

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG TOWER FMIPA**  
**JURUSAN FISIKA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**  
**Strata Satu Teknik Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh :**  
**NOVITA RAHMI**  
**15 811 0033**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG TOWER FMIPA**  
**JURUSAN FISIKA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**  
**Strata Satu Teknik Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh :**  
**NOVITA RAHMI**  
**15 811 0033**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG TOWER FMIPA**  
**JURUSAN FISIKA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Strata Satu Teknik Universitas Medan Area

Disusun Oleh :  
**NOVITA RAHMI**  
15 811 0033

Disetujui Oleh :  
**Dosen Pembimbing**

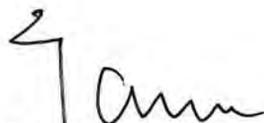
  
**Ir. Nurmaidah, MT**

Diketahui Oleh :  
Ka. Prodi Teknik Sipil

Koordinator Kerja Praktek



**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

  
**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan yang maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktek ini. Laporan ini merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studinya diprogram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Setelah Lebih kurang 2 bulan penulis mengikuti kerja praktek ini maka penulis menyusun suatu laporan yang berdasarkan pengamatan penulis menyadari bahwa didalam penyusunan suatu laporan yang berdasarkan pengamatan penulis masih terdapat kekurangan-kekurangan atau jauh dari kesempurnaan, maka untuk itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan laporan ini.

Dan akhirnya pada kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang telah membantu penulis. Sehingga laporan ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Mereka yang telah membantu adalah :

1. Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Prof. Dr. Armansyah Ginting, M.Eng, selaku Dekan Teknik Sipil Universitas Medan Area
3. Ir. Kamaluddin, MT, selaku Kepala Prodi Teknik Sipil dan Koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area
4. Ir. Nurmaidah, MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek

5. Kepada Mama, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya atas dorongan semangat maupun materil dan tanpa beliau penulis tidak akan pernah berhasil menyelesaikan laporan ini
6. Kepada teman-teman mahasiswa/I Stambuk 2015 Universitas Medan Area, Khususnya Jurusan Teknik Sipil yang telah banyak membantu dalam Penyusunan laporan ini
7. Bapak Roland dan seluruh Staff yang dilapangan.

Semoga apa yang telah terdapat dalam laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

---

Medan,.....2019

NOVITA RAHMI

15 811 0033

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Batasan Permasalah .....	3
1.4 Waktu dan Pelaksanaan Praktek .....	3
<b>BAB II DESKRIPSI PROYEK</b> .....	4
2.1 Lokasi Proyek .....	4
2.2 Data Proyek Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika .....	5
2.3 Lingkup Pekerjaan Proyek .....	5
2.4 Organisasi dan Personil .....	6
2.5 Struktur Organisasi Lapangan .....	9
<b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK</b> .....	14
3.1 Uraian Umum .....	14
3.2 Ready Mix .....	15
3.3 Peralatan Proyek .....	16
3.3.1 Bekisting atau Cetakan .....	16
3.3.2 Mixer Truck .....	17
3.3.3 Pemotongan Besi Tulangan ( Bor Cutter) .....	18
3.3.4 Pembengkok Besi Tulangan (Bor Bender) .....	20
UNIVERSITAS MEDAN SARFA .....	21

3.3.6	Tower Crane .....	22
3.3.7	Passanger Hosit (PH) .....	24
3.3.8	Bucket cor .....	25
3.3.9	Concret Pump .....	26
3.3.10	Vibrator .....	27
<b>BAB IV TINJAUAN LAPANGAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Balok .....	28
4.2	Metode Pelaksanaan Struktur Balok .....	34
4.3	Pembongkaran Bekisting .....	36
4.4	Perawatan Balok .....	36
4.5	Perhitungan Balok .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>
<b>LAMPIRAN DOKUMENTASI PROYEK .....</b>		<b>45</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembekalan bagi seorang calon sarjana Teknik Sipil tidak cukup dengan pembekalan teori pada saat kuliah saja, ada berbagai pengetahuan penting lain yang hanya bisa didapat dari pengamatan visual di lapangan secara langsung, seperti pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses dan tahapan dalam kegiatan konstruksi, keterampilan berkomunikasi, dan bekerja sama.

Kerja praktek adalah suatu kegiatan dimana mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengamati kegiatan konstruksi secara langsung serta mengasah kemampuan interpersonal. Diharapkan, mahasiswa dapat lebih siap untuk menjadicalon sarjana Teknik sipil yang tidak hanya memiliki kemampuan teoritis, namun juga pemahaman dan kemampuan praktis sebagai bekal memasuki dunia kerja.

Oleh karena itu, Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area bekerja sama dengan perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi PT. GUNAKARYA NUSANTARA selaku owner dan selaku kontraktor yang sedang melakukan konstruksi proyek pembangunan. Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan yang berlokasi dijalan William Iskandar Ps. V Medan - Indonesia.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari Mata Kuliah Kerja Praktek antara lain :

1. Mendapat pengetahuan dan pengalaman mengenai kegiatan konstruksi beserta berbagai aspeknya melalui pengamatan secara langsung di lapangan.
2. Mengasah keterampilan dan kemampuan mahasiswa, terutama kerja sama, komunikasi lisan dan tulisan melalui keterlibatan langsung di lapangan.
3. Mendapatkan pengalaman bagaimana cara menyelesaikan masalah - masalah yang muncul di lapangan baik yang berkaitan dengan masalah teknik maupun non teknik.
4. Menjelaskan secara rinci dan detail mengenai proses – proses yang terjadi dalam suatu proyek, diantaranya proses perencanaan, proses pembangunan, manajemen proyek, dan pengadaan jasa konstruksi.
5. Pada hakikatnya tujuan kerja praktek adalah untuk mengenalkan lebih dekat system mekanis serta prinsip – prinsip kerja lapangan, juga dapat membandingkan dan mempelajari penerapan teori – teori yang telah dipelajari dibangku perkuliahan.
6. Dengan adanya kerja praktek, sangatlah diharapkan anak membawa wawasan berpikir dalam suatu pekerjaan – pekerjaan di lapangan yang tujuannya dapat mengetahui bagaimana pelaksanaan proyek, pengendalian proyek dan manajemen dari proyek tersebut.

### **1.3 Batasan Permasalahan**

Kerja Praktek pada proyek pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan ini

Hanya 1 (satu) bulan kerja, sehingga tidak dapat mengikuti proses pekerjaan secara keseluruhan. Adapun Batasan dalam kerja praktek antara lain :

1. Pekerjaan Pabrikasi Besi
2. Pekerjaan Bekisting Balok
3. Pekerjaan Pemasangan Tulangan
4. Pekerjaan Pengecoran Balok

Dalam pembahasan masalah ini, setelah 1 (satu) bulan penulis mengikuti kegiatan kerja praktek di lapangan, banyak sekali hal – hal penting yang dapat diambil kesimpulan atau sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang keterampilan.

### **1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek**

Kerja Praktek di laksanakan pada tanggal 8 Desember 2018 hingga 8 Januari 2019 dan bertempat di jalan William Iskandar Ps. V Medan – Indonesia.

## BAB II

### DESKRIPSI PROYEK

Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan dibangun oleh PT. GUNAKARYA NUSANTARA. Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri ini akan dibangun diatas lahan seluas Ha. Proyek ini akan menjadi tempat pembelajaran di daerah Medan Estate.

Pembangunan proyek Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan dikerjakan oleh PT. GUNAKARYA NUSANTARA sebagai kontraktor.

#### 2.1 Lokasi Proyek

Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan dijalan William Iskandar Ps. V Medan, Provinsi Sumatera Utara - Indonesia.



Gambar 2.1 : Lokasi Proyek

Sumber : Google Maps

## **2.2 Data Proyek Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan**

1. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Tower FMIPA  
Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan
2. Pemilik Proyek : Universitas Negeri Medan
3. Kontraktor : PT. GUNAKARYA NUSANTARA
4. Lokasi Proyek : Jl. William Iskandar Ps. V Medan
5. Tanggal Kontrak : 30 April 2018
6. Jumlah Lantai : 8 Lantai
7. Fungsi Bangunan : Gedung Perkuliahan
8. Biaya Pembangunan : Rp. 27.697.035.000

## **2.3 Lingkup Pekerjaan Proyek**

Pekerjaan yang terdapat di proyek pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan di jalan William Iskandar Ps. V Medan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Pondasi

### 3. Pekerjaan Struktur atas meliputi :

- a. Kolom
- b. Balok
- c. Dinding
- d. Pelat Lantai
- e. dan Atap

Adapun lingkup pekerjaan yang diamati selama kerja praktek berlangsung adalah pemasangan Balok, Diantaranya :

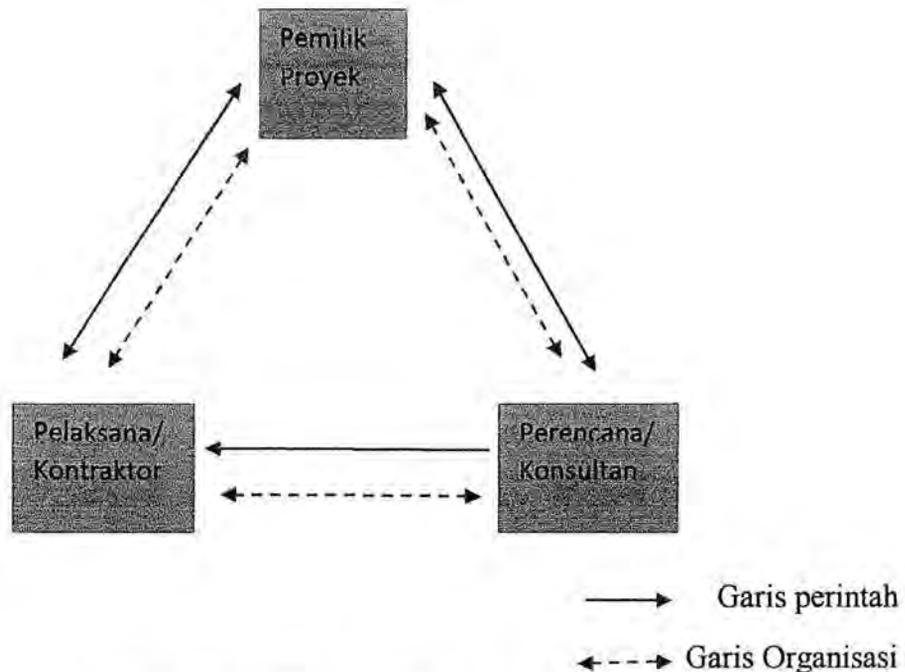
1. Pekerjaan Scaffolding dilantai 4
2. Pemasangan Beskiting
3. Pemasangan tulangan beton/ Pemasangan Pembesian
4. Pengecoran Balok

## 2.4 Organisasi dan Personil

Organisasi Proyek yang menggambarkan hubungan antara orang-orang/ badan usaha yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan bangunan di lapangan. Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlihat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut.

Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pemilik
2. Konsultan
3. Kontraktor



**Gambar 2.1 : Struktur Organisasi Proyek**

### 1. Pemilik

Pemilik Proyek atau pemberi tugas yaitu seorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jabatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan. Pemiliknya adalah mempunyai kewajiban sebagai berikut :

- a. Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- b. Memberikan tugas kepada pemborong/kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja.
- c. Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.kontraktor.

## 2. Konsultan

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang perencanaan, akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan memindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud. Tugas dan wewenang konsultan adalah :

- a. Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan,
- b. Mengumpulkan data lapangan.
- c. Mengurus surat izin mendirikan bangunan.
- d. Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- e. Mengumpulkan harga satuan upah dan menyediakan personil Teknik/pekerja.
- f. Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- g. Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- h. Memberikan hubungan dan pedomon kerja bila diperlukan kepada semua unit.
- i. Dan konsultan pengawas adalah yang bertugas mengawasi pekerjaan dilapangan serta memberikan laporan kemajuan proyek kepada pemilik proyek.

### 3. Kontraktor (pelaksana)

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

Dalam pembangunan proyek Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan ini kontraktornya adalah PT. GUNAKARYA NUSANTARA dibawah pimpinan. Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat beserta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberi tugas merasa puas.
- b. Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.
- c. Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh pemilik proyek.
- d. Menjalin kerjasama dalam pelaksanaan proyek konsultan.

### **2.5 Struktur Organisasi Lapangan**

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor/pemborong salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan.

Adapun struktur organisasi, diantaranya :

## 1. Site Manager

Site manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam tugasnya site manager harus memperhatikan 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 jadwal, biaya, dan mutu.

### a. Tugas Perencanaan

- 1) Merencanakan "Time Schedule" pelaksanaan proyek sesuai dengan kewajiban dari perusahaan terhadap pemilik proyek atau kepentingan perusahaan sendiri.
- 2) Merencanakan pemakaian bahan dan alat dan pekerjaan instalasi untuk setiap proyek yang ditangani sesuai dengan volume dan waktu penggunaannya.

### b. Tugas dan controlling pengarahannya

Dapat diuraikan dalam beberapa hal-hal pokok:

- 1) Memberikan instruksi pekerjaan dan pengarahannya kepada pelaksana dalam menunjang pelaksanaan proyek. Instruksi-instruksi pekerjaan secara umum dapat diberikan secara lisan dan yang bersifat khusus dibukukan dalam buku instruksi pengawas.

- 2) Mengadakan kontrol terhadap pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan instruksi-instruksi yang diberikan baik segi teknis, kualitas pekerjaan, maupun time schedulanya.
- 3) Mengadakan control disiplin kerja dari pelaksana-pelaksana proyek, mandor maupun tenaga kerja sesuai dengan tugas, kewajiban dan wewenang masing-masing.

**c. Tugas-tugas komunikasi dan administrasi**

- 1) Berkomunikasi dengan pemilik rumah atau direksi yang ditunjuk dalam segala hal yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek untuk menunjang kewajiban perusahaan dengan pemilik proyek, baik dalam waktu maupun kualitasnya. Komunikasi ini juga meliputi pemilihan material, surat-menyurat, penyelesaian klaim dan sebagainya.
- 2) Melaksanakan pekerjaan administrasi yang berkaitan dengan pekerjaan tambah kurang. Dan diberikan ke Budget Control sepengetahuan Proyek Manager dan disetujui oleh Direktur Proyek.

#### **d. Tugas Laporan**

- 1) Membicarakan masalah-masalah khusus dan kesulitan-kesulitan teknis dengan Proyek Manager.
- 2) Membuat laporan mingguan untuk Proyek Manager yang mencakup kegiatan proyek, kesulitan-kesulitan proyek, dan hal-hal khusus yang perlu dilaporkan.
- 3) Membicarakan kesulitan-kesulitan, rencana detail bangunan dengan Proyek Manager.

#### **e. Tugas pengaturan tenaga**

- 1) Mengatur penggunaan tenaga pekerja di proyek untuk menunjang rencana Time Schedule.
- 2) Menyetujui dan menerima tenaga pelaksana, mandor, dan pekerja sesuai dengan target dari kantor dan menugaskan sesuai dengan tujuan masing-masing.
- 3) Mengusulkan hal-hal yang dapat menunjang pengarahannya tenaga pelaksana kepada Manager Proyek.
- 4) Memberikan data-data untuk perhitungan upah tenaga untuk dihitung oleh Budget Control, mencheck ulang perhitungan upah untuk disetujui oleh Proyek Manager dan Direktur Proyek.

## 2. Pelaksana

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

## 3. Staf Teknik

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

## 4. Mekanik

Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat dan mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan proyek.

## 5. Logistik

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

## 6. Mandor

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

## **BAB III**

### **SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK**

#### **3.1 Uraian Umum**

Peraturan-peraturan teknik untuk melaksanakan pembangunan. Berlaku lembaran-lembaran ketentuan-ketentuan yang sah di Indonesia, peraturan ini dituliskan sebagai rencana kerja dan syarat-syaratnya, untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan atau membimbing pemborong dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan yang lazim nantinya dijumpai dilapangan pekerjaan.

Adapun yang dimaksud dengan beton adalah campuran antara semen Portland atau hidraulik yang setara, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk masa padat.

Pekerjaan yang diatur harus mencakup pelaksana seluruh struktur beton bertulang, tanpa tulangan, beton prategang, beton pencetak dan beton untuk struktur baja komposit, sesuai dengan spesifikasi dan gambar rencana atau sebagaimana yang telah disetujui.

Pekerjaan ini harus pula mencakup penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, pengadaan perawatan beton, lantai kerja dan pemeliharaan pondasi seperti pemompaan dari tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering.

### 3.2 Ready Mix

Ready mix adalah beton yang sudah siap untuk digunakan tanpa perlu lagi pengolahan dilapangan. Lalu metode konvensional biasa kita sebut dengan site mix, proses pencampurannya dilakukan dilapangan. Penggunaan ready mix dapat mempercepat pekerjaan menghemat waktu dengan kualitas beton yang tetap terjaga. Proses persiapan untuk ready mix haruslah sudah tuntas sebelum waktu pengecoran dilakukan. Bekisting yang digunakan haruslah kuat, agar selama proses pengeringan tidak terjadi perubahan struktur (settlement) yang mengakibatkan beton retak dalam.

Ready mix di Batching Plant Produsen. Kemudian dipindahkan kedalam mobil molen yang sudah diatur waktu dan jalur pengirimannya. Jarak tempuh antara batching plant dan lokasi proyek tidak boleh terlalu jauh karena akan mengurangi slump yang ditentukan pada lokasi proyek, mobil pompa beto sudah harus disiap untuk memindahkan ready mix dari area pengecoran. Proyek pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan ini menggunakan beton ready mix keraton dengan karakteristik yang sudah ditentukan untuk pengecoran tiap-tiap lokasi proyek.

### 3.3 Peralatan Proyek

Adapun beberapa peralatan atau alat berat yang dipakai untuk mendukung kelancaran proyek pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan antara lain :

#### 3.3.1 Bekisting atau Cetakan

Bekisting adalah konstruksi bersifat sementara yang merupakan cetakan untuk menentukan bentuk dari konstruksi beton pada saat beton masih segar. Menurut *Stephens (1985)*, formwork atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup.

Ada beberapa hal penting yang harus dipertimbangkan dalam membangun dan merancang bekisting, yaitu : Bekisting harus didesain dan dibuat dengan kekakuan (*stiffness*) dan keakurasian sehingga bentuk, ukuran, posisi, dan penyelesaian dari pengecoran dapat dilaksanakan sesuai dengan toleransi yang diinginkan. Bekisting harus didirikan dengan kekuatan yang cukup dan faktor keamanan yang memadai sehingga sanggup menahan atau menyangga seluruh beban hidup dan mati tanpa mengalami keruntuhan atau berbahaya bagi pekerja dan konstruksi beton. Bekisting harus dibuat secara efisien, meminimalisasi waktu dan biaya dalam proses pelaksanaan dan jadwal demi keuntungan kontraktor dan owner (pemilik).

Bekisting ini terbuat dari kayu, disesuaikan dengan ukuran balok yang sudah direncanakan. Cetakkan ini harus cukup kuat dan rapat untuk mengurangi kebocoran.



Gambar 3.1 : Cekisting atau cetakan kolom

Sumber : Data Lapangan 2018

### **3.3.2 Mixer Truck**

Mixer truck merupakan truck khusus yang dilengkapi dengan concrete mixer dengan kapasitas bervariasi yaitu kapasitas 5 ; 5,5 ; dan 6 m<sup>3</sup>. Truck ini mengangkut beton siap pakai (ready mix) dari tempat pencampuran beton (batching plant) sampai ke lokasi pengecoran.

Selama pengangkutan truck ini terus berputar searah jarum jam dengan kecepatan 8-12 putaran per menit agar adukan beton tersebut homogen dan tidak mengeras. Dalam pengangkutan perlu diperhatikan interval waktu, karena bila terlalu lama beton akan mengeras dalam mixer, sehingga akan menimbulkan kesulitan dalam menghambat kelancaran pengecoran.



Gambar 3.2 : Mixer Truck

Sumber : Data lapangan 2018

### **3.3.3 Pemotong Besi Tulangan ( Bar Cutter)**

Besi tulangan dipesan dengan ukuran-ukuran Panjang standar (12m). untuk keperluan tulangan yang pendek, maka perlu dilakukan pemotongan terhadap tulangan yang ada. Untuk itu diperlukan suatu alat pemotong besi tulangan yaitu bar cutter yang dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik.

Besi tulangan yang mampu dipotong dalam sekali tahap umumnya bervariasi antara 5 sampai 10 tulangan, tergantung dari besarnya diameter tulangan yang akan dipotong. Proyek ini menggunakan bar cutter listrik.

Cara kerja mesin Bar Cutter terbilang cukup sederhana. Baja tulangan yang hendak dipotong dimasukkan ke bagian gigi bar cutter, lantas pijak pedal pengendali dan baja tulangan pun akan terpotong dalam waktu yang sangat singkat. Beberapa baja tulangan dengan diameter kecil bisa dipotong sekaligus dalam waktu yang sama. Sementara baja tulangan dengan diameter besar harus dipotong satu per satu.

Penggunaan mesin Bar Cutter ini akan memudahkan pekerjaan yang melibatkan baja tulangan dalam jumlah besar. Misalnya saja pada konstruksi gedung, jembatan dan konstruksi besar lainnya. Mesin Bar Cutter memiliki kapasitas yang berbeda-beda. Contohnya saja electric bar cutter dengan dimensi pemotongan maksimal 6-50mm baja tulangan polos dan dimensi pemotongan maksimal 6-38mm untuk baja tulangan beton bersirip.



Gambar 3.3 : Bar Cutter

Sumber : Data Lapangan 2018

#### **3.3.4 Pembengkok Besi Tulangan ( Bar Bender)**

Bar bender merupakan alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan seperti pembengkokkan tulangan Sengkang, pembengkokkan untuk sambungan tulangan kolom, juga pembengkokkan tulangan balok dan plat. Sudut tulangan dapat diatur besarnya, yaitu  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ , dan  $180^\circ$ . Kapasitas akat antar 5 sampai 8 tergantung dari besarnya diameter tulangan yang akan ditekuk oleh bender.

Cara penggunaan mesin ini sama mudahnya seperti mesin Bar Cutter. Cukup masukkan baja tulangan yang hendak dibengkokkan di antara poros tekan dan poros pembengkok. Lantas lakukan pengaturan sudut bengkok sesuai kebutuhan dan juga panjang bengkokan. Pegang ujung tulangan di

bagian poros pembengkok dengan kunci pembengkok. Lantas tekan pedal agar roda pembengkok berputar sesuai sudut yang telah ditentukan.



Gambar 3.4 : Bar Bender

Sumber : Data Lapangan 2018

### 3.3.5 Scaffolding

Scaffolding berfungsi sebagai perancah dalam pembuatan bekisting balok dan plat lantai, juga bisa sebagai perancah dalam pengecoran kolom.

Scaffolding terdiri dari beberapa bagian antara lain:

- Jack base, bagian yang terdapat dibagian paling bawah, dilengkapi dengan ulir untuk mengatur ketinggian.
- Main frame, portal besi yang dirangkai diatas jack base.
- Crose base, penghubung dua main frame dipasang melintang.
- Ladder, tambahan diatas main frame jika ketinggian mengalami kekurangan.

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



Gambar 3.5 : Scaffolding

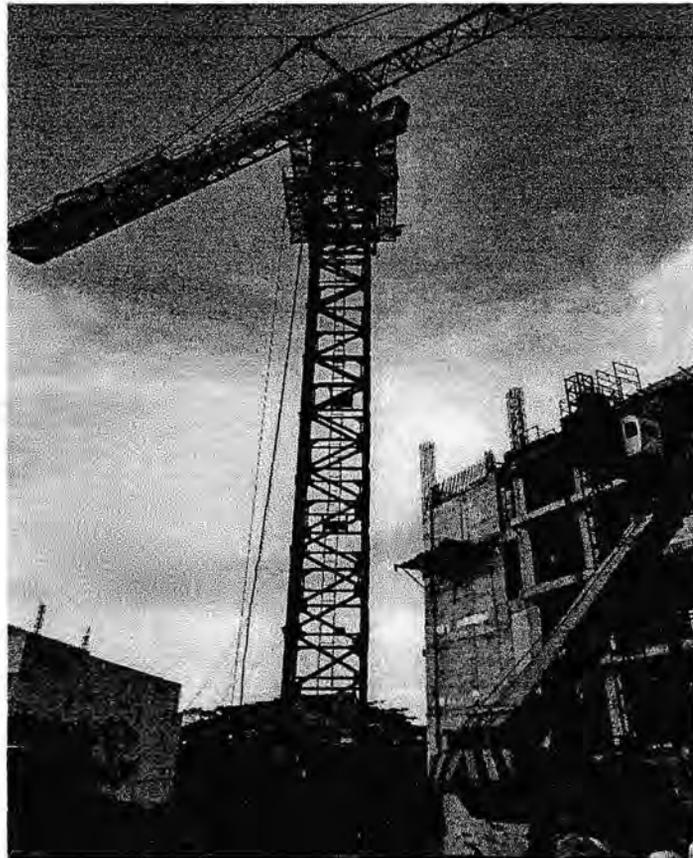
Sumber : Data Lapangan 2018

### 3.3.6 Tower Crane

Tower crane merupakan alat berat bangunan yang digunakan untuk mengangkat benda/material yang umumnya tidak dapat diangkat oleh manusia, secara vertikal ataupun horizontal ketempat yang tinggi dengan ruang gerak yang terbatas. Tower crane banyak digunakan untuk pembangunan gedung bertingkat misalnya :Hotel, Apartment, Mall, Hipermarket, dll. Pembangunan dengan alat ini sangat mempersingkat waktu pengerjaan dalam sebuah proyek pembangunan karena material dapat terangkat ke lokasi pemasangan lebih mudah dan cepat.

Bagian-bagian utama penyusun Tower crane :

- Jib, lengan panjang yang dapat berputar  $360^{\circ}$ , secara horizontal.
- Ruang Operator, tempat pengendali, dikendalikan oleh operator (manusia).
- Tiang menara, bagian vertikal tower crane sebagai tiang crane, dibagian tengah tiang terdapat tangga untuk tempat naik operator.
- Pemberat penyeimbang, untuk menyeimbangkan lengan crane (jib) ketika mengangkat beban.
- Pondasi, sebagai bantalan dan penyangga tiang supaya tidak roboh.



Gambar 3.6 ; Tower Crane

Sumber : Data Lapangan 2018

### 3.3.7 Passanger Hoist (PH)

Passanger hoist adalah alat transportasi diproyek pembangunan gedung dikarenakan alat inilah yang membantu para pekerja sampai kelantai atas, selain dapat mengangkut pekerja proyek, juga dapat digunakan untuk mengangkut bahan/material proyek seperti bahan untuk pekerjaan MEP dan alat bantu (trafo, las, concrete vibrator, alat ukur, dll)

Passanger Hoist (PH) memiliki kapasitas 1,3 ton atau sekitar 18 orang. Passanger Hoist (PH) akan terus mengikuti ketinggian gedung yang sedang dibangun sampai dengan atap, untuk itu agar passanger hoist tetap stabil maka diperlukan sabuk pengaman pada mast section.



Gambar 3.7 : Passanger Hoist (PH)

Sumber : Data Lapangan 2018

### 3.3.8 Bucket Cor

Bucket cor adalah alat bantu untuk pengecoran yang berbentuk kerucut dan terdapat selang panjang yang berukuran lebih 1m pada ujungnya. Bucket fungsinya untuk membawa adukan beton ke lokasi pengecoran dengan diangkat oleh tower crane.



Gambar 3.8 : Bucket Cor

Sumber : Data Lapangan 2018

### 3.3.9 Concret Pump

Concret pump adalah truck yang dilengkapi dengan pompa dan lengan (boom) untuk memompa beton ready mix ketempat-tempat yang sulit untuk dijangkau dengan mobil beton ready mix. Concret pump juga fungsinya untuk membawa adukan beton ke lokasi pengecoran lantai dengan cara kerja seperti pompa air.



Gambar 3.9 : Concret Pump

Sumber : Data Lapangan 2018

### 3.3.10 Vibrator

Vibrator adalah alat yang berfungsi untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran agar beton dapat mengisi seluruh ruangan dan tidak terdapat rongga-rongga udara diantara beton yang dapat membuat beton keropos.

Vibrator digerakkan oleh mesin listrik dan mempunyai lengan sepanjang beberapa meter untuk dapat menggetarkan beton di tempat yang agak jauh.

Alat ini digunakan sebagai pemadat pada saat pengecoran yang sedang berlangsung, baik pada kolom, shear wall/core wall pelat lantai maupun balok dengan cara menggetarkan. Hal ini untuk menghindari adanya gelembung-gelembung udara yang terjadi pada saat pengecoran yang dapat menyebabkan pengeroposan pada beton sehingga mengurangi kekuatan struktur beton itu sendiri. Terutama untuk volume pengecoran yang besar, alat ini sangat penting. Penggunaannya tidak boleh miring dan terlalu lama pada satu tempat saja serta tidak boleh mengenai tulangan yang akan menyebabkan bergesernya letak tulangan.



Gambar 3.10 : Vibrator

## BAB IV

### TINJAUAN LAPANGAN

#### 4.1 Balok

Balok adalah batang tekan horizontal yang terbuat dari beton bertulang yang berfungsi untuk memikul beban dari pelat lantai dan kemudian meneruskannya ke kolom. Balok merupakan satu elemen bangunan yang berperan penting dalam satu struktur bangunan sehingga beban dari plat lantai dapat dipikul dan tidak terjadi keruntuhan (collapse).

Balok juga merupakan salah satu pekerjaan beton bertulang. Balok merupakan bagian struktur yang digunakan sebagai dukungan lantai dan pengikat kolom lantai atas. Fungsinya adalah sebagai rangka penguat horizontal bangunan akan beban-beban.

Apabila suatu gelagar balok bentangan sederhana menahan beban yang mengakibatkan timbulnya momen lentur akan terjadi deformasi (regangan) lentur di dalam balok tersebut. Regangan-regangan balok tersebut mengakibatkan timbulnya tegangan yang harus ditahan oleh balok, tegangan tekan di sebelah atas dan tegangan tarik dibagian bawah. Agar stabilitas terjamin, batang balok sebagai bagian dari sistem yang menahan lentur harus kuat untuk menahan tegangan tekan dan tarik tersebut karena tegangan baja dipasang di daerah tegangan tarik bekerja, di dekat serat terbawah, maka secara teoritis balok disebut sebagai bertulangan baja tarik saja (Dipohusodo, 1996).

Untuk menjadi penyaluran gaya yang baik di dalam balok, maka di daerah momen lapangan dan momen tumpuan maksimum dianjurkan supaya antara batang tulangan utama tidak melebihi 150 mm. Bila momen di suatu tempat menurun, jarak batas ini dapat digandakan menjadi 300 mm. Oleh karena itu, dalam sebuah penampang balok

persegi setidaknya harus terdapat empat batang tulangan dipasang pada tiap sudut penampang, batang-batang disudut ini dan yang membentang sepanjang balok dilingkari oleh sekang-sekang. Agar mendapatkan kekakuan secukupnya bagi sengkang tulangan dianjurkan agar menggunakan batang-batang yang diameternya tidak kurang dari 6 mm.

Persyaratan balok menurut PBBI 1971.N.I - 2 hal. 91 sebagai berikut :

- a. Lebar badan balok tidak boleh diambil kurang dari  $1/50$  kali bentang bersih. Tinggi balok harus dipilih sedemikian rupa hingga dengan lebar badan yang dipilih.
- b. Untuk semua jenis baja tulangan, diameter (diameter pengenal) batang tulangan untuk balok tidak boleh diambil kurang dari 12 mm. Sedapat mungkin harus dihindarkan pemasangan tulangan balok dalam lebih dari 2 lapis, kecuali pada keadaan-keadaan khusus.
- c. Tulangan tarik harus disebar merata didaerah tarik maksimum dari penampang.
- d. Pada balok-balok yang lebih tinggi dari 90 cm pada bidang-bidang sampingnya harus dipasang tulangan samping dengan luas minimum 10% dari luas tulangan tarik pokok. Diameter batang tulangan tersebut tidak boleh diambil kurang dari 8 mm pada jenis baja lunak dan 6 mm pada jenis baja keras.
- e. Pada balok senantiasa harus dipasang sengkang. Jarak sengkang tidak boleh diambil lebih dari 30 cm, sedangkan dibagian balok sengkang-sengkang bekerja sebagai tulangan geser. Atau jarak sengkang tersebut tidak boleh diambil lebih dari  $2/3$  dari tinggi balok. Diameter batang sengkang tidak boleh diambil kurang dari 6 mm pada jenis baja lunak dan 5 mm pada jenis baja keras.

### **Klasifikasi Balok**

Beberapa jenis balok antara lain :

Balok sederhana bertumpu pada kolom diujung-ujungnya, dengan satu ujung bebas berotasi dan tidak memiliki momen tahan. Seperti struktur statis lainnya, nilai dari semua reaksi, pergeseran dan momen untuk balok sederhana adalah tidak tergantung bentuk penampang dan materialnya.

Kantilever adalah balok yang diproyeksikan atau struktur kaku lainnya didukung hanya pada satu ujung tetap

Balok teritisan adalah balok sederhana yang memanjang melewati salah satu kolom tumpuannya.

Balok dengan ujung-ujung tetap ( dikaitkan kuat ) menahan translasi dan rotasi

Bentangan tersuspensi adalah balok sederhana yang ditopang oleh teritisan dari dua bentang dengan konstruksi sambungan pin pada momen nol.

Balok kontinu memanjang secara menerus melewati lebih dari dua kolom tumpuan untuk menghasilkan kekakuan yang lebih besar dan momen yang lebih kecil dari serangkaian balok tidak menerus dengan panjang dan beban yang sama.

Berdasarkan bahan balok terbagi dari beberapa macam, yaitu :

a. Balok kayu

Balok kayu menopang papan atau dek structural. Balok dapat ditopang oleh balok induk, tiang, atau dinding penopang beban. Dalam pemilihan balok kayu, factor berikut harus dipertimbangkan : jenis kayu, kualitas structural, modulus elastisitas, nilai tegangan tekuk, nilai tegangan geser yang diizinkan dan defleksi minimal yang diizinkan untuk penggunaan tertentu. Sebagai tambahan , perhatikan kondisi pembebanan yang akurat dan jenis koneksi yang digunakan.

*Balok kayu laminasi lem*

Kayu laminasi lem dibuat dengan melaminasi kayu kualitas tegang ( stress grade )

dengan bahan adhesive di bawah kondisi yang terkontrol, biasanya parallel terhadap

urat kayu semua lembaran. Kelebihan kayu laminasi lem dibandingkan kayu utuh secara umum yaitu batas tegangan yang lebih besar, penampilan yang lebih menarik dan ketersediaan bentuk penampang yang beragam. Kayu laminasi lem dapat disatukan ujung-ujungnya dengan sambungan *scarf* dan *finger* sesuai panjang yang diinginkan, atau dilem ujung-ujungnya untuk lebar atau kedalaman yang lebih besar.

#### *Balok kayu berserat parallel*

Kayu berserat parallel atau disebut Parallel Strand Lumber ( PSL ) adalah kayu structural yang dibuat dengan mengikat serat-serat panjang kayu bersama dibawah panas dan tekanan dengan menggunakan adhesive kedap air. PSL adalah produk hak milik di bawah merek dagang Parallam, digunakan sebagai balok dan kolom pada konstruksi kolom-balok dan balok, header, serta lintel pada konstruksi rangka ringan.

#### *Balok kayu veneer berlaminasi*

Kayu veneer berlaminasi atau Laminated Veneer Lumber ( LVL ) adalah produk kayu yang dibuat dengan mengikat lapisan tripleks secara bersama dibawah panas dan tekanan menggunakan bahan adhesive kedap air. Mempunyai urat serat kayu arah longitudinal yang seragam menghasilkan produk yang kuat ketika ujungnya dibebani sebagai balok atau permukaannya dibebani sebagai papan. LVL digunakan sebagai header dan balok .

#### b. Balok baja

Balok baja menopang dek baja atau papan beton pracetak. Balok dapat ditopang oleh balok induk ( *girder* ), kolom, atau dinding penopang beban.

Balok induk, balok, kolom baja structural digunakan untuk membangun rangka bermacam-macam struktur mencakup bangunan satu lantai sampai gedung pencakar langit. Karena baja structural sulit dikerjakan lokasi ( *on-site* ) maka biasanya

dipotong, dibentuk, dan dilubangi dalam pabrik sesuai spesifikasi disain. Hasilnya

berupa konstruksi rangka structural yang relative cepat dan akurat. Baja structural dapat dibiarkan terekspos pada konstruksi tahan api yang tidak terlindungi, tapi karena baja dapat kehilangan kekuatan secara drastic karena api, pelapis anti api dibutuhkan untuk memenuhi kualifikasi sebagai konstruksi tahan api.

Balok baja berbentuk *wide-flange* ( *W* ) yang lebih efisien secara structural telah menggantikan bentuk klasik I-beam ( *S* ). Balok juga dapat berbentuk channel ( *C* ), tube structural,

c. Balok beton

Pelat beton yang dicor di tempat dikategorikan menurut bentangan dan bentuk cetaknya.

Berdasarkan Fungsinya, balok terdiri atas:

a. Balok dukung girder

suatu balok yang daya dukungnya perlu ditambahkan dengan cara menambahkan pelat baja lebar pada bagian sayap atas dan bawah suatu penampang lintang balok profil

b. Balok lantai

suatu balok yang berfungsi menompang balok anak dan balok induk dalam suatu system struktur lantai.

c. Balok anak dan balok induk pada system lantai

suatu balok yang berfungsi menompang pelat lantai, dimana pelat lantai dapat terbuat dari beton, papan kayu, pelat baja, dan aluminium.

d. Balok atap ( kuda-kuda, kasau dan sebagainya )

balok struktur atap seperti balok gordeng untuk menompang balok kasau, dan balok kasau menompang balok reng dan sebagainya.

e. Balok spandrel

balok batas pinggir bangunan dapat dibentuk lengkung, lurus horizontal

f. Balok lintel

balok yang terletak diatas kusen pintu atau jendela, yang berfungsi sebagai penompang horizontal yang mentransfer beban dinding diatas kusen.

g. Balok pengikat

berfungsi mentransfer beban vertical maupun lateral kebalok maupun kekolom struktur.

h. Balok stringer

balok yang berhubungan langsung kepada system lantai yang ditopang pada titik sambungan panel lantai-balok rangka batang pada setiap sisi dek pelat lantai

i. Balok diaphragms

balok diantara balok girder pada suatu system struktur rangka batang

### **Pendekatan Dimensi Balok**

Balok yang memakai bahan beton mempunyai tinggi  $\pm 1/10$  sampai dengan  $1/12$  panjang bentang, dan mempunyai lebar  $1/2$  sampai dengan  $2/3$  dari tinggi balok. Balok yang memakai bahan kayu mempunyai tinggi  $\pm 1/20$  panjang bentang dan mempunyai lebar  $5/3$  dari tinggi balok. Balok yang memakai bahan baja mempunyai tinggi  $1/25$  bentang. Dimensi balok-balok tersebut tidak mutlak benar, hanya digunakan sebagai pendekatan kasar saja pada tahap pra-desain bangunan, karena kondisi diatas masih tergantung pada jarak antara balok dan besarnya beban/ muatan yang bekerja pada elemen tersebut

Adapun fungsi balok antara lain :

- a. Meneruskan beban dinding ke kolom
- b. Sebagai pengikat kolom
- c. Menambah kekuatan lentur plat
- d. Menambah kekuatan horizontal pada struktur

Balok terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Balok induk adalah balok utama yang penempatannya tepat pada kolom memanjang sebagai penghubung antar kolom dan memiliki dimensi lebih besar. Balok induk mempunyai fungsi menahan beban dari balok anak ke kolom.
2. Balok anak adalah balok yang menyokong atau mendukung beban dan menghubungkan antara balok induk, biasanya dimensinya lebih kecil dibanding balok induk. Balok anak mempunyai fungsi menahan beban-beban dari plat lantai yang akan diteruskan ke balok induk dan balok anak ini terletak diujung-ujung balok induk dan melintang ditengah-tengah balok induk.

#### **4.2 Metode Pelaksanaan Struktur Balok**

1. Alat yang digunakan :
  - a) Besi Ulir (diameter 22 dan 19)
  - b) Mutu Betun K350
  - c) Tower Crane
  - d) Compressor
  - e) Vibrator
  - f) Bucket Cor
  - g) Scaffolding

- i) Jack Base
- j) Kayu sebagai gelagar atau suri-suri
- k) Triplek sebagai cetakan balok

## 2. Tahapan pelaksanaan

- a) Yang pertama sekali harus dilakukan dalam membuat balok adalah memasang scaffolding, jika lantai tidak rata maka bisa menggunakan jack base.
- b) Setelah memasang scaffolding maka langkah selanjutnya harus memasang U-head sebagai tempat diletakkannya gelagar.
- c) Tahap awal selesai dan selanjutnya memasang gelagar dan suri-suri, letak dari gelagar dibawah suri-suri bersilang, bisa menggunakan kayu sebagai gelagar dan suri-suri.
- d) Selanjutnya memasang tapak balok, tapak balok sendiri dipasang di atas suri-suri.
- e) Setelah tapak balok selesai, selanjutnya pengerjaan besi tulangan balok, untuk tulang induk dipasang besi ulir 22 mm dan untuk balok anak dipasang besi ulir diameter 19 mm.
- f) Untuk pemasangan balok ekstra dipasang diantara persilangan balok anak dan induk, juga dipasang diatas kolom.
- g) Paling akhir dari pengerjaan balok adalah pemasangan dinding balok, dan pembersihan kolom sebelum dicor, kemudian setelah selesai, dilakukan pengecoran.

### 4.3 Pembongkaran Bekisting Balok

Pembongkaran Bekisting dilakukan dengan memperhatikan syarat-syarat berikut sesuai dengan peraturan beton bertulangan Indonesia (PBI 1971) NI-2 pasal 5.8 dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Sisi balok : 24 jam
- Plat : 3 hari
- Sisi bawah balok : 7 hari
- Penyangga balok : 14 hari
- Penyangga kantilever : 28 hari

### 4.4 Perawatan Balok

Perawatan balok yang harus dilakukan tidaklah rumit, atau memerlukan trik khusus atau juga memerlukan perlakuan khusus, dalam perawatan balok ini, kita harus perlu memperhatikan sifat-sifat dan syarat-syarat yang telah ditentukan sebelumnya dalam PBI 1971.

### 4.5 Perhitungan Balok

#### A. Data Balok

- Kuat tekan  $f_c' = 20 \text{ MPa}$
- Tegangan Tarik baja tulangan pada saat leleh,  $f_y = 400 \text{ MPa}$
- Tegangan Tarik baja tulangan pada saat leleh,  $f_y = 240 \text{ MPa}$

## Dimensi Balok

- Lebar balok  $b = 35 \text{ cm}$
- Tinggi balok  $h = 60$
- Diameter tulangan  $D = 22 \text{ mm}$
- Diameter tulangan Sengkang  $D = 10 \text{ mm}$

## B. Perhitungan ukuran balok

### 1. Kriteria desain

#### Beton

- a. Massa jenis beton bertulang  $Y_c = 24 \text{ kN/m}^3$
- b. Mutu beton = K 350
- c.  $F_c' = 20 \text{ MPa}$
- d. Baja tulangan  $D = 22 \text{ mm}$   $f_y' = 400 \text{ MPa}$
- e. Tulangan Sengkang  $D = 10 \text{ mm}$   $f_y' = 240 \text{ MPa}$

### 2. Pembebanan

#### Beban mati (qDL) pada plat

- Tebal plat = 100 cm
- Panjang plat = 4 cm

$$\text{Total qD plat (tebal plat} \cdot \text{ Panjang plat} \cdot Y_c) = 9,6 \text{ kN/m}$$

#### Beban hidup (qLL) pada plat

- Beban hidup = 1 kN/m

$$\text{Total qL plat (qL plat} \cdot \text{ Panjang Plat)} = 4 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned}
 Q_u &= 1,2 \cdot q_D \text{ plat} + 1,6 \cdot q_L \text{ plat} \\
 &= 1,2 \cdot 9,60 + 1,6 \cdot 4 \\
 &= 17,92 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Momen torsi

$$T_u = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \cdot Q_u \cdot L^2 \right) = 17,92 \text{ kN/m}^2$$

### 3. Ukuran balok yang dipakai

- B = 350 mm
- H = 600 mm
- Bentang balok L = 10 m
- Lebar plat = 3,5 m
- Berat balok b (h - tebal plat . Yc) = 3,6 kN/m
- Berat plat tebal 10 cm (tebal plat . lebar plat . Yc) = 8,4 kN/m

$$\text{Total } q_D \text{ balok} = 3,6 + 8,4 = 12 \text{ kN/m}$$

Beban hidup (qLL) pada balok

- Beban hidup qL . lebar plat = 4 kN/m

$$\begin{aligned}
 Q_u \text{ balok} &= 1,2 q_D \text{ balok} + 1,6 q_L \text{ balok} \\
 &= 1,2 \cdot 12 + 1,6 \cdot 4 \\
 &= 20,8 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\text{Momen jepit } M_a = M_b = \frac{1}{16} Q_u L^2 = 130 \text{ kN/m}$$

$$\text{Momen } M \text{ lapangan} = \frac{1}{11} \cdot Q_u \cdot L^2 = 189,09 \text{ kN/m}$$

$$\text{Gaya lintang balok } V_u = \frac{1}{2} Q_u \cdot L = 104 \text{ kN/m}$$

$$D = h - d_s = 541 \text{ mm}$$

$$V_c = 1/16 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = 166363,5 \text{ N}$$

kontrol dimensi balok terhadap pengaruh punter

$$\sqrt{\frac{Vu \cdot z}{b \cdot d}} + \frac{Tu \cdot ph2}{1,7 aoh2} < \phi \cdot \left( \frac{Vc}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot fc'}{3} \right)$$

$$\sqrt{\frac{Vu \cdot z}{b \cdot d}} + \left( \frac{Tu \cdot ph2}{1,7 aoh2} \right)^2$$

$$\sqrt{\left( \frac{104}{350 \cdot 541} \right)^2 + \left( \frac{17,92 \cdot 10000 \cdot 1880}{1,7 \cdot 158400^2} \right)^2} = 0,551 \text{ MPa}$$

$$\phi \cdot \left( \frac{Vc}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot fc'}{3} \right) = 0,75 \left( \frac{166363,46}{350 \cdot 541} + \frac{2 \cdot 20}{3} \right) = 2,395 \text{ MPa}$$

$$\text{Ternyata } \sqrt{\frac{Vu \cdot z}{b \cdot d}} + \left( \frac{Tu \cdot ph2}{1,7 aoh2} \right)^2 = 0,538 \text{ MPa}$$

$$\phi \cdot \left( \frac{Vc}{b \cdot d} + \frac{2 \cdot fc'}{3} \right) = 2,395$$

(Balok ok)

### C. Perhitungan tulangan balok

#### 1. Kriteria desain

Beton

- a. Massa jenis beton bertulang  $Y_c = 24 \text{ MPa}$
- b. Mutu beton K 350
- c.  $F_c' = 20 \text{ Mpa}$

Baja bertulang  $D = 16 \text{ mm}$   $f_y = 300 \text{ MPa}$

Tulangan Sengkang  $D = 10 \text{ mm}$   $f_y = 240 \text{ MPa}$

$$SN = 40$$

$$\text{Faktor reduksi } \phi = 0,80$$

$$\beta = 0,85$$

## 2. Pembebanan

Beban mati (qDL) pada plat

- Tebal plat = 100
- Panjang plat = 4 cm

$$\text{Total qD plat (tebal plat} \cdot \text{ Panjang plat} \cdot \text{ Yc)} = 9,6 \text{ kN/m}$$

Beban hidup (qLL) pada plat

- Beban hidup = 1 kN/m

$$\text{Total qL plat (qL plat} \cdot \text{ Panjang Plat)} = 4 \text{ kN/m}$$

$$Qu = 1,2 \cdot qD \text{ plat} + 1,6 \cdot qL \text{ plat}$$

$$= 1,2 \cdot 9,60 + 1,6 \cdot 4$$

$$= 17,92 \text{ kN/m}^2$$

Momen torsi

$$Tu = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \cdot Qu \cdot 2^2 \right) = 17,92 \text{ kN/m}^2$$

## 4. Ukuran balok yang dipakai

- B = 350 mm
- H = 600 mm
- Bentang balok L = 10 m
- Lebar plat = 3,5 m

$$\text{Beban balok } q = (h \cdot \text{tebal plat} \cdot \text{ Yc}) = 3,6 \text{ kN/m}$$

- Berat plat tebal 10 cm ( tebal plat . lebar plat .  $Y_c$  ) = 8,4 kN/m

$$\text{Total } q_D \text{ balok} = 3,6 + 8,4 = 12 \text{ kN/m}$$

Beban hidup ( $q_{LL}$ ) pada balok

- Beban hidup  $q_L$  . lebar plat = 4 kN/m

$$Q_u \text{ balok} = 1,2 q_D \text{ balok} + 1,6 q_L \text{ balok}$$

$$= 1,2 \cdot 12 + 1,6 \cdot 4$$

$$= 20,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Momen jepit } M_a = M_b = 1/16 Q_u L^2 = 130 \text{ kN/m}$$

$$\text{Momen } M \text{ lapangan} = 1/11 \cdot Q_u \cdot L^2 = 189,09 \text{ kN/m}$$

$$\text{Gaya lintang balok } V_u = 1/2 Q_u \cdot L = 104 \text{ kN/m}$$

$$\text{Ambil } d_s = 40 + 8 + 22/2 = 59 \text{ mm}$$

$$D = h - d_s = 541 \text{ mm}$$

$$V_c = 1/16 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = 166363,5 \text{ N}$$

### 3. Perhitungan tulangan memanjang

$$M_u = 135,8 \text{ kN/m}$$

$$K = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d} = \frac{135,80}{0,8 \cdot 350 \cdot 541} = 1,02$$

$$K_{\text{maks}} = 5,6897$$

Ternyata  $K < K_{\text{maks}}$

$$A = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot k}{0,85 \cdot f_c'}}\right) d = 33,682$$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y} = 784,9 \text{ mm}^2$$

$$A_s = \frac{\sqrt{f_c'}}{4} \cdot b \cdot d = 831,8 \text{ mm}^2$$

$$A_s = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d = 1041,6 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,u} = 1041,6 \text{ mm}^2$$

$$N = \frac{1041,6}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot D^2} = 5,183 = 6 \text{ batang}$$

$$M = \frac{300 \cdot 2,56}{16+40} \cdot 1 = 4,36 = 5 \text{ batang}$$

Perhitungan tulangan geser balok

$$V_{ud} = 5-0,7 \times \frac{108640}{5} = 92474,4 \text{ N}$$

$$\phi \cdot V_c = \phi \cdot \frac{1}{6} \cdot \sqrt{20 \cdot 300 \cdot 541} = \frac{225,87}{2} = 112,938 \text{ N}$$

$$V_u < \phi \cdot \frac{V_c}{2}$$

$$\text{Jarak Sengkang } S = d/2 = 372 \text{ mm}$$

Maka dipakai Sengkang diameter 10-20

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Selama saya mengikuti kerja praktek pada proyek pembangunan Gedung Tower MIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan, sampai selesainya laporan Kerja Praktek banyak hal penting yang dapat diambil sebagai bahan pembelajaran dan evaluasi. Berdasarkan dari hasil pengamatan serta diskusi dari berbagai pihak, penulis dapat menarik kesimpulan dan saran tentang pekerjaan balok tersebut.

#### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan pemeriksaan dilapangan, semua bahan-bahan yang digunakan untuk pembangunan proyek ini cukup memenuhi syarat, mutu dapat dijaga oleh pengawas secara teliti dan berkesinambungan.
2. Semua peralatan yang dipakai cukup memadai dan sebanding dengan pekerjaan dilapangan, sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan baik.
3. Semua pekerjaan berjalan dengan baik, pengawas selalu memperhatikan pekerjaan yang dilakukan tukang.
4. Pada saat pengecoran, tidak ada berhenti walaupun hujan dan pengawas selalu mengawasi walau basah terkena hujan.

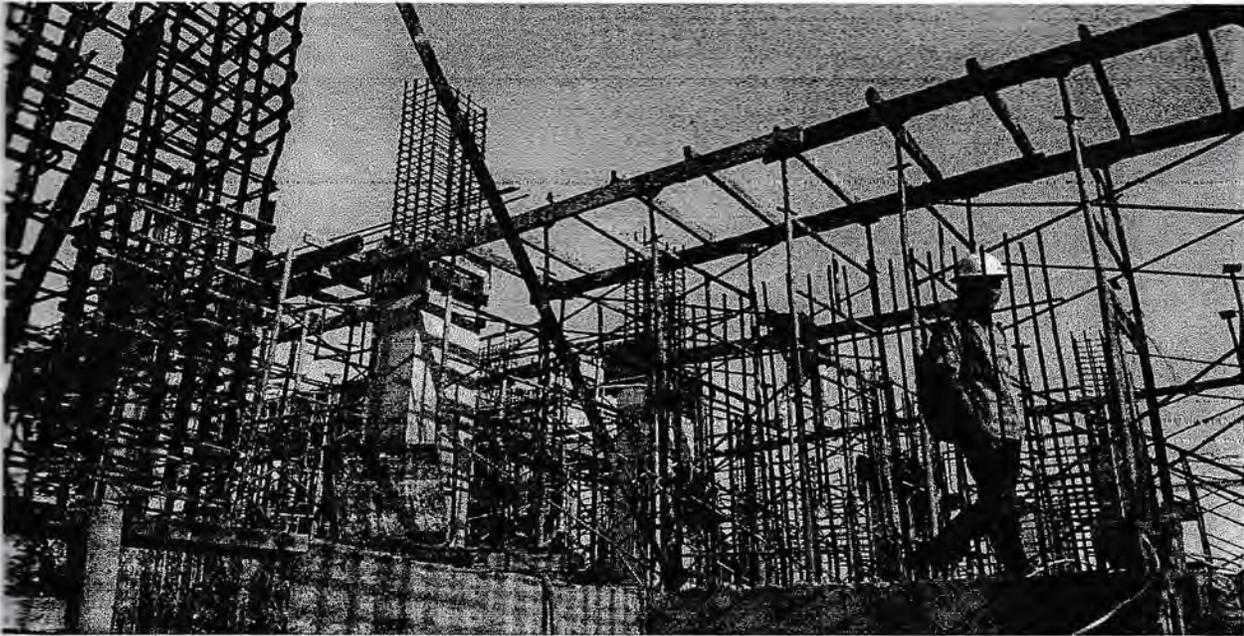
#### 5.2 Saran

1. Seharusnya pekerja harus mementingkan keselamatannya, terkadang pekerja menghiraukan alat-alat keselamatan dalam bekerja.
2. Pihak kontraktor harus menindak tegas kepada pekerja yang tidak menggunakan alat-alat keselamatan.
3. Sampah plastic sangat banyak di lapangan, seharusnya membuang sampah pada tempatnya.

## DAFTAR PUSTAKA

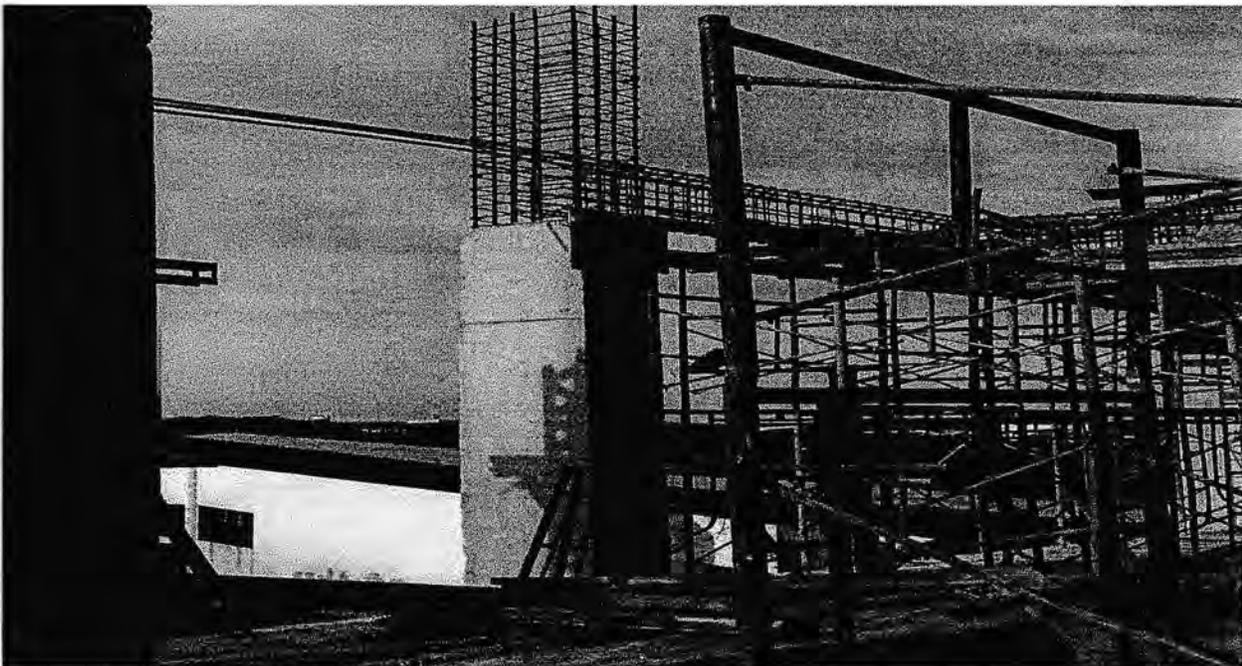
- Ali Asroni, Buku Pelat Beton Bertulang, Surakarta 2010
- Yudha Septiawan Lubis, Laporan Kerja Praktek Pada Gedung Mall Lt.3 Proyek Pembangunan Mall Suzuya, 2018
- Peraturan pembeban Gedung SNI – 1727:2013
- Peraturan pembebanan pada Gedung SNI – 1727:2013
- Tata cara perhitungan bangunan Gedung SNI – 1727:2013
- Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan Gedung SNI 03-2847-2002

**LAMPIRAN**  
**DOKUMENTASI**  
**PROYEK**



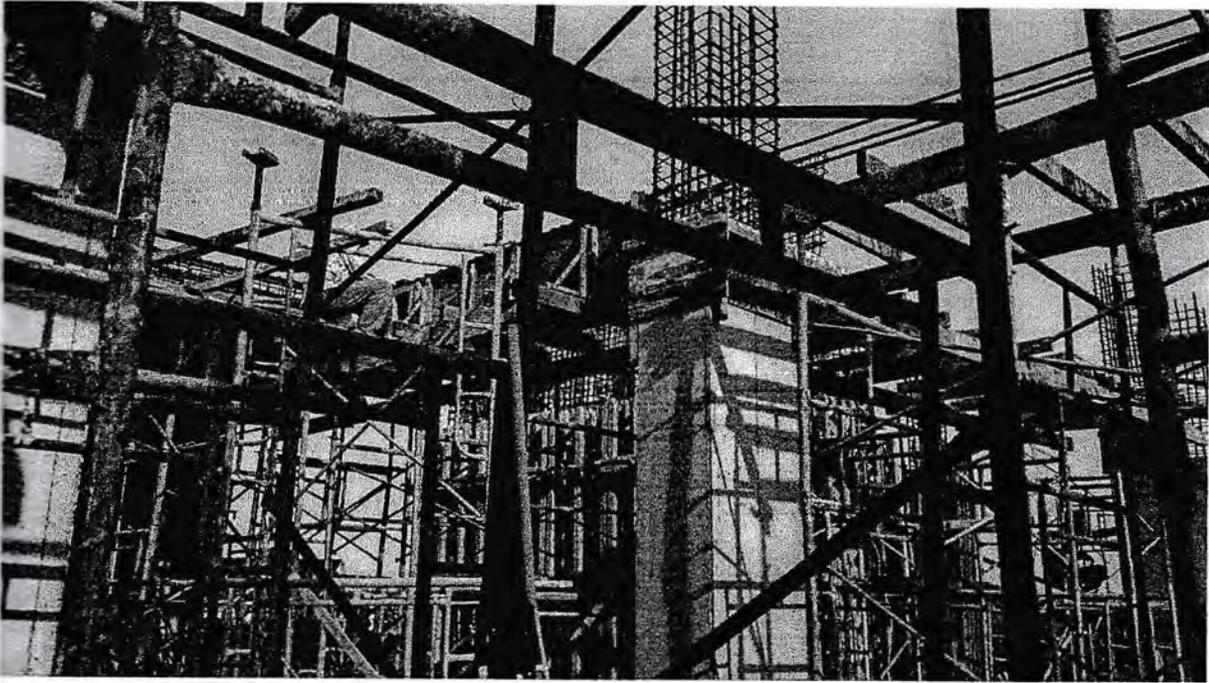
Gambar 4.1 : Scaffolding dan pemasangan gelagar dan suri-suri

Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.2 : Pemasangan Tulangan Balok

Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.3 : pemasangan bekisting

Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.4 : pemasangan bekisting

Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.5 : Tulangan balok  
Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.6 : proses pelepasan bes kisting balok dan plat  
Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.7 : proses pelepasan beskisting balok dan plat

Sumber : Data Lapangan 2018

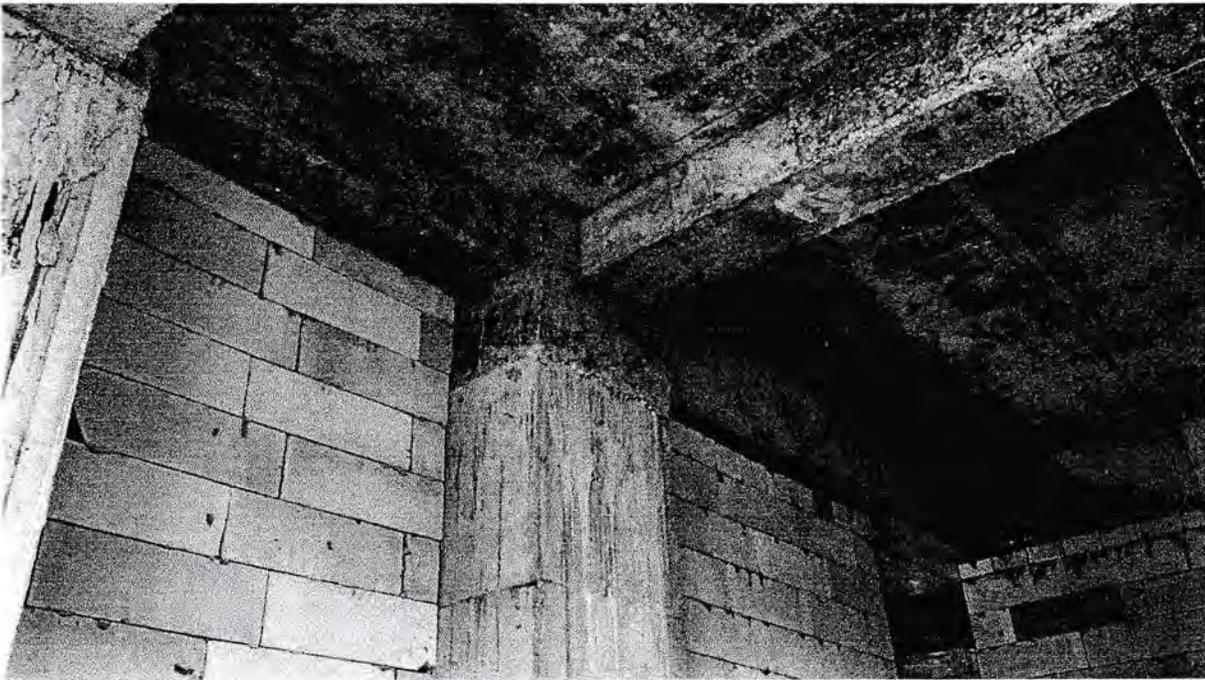


Gambar 4.8 : proses pelepasan beskisting balok dan plat

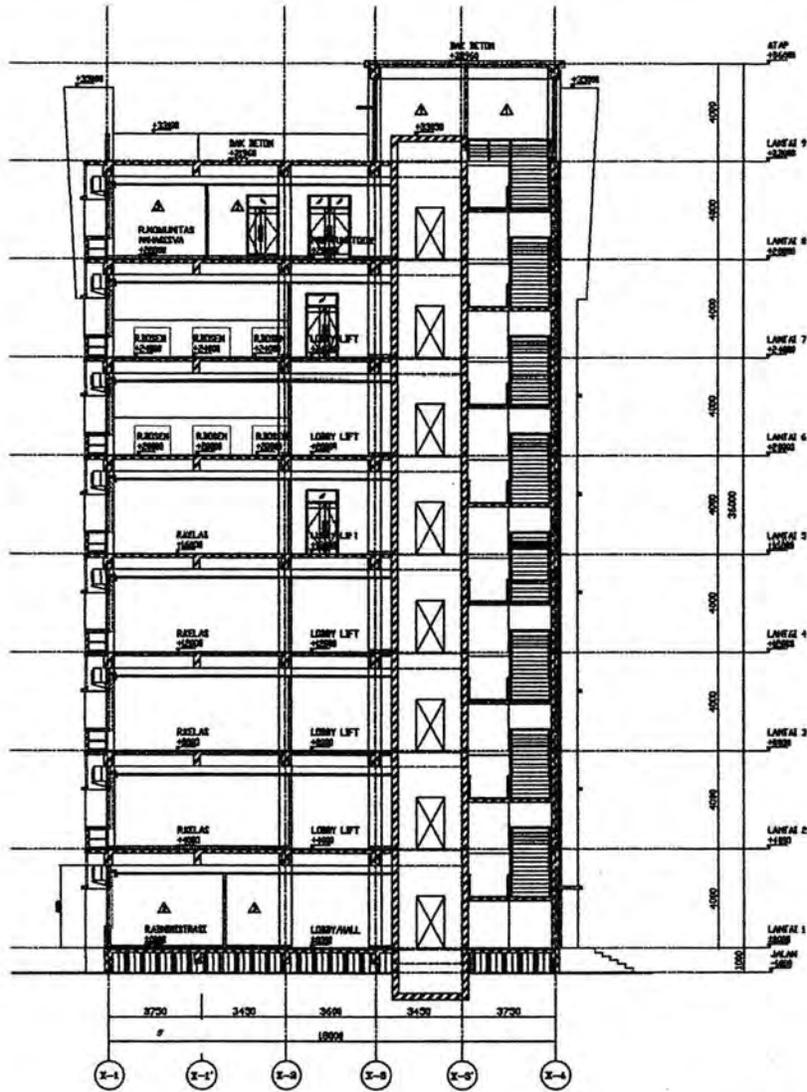
Sumber : Data Lapangan 2018



Gambar 4.9 : balok  
Sumber : Data Lapangan 2018

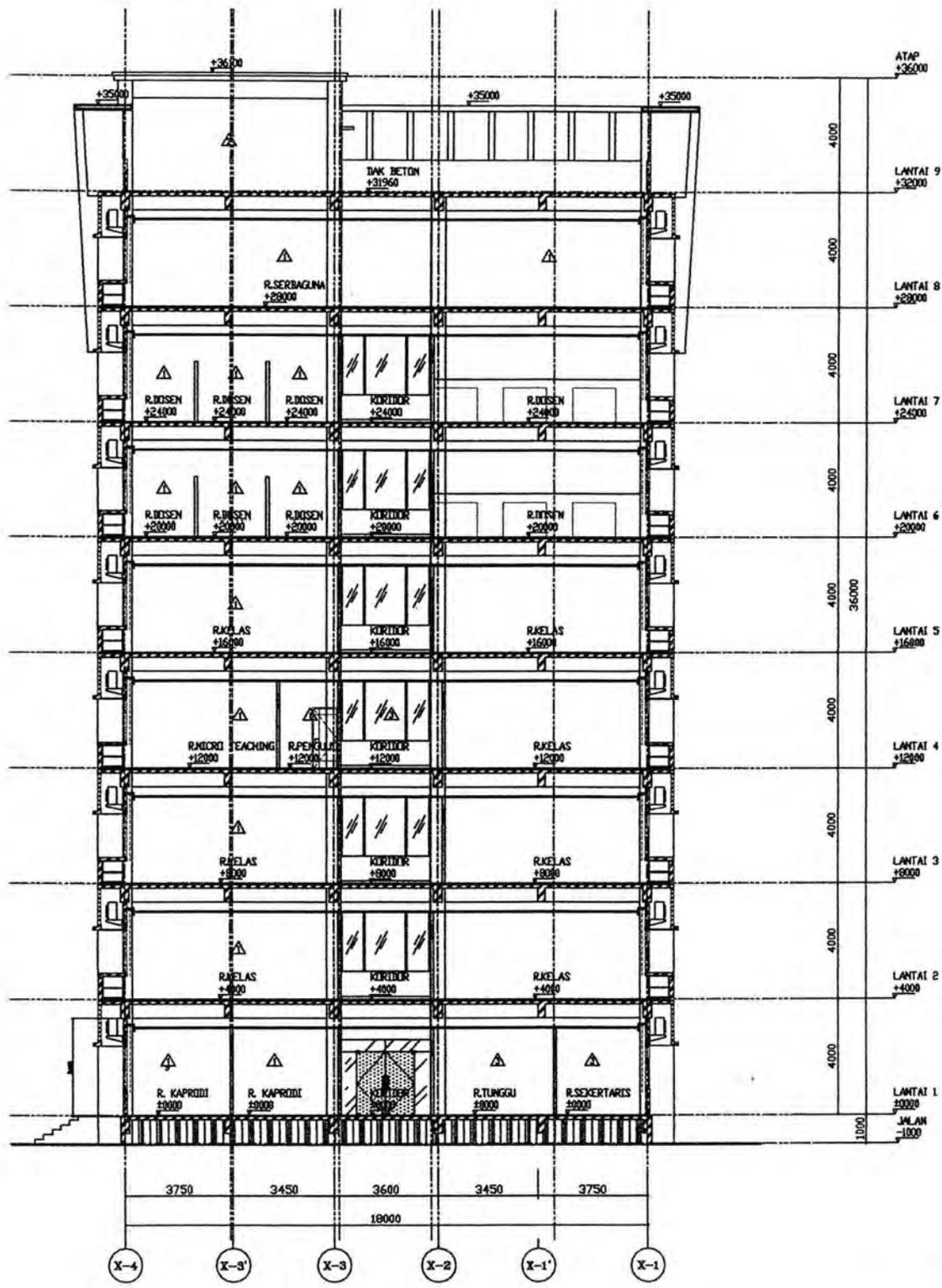


Gambar 5.0 : balok  
Sumber : Data Lapangan 2018



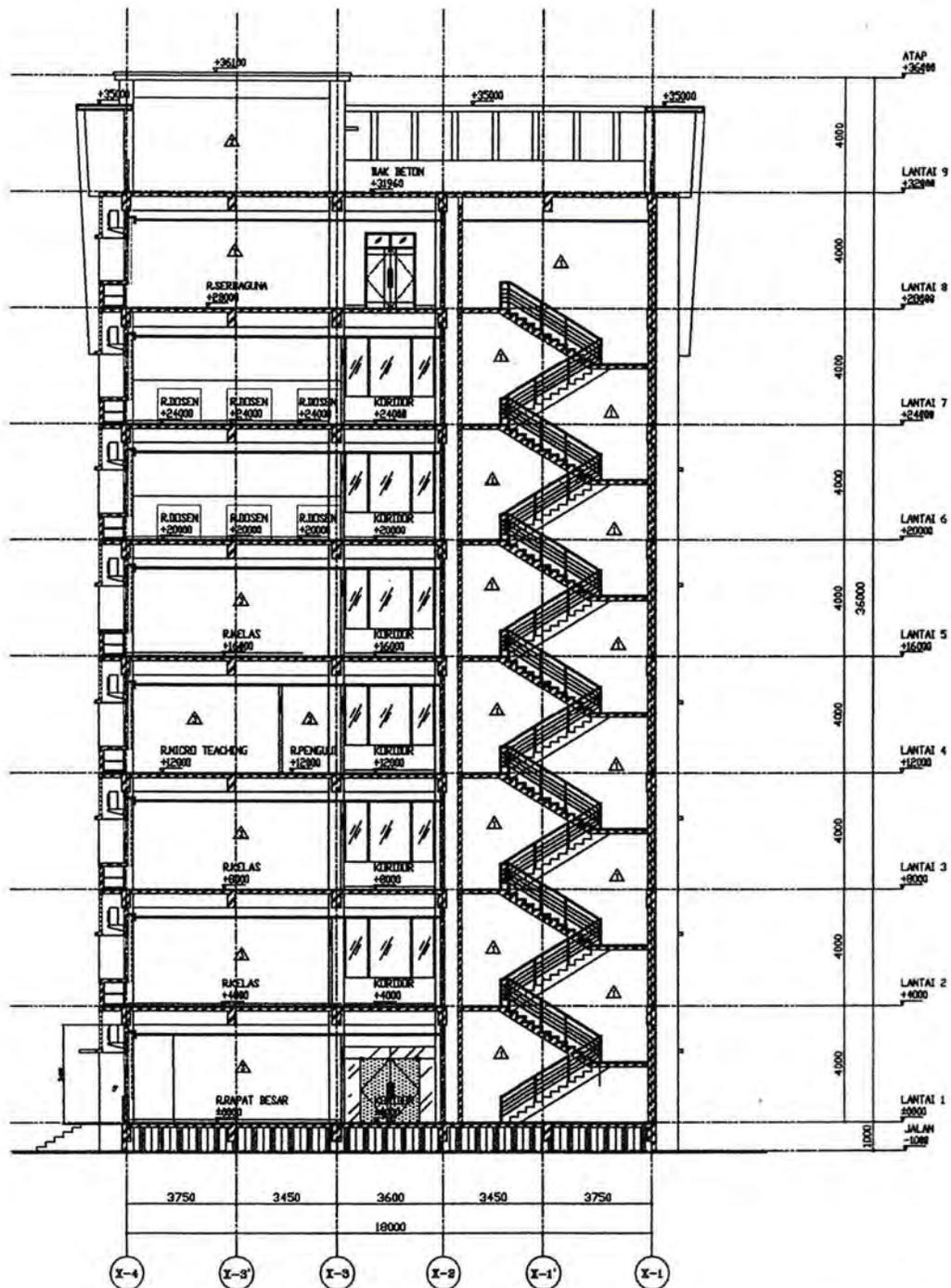
POTONGAN 1  
SKALA 1:100





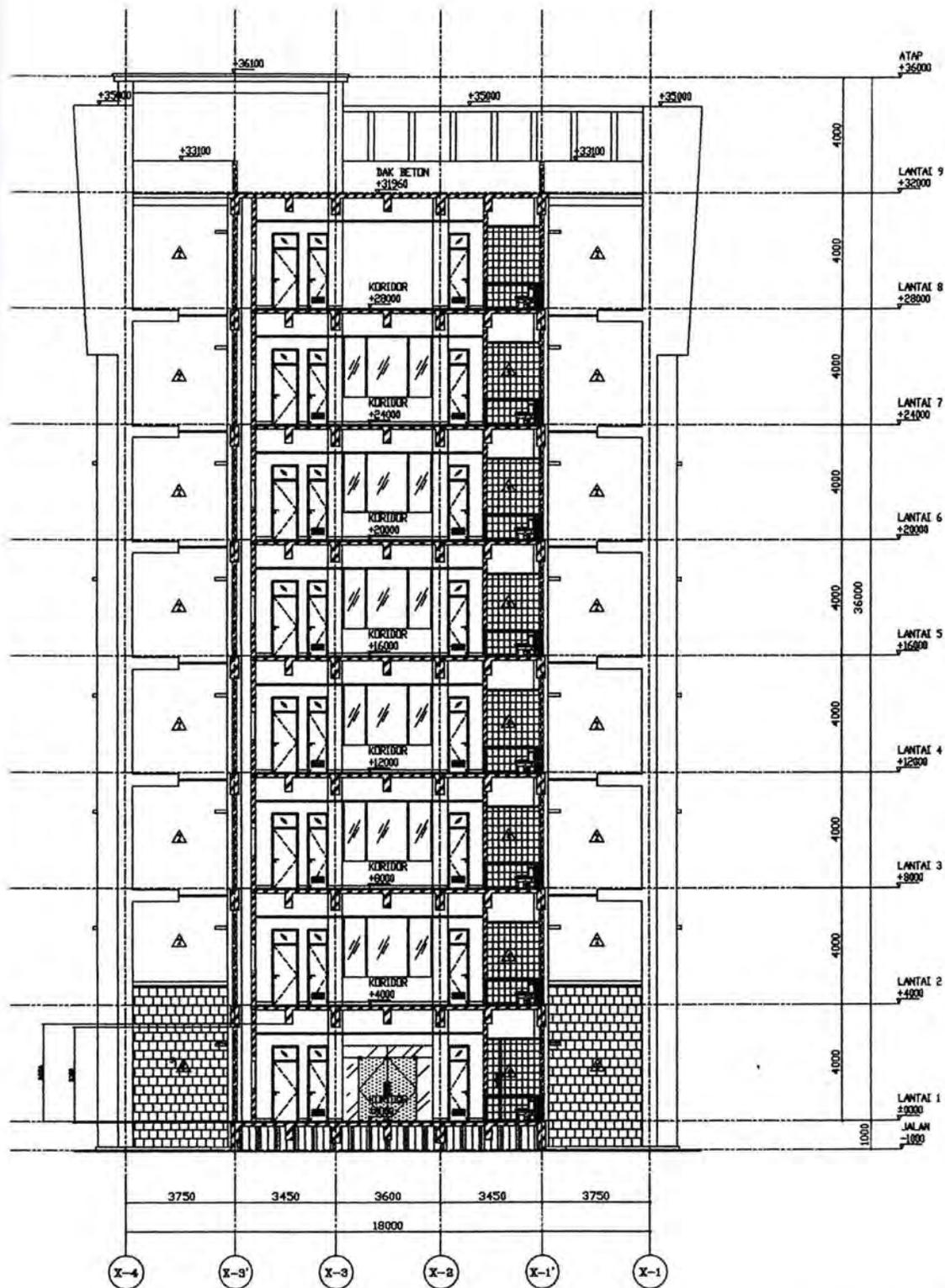
POTONGAN 2  
SKALA 1:100





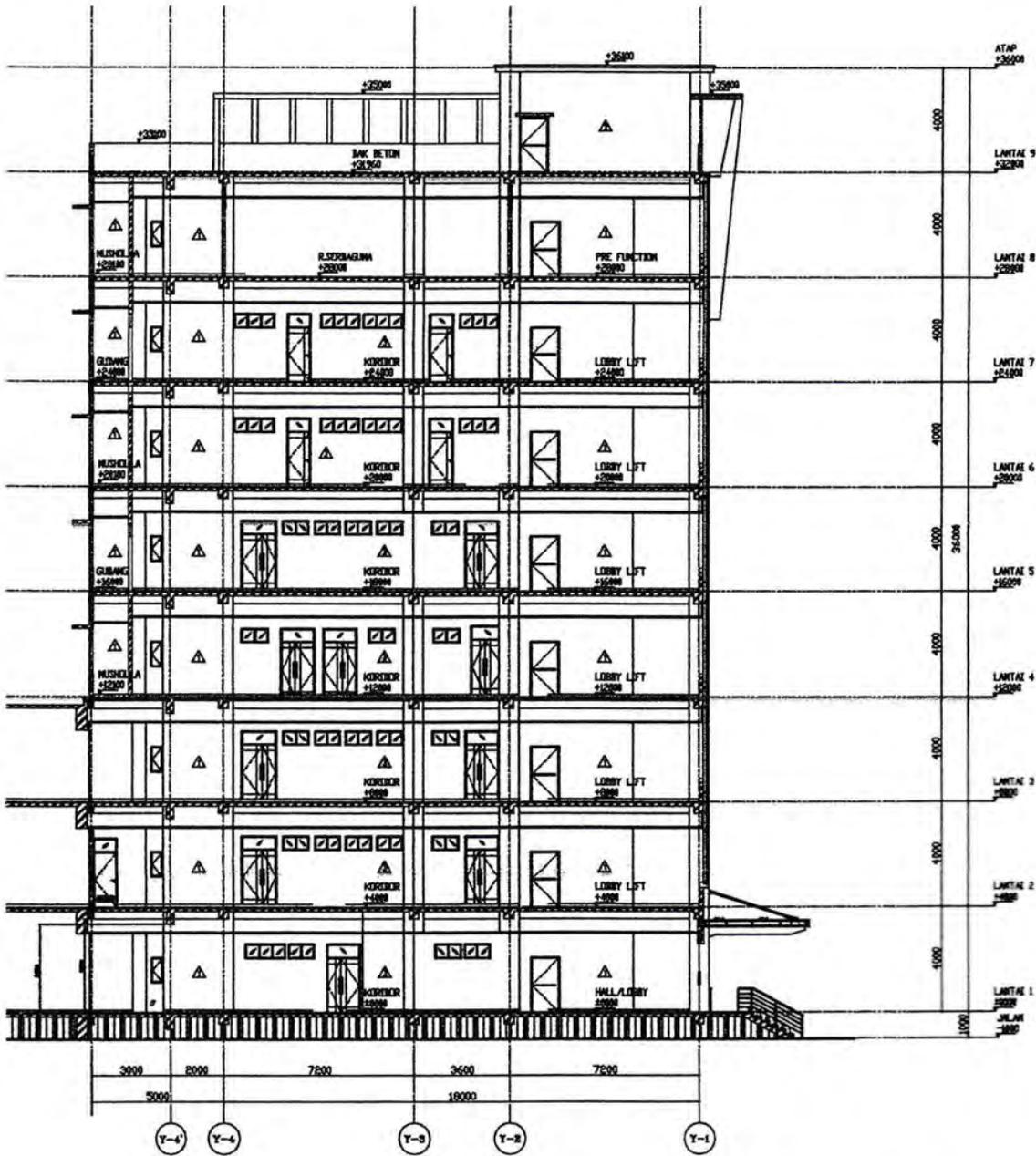
POTONGAN 3  
SKALA 1:100





POTONGAN 4  
SKALA 1:100



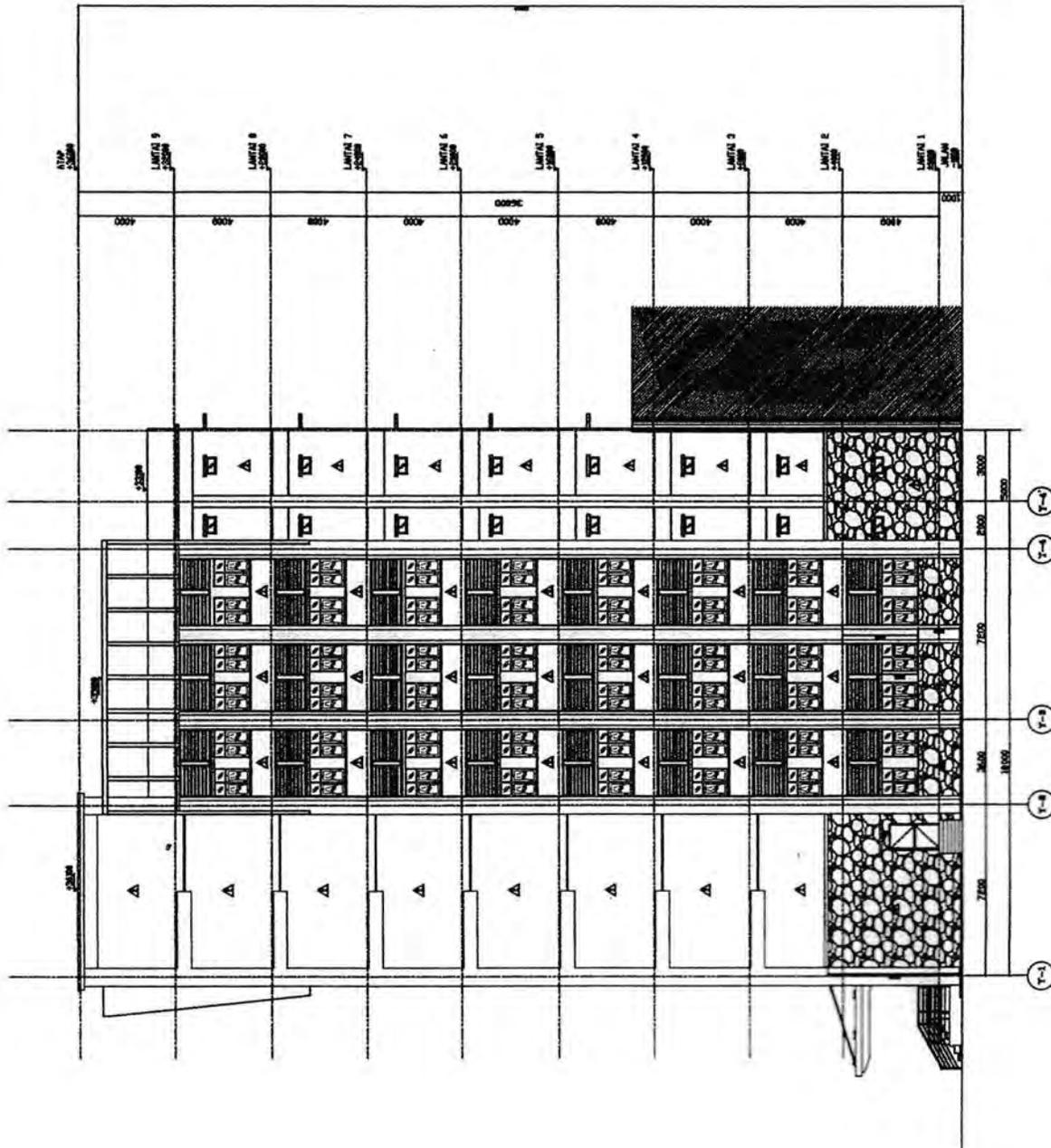


POTONGAN 5  
SKALA 1:100









TAMPAK C  
SKALA 1:100

PEMERIKSA	DRY	slab
PEREKOR	REVISI/REVISI	slab
PEREKOR 2	PEREKOR 2	slab
PEREKOR 3	PEREKOR 3	slab
PEREKOR 4	PEREKOR 4	slab
PEREKOR 5	PEREKOR 5	slab
PEREKOR 6	PEREKOR 6	slab
PEREKOR 7	PEREKOR 7	slab
PEREKOR 8	PEREKOR 8	slab
PEREKOR 9	PEREKOR 9	slab
PEREKOR 10	PEREKOR 10	slab
PEREKOR 11	PEREKOR 11	slab
PEREKOR 12	PEREKOR 12	slab
PEREKOR 13	PEREKOR 13	slab
PEREKOR 14	PEREKOR 14	slab
PEREKOR 15	PEREKOR 15	slab
PEREKOR 16	PEREKOR 16	slab
PEREKOR 17	PEREKOR 17	slab
PEREKOR 18	PEREKOR 18	slab
PEREKOR 19	PEREKOR 19	slab
PEREKOR 20	PEREKOR 20	slab
PEREKOR 21	PEREKOR 21	slab
PEREKOR 22	PEREKOR 22	slab
PEREKOR 23	PEREKOR 23	slab
PEREKOR 24	PEREKOR 24	slab
PEREKOR 25	PEREKOR 25	slab
PEREKOR 26	PEREKOR 26	slab
PEREKOR 27	PEREKOR 27	slab
PEREKOR 28	PEREKOR 28	slab
PEREKOR 29	PEREKOR 29	slab
PEREKOR 30	PEREKOR 30	slab
PEREKOR 31	PEREKOR 31	slab
PEREKOR 32	PEREKOR 32	slab
PEREKOR 33	PEREKOR 33	slab
PEREKOR 34	PEREKOR 34	slab
PEREKOR 35	PEREKOR 35	slab
PEREKOR 36	PEREKOR 36	slab
PEREKOR 37	PEREKOR 37	slab
PEREKOR 38	PEREKOR 38	slab
PEREKOR 39	PEREKOR 39	slab
PEREKOR 40	PEREKOR 40	slab
PEREKOR 41	PEREKOR 41	slab
PEREKOR 42	PEREKOR 42	slab
PEREKOR 43	PEREKOR 43	slab
PEREKOR 44	PEREKOR 44	slab
PEREKOR 45	PEREKOR 45	slab
PEREKOR 46	PEREKOR 46	slab
PEREKOR 47	PEREKOR 47	slab
PEREKOR 48	PEREKOR 48	slab
PEREKOR 49	PEREKOR 49	slab
PEREKOR 50	PEREKOR 50	slab
PEREKOR 51	PEREKOR 51	slab
PEREKOR 52	PEREKOR 52	slab
PEREKOR 53	PEREKOR 53	slab
PEREKOR 54	PEREKOR 54	slab
PEREKOR 55	PEREKOR 55	slab
PEREKOR 56	PEREKOR 56	slab
PEREKOR 57	PEREKOR 57	slab
PEREKOR 58	PEREKOR 58	slab
PEREKOR 59	PEREKOR 59	slab
PEREKOR 60	PEREKOR 60	slab
PEREKOR 61	PEREKOR 61	slab
PEREKOR 62	PEREKOR 62	slab
PEREKOR 63	PEREKOR 63	slab
PEREKOR 64	PEREKOR 64	slab
PEREKOR 65	PEREKOR 65	slab
PEREKOR 66	PEREKOR 66	slab
PEREKOR 67	PEREKOR 67	slab
PEREKOR 68	PEREKOR 68	slab
PEREKOR 69	PEREKOR 69	slab
PEREKOR 70	PEREKOR 70	slab
PEREKOR 71	PEREKOR 71	slab
PEREKOR 72	PEREKOR 72	slab
PEREKOR 73	PEREKOR 73	slab
PEREKOR 74	PEREKOR 74	slab
PEREKOR 75	PEREKOR 75	slab
PEREKOR 76	PEREKOR 76	slab
PEREKOR 77	PEREKOR 77	slab
PEREKOR 78	PEREKOR 78	slab
PEREKOR 79	PEREKOR 79	slab
PEREKOR 80	PEREKOR 80	slab
PEREKOR 81	PEREKOR 81	slab
PEREKOR 82	PEREKOR 82	slab
PEREKOR 83	PEREKOR 83	slab
PEREKOR 84	PEREKOR 84	slab
PEREKOR 85	PEREKOR 85	slab
PEREKOR 86	PEREKOR 86	slab
PEREKOR 87	PEREKOR 87	slab
PEREKOR 88	PEREKOR 88	slab
PEREKOR 89	PEREKOR 89	slab
PEREKOR 90	PEREKOR 90	slab
PEREKOR 91	PEREKOR 91	slab
PEREKOR 92	PEREKOR 92	slab
PEREKOR 93	PEREKOR 93	slab
PEREKOR 94	PEREKOR 94	slab
PEREKOR 95	PEREKOR 95	slab
PEREKOR 96	PEREKOR 96	slab
PEREKOR 97	PEREKOR 97	slab
PEREKOR 98	PEREKOR 98	slab
PEREKOR 99	PEREKOR 99	slab
PEREKOR 100	PEREKOR 100	slab

















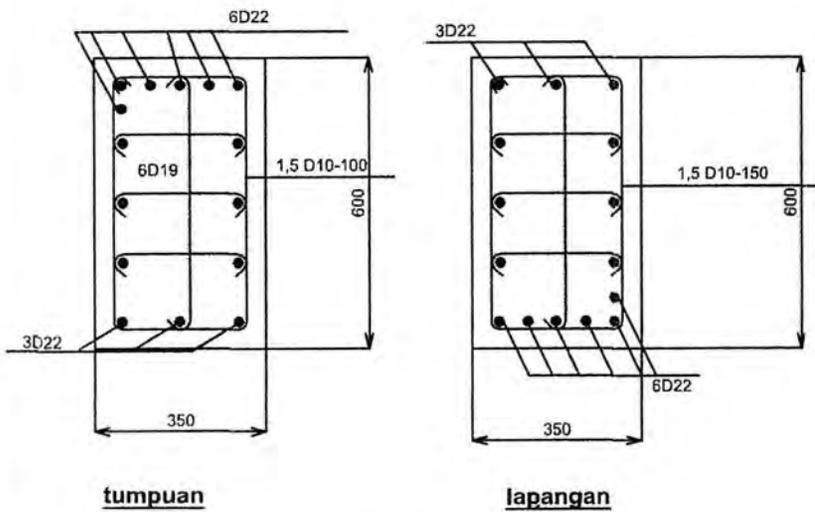




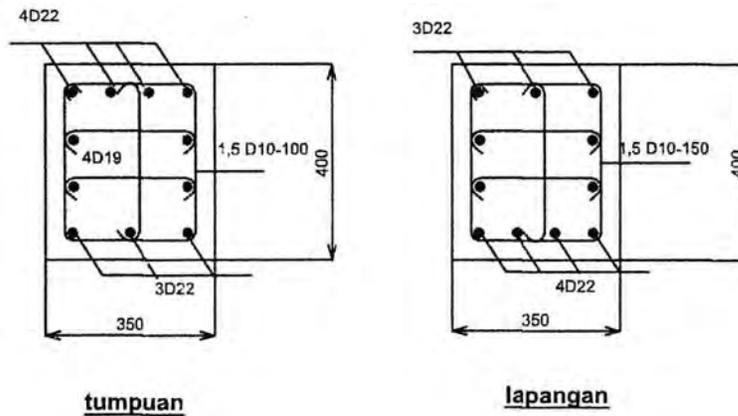
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
LANTAI 2 ~ LANTAI 8 POTONGAN										
DIMENSI	350 x 600	350 x 600	350 x 400	350 x 400	350 x 400	350 x 400	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600
TULANGAN ATAS	6 D22	3 D22	4 D22	3 D22	4 D22	3 D22	3 D22	3 D22	8 D22	8 D22
TULANGAN BAWAH	3 D22	6 D22	3 D22	4 D22	3 D22	4 D22	3 D22	3 D22	8 D22	8 D22
TULANGAN EXTRA	6 D19	6 D19	4 D19	4 D19	4 D19	4 D19	4 D16	4 D16	4 D16	4 D16
SENGKANG	1,5 D10 - 100	1,5 D10 - 150	1,5 D10 - 100	1,5 D10 - 150	1,5 D10 - 85	1,5 D10 - 130	D10 - 100	D10 - 150	2 D10 - 70	2 D10 - 70
SENGKANG EXTRA	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500

KODE	G4		G4A		G5		CG1		B1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
LANTAI 2 ~ LANTAI 8 POTONGAN										
DIMENSI	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 600	300 x 600	300 x 700	300 x 700	250 x 600	250 x 600
TULANGAN ATAS	4 D22	2 D22	4 D22	3 D22	3 D22	3 D22	4 D22	4 D22	6 D19	3 D19
TULANGAN BAWAH	2 D22	2 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D19	6 D19
TULANGAN EXTRA	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	4 D19	4 D19	4 D19	4 D19	4 D16	4 D16
SENGKANG	D10 - 100	D10 - 150	1,5 D10 - 100	1,5 D10 - 150	1,5 D10 - 100	1,5 D10 - 150	1,5 D10 - 100	1,5 D10 - 150	D10 - 150	D10 - 200
SENGKANG EXTRA	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500

KODE	B1A		B2		B3		CB1		CB2	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
LANTAI 2 ~ LANTAI 8 POTONGAN										
DIMENSI	250 x 600	250 x 600	250 x 400	250 x 400	150 x 400	150 x 400	250x600~250x400	250x600/250x400	250x400	250x400
TULANGAN ATAS	8 D19	4 D19	6 D19	3 D19	3 D13	3 D13	3 D19	3 D19	2 D19	2 D19
TULANGAN BAWAH	4 D19	4 D19	3 D19	3 D19	3 D13	3 D13	2 D19	2 D19	2 D19	2 D19
TULANGAN EXTRA	4 D16	4 D16	4 D16	4 D16	2 D13	2 D13	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
SENGKANG	2 D10 - 100	2 D10 - 150	1,5 D10 - 100	1,5 D10 - 150	D10 - 150	D10 - 200	D10 - 150	D10 - 200	D10 - 150	D10 - 200
SENGKANG EXTRA	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500	ø8-500

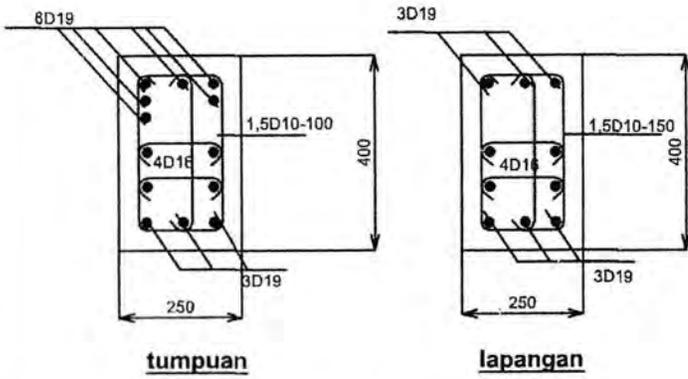


pot. G1

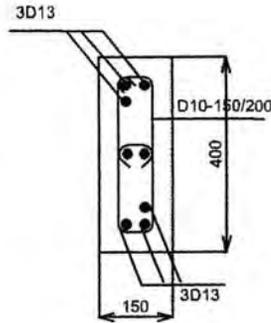


pot. G2

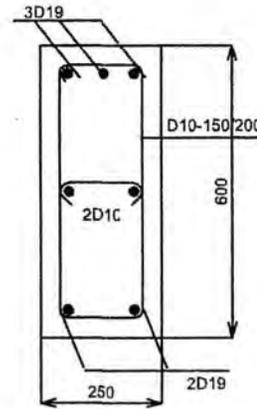
<p>1. BAHAN BAKU DAN UNITS BAHAN BAKU (BBU)</p> <p>2. MATA PASIR =</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- STRUKTUR JEKAT <math>f_c = 200 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>- STRUKTUR BENTANG <math>f_c = 200 \text{ kg/cm}^2</math></li> </ul> <p>3. MATA BAJA TANGKAP =</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>f_y &lt; 350 \text{ MPa}</math> (<math>f_y &lt; 50 \text{ kg/cm}^2</math>) <math>\rightarrow f_y &gt; 500 \text{ MPa}</math></li> <li>- <math>f_y &gt; 350 \text{ MPa}</math> (<math>f_y &gt; 45 \text{ kg/cm}^2</math>) <math>\rightarrow f_y &gt; 450 \text{ MPa}</math></li> </ul> <p>4. MATA BAJA PERALIH =</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PAKSI BAJA = (E24) <math>\rightarrow f_y = 410 \text{ MPa}</math></li> <li>- PERALIH = (E24-10) <math>\rightarrow f_y = 270 \text{ MPa}</math></li> <li>- PERALIH = (E24-10) <math>\rightarrow f_y = 400 \text{ MPa}</math></li> <li>- PERALIH = (E24-10) <math>\rightarrow f_y = 400 \text{ MPa}</math></li> <li>- LUB = E 70 XC</li> </ul>		
<p>PEMBERI TUGAS :</p>		
<p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI          UNIVERSITAS NEGERI MEDAN</p>		
<p>PEMILIK :</p>		
<p>UNIVERSITAS NEGERI MEDAN          Jln. Sisinga, No. 1, Medan 20132 - 061-4283000 - 061-4283000</p>		
<p>PEKERJAN :</p>		
<p>PEMBAKUAN PERBANGUNAN GEJUNG          PEMODERNAN FAKULTAS WIPA JURUSAN FISIKA          UNIVERSITAS NEGERI MEDAN</p>		
<p>DIPERIKSA :</p>		
<p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI          UNIVERSITAS NEGERI MEDAN</p>		
<p>REVISI :</p>		
<p>REVISI 1 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 2 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 3 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 4 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 5 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 6 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 7 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 8 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 9 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 10 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 11 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 12 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 13 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 14 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 15 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 16 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 17 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 18 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 19 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 20 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 21 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 22 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 23 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 24 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 25 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 26 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 27 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 28 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 29 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 30 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 31 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 32 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 33 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 34 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 35 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 36 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 37 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 38 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 39 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 40 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 41 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 42 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 43 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 44 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 45 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 46 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 47 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 48 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 49 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 50 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 51 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 52 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 53 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 54 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 55 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 56 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 57 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 58 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 59 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 60 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 61 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 62 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 63 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 64 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 65 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 66 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 67 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 68 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 69 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 70 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 71 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 72 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 73 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 74 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 75 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 76 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 77 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 78 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 79 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 80 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 81 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 82 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 83 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 84 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 85 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 86 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 87 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 88 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 89 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 90 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 91 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 92 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 93 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 94 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 95 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 96 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 97 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 98 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 99 : 10/10/2023</p>		
<p>REVISI 100 : 10/10/2023</p>		



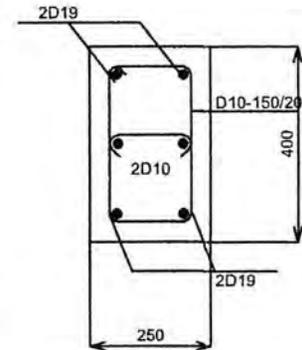
pot. B2



pot. B3



pot. CB1



pot. CB2

1. BAHAN BAKU DAN URAIAN BAHAN BAKU (BAB 2)
2. METU BOKOH =
  - STRUKTUR BOKOH  $K = 200 \text{ kg/m}^2$
  - STRUKTUR BOKOH  $K = 200 \text{ kg/m}^2$
3. METU BOKU TAJUKAN =
  - $B < 10 \text{ (JALAN 20)}$   $\rightarrow$   $f_y > 400 \text{ MPa}$
  - $B > 10 \text{ (JALAN 40)}$   $\rightarrow$   $f_y > 400 \text{ MPa}$
4. METU BOKU PERUL =
  - PERUL BOKU - (20 x 4)  $\rightarrow$   $f_y = 400 \text{ MPa}$
  - PERUL BOKU - (20 x 4)  $\rightarrow$   $f_y = 400 \text{ MPa}$
  - PERUL BOKU - (20 x 4)  $\rightarrow$   $f_y = 400 \text{ MPa}$
  - PERUL BOKU - (20 x 4)  $\rightarrow$   $f_y = 400 \text{ MPa}$
  - PERUL BOKU - (20 x 4)  $\rightarrow$   $f_y = 400 \text{ MPa}$

PEMBINA TUJAS :



PEMBILK :

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
Jl. Raya Sekeloa, No. 1 Medan 20135 - 20136 - 20137 - 20138

PEKERJAN :

PEKERJAN PEMBANGUNAN GEDUNG  
PENDIDIKAN FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

DIPERIKSA

MIPA SUPPLEMENTARY BRANCH DAN PERENCANAAN  
LAIN-LAIN BERSAMA DENGAN PERENCANAAN STRUKTUR

MEMERIKSA

MEMERIKSA PERENCANAAN STRUKTUR

MEMERIKSA

MEMERIKSA PERENCANAAN STRUKTUR

MEMERIKSA

MEMERIKSA PERENCANAAN STRUKTUR

MEMERIKSA

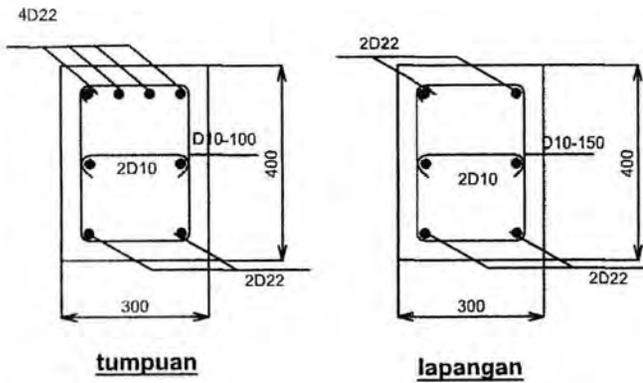
MEMERIKSA PERENCANAAN STRUKTUR

KEMBALAN PERENCANAAN

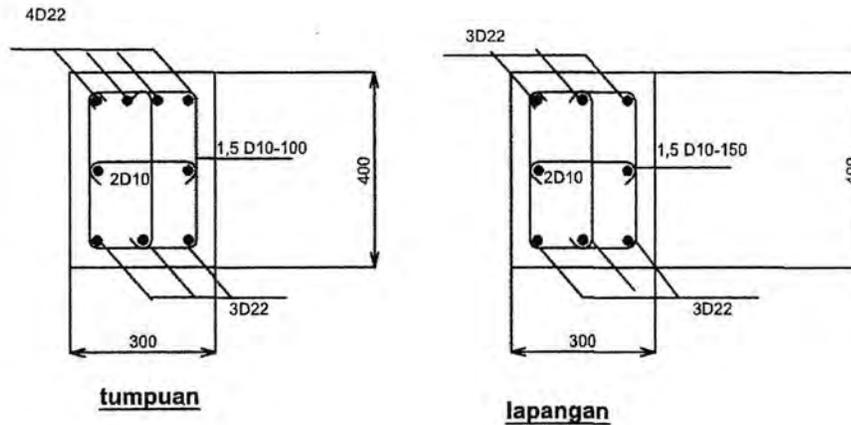
PERENCANAAN STRUKTUR

JUDUL RABBAR

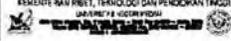
REVISI	NO	01
DIPERIKSA	REVISI	01
DIPERIKSA	REVISI	01
DIPERIKSA	REVISI	01
TANGGAL		
SKALA	NO LEMBAR	ANGK. LEMBAR

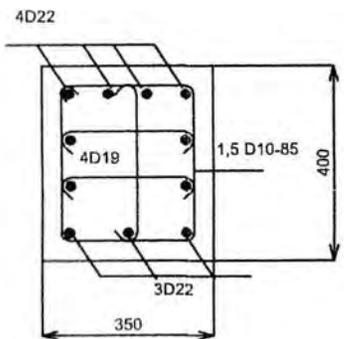


pot. G4



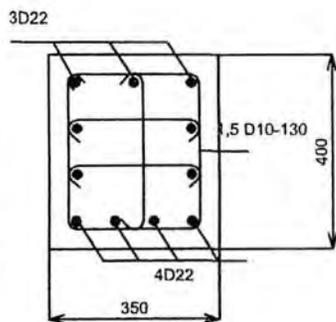
pot. G4A

<p>1. BAHAN BAKU DAN URAIAN BAHAN MELAKUKAN (G4)          2. BAHAN BAKU =          - STRUKTUR BESI <math>E = 200 \text{ kg/cm}^2</math>          - STRUKTUR BESI <math>E = 200 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p>3. LUTU DAN TELANJAN =          - <math>3 &lt; 30 \text{ (DAP 34)}</math> <math>\rightarrow</math> <math>3 &gt; 300 \text{ mm}</math>          - <math>3 &gt; 30 \text{ (DAP 40)}</math> <math>\rightarrow</math> <math>3 &gt; 400 \text{ mm}</math></p> <p>4. LUTU DAN PAVIL =          - PLAT BESI - BESI 410 <math>\rightarrow</math> <math>3 &gt; 400 \text{ mm}</math>          - ANKUR - (DAP-40) <math>\rightarrow</math> <math>3 &gt; 400 \text{ mm}</math>          - BESI - (DAP A 300)          - LUB - 2 70 ml</p>		
<p><b>PEMBOS TUJAS :</b></p>		
<p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN (KEMDIKTI)    <b>UNIVERSITAS NEGERI MEDAN</b>  <small>Jl. Raya Sekeloa, No. 7 Medan 20135 - Sumatera Utara - 20135</small></p>		
<p><b>PEKERJAAN :</b></p>		
<p>PERENCANAAN PERBANGUNAN GEDUNG          PERENCANAAN FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA          UNIVERSITAS NEGERI MEDAN</p>		
<p><b>DISERKAS :</b></p>		
<p>MENYALA LPT/PERENCANAAN BANGUNAN PERENCANAAN          LINTAS FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA</p>		
<p><b>REVISI :</b></p>		
<p>REVISI 1          1. PERENCANAAN BANGUNAN PERENCANAAN          LINTAS FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA</p>		
<p><b>REVISI 2 :</b></p>		
<p>REVISI 2          1. PERENCANAAN BANGUNAN PERENCANAAN          LINTAS FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA</p>		
<p><b>REVISI 3 :</b></p>		
<p>REVISI 3          1. PERENCANAAN BANGUNAN PERENCANAAN          LINTAS FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA</p>		
<p><b>REVISI 4 :</b></p>		
<p>REVISI 4          1. PERENCANAAN BANGUNAN PERENCANAAN          LINTAS FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA</p>		
<p><b>REVISI 5 :</b></p>		
<p>REVISI 5          1. PERENCANAAN BANGUNAN PERENCANAAN          LINTAS FAKULTAS MIPA JURUSAN FISIKA</p>		
<p><b>JUDUL GAMBAR</b></p>		
<p><b>DISERKAS :</b></p>		
DISERKAS	ISY	
DISERKAS	PERENCANAAN, BAK	
DISERKAS	PERENCANAAN, BAK	
DISERKAS	PERENCANAAN, BAK	
TANGGAL		
SKALA	NO LEMBAR	JML. LEMBAR

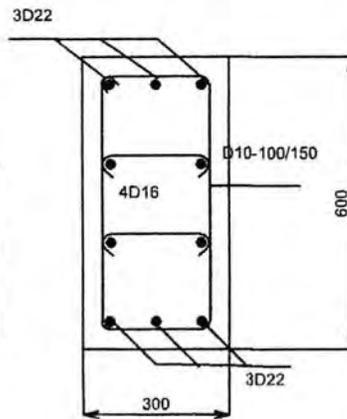


tumpuan

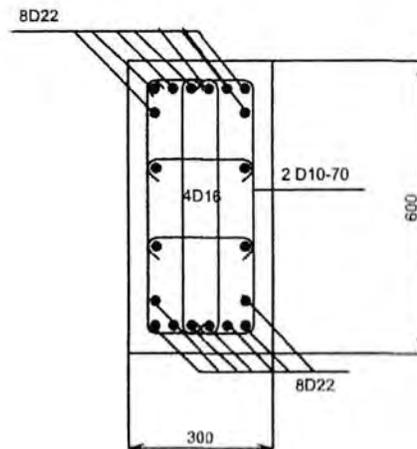
pot. G2A



lapangan



pot. G3



pot. G3A

1. BAHAN BAKU DAN Sifatnya BAHAN BAKU (Sifat)
  - STRUKTUR BESI  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
  - STRUKTUR BESI  $f_y = 250 \text{ kg/cm}^2$
2. LUTU BESI TANGKAP =
  - $b < 10 \text{ (DAP 24)}$   $\rightarrow \phi \geq 200 \text{ mm}$
  - $b > 10 \text{ (DAP 40)}$   $\rightarrow \phi \geq 400 \text{ mm}$
3. LUTU BESI PROFIL =
  - PLAT BESI - (DAP 40)  $\rightarrow \phi = 4000 \text{ mm}$
  - ANGKUT - (DAP 40)  $\rightarrow \phi = 2000 \text{ mm}$
  - BALK - (DAP 40)  $\rightarrow \phi = 400 \text{ mm}$
  - LUB - (DAP 40)  $\rightarrow \phi = 200 \text{ mm}$

PEMBERI TUGAS :

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

PEMBILK :

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

PEKERJAAN :

PERENCANAAN PERALIHAN LUTU  
 PERALIHAN FASIS JURNALIS FISKA  
 UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

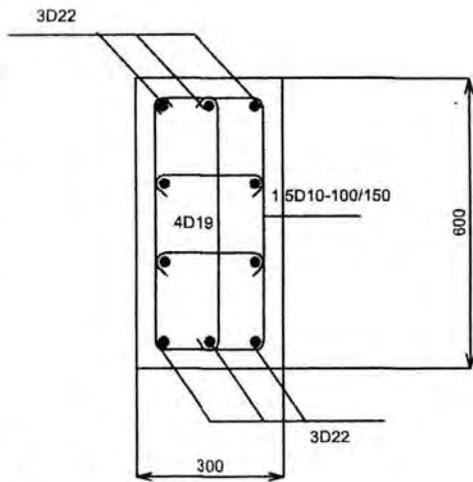
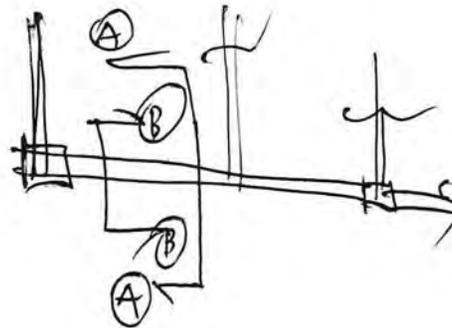
DIPERIKSA

MEMBA LITPENTAHAN BAHAS DAN PERALIHAN  
 LUTU PERALIHAN PERENCANAAN PERALIHAN

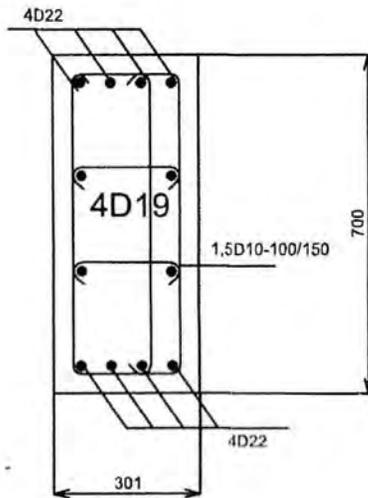
MEMBA LITPENTAHAN PERALIHAN

JUDUL GAMBAR

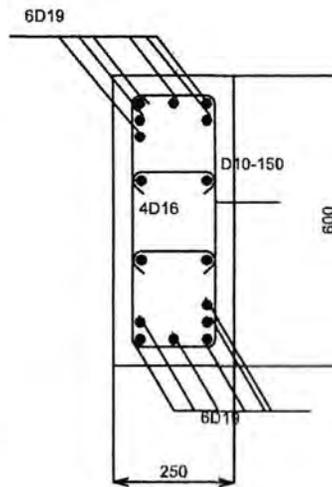
REVISI	BY	<i>[Signature]</i>
REVISI	REVISI, ME	<i>[Signature]</i>
REVISI	REVISI, ME	<i>[Signature]</i>
REVISI	REVISI, ME	<i>[Signature]</i>
TANGGAL		
MULA	NO LEMBAR	JML LEMBAR



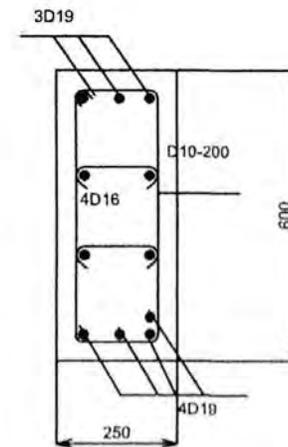
pot. G5



pot. CG1

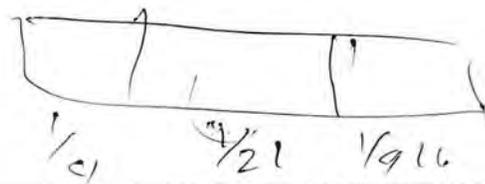


tumpuan



lapangan

pot. B1



1. BAHAN BAKU DAN LAYANAN BAHAN BAKU DASAR
2. MUTU BAHAN
  - BERTUKAR JANGKA  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
  - BERTUKAR BAHAN  $f_s = 250 \text{ kg/cm}^2$
3. MUTU BAHAN TANGKAP
  - $P < 10 \text{ (DAP 24)}$   $\rightarrow f_y \geq 240 \text{ Mpa}$
  - $P > 10 \text{ (DAP 40)}$   $\rightarrow f_y \geq 400 \text{ Mpa}$
4. MUTU BAHAN PROFIL
  - PLAT BAHAN - (DAP 40)  $\rightarrow f_y = 400 \text{ Mpa}$
  - ANGIK - (DAP-10)  $\rightarrow f_y = 270 \text{ Mpa}$
  - BAKET - (DAP 200)  $\rightarrow f_y = 400 \text{ Mpa}$
  - LAS - E 70 XX

PERMISI TUJAS :



PEMBILIK :

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

PEKERJANYA :

PEKERJAAN PERBANGUNAN CEDUNG  
PENGADAKAN FAKULTAS SAINS JURUSAN FISIKA  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

DISINYA :

SEKELAH LPT/STIKOM BINA BINA PERENCANAAN  
MAREK PIGER BINA BINA PERENCANAAN

REVISI :

REVISI 1  
REVISI 2

DIREKTOR :

REVISI 1  
REVISI 2

REVISI :

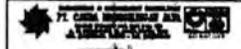
REVISI 1  
REVISI 2

REVISI :

REVISI 1  
REVISI 2

REVISI :

REVISI 1  
REVISI 2



JURUSAN :

REVISI 1  
REVISI 2

REVISI	NO	DATE
REVISI	1	1/21
REVISI	2	1/22
REVISI	3	1/216
TANGGAL		
REVISI	NO LEMBAR	JAM LEMBAR



# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360158, 7364348, 7366781, Faks. (061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Faks. (061) 8225331 Medan 20122  
Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

Nomor : 321 /FT.1/01.14/XII/2018  
Lamp : -  
Hal : Pembimbing Kerja Praktek/T.A

8 Desember 2018

Yth, Pembimbing Kerja Praktek  
Ir. Nurmaidah, MT

-  
Di  
Tempat

Dengan hormat, sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	JURUSAN
1	Novita Rahmi	158110033	Teknik Sipil

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

**1. Ir. Nurmaidah, MT** ( Sebagai Pembimbing I )

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

**“Proyek Pembangunan Gedung Kampus Jurusan Matematika Ilmu dan Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan”**

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,  
  
Sherryly Maulana, ST, MT



# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122  
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ\_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 321 /FT.1/01.14/XII/2018  
Lamp : -  
Hal : Kerja Praktek

8 Desember 2018

Yth, Pimpinan  
PT. Guna Karya Nusantara  
Jl. Sukapura No. 28  
Di  
Medan

Dengan hormat, dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI
1	Agung Satria Mandala	158110052	Teknik Sipil
2	Nurhidayat	158110024	Teknik Sipil
3	Novita Rahmi	158110033	Teknik Sipil
4	Ulfa Dwiyanti Pane	158110082	Teknik Sipil

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

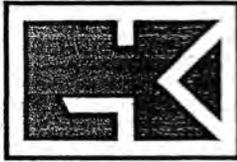
Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek dengan judul:

**Proyek Pembangunan Gedung Kampus Jurusan Matematika Ilmu dan Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan**

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Anne Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,  
  
Sherly Maulana, ST, MT

Tembusan :  
1. Ka. BAA  
2. Mahasiswa  
3. File



# PT. GUNAKARYA NUSANTARA

( GENERAL CONTRACTOR )

JALAN SURYALAYA XVIII NO. 13-15 BUAH BATU  
PHONE : (022) 7307793 - 7307797 FAX. (022) 7307793  
E-MAIL : gunakarya\_nusantara@yahoo.com  
KOTA BANDUNG 40265 PROPINSI JAWA BARAT



Medan, 22 Desember 2018

Kepada Yth,  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
Jln. Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 Telp. (061) 7366878

Hal : Permohonan Kerja Praktek (KP)

Dengan Hormat,

Menindak lanjuti surat nomor: 321/FT.1/01.14/XII/2018, permohonan kerja praktek (KP), maka dengan ini kami menerima mahasiswa/i tersebut untuk melaksanakan praktek kerja lapangan pada proyek Pembangunan Gedung Tower FMIPA Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan.

Adapun Mahasiswa tersebut adalah:

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Agung Satria Mandala	158110052	Teknik Sipil
2	Nurhidayat	158110024	Teknik Sipil
3	Novita Rahmi	158110033	Teknik Sipil
4	Ulfa Dwiyanti Pane	158110082	Teknik Sipil

Demikian hal ini kami sampaikan, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

PT. GUNAKARYA NUSANTARA

  
**ROLAND MANIK**  
SITE MANAGER