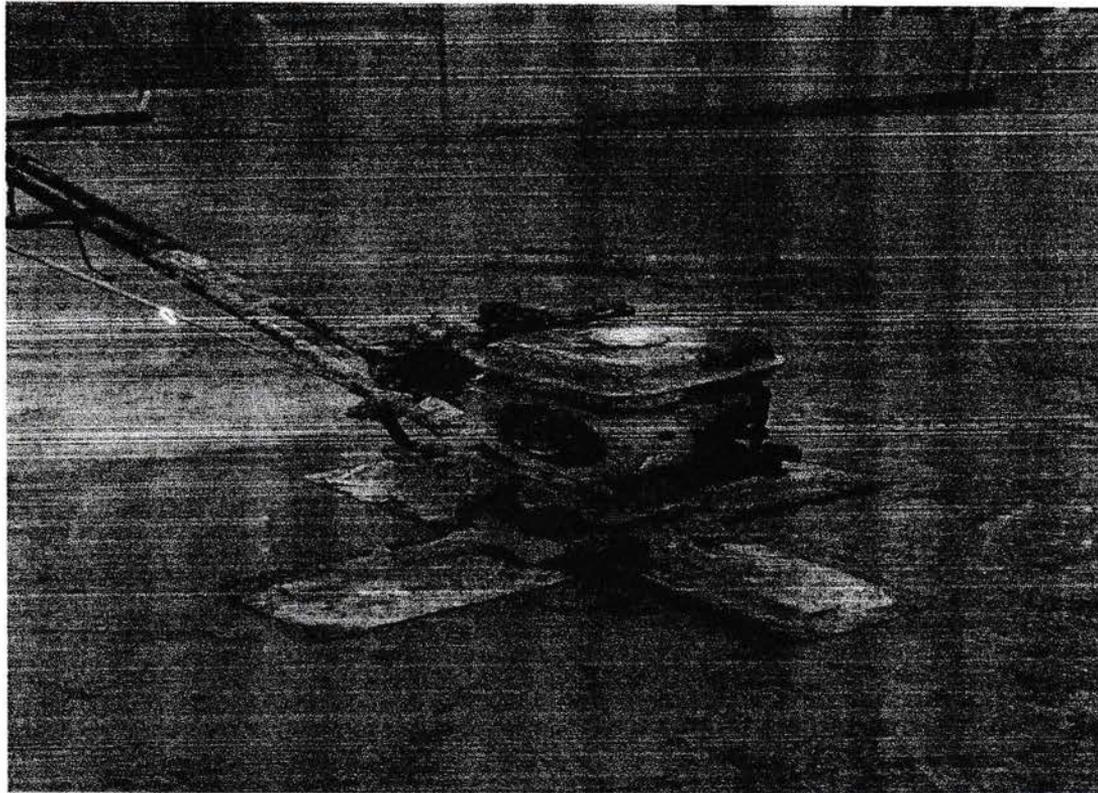
Beton Decking ini biasanya berbentuk kotak-kotak atau silinder. Di bentuk sesuai bentuk selimut beton yang diinginkan. Diisi kawat di bagian tengahnya yang nantinya akan digunakan sebagai pengikat pada tulangan. Berfungsi untuk menjaga tulangan agar sesuai dengan posisi yang diinginkan. Bisa dibilang berfungsi untuk membuat selimut beton sehingga besi tulangan akan selalu diselimuti beton yang cukup, sehingga didapatkan kekuatan maksimal dari bangunan yang dibuat. Selain itu, selimut beton juga menjaga agar tulangan pada beton tidak berkarat (korosi).



Gambar 3.8 Beton Decking/TahuBeton

I. Mesin Power Trowel

Alat ini digunakan di proyek konstruksi ialah digunakan sebagai alat untuk meratakan, mengampas, dan menghaluskan permukaan beton yang masih dalam proses pengerasan. Mesin ini mempunyai beberapa daun plat baja yang dapat berputar dan menghaluskan permukaan beton. Permukaan yang dihasilkan oleh mesin ini akan lebih kuat dan awet dibandingkan dengan pekerjaan tangan.



Gambar 3.9 Mesin Power Trowel

3.1.2 Bahan-bahan yang dipakai

A. Beton Bertulang

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

Mengenai kekuatan mutu 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 :

- Semen Portland

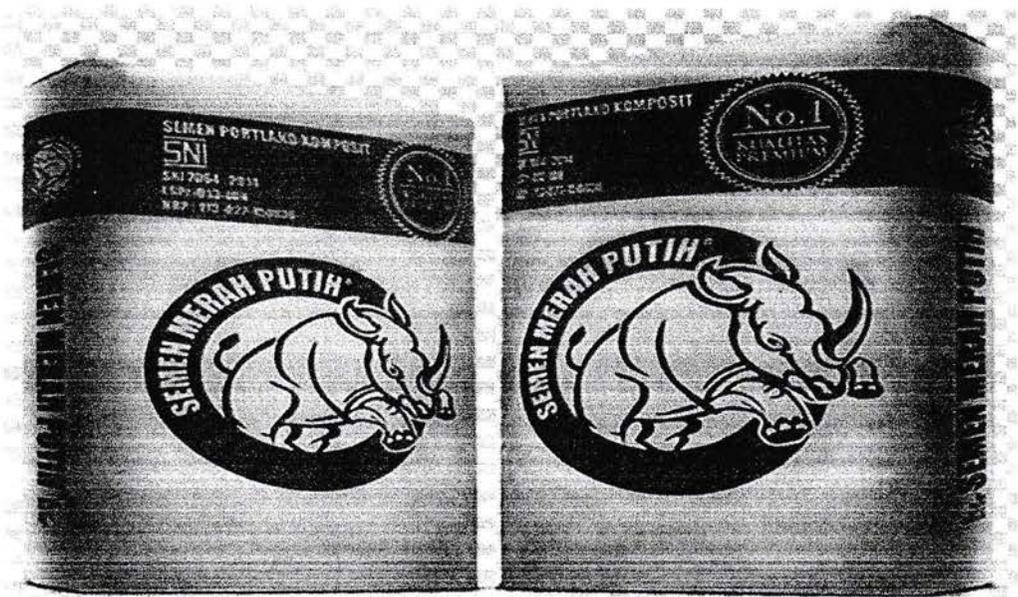
Semen yang digunakan adalah semen portland yang memenuhi syarat seperti berikut :

- Peraturan semen portland indonesia (NI.8-1971)
- Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- Mendapatkan persetujuan dari pengawas

Jenis semen yang digunakan pada pembangunan Mesjid Agung Medan ini adalah menggunakan 2 jenis merek semen yaitu :

- Semen Bosowa (untuk pemasangan Batu-bata)
- Semen Merah-Putih (untuk pengecoran)

Semen yang digunakan pada pembangunan Mesjid Agung Medan ini adalah semen bosowa dan semen merah-putih.



Gambar 3.10 Semen Bosowa dan Semen Merah-Putih

- 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.



Gambar 3.11 Pasir

- 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.

- 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 :

- Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulangan didalam beton
- Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tersebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%
- Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

- 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 Masjid Agung Medan yakni Ø 10, D 12, D 18, D 20, D 22, D 25. Untuk mengikat tulangan dipakai kawat pengikat yang terbuat dari baja lunak.



Gambar 3.12 Besi Tulangan

- **Bahan Kimia**

Bahan kimia adalah bahan tambahan yang ditambahkan dalam campuran beton untuk mempercepat ataupun memperlambat kerasnya suatu beton dalam jumlah tidak lebih 5% dari berat semen yang terdapat pada ketentuan SNI 03-2495-1991.

Bahan kimia juga dapat meningkatkan kekuatan pada betonmuda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada pengerasan beton dan meningkatkan keawetan jangka panjang pada beton. Apabila pada saat menggunakan bahan tambahan (bahan kimia) terdapat gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5% dan penggunaan

bahan tambahan harus berdasarkan pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui direksi pekerjaan.



Gambar 3.13 Bahan Kimia (additive)

Perencanaan struktur pada pembangunan Masjid Agung Medan mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, diantaranya :

1. Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, SNI-03-2847-2002, kekuatan tekan karakteristik ditetapkan sebagai kuat tekan dari sejumlah besar hasil-hasil pemeriksaan dengan kemungkinan adanya kekuatan tekan yang kurang dari 5% dan kuat tekan beton ditetapkan oleh perencana struktur dengan nilai f_c' tidak boleh lebih kecil dari 17,5 Mpa.

2. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983, perencanaan komponen suatu struktur gedung direncanakan dengan kekuatan batas (ULS), maka beban tersebut perlu dikalikan dengan faktor beban.
3. Standart Perencanaan Ketahanan Untuk Rumah Dan Gedung, SNI-03-1726-2002,
4. Baja Tulangan Beton, SNI_07-2052-2002

3.2 Perancangan Struktur Atas

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok ,Plat lantai,dan Tangga.

a. Perancangan Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). Pada pembangunan Mesjid Agung Medan kolom yang digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K13. Pada lantai 1 bangunan menggunakan kolom tipe K (800 x 800. 900 x 900. 600 x 600. 500 x 500)mm, 14 D 19) serta mutu beton K-300.

b. Perancangan Balok

balok berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik utama yaitu lentur. Dengan sifat

tersebut, balok merupakan elemen bangunan yang dapat diandalkan untuk menanggapi gaya geser dan momen lentur. Pendirian konstruksi balok pada bangunan umumnya mengadopsi konstruksi balok beton bertulang. Pada pembangunan Masjid Agung Medan balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe B.A sampai B.C. Pada lantai 1 bangunan menggunakan balok tipe B.a (300 x 800 mm) dan B.b dan B.c (400 x 800 mm) dengan mutu beton K- 300.

c. Perancangan Plat lantai

Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh :

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

Plat lantai harus direncanakan: kaku, rata, lurus (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), agar terasa mantap dan enak untuk berpijak kaki. Ketebalan plat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung dan bahan konstruksi dari plat lantai. Pada plat lantai hanya diperhitungkan adanya beban tetap saja (penghuni, perabotan, berat lapis tegel, berat sendiri plat) yang bekerja secara tetap dalam waktu lama. Sedang beban tak terduga seperti gempa, angin, getaran, tidak diperhitungkan. Pada pembangunan Masjid Agung Medan tebal plat lantai 12 cm dengan mutu beton K-300 dan tulangan D10 -200.

d. Perancangan Tangga

Tangga merupakan salah satu bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai penghubung antara lantai pada bangunan bertingkat. Syarat-syarat umum tangga ditinjau dari segi:

- Penempatan
 - diusahakan sehemat mungkin menggunakan ruangan mudah ditemukan oleh semua orang mendapat cahaya matahari pada waktu siang tidak mengganggu lalu lintas orang banyak.
- Kekuatan
 - kokoh dan stabil bila dilalui orang dan barang sesuai dengan perencanaan.
- Bentuknya
 - sederhana, layak, sehingga mudah dan cepat pengerjaannya serta murah.
- Biayanya
 - Rapih, indah, serasi dengan keadaan sekitar tangga itu sendiri.

Pada Pembangunan Mesjid Agung medan material tangga yang digunakan menggunakan konstruksi tangga beton. Ukuran TB 200 x 450 dan KP 200 x 400 dengan mutu beton K-300 serta tulangan D10 – 150 dan D16 – 150.

3.3 Pelaksanaan

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan dilapangan dilakukan selama 3 bulan. Pengamatan dilapangan berguna untuk menambah wawasan mengenai pelaksanaan suatu konstruksi dilapangan. Dari hasil pengamatan

tersebut, dapat dipelajari beberapa proses pelaksanaan konstruksi dan material pendukungnya.

Adapun pengerjaan plat tangga yang dilakukan diproyek adalah :

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

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

3.4 Teknik Pekerjaan Tangga

1. Proses Pelaksanaan Pekerjaan Tangga

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

2. Pekerjaan Persiapan

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

- Pekerjaan Pengukuran

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

- Pembuatan Bekisting

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

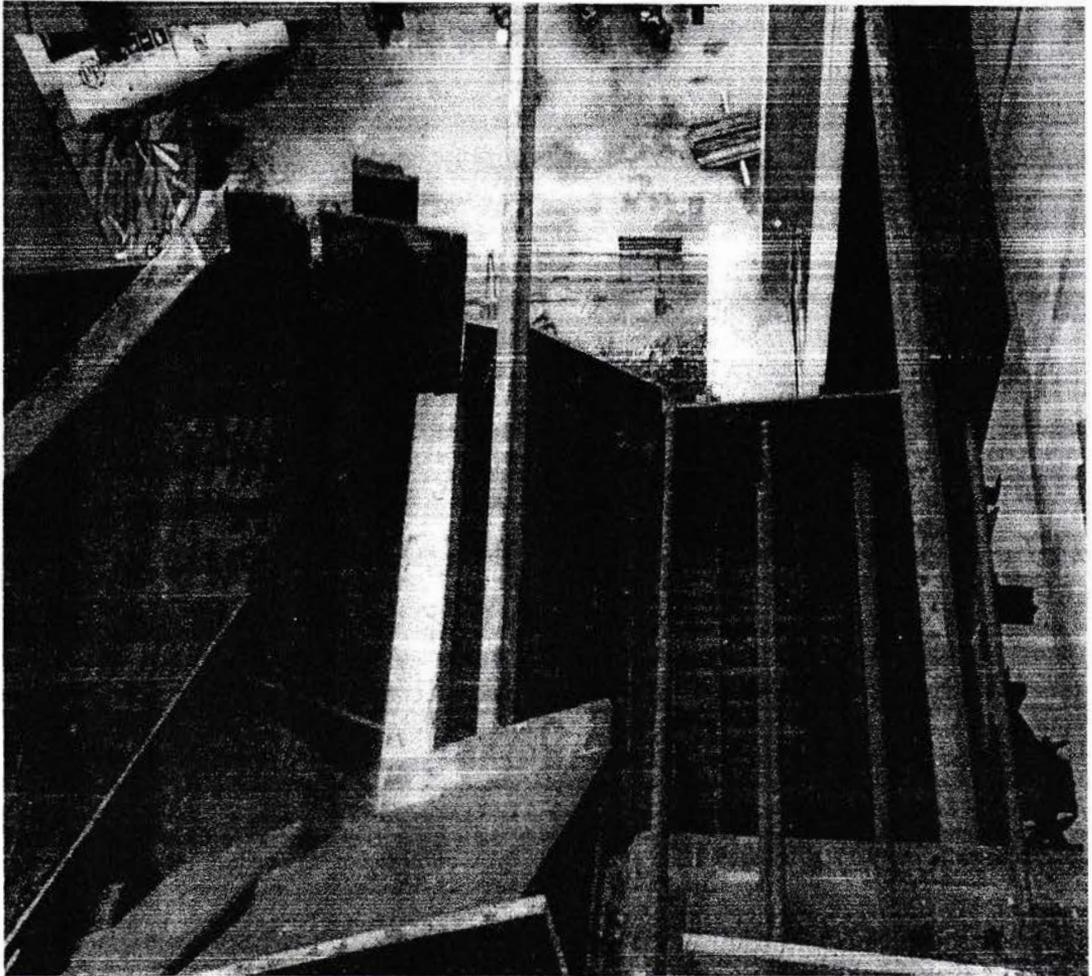
- Pabrikasi besi

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

3. Pekerjaan Bekisting

Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- *Scaffolding* disusun berjajar bersamaan dengan *scaffolding* untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka *Scaffolding* untuk pelat lebih tinggi daripada balok dan diperlukan *main frame* tambahan dengan menggunakan *Joint pin*. Perhitungkan ketinggian *scaffolding* pelat dengan mengatur *base jack* dan *U-head jack* nya
- Pada *U-head* dipasang balok kayu (girder) 6/12 sejajar dengan arah *cross brace* dan diatas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- Kemudian dipasang *plywood* sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran
- Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan.

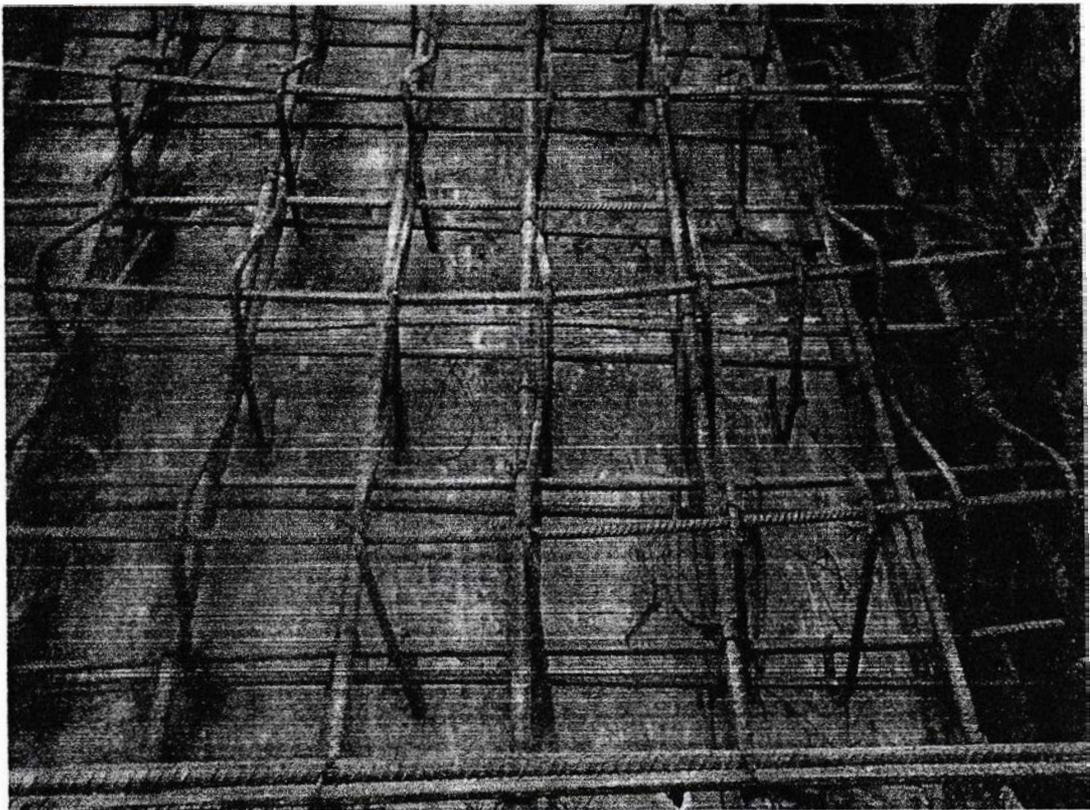


Gambar 3.13 Pemasangan Bekisting Balok dan Plat Tangga

4. Pekerjaan Pembesian

tahap pembesian pelat, antara lain :

- Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang diatas bekisting pelat.
- Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D10-150.
- selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.
- Letakkan beton deking antara tulangan bawah pelat dan bekisting alas pelat. Pasang juga tulangan kaki ayam antara untuk tulangan atas dan bawah pelat.



Gambar 3.14 Pembesian Plat Tangga

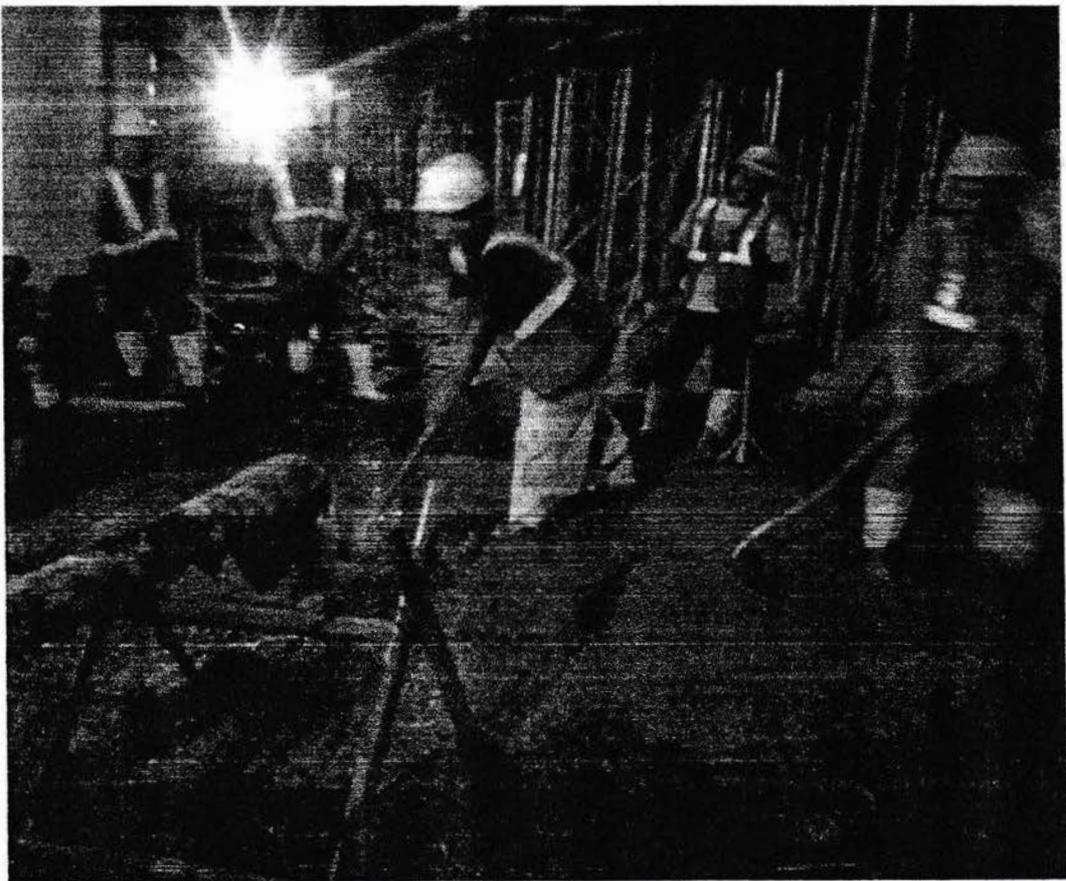
5. Pekerjaan pengecoran

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

- Setelah mendapatkan Ijin pengecoran disetujui, engineer menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan di lapangan.
- Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor sampai benar – benar bersih
- Truck Mixer tiba di proyek dan laporan ke satpam kemudian petugas dari PT. SUKSES BETON menyerahkan bon penyerahan barang yang berisi waktu keberangkatan, kedatangan, waktu selesai dan volume beton (m^3)
- Kemudian truk mixer menuangkan beton kedalam tampungan concrete pump, yang seterusnya akan disalurkan keatas menggunakan pipa-pipa yang sebelumnya telah dipasang dan disusun sedemikian rupa sehingga beton dapat mencapai dimana pengecoran plat lantai dilakukan
- Kemudian pekerja cor meratakan beton segar tersebut ke bagian balok terlebih dahulu selanjutnya untuk plat diratakan oleh scrub secara manual lalu check level tinggi plat lantai dengan waterpass. Dan 1 pekerja vibrator memasukan alat kedalam adukan kurang lebih 5-10 menit di setiap bagian yang dicor. Pemadatan tersebut bertujuan untuk mencegah

terjadinya rongga udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton.

- Setelah dipastikan balok dan pelat telah terisi beton semua, permukaan beton segar tersebut diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan pelat yang telah ditentukan sebelumnya.
- Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam



Gambar 3.15 Pengecoran Plat Lantai

6. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut plat tangga tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

BAB IV

ANALISA DAN PERHITUNGAN

1) Data teknis

- Mutu beton f_c = 24,9 mpa = 249.00 kg/cm^2
- Mutu baja f_y = 400 mpa = 4000.00 kg/cm^2
- Beban beton bertulang = 24 kn/m = 2400.00 kg/m^3
- Tebal plat tangga = 150 mm = 0.15 m
- Beban hidup = 3,0 kn/m = 300.00 kg/m^3
- Tinggi tangga = 3,52 m = 352 cm
- Tulangan yang tersedia D16 serta 10

a. Menentukan ukuran anak tangga

Lebar (Antrade) = 30 cm

Tinggi (Optrade) = 15 cm

Sudut Kemiringan Tangga $< 45^\circ$

$$\alpha = \text{Arc tg } (352 / (205 + 205)) = 40,6^\circ \rightarrow 40^\circ$$

Selisih tinggi lantai dasar kelantai 1 = 352 cm

$$2t + l = 2(15) + 30 = 60 \text{ cm}$$

Ukuran ideal anak tangga 60 – 65, memenuhi.

Jumlah anak tangga $(352/15) - 1 = 22,4 \rightarrow 22$ anak tangga dari bordes ke bordes.

b. Menentukan beban dan momen tangga

$$\text{Berat pelat tangga tebal 150 mm} = 0,15 \times 24,9 = 3,735 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Berat anak tangga (T/2)} = (0,15/2) \cdot 24,9 = 1,8675 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Berat beban mati Qd} = 5,6025 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Beban perlu qu} = 1,2 \times \text{qd} + 1,6 \text{ ql}$$

$$= 1,2 \times 5,6025 + 1,6 \times 3$$

$$W_u = 11,523 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Momen tumpuan } = \mu u^{(+)} = 1/24 \times 11,523 \times 3,52^2 = 5,9489 \text{ knm}$$

$$\text{Momen lapangan } = \mu u^{(-)} = 1/8 \times 11,523 \times 3,52^2 = 17,8408 \text{ knm}$$

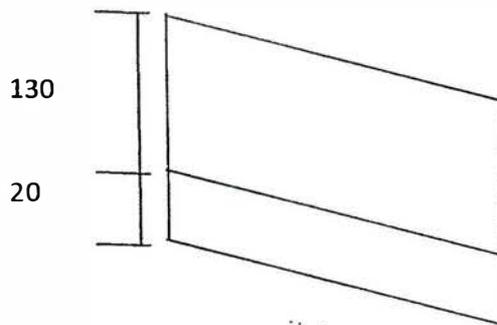
c. Perhitungan tulangan

Direncanakan diameter tulangan D10

Selimit beton $p=20$

Tulangan lapangan :

$$\mu u^{(+)} = 5,9489 \text{ knm, ds } 20 \text{ mm, } d = 150 - 20 = 130 \text{ mm}$$



$$K = \frac{\mu u}{\phi \times b \times d^2} = \frac{5,9489 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 130^2} = 0,44 \leq K_{\text{maks}}$$

$$a = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \times d$$

$$a = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,44}{0,85 \times 24,9}} \times 130 = 2,7327 \text{ mm}$$

Tulangan pokok :

$$A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 24,9 \times 2,7327 \times 1000}{400} = 144,594 \text{ mm}^2$$

$$F_c < 31,36 \text{ mpa, jadi } A_{su} \geq \frac{1,4}{f_y} \times b \times d = (1,4 \times 1000 \times 130)/400 \\ = 455 \text{ mm}^2$$

Di pilih yg besar, jadi $A_{su} = 455 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 16^2 \times 1000}{455} = 441,67 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 150 = 450 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 400 \text{ mm} \sim 150 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 16^2 \times 1000}{150} = 1339 \text{ mm}^2$$

$$= 1339 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 1339 = 267,8 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 150 = 300 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg besar jadi $A_{sb,u} = 300 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{A_{sb,u}} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{400} = 196,25 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 150 = 750 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 150 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{150} = 523,33 \text{ mm}^2$$

$$= 523,33 \geq A_{sb,u} \text{ (okey)}$$

Jadi di pakai tulangan pokok $A_s = D16 - 150 = 1339 \text{ mm}^2$

Tulangan bagi $A_{sb} = D10 - 150 = 523 \text{ mm}^2$

Tulangan tumpuan

$\mu^{(-)} = 5,9489 \text{ knm}$, ds 25 mm, $d = 150 - 25 = 125 \text{ mm}^2$

$$K = \frac{\mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{5,9489 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 125^2} = 0,4759 \leq K_{\text{maks}}$$

$$a = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \times d = a = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,4759}{0,85 \times 24,9}} \times 125$$
$$= 2,8448 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 24,9 \times 2,8448 \times 1000}{400}$$

$$= 150,53 \text{ mm}^2$$

$f_c < 31,36 \text{ mpa}$, jadi $A_{su} \geq \frac{1,4}{f_y} \times b \times d = (1,4 \times 1000 \times 125)/400$

$$= 437,5 \text{ mm}^2$$

Di pilih yg besar, jadi $a_{su} = 437,5 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 16^2 \times 1000}{437,5} = 459,33 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 150 = 450 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 400 \text{ mm}^2 \sim 150 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 16^2 \times 1000}{150} = 1339 \text{ mm}^2$$

$$= 1339 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

Tulangan bagi : $A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 1339 = 267,8 \text{ mm}^2$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 150 = 300 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg besar jadi $A_{sb,u} = 150 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{150} = 523 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 150 = 750 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 523 \text{ mm} \sim 150$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{150} = 523 \text{ mm}^2$$

$$= 523 \geq Asu \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } As = D16 - 150 = 1339 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } Asb = D10 - 150 = 523 \text{ mm}^2$$

d. Penggambaran diagram bidang momen (BMD)

a. Beban bordes tebal 200 mm $q_d = 0,20 \times 24,9 = 4,98 \text{ kn/m}^2$

$$Q_{u1} = 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l =$$

$$= 1,2 \times 4,98 + 1,6 \times 3 = 10,776 \text{ kn/m}^2$$

b. Berat pelat tangga tebal 150 mm $= 0,15 \times 24,5 = 3,675 \text{ kn/m}^2$

$$\text{Berat anak tangga (T/2)} = (0,17/2) \cdot 24,5 = 2,0825 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Berat beban mati } Q_d = \underline{\underline{5,7575 \text{ kn/m}^2}}$$

$$\text{Beban perlu } q_{u2} = 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l$$

$$= 1,2 \times 5,7575 + 1,6 \times 3$$

$$= 11,709 \text{ kn/m}^2$$

$$R_B = R_C = \frac{1}{2} \times (2 \times q_{u1} \times 1,92 + q_{u2} \times 3)$$

$$= \frac{1}{2} (2 \times 10,776 \times 1,92 + 11,709 \times 3) = 38,2534 \text{ kn}$$

$$\text{SFx} \rightarrow = 0 - q_{u1} \times 1,92 + R_b - q_{u2} \times X = 0$$

$$-9,1 \times 1,92 + 38,2534 - 11,709 \times X = 0$$

$$X = 1,5$$

$$M_{\text{maks}} = -q_{u1} \times 1,92 (2 + 1,92/1,5) + R_b \times 1,5 - \frac{1}{2} \times q_{u2} \times 1,5^2$$

$$= 10,776 \times 1,92(2 + 1,92/1,5) + 38,253 \times 1,5 - \frac{1}{2} \times 11,709 \times 1,5^2$$

$$= 6,1936 \text{ knm}$$

$$M_y = 0 \rightarrow -q_{u1} \times 1,92 \times (y + 1,92/1,5) + R_B \times Y - \frac{1}{2} q_{u2} \times y^2 = 0$$

$$-17,472 \times Y - 22,364 + 34,047 \times Y - 5,525 y^2 = 0$$

$$= 5,525 y^2 - 16,575 y + 22,364 = 0$$

Diproleh $y_1 = 4,009 \text{ m}$; $y_2 = 1,009 \text{ m}$

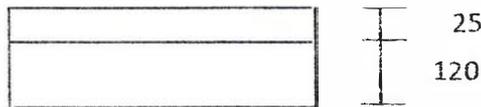
$$M_b = M_c = -1/2 \times q_{u1} \times 1,92^2 = -1/2 \times 9,1 \times 1,92^2 = -16,773 \text{ knm}$$

e. Penulangan bordes

Pada bordes terjadi momen negatif $M_u^{(-)} = M_b^{(-)} = 17,8408 \text{ knm}$

$$\text{Nilai } d_s = 20 + D/2 = 20 + 10/2 = 25 \text{ mm}$$

$$D = h - d_s = 145 - 25 = 120 \text{ mm}$$



$$M_u = 17,8468 \text{ knm}, d_s = 20 \text{ mm}, d = 145 - 20 = 125 \text{ mm}^2$$

$$K = \frac{m_u}{\phi \times b \times d^2} = \frac{17,8408 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 125^2} = 1,427 \leq K_{maks}$$

$$a = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \times d = a = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,427}{0,85 \times 24,9}} \times 125$$

$$= 9,336 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y}$$

$$\frac{0,85 \times 25 \times 9,336 \times 1000}{400} = 495,97 \text{ mm}^2$$

$$f_c < 31,36 \text{ mpa}, \text{ jadi } A_{su} \geq \frac{1,4}{f_y} \times b \times d = (1,4 \times 1000 \times 125)/400$$

$$= 437,5 \text{ mm}^2$$

Di pilih yg besar, jadi $A_{su} = 495,97 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 16^2 x 1000}{495,97} = 405,19 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 150 = 450 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 290 \text{ mm}^2 \sim 150$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 16^2 x 1000}{150} = 1339 \text{ mm}^2$$

$$= 1339 \geq Asu \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } Asb = 20\% \times Asu = 20\% \times 1339 = 267,9 \text{ mm}^2$$

$$Asb = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 150 = 300 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yg besar jadi } Asb, u = 300 \text{ mm}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } As = D16 - 150 = 267,9 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } Asb = D10 - 150 = 300 \text{ mm}^2$$

BAB V

PENUTUP

Selama penulis mengikuti kerja praktek sampai selesainya laporan kerja praktek ini, banyak hal penting yang dapat diambil sebagai bahan pembelajaran dan evaluasi dalam konstruksi beton bertulang. Berdasarkan dari hasil pengamatan serta diskusi dari berbagai pihak, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan dan saran tentang pekerjaan tangga tersebut.

5.1 KESIMPULAN

- Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada.
- Pengujian bahan agregat (beton) dilakukan terlebih dahulu sebelum pengecoran dilakukan.
- Kebersihan area pembangunan masjid agung medan serta tingkat keselamatan (safety) dijaga dengan sangat baik.
- Sangat tergantung pada bantuan alat berat terutama crane, concrete pump.
- Sistem manajemen di lapangan berjalan dengan baik, sehingga komunikasi antar penjabat dilapangan dan para bekerja berjalan dengan semestinya.

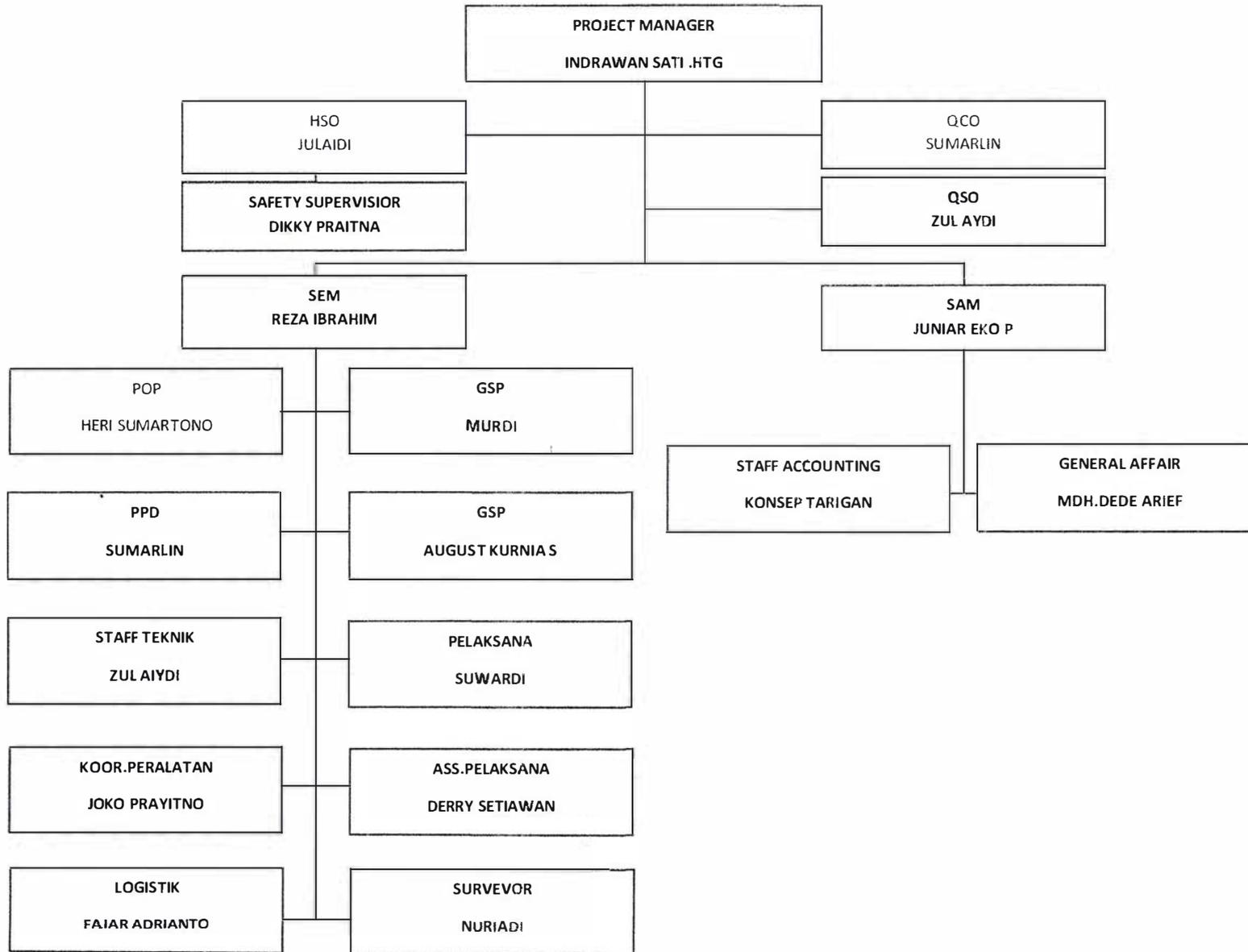
5.2 SARAN

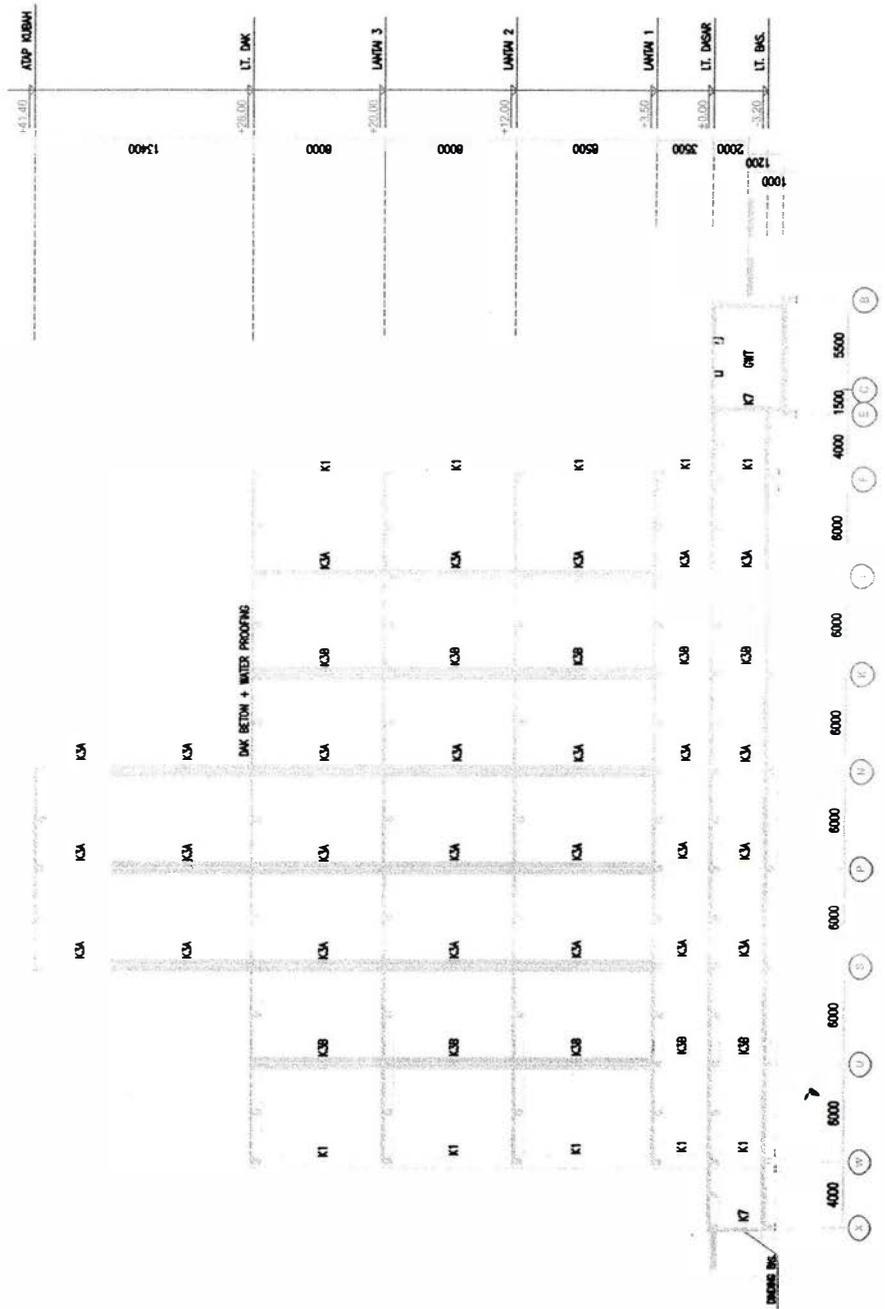
- Perlu ditingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga.
- Tingkat keselamatan (safety) harus lebih ditingkatkan.
- Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan lebih cermat.
- Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.

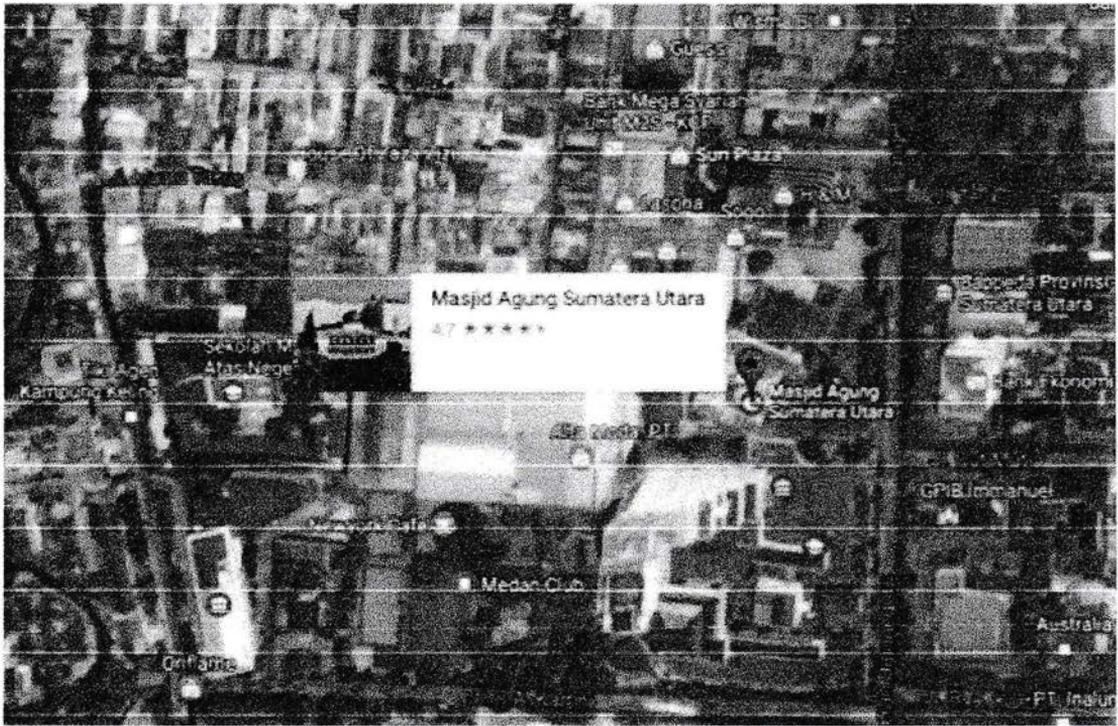
DAFTAR PUSTAKA

- Agus Wijaya, 2011, Standart Perencanaan Ketahanan Untuk Rumah Dan Gedung Berdasarkan SNI-03-1726-2002.
- V Sunggono Kh, 1984, Buku Teknik Sipil, Nova, Bandung.
- Asroni, A ., 2010. Struktur Beton I (*Balok dan Plat Beton Bertulang*), Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Lauw Tjun, 2009, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung Berdasarkan SNI-03- 2847-2002.
- Wiryanto, 2015, Peraturan Pembebanan Indonesia Berdasarkan SNI-03-1726-2002.
- Wahyudi, L ., 1997. *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

STUKTUR ORGANISASI

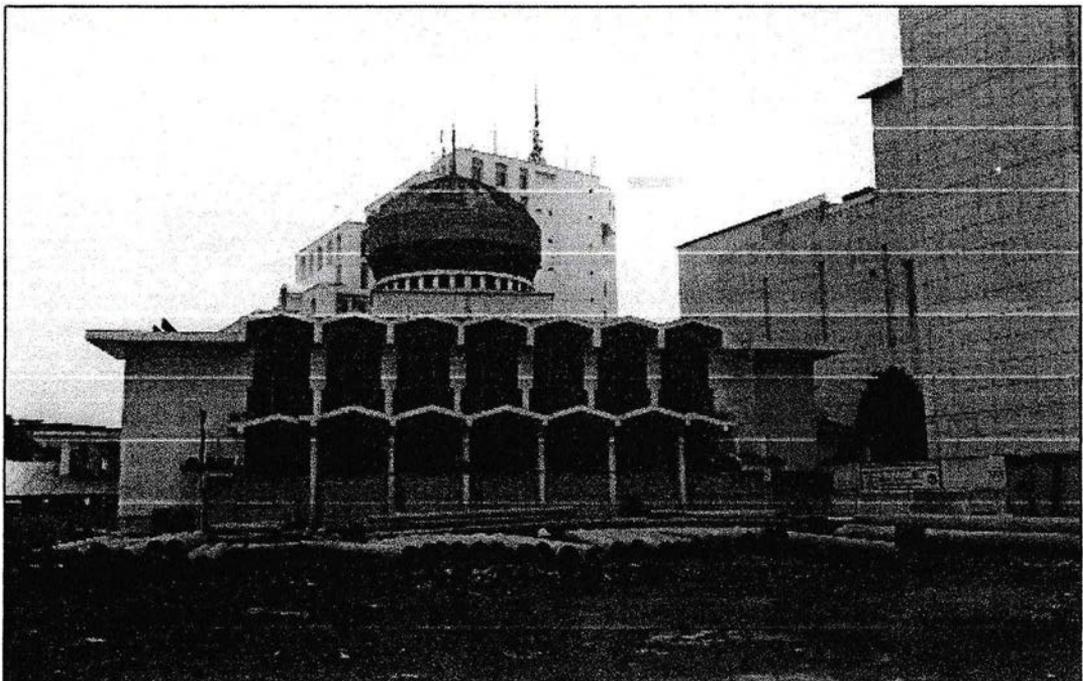






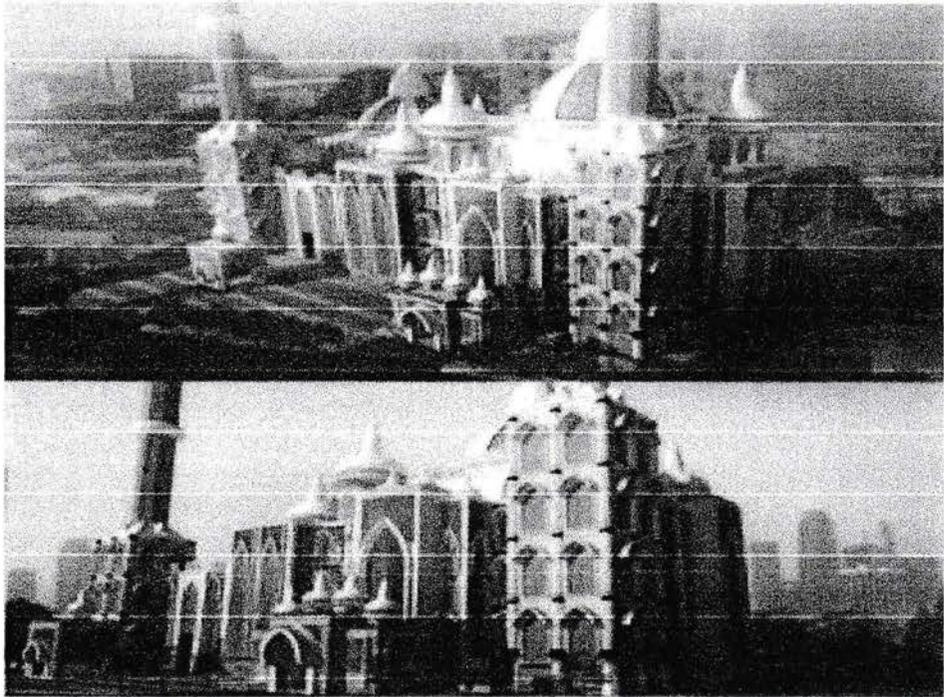
Gambar : Lokasi Proyek

Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.



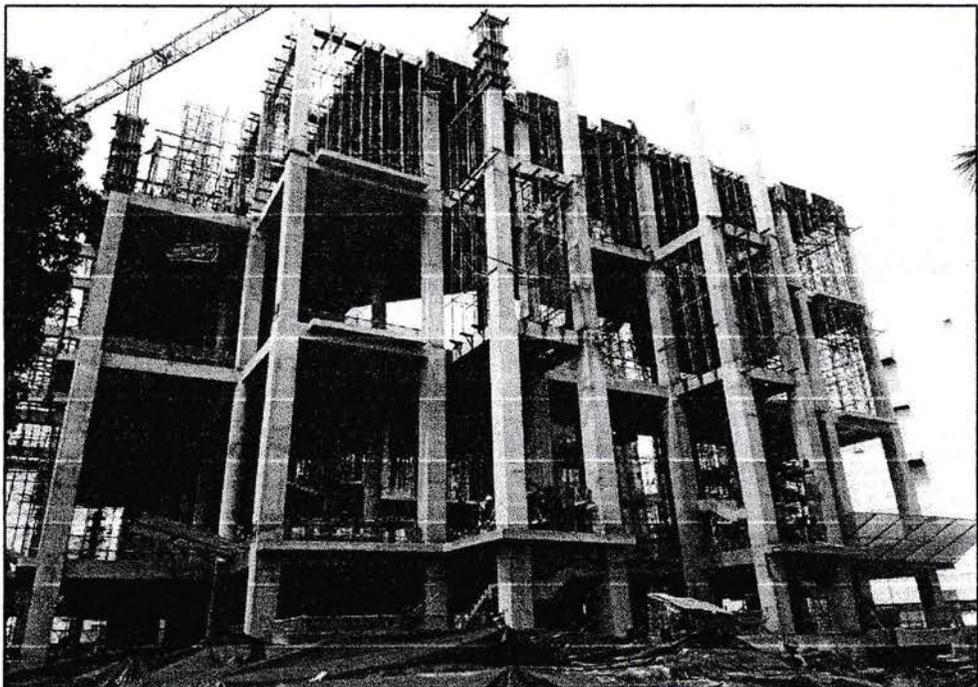
Gambar. Bangunan lama Mesjid agung Medan

Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.



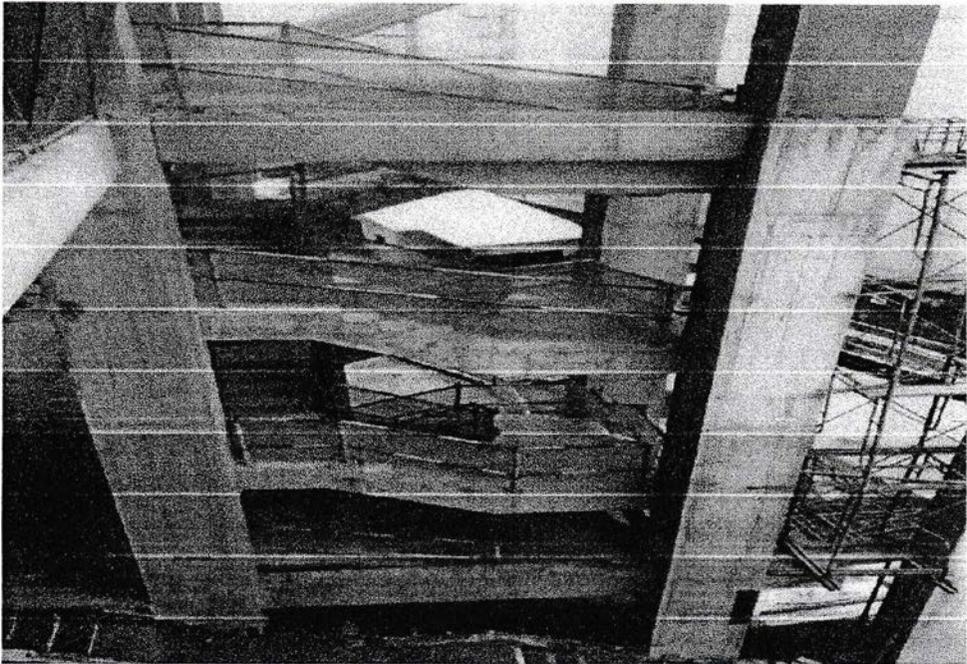
Gambar. Bangunan Baru Mesjid agung Medan

Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.

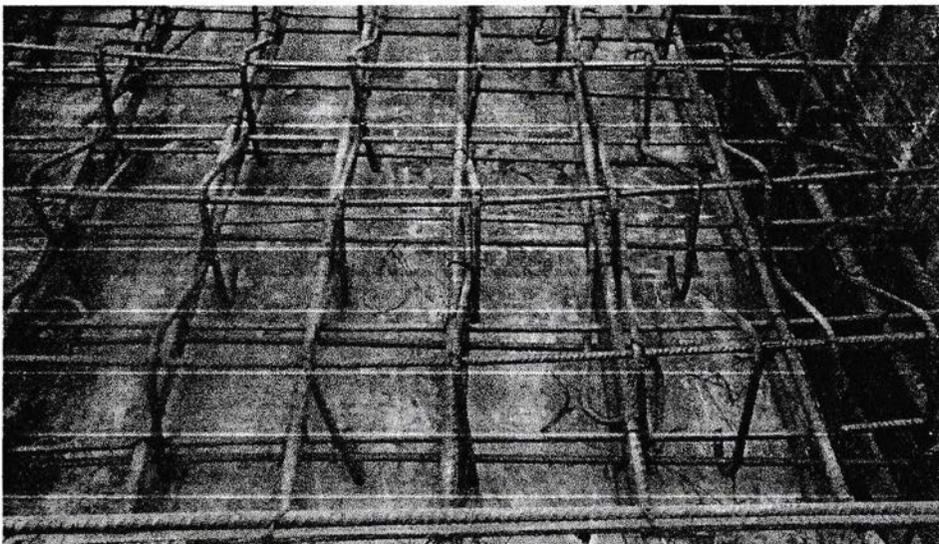


Gambar. Model dari Sisi Utara

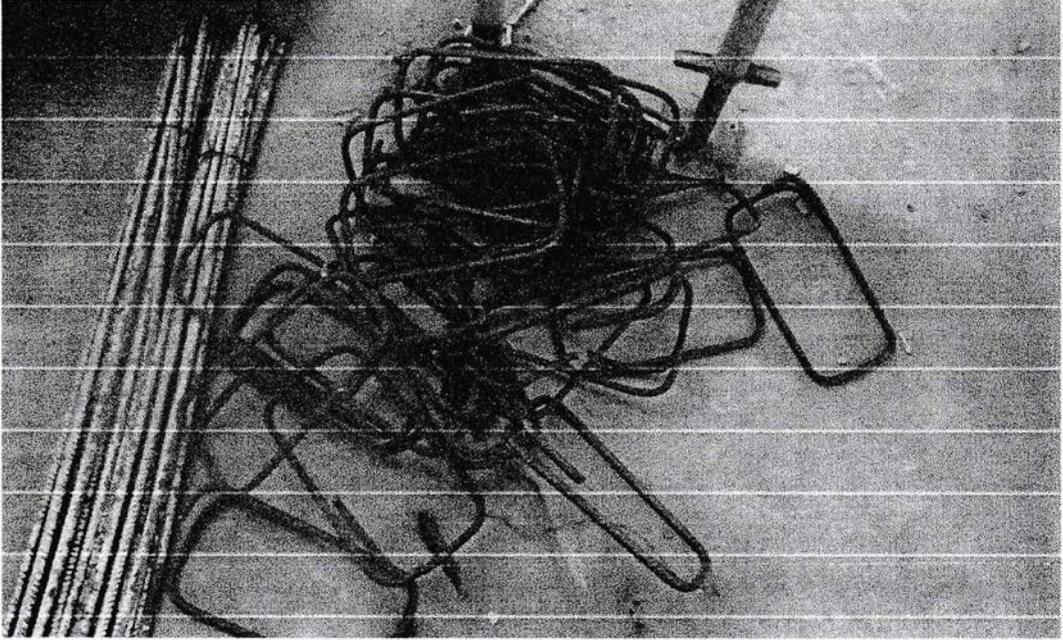
Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.



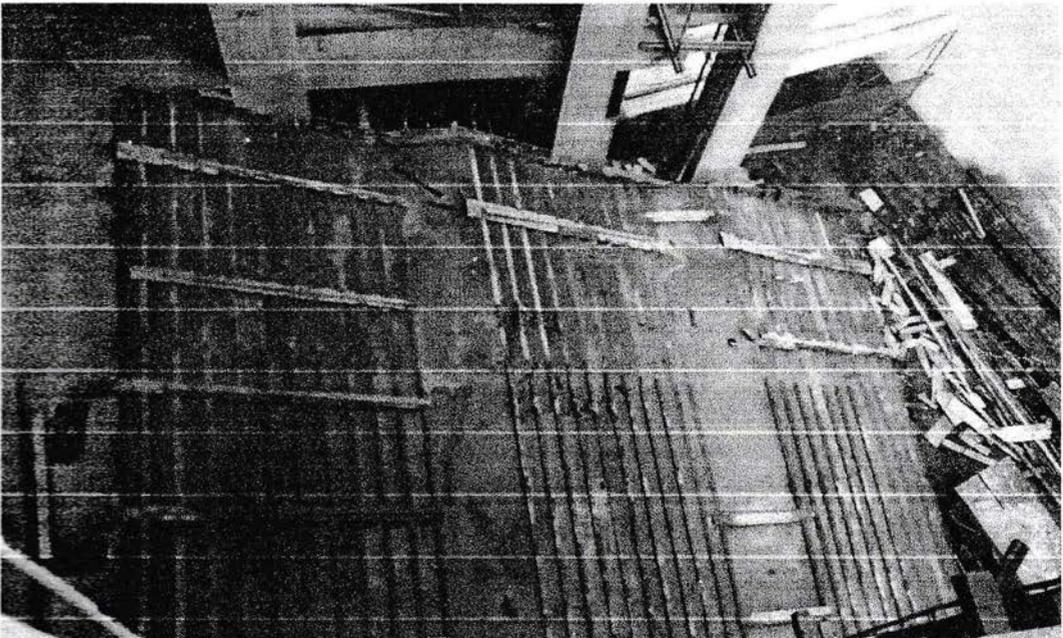
Gambar. Model Tangga Sisi Utara yang sudah di cor
Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.



Gambar :PenulanganTangga



Gambar :Besi Sengkang yang dikerjakan di lokasi
Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.



Gambar :Tangga yang sudah di cor
Lokasi :Jalan Diponegoro No. 26 Medan, Sumatera Utara.



CONSTRUCTION AND INVESTMENT

PT PP (PERSERO) Tbk.

GEDUNG I

Jl. Tb. Simatupang No.57, Pasar Rebo

Jakarta 13760

Telp . (021) 8403883

Fax. (061)6618499

No: /EXT/PP - MA/XII/2017

Medan , 26 Desember 2017

Kepada Yth,
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS MEDAN AREA
Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate 20223

Hal : Penyelesaian Praktek Kerja Lapangan

Dengan hormat,

Menindak lanjuti Surat No. 188/FT.1/01.14/X/2017 tertanggal 17 Oktober 2017, perihal Permohonan Kerja Praktek. Maka dengan ini kami sampaikan bahwa nama - nama mahasiswa/i yang tercantum dibawah ini telah melakuka Penyelesain Kerja Praktek Kerja Lapangan tanggal 26 Desember 2017 pada Proyek Pembangunan Masjid Agung Medan.

Adapun mahasiswa/i tersebut adalah :

No	Nama	NIM	Prodi	Keterangan
1	Sapta Pemandes	14.811.0044	Teknik Sipil-S1	
2	Wahyudi	14.811.0048	Teknik Sipil-S1	
3	Muhammad Ardiansyah	14.811.0033	Teknik Sipil-S1	
4	M. Bahrijal	14.811.0043	Teknik Sipil-S1	
5	Andi Sumawijaya	14.811.0024	Teknik Sipil-S1	
6	Surya Gusnawan	14.811.0012	Teknik Sipil-S1	

Demikian hal ini kami sampaikan, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

PT. PP (Persero)Tbk,
Proyek Pembangunan Masjid Agung Medan

Juniar Eko Prabowo
SAM

Cc :
- Arsip