

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PEMBANGUNAN PODOMORO CITY DELI MEDAN  
GEDUNG TOWER MALL**

**Diajukan untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Teknik Strata Satu (S-1)**

**Universitas Medan Area**

**Disusun Oleh**

**FITRA ARY WINANDA**

**13 811 0042**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2017**

**PROYEK PEMBANGUNAN MALL PODOMORO  
CITY DELI MEDAN**

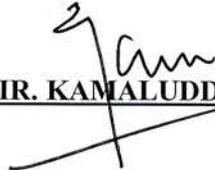
**Disusun Oleh :**

**FITRA ARY WINANDA**

**13 811 0042**

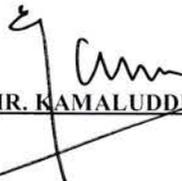
**Disetujui oleh**

**Dosen pembimbing**

  
**IR. KAMALUDDIN LUBIS, MT**

**Disetujui Oleh**

**Kaprodi Sipil**

  
**IR. KAMALUDDIN LUBIS, MT,**

**Disyahkan Oleh**

**Koordinator kerja peraktek**

  
**IR. KAMALUDDIN LUBIS, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2017**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia nya serta membawa kita dari alam kebodohan menuju alam pengetahuan, dan penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Kerja Praktek ini. Laporan ini merupakan syarat yang wajib di penuhi oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studinya di program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Adapun tujuan utama dari pelaksanaan kerja peraktek ini adalah untuk mendapatkan pemahaman lebih lanjut mengenai segi-segi peraktek atau penerapan ilmu tersebut secara langsung dan juga menyerap ilmu ilmu lapangan yang belum di ketahui secara teoritis.

Setelah lebih kurang tiga bulan penulis mengikuti kerja peraktek ini maka penulis menyusun suatu laporan yang berdasarkan pengamatan penulis dilapangan Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan – kekurangan atau jauh dari sempurna maka untuk itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima saran ataupun kritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan laporan ini.

Dan akhir di kesempatan ini izinkanlah penulis ucapkan terimakasih yang sebesar– besarnya kepada yang telah membantu penulis, sehingga laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Mereka yang telah membantu adalah

1. Kepada orang tua penulis mengucapkan banyak terima kasih sedalam dalamnya atas dorongan semangat, maupun materil dan tanpa mereka penulis tidak akan pernah berhasil menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Prof. Dr. H.A Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Prof.Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek dan selaku ketua Program studi Teknik Sipil Dan Koordinator Kerja Peraktek Universitas Medan Area.
5. Selueruh Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Staf Pegawai pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Kepada teman satu tim saya seluruh teman teman Mahasiswa Universitas Medan Area Fakultas Teknik Jurusan Sipil yang seperjuangan
7. Bapak pemimpin dan seluruh staf PT. TOTALINDO EKA PERSADA PT. AGUNG PODOMORO LAND

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melindungi kita semua. akhir kata penulis berharap, semoga apa yang telah terdapat dalam Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Medan, 20 maret 2017

Penulis

FITRA ARYWINANDA

13.811.0042

## DAFTAR ISI

Hal

|   |           |
|---|-----------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                              | <b>i</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                  | <b>iv</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                           | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1         |
| 1.2 Maksud dan Tujuan .....                             | 2         |
| 1.3 Metode Pengumpulan Data.....                        | 2         |
| 1.4 Batasan Masalah.....                                | 3         |
| <b>BABII SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN.....</b>       | <b>5</b>  |
| 2.1 Spesifikasi bahandan peralatan.....                 | 5         |
| <b>BAB III MANAJEMEN PROYEK.....</b>                    | <b>18</b> |
| 3.1 Lokasi Proyek .....                                 | 18        |
| 3.2 Data Proyek.....                                    | 20        |
| 3.3 Organisasi Personil.....                            | 21        |
| <b>BAB IV PERENCANAAN BETON BERTULANG .....</b>         | <b>26</b> |
| 4.1 Peraturan Perencanaan struktur Beton bertulang..... | 26        |
| 4.2 Perencanaan Kekuatan.....                           | 32        |
| 4.3 Proses Pengerjaan.....                              | 34        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                  | <b>55</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                     | 55        |
| 5.2 Saran.....  | 56        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                              | <b>57</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>   |           |

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembelajaran yang di dapatkan oleh seorang calon sarjana Teknik Sipil tidak cukup hanya membekalkan teori saja yang di dapatkan dari perkuliahan. Akan tetapi penting juga bagi calon sarjana Sipil Untuk mengetahui cara kerja dan juga observasi praktek. Pengamatan yang dilakukan secara langsung berguna untuk memahami lebih mendalam mengenai proses dan tahapan dalam kegiatan konstruksi, keterampilan berkomunikasi dan juga bekerja sama.

Salah satu tantangan terbesar kita saat ini adalah menghadapi MEA. dari data yang di rilis Indonesia tercatat sebagai pasar jasa konstruksi terbesar dengan nilai US\$267 milia. Untuk mencakup wilayah Asia Indonesia adalah negara ke 4 setelah China, Jepang India. Oleh karenanya Mahasiswa Teknik Harus mempersiapkan diri untuk menghadapi hal tersebut.

Universitas Medan Area adalah salah satu lembaga pendidikan, pengkajian dan pengembangan ilmu yang berperan untuk menyiapkan tenaga kerja profesional. tidak hanya membekali mahasiswa dengan ilmu teori saja akan tetapi juga melengkapinya dengan penerapan ilmu praktikum serta kerja praktek (KP) untuk melatih keterampilan untuk berbagai bidang yang sesuai dengan jurusan setiap mahasiswanya. Sehingga dapat menjadi bekal untuk memasuki dunia pekerjaan.

Untuk itu program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area bekerja sama dengan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi PT.TOTALINDO

EKA PERSADA selaku Kontaktor dan PT. AGUNG PODOMORO LAND , sebagai yang sedang melaksanakan Proyek Pembanguna Podomoro City Deli Medan Pada Tower Mall lantai 4 yang berlokasi di jalan Putri Hijau / guru patimpus No. 1 Medan .

## **1.2 Maksud Tujuan kerja Praktek**

Maksud dari mata kuliah kerja Praktek antara lain

1. Dapat mengetahui kondisi pekerjaan di lapangan secara langsung dan nyata, dan juga lebih mengenal keadaan yang sesungguhnya.
2. Menambah wawasan mengenai dunia konstruksi.
3. Mengetahui teknik–teknik pelaksanaan konstruksi.
4. Mengetahui tata cara pengelolaan proyek dan administrasinya.
5. Mendapatkan pengalaman di lapangan yang tidak didapat di bangku kuliah.
6. Dapat mengaplikasikan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lapangan.
7. Untuk memenuhi tugas studi sebagai mahasiswa Program Studi strata satu Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Tujuan Kerja Peraktek

1. dengan adanya kerja peraktek ini Mahasiswa dapat mengetahui bagaimana pelaksanaan proyek, pengendalian proyek dan manajemen proyek tersebut.

### **1.3 Metode Pengumpulan Data**

Metode Observasi ( Pengamatan )Teknik pekerjaan yang berlangsung.

1. Pengamatan mengenai hal – hal yang berhubungan dengan pekerjaan struktur.
2. Observasi masalah yang timbul yang sekiranya dapat menghambat aktivitas kerja dan berusaha mencari pemecahanya.

Metode Interview (wawancara langsung di lapangan

1. Metode ini dengan cara bertanya langsung baik kepada pemimpin proyek, pengawas Proyek, Konsultan pengawas, Pekerja maupun pihak pihak yang terlibat di dalamnya.
2. Metode Literatur atau Bacaan.
3. Ini didapatkan melalui dari buku buku yang berisi tentang materi maupun contoh contoh dari pekerjaan sipil di struktur tersebut.

Metode dokumentasi

1. Metode ini dilakukan dengan mengabadikan atau mengambil foto-foto pelaksanaan kegiatan KP tersebut sebagai bukti nyata pekerjaan secara langsung.

#### **1.4 Batasan waktu Kerja peraktek**

Kerja Peraktek Proyek pembangunan Podomoro City Deli Medan pada Tower Mall Lantai 4, hanya 3 ( tiga ) bulan kerja, sehingga Tidak Dapatmengikuti proses pekerjaan secara keseluruhan jalannya proyek tersebut.

Adapun batasan masalah yang dikerjakan di lapangan adalah :

- Produksi besi kolom
- Pekerjaan fabrikasi besi
- Pekerjaan bekesting kolom
- Pekerjaan pemasangan scapolding
- Metode pengecekan pekerjaan
- Pengecoran Kolom

## BAB II

### SPEKIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN

#### 2.1 Spesifikasi Alat Dan Bahan

##### 1. Beton Ready Mix

Beton ready mix adalah cor beton curah yang siap pakai (instan) atau biasa disebut ready mix yang biasanya telah di produksi di pabrik olahan beton atau batching plant, ready mix ini sangat membantu memudahkan pengerjaan proyek menengah ke atas karena kecepatan campuran dan penghematan waktu sehingga kontraktor tidak perlu menyediakan pekerja khusus untuk melakukan hal tersebut dan juga menyimpan bahan material di lapangan, selain itu juga keuntungan menggunakan beton ready mix ini adalah

- a) Jaminan keseragaman mutu beton
- b) Efektifitas serta efisiensi kerja dalam pelaksanaan

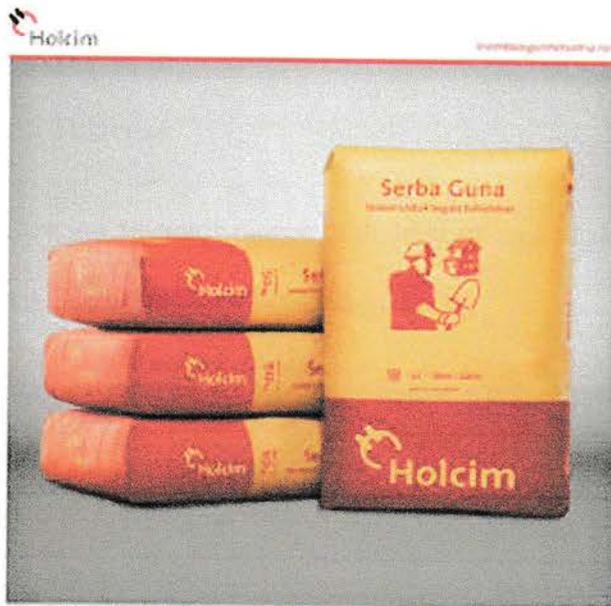


Gambar 2.1 Beton Ready Mix

## 2. Semen

Semen sebagai bahan pengikat dalam pekerjaan konstruksidan juga sebagaiplasteran dan lantai kerja, selain itu semen tertentu di jadikan sebagai bahan *finishing*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan semen adalah :

- 1) Semen pada masa angkut kelapangan untuk di gunakan harus terjaga da ri kelembaban.
- 2) Tinggi tumpukan zak semen tidak lebih dari 2 meten atau maksimal 10 zak,hal ini untuk meminimalisir kerusakan tumpukan semen yang paling bawah akubat beban berat dan dalam waktu yang cukup lama sebelum di gunakan sebagai bahan bangunan



Gambar 2.2 semen

3. Kawat baja / Kawat benderat Kawat tersebut berfungsi sebagai pengikat tulangan agar dapat membentuk seperti yang dikehendaki, sehingga bentuk atau kedudukan rangka tidak berubah, biasanya berbentuk gulungan yang penggunaannya harus di potong terlebih dulu.



Gambar 2.3 Kawat Benderat

#### 4. Baja / besi Tulangan

Baja sling atau tendon tersebut biasanya di letakan pada balok Presrestujuannya untuk Meningkatkan Kekuatan balok tersebut.



Gambar 2.4 sling baja/tendon

## 5. Baja Ringan doubleUNP 100.50.5

Baja Ringan tersebut berbentuk memanjang dengan ukuran tergantung kebutuhan, yang berfungsi untuk melapisi multipleks sehingga menjadi kokoh.



Gambar 2.5 Baja Ringsn Double UNP 100.50.5

## 6. Kayu Multipleks (plywood)

Adalah kayu olahan yang lebih kuat yang terbuat dari kulit kayu yang berlapis lapis lalu di pressedangkan jenis kayu olahan lain nya seperti mdf dan hdf terbuat dari serbuk kayu halus yang di proses menyerupai kertas yang tebal dan solid.nantinya kayu multipleks tersebut digunakan sebagai bahan bekisting yang berfungsi untuk menutup atau membentuk permukaan yang akan di cor.



Gambar 2.6 Kayu Multipleks

### 7. *stell waler*

Merupakan dua buah besi baja dengan ukuran lebih panjang sedikit dari *scaffolding* yang di gunakan untuk menumpu bodeman atau sebagai pengganti suri-suri yang biasaya terbuat dari kayu.



Gambar 2.7 *Stell Waler*

### 8. Besi

Besi yang di gunakan ukurannya bermacam-macam bentuk dan diameter tergantung kebutuhan lapangan. Umumnya

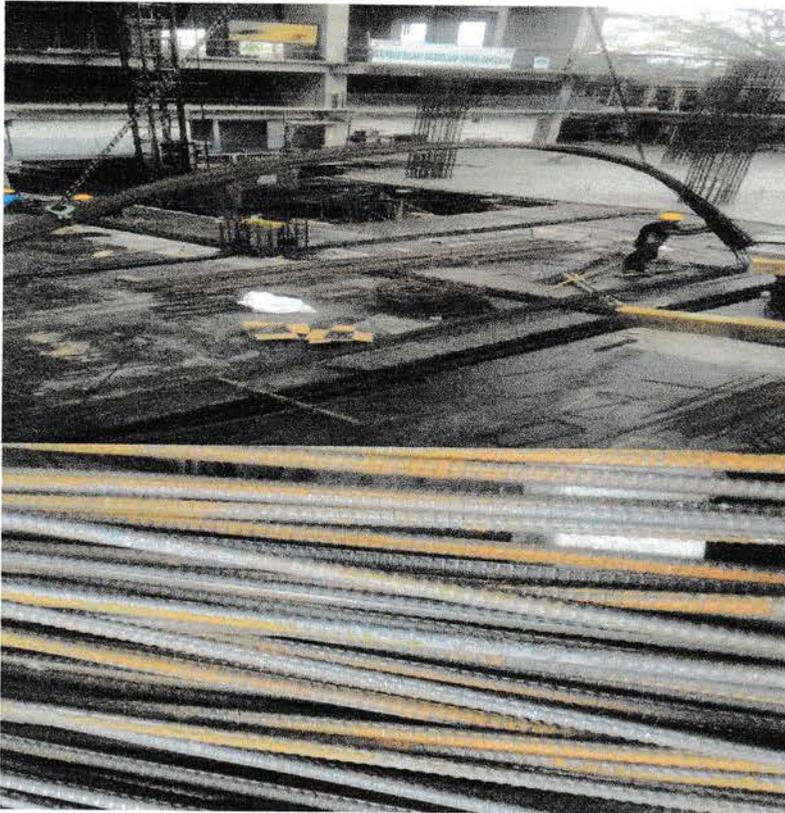
Baja pada proyek biasanya terdiri dari

Baja tulangan polos

Permukaan baja polos tidak bersirip, biasanya di singkat dengan BJTP

Baja tulangan sirip (*deform*)

Permukaan baja tersebut memiliki sirip melintang untuk meningkatkan daya lekat tulangan baja dengan beton , biasa disingkat dengan BJTD.



Gambar 2.8 Besi

## 9. Beton Tahu

Adalah acuan beton atau semen yang di buat bulat kecil yang bertujuan untuk membuat spasi antara tulangan dan backsting sehingga tulangan terbalut sempurna dengan acuan beton.



Gambar 2.9 Beton Tahu

#### 10. Buket Cor

Bucket cor adalah tempat pengangkutan beton dari truk mixer concrete sampai ke tempat pengecoran, adonan beton yang telah di tuangkan ke dalam bucket cor lalu di angkat dengan bantuan *tower crane*.



Gambar Buket cor 2.10

#### 11. *Tower Crane*

*Tower crane* tersebut di perlukan Untuk Mengangkut bahan bahan-bangunan yang ingin di naikan ke atas sehingga mempermudah pengerjaan seperti besi, cetakan kolom, kolom yang telah dirakit dan material lainnya. Penempatan

tower crane harus di rencanakan bisa atau dapat menjangkau seluruh area proyek konstruksi bangunan yang akan di kerjakan tanpa ada halangan untuk *crane* melakukan pergerakan.



Gambar 2.11 *Tower Crane*

## 12. *Concrete Pump* dan *mixer truck*

*Concrete Pump* adalah alat pompa yang menyalurkan beton *ready mix* dari *mixer truck* sampai ke tempat pengecoran. Alat ini sangat berguna untuk lokasi yang sangat sulit di jangkau seperti pada bangunan yang bertingkat seperti podomoro ini. penggunaan beton ini juga untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan beton tersebut di alirkan melalui pipa menuju tempat yang di inginkan atau yang sulit di jangkau. Biasanya di gunakan untuk mengangkut beton untuk pengecoran lantai.

Sedangkan untuk *mixer truck* merupakan truk kusus yang dilengkapi dengan *concrete mixer* dengan kapasitas bervariasi. Truk ini mengangkut beton siap pakai dari tempat pencampuran beton sampai ke lokasi pengecoran. Selama pengangkutan truk ini terus berpu

tar searah jarum jam dengan kecepatan 8-12 putaran per menit hal itu agar adukan beton tersebut terus homogen dan tidak mengeras. dalam pengangkutan perlu di perhatikan waktu dalam pengangkutan karena bila terlalu lama beton akan mengeras dalam *mixer*.



Gambar 2.12 Concret Pump

### 13. Cetakan Kolom

Cetakan tersebut di gunakan ketika mau melakukan pengecoran pada tulangan kolom kolom spiral maupun kolom biasa. hal ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk yang di inginkan. dan membantu mempermudah pada proses pengecoran.



Gambar 2.13 Cetakan Kolom

#### 14. *Scaffolding*

Adalah alat perancah yang digunakan sebagai pendukung untuk pekerjaan struktur bangunan. *scaffolding* adalah satu kesatuan terdiri dari 4 *jack base* bagian yang terdapat pada bagian yang paling bawah, dilengkapi dengan ulir untuk mengatur ketinggiannya.

*Cross brace* adalah penghubung dua main frame di pasang arah melintang

*Ladder* adalah tambahan diatas *main frame* jika ketinggian mengalami kekurangan

4 *U head jack* bagian atas *main frame* dan *ladder* yang berfungsi untuk menyangga kayu kaso pada bagian bekisting, 4 *join fit* adalah penghubung antara *mainframe* dan *ladder*



Gambar 2.14. *Scaffolding*

#### 15. *Vibrator*

Adanya rongga udara pada adukan betonyangdi guangkan dapat mengakibatkan mutu serta kekuatanbeton menjadi berkurang vibrator merupakan alat yang berfungsi sebagai penggetar untuk acuan beton yang di tuangkan kedalam kolom agar meratakan dan memadatkan acuan beton.



Gambar 2.15 *Vibrator*

#### 16. Alat pembersih debu

Alat ini sama seperti mesin kompresor namun lebih besar sedikit serta lebih bertenaga tujuannya untuk membersihkan lantai pengecoran dari sampah sampah serbuk kayu bangunan yang dapat mengurangi mutu lekat beton.



Gambar 2.16 Alat Pembersih Kotoran Atau sampah

#### 17. *Back hoe*

Back hoe adalah alat alat yang di gunakan dalam pekerjaan galian tanah keuntungan penggunaan back hoe adalah dapat melakukan pekerjaan galian

dengan lebih cepat serta lebih efisien. dalam suatu proyek back hoe sangat diperlukan mengingat banyaknya volume galian yang harus di kerjakan terutama pada pekerjaan galian.



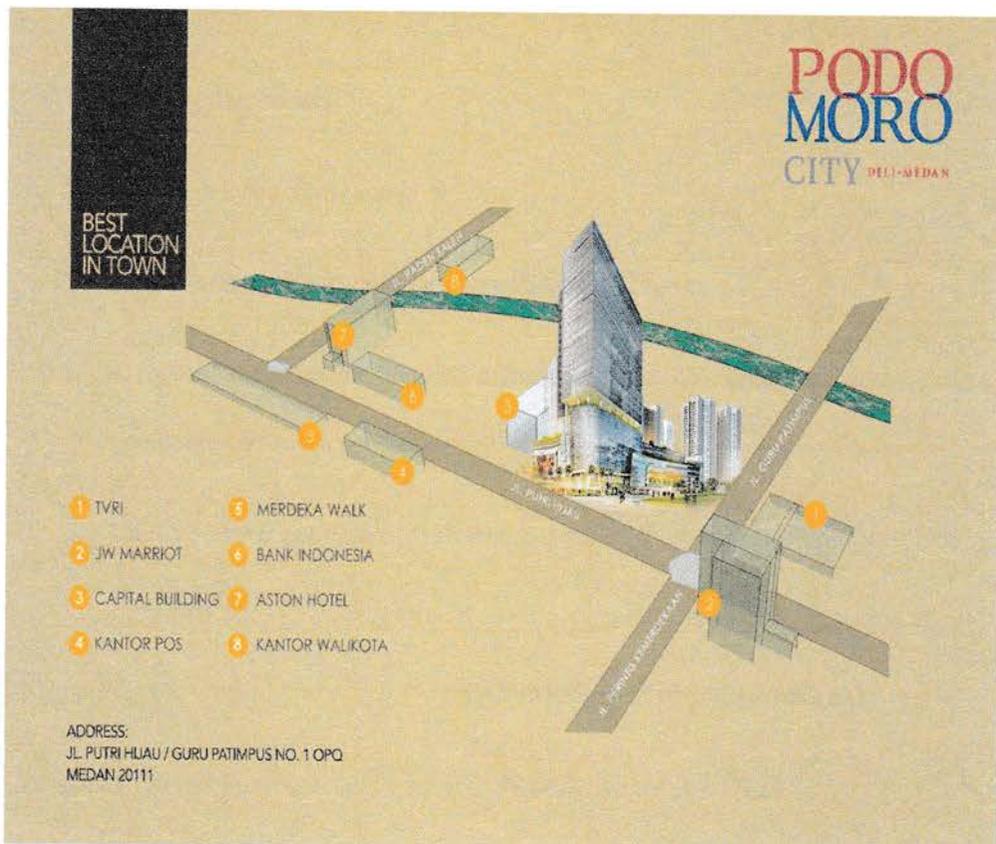
gambar 2.17 *Back hoe*

## BAB III

### MANAJEMEN PROYEK

#### 3.1 Lokasi Proyek

Proyek dari pembangunan Tower Mall Podomoro City Deli Medan berlokasi di jalan Putri Hijau atau jalan Guru Patimpus No. 1 OPQ Medan, provinsi Sumatra Utara. Yang masih dalam satu kepemilikan dengan Agung Podomoro Medan dengan letak yang strategis, dimana terletak di pusat kota medan sesuai dengan Gambar lay out yang di berikan .



Gambar 3.1 Denah lokasi proyek

### 3.2 data proyek

Dalam hal ini pengelola proyek adalah pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan suatu proyek yang mempunyai tugas dan bertanggung jawab atas suatu proyek konstruksi, unsur – unsur utama yang harus dipenuhi

1. Pemilik
2. Konsultan
3. Kontraktor

Dan juga unsur-unsur yang harus dikelola dalam suatu proyek

1. Uang dan material
2. tenaga kerja atau tenaga ahli
3. alat-alat untuk memudahkan pelaksanaan proyek
4. metode atau mekanisme dan prinsip kerja yang diterapkan dalam menjalankan suatu proyek.

Unsur – unsur pengelola proyek pembangunan Tower Mall Podomoro City Deli Medan terdiri dari :

Nama Proyek : PODOMORO CITY DELI MEDAN

Pemilik / Owner Proyek : PT. SINAR MENARA DELI

Disain Arsitek : PTI ARCHITECTS

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Disain Struktur         | : | PT. HRT WIDYA KONSULTAN                 |
| Kontraktor              | : | PT. TOTALINDO EKA PERSADA               |
| Lokasi Proyek           | : | Jalan Putri Hijau / Jalan Guru Patimpus |
| Biaya Total Keseluruhan |   |   |
| Bangunan                | : | 5 triliun                               |
| Luas Total Proyek       | : | 5,2 Ha                                  |

### **3.3 Organisasi dan Personil**

Managemen proyek merupakan unsur penerapan fungsi-fungsi dari managemen (perencanaan pelaksanaan, dan pengawasan atau pengendalian) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumberdaya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapainya tujuan proyek yang optimal.

#### **3.3.1 Pemilik**

Pemilik Proyek atau pemberi tugas adalah Orang ataupun Badan tertentu yang memiliki keinginan untuk mendirikan suatu bangunan dan memberi pekerjaan atau memberi pekerjaan kepada penyedia jasa dan harus membayar pekerjaan tersebut. Pembangunan Podomoro City Deli Medan ini Pemiliknya adalah Agung Podomoro Land yang mempunyai kewajiban antara lain

- a. Memiliki kesanggupan untuk menyediakan dana untuk merealisasikan proyek tersebut
- b. Menunjuk Penyedia jasa dalam hal ini baik Konsultan maupun Kontraktor

- c. Memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek
- d. Menyediakan lahan untuk tempat pembangunan proyek pekerjaan
- e. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan pemberitahuan secara tertulis kepada sang kontraktor jika terjadi hal-hal di luar kesepakatan kontrak
- f. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai

### **3.3.2 Konsultan**

Konsultan adalah kumpulan badan atau usaha dari tenaga ahli atau profesional dalam bidang perencanaan yang akan mengeksekusi keinginan-keinginan sang pemilik proyek dalam pengாரapan proyek yang ingin di bangun sang pemilik.

Tugas dan wewenang Konsultan antara lain sebagai berikut

- a. Menerbitkan laporan persentasi pekerjaan agar dapat dilihat oleh pemilik proyek
- b. Mengoreksi dan menyetujui gambar shop drawing yang di ajukan kontraktor
- c. Mengurus surat izin mendirikan bangunan
- d. Membuat gambar lengkap yang terdiri dari rencana dan detail – detail perencanaan pekerjaan

- e. Menegur pihakpelaksana jika terjadi penyimpangan terhadap kontrak kerja .
- f. Mengajukan permintaan alat yang diperlukan di lapangan.

### **3.3.3 Kontraktor**

Kontraktor adalah seseorang atau badan yang ahli yang menyelenggarakan pekerjaan proyek tersebut yang sesuai dengan biaya yang telah di tetapkan dan di sepakati secara bersama. Kontraktor atau pemborong memiliki tugas dan kewajiban antara lain :

- a. Melaksanaka pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan, syarat-syarattambahan yang telah di sepakati pengguna jasa
- b. Memberi jaminan pelaksanaan atau uang muka pelaksanaan proyek
- c. Membuat gambar-gambar pelaksanaan yang di setuju oleh konsultan perencana
- d. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah di selesaikan sesuai dengan ketepatan yang berlaku
- e. Menyediakan bahan-bahan matrial, alat-alat pelaksanaan proyek,dan tenaga kerja pelaksana proyek
- f. Mendapatkan kepastian pembayaran setelah proyek selesai tepat waktu
- g. Mendapat jaminan asuransi kepada tenaga kerja yang akan melaksanakan pekerjaan proyek

## Hubungan Kerja

Hubungan kerja antara Pemilik Proyek, Konsultan pengawas dan kontraktor.

### Hubungan Pemilik Proyek dengan Konsultan

Konsultan pengawas bertanggung jawab wajib melaporkan kemajuan hasil pekerjaan kepada pemberi tugas, konsultan juga memberi layanan konsultasi dimana produk yang dihasilkan berupa gambar-gambar rencana, dan pemberi tugas memberi imbalan atas jasa pengawasan yang dilakukan oleh konsultan.

### Hubungan antara Pemilik proyek dengan kontraktor

Untuk melaksanakan pekerjaan sebagaimana yang disarankan oleh pemilik proyek kontraktor memerlukan biaya yang sesuai dengan perjanjian dalam kontrak yang telah disetujui oleh kedua belah pihak. Biaya dapat diberikan oleh pemberi tugas dengan sistem pembayaran sesuai dengan ketentuan yang tercantum di dalam kontrak yang telah ditandatangani.

### Hubungan antara Konsultan dan Kontraktor

Hubungan antara kedua belah pihak mempunyai ikatan kerja peraturan pelaksanaan pekerjaan. Konsultan mengawasi pekerjaan kontraktor dapat mengkonsultasikan masalah-masalah yang timbul di lapangan dengan konsultan.

## **BAB IV**

### **PERNCANAAN BETON BERTULANG**

#### **4.1 Peraturan Perencanaan Struktur Beton Bertulang**

Peraturan dan Standar Perencanaan Struktur Beton Bertulang Peraturan dan standar persyaratan struktur bangunan pada hakekatnya ditujukan untuk kesejahteraan umat manusia, untuk mencegah korban manusia. Oleh karena itu, peraturan struktur bangunan harus menetapkan syarat minimum yang berhubungan dengan segi keamanan. Dengan demikian perlu disadari bahwa suatu peraturan bangunan bukanlah hanya diperlukan sebagai petunjuk praktis yang disarankan untuk dilaksanakan, bukan hanya merupakan buku pegangan pelaksanaan, bukan pula dimaksudkan untuk menggantikan pengetahuan, pertimbangan teknik, serta pengalaman-pengalaman di masa lalu. Suatu peraturan bangunan tidak membebaskan tanggung jawab pihak perencana untuk menghasilkan struktur bangunan yang ekonomis dan yang lebih penting, adalah keamanan.

Di Indonesia, peraturan atau pedoman standar yang mengatur perencanaan dan pelaksanaan bangunan beton bertulang telah beberapa kali mengalami perubahan dan pembaharuan, sejak Peraturan Beton Indonesia 1995 (PBI 1955) kemudian PBI 1971, kemudian Standar Tata Cara Penghitungan Struktur Beton SK SNI T-15-1991-03, dan diperbaharui dengan Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SK-SNI-03-2487-2002. Pembaharuan tersebut tiada lain ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam upaya mengimbangi pesatnya laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

khususnya yang berhubungan dengan beton ataupun beton bertulang. PBI 1955 merupakan terjemahan dari GBVI (Gewapend Beton Voorschriften in Indonesia) 1935, yang merupakan suatu peraturan produk pemerintah penjajah Belanda di Indonesia. PBI 1955 memberikan ketentuan tata cara perencanaan menggunakan metode elastis atau cara  $n$ , dengan menggunakan nilai banding modulus elastisitas baja dan beton,  $n$ , yang bernilai tetap untuk segala keadaan bahan dan pembebanan.

Batasan mutu bahan di dalam peraturan baik untuk beton maupun tulangan baja masih rendah disamping peraturan tata cara pelaksanaan yang sederhana sesuai dengan taraf teknologi yang dikuasai pada waktu itu. PBI 1971 NI-2 diterbitkan dengan memberikan beberapa pembaharuan terhadap PBI 1955, diantaranya yang terpenting adalah:

- 1) Di dalam perhitungan menggunakan metode elastik atau disebut juga dengan cara  $n$  atau metode tegangan kerja, menggunakan nilai  $n$  yang variabel tergantung pada mutu beton dan waktu (kecepatan) pembebanan, serta keharusan untuk memasang tulangan rangkap bagi balok-balok yang ikut menentukan kekuatan struktur;
- 2) Diperkenalkannya perhitungan metode kekuatan (ultimit) yang meskipun belum merupakan keharusan untuk memakai, hanya untuk alternatif;
- 3) Diperkenalkannya dasar-dasar perhitungan bangunan tahan gempa. Sampai dengan saat ini, penguasaan pengetahuan dan teknologi yang berkaitan dengan sifat dan perilaku struktur beton terus menerus

mengalami perkembangan sehingga standar dan peraturan yang mengatur tata cara perencanaan dan pelaksanaannya juga menyesuaikan untuk selalu diperbaharui.

Semua Peraturan dan Pedoman Standar tersebut diatas diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia dan diberlakukan sebagai peraturan standar resmi. Dengan sendirinya apabila suatu dokumen mencantumkannya sebagai peraturan resmi yang harus diikuti, maka sesuai dengan prosedur yang berlaku peraturan tersebut berkekuatan hukum dalam pengendalian perencanaan dan pelaksanaan bangunan beton bertulang lengkap dengan sanksi yang diberlakukan.

Ada dua metode yang umum digunakan untuk perencanaan struktur beton bertulang, yaitu metode beban kerja (*working strength design*) dan metode kekuatan batas (*ultimate strength design*). Metode beban kerja sangat populer pada masa lampau, yaitu sekitar awal sampai pertengahan abad 19. Penelitian mengenai metode kekuatan batas mulai banyak dilakukan pada tahun 1950-an. Sedangkan di Indonesia mulai diperkenalkan metode kekuatan batas pada tahun 1955 dengan peraturan atau pedoman standar yang mengatur perencanaan dan pelaksanaan bangunan beton bertulang yaitu Peraturan Beton Indonesia 1955 (PBI 1955) kemudian PBI 1971. Pada Peraturan Beton Indonesia 1971(PBI 1971) metode kuat batas diperkenalkan sebagai metode alternative (masih mengandalkan metode beban kerja). Kemudian mulai 1991 dengan dikeluarkannya peraturan SK SNI T-15-1991-03 tentang "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang Untuk Bangunan Gedung" telah mengacu pada

Kuat batas yang merujuk pada peraturan perencanaan struktur beton Amerika (ACI 318-89). Sedangkan yang edisi yang terbaru yaitu SK SNI 03-2847-2002 mengacu pada ACI 318-99 dan ACI 318-02.

- Metode desain berdasarkan tegangan yang bekerja (Working Stress Method) adalah metode desain yang memfokuskan pada beban-beban dalam keadaan layan. Metode ini didasarkan pada tegangan-tegangan yang disebabkan oleh beban layan (tanpa faktor beban) tidak boleh melebihi tegangan ijin (tegangan batas dibagi oleh faktor keamanan/safety factor)

Ketetapan-ketetapan mengenai Keamanan (dari segi kekuatan), Safety Provisions (the strength requirement)

Keamanan diperlukan untuk menjamin bahwa suatu struktur dapat menahan semua beban-beban yang bekerja baik pada tahap konstruksi maupun selama tahap layan/penggunaan dengan menggunakan faktor keamanan yang tepat. Ada tiga alasan utama mengapa faktor keamanan diperlukan dalam desain struktur.

- Variasi dalam kapasitas kekuatan.
- Variasi dari nilai  $f'_c$  and  $f_y$
- Asumsi-asumsi yang dibuat dalam proses desain
- Perbedaan-perbedaan antara dimensi-dimensi yang dibangun (as-built) dan dimensi-dimensi dalam gambar-gambar

- Variasi dalam pembebanan. Beban yang benar-benar bekerja mungkin berbeda dari beban-beban yang diasumsikan, atau berbeda pendistribusiannya
- Konsekuensi dari keruntuhan.
- Kemungkinan adanya korban jiwa
- Biaya membersihkan debu dan pengganti struktur dan juga isinya
- Biaya untuk masyarakat

Dalam metode desain berdasarkan kekuatan, dua (2) cara digunakan untuk mencapai tingkat keamanan yang diinginkan. Yang pertama adalah dengan menggunakan faktor-faktor pembebanan yang biasanya nilainya lebih besar dari satu (1) untuk menambah beban-beban layan.

Kedua, keamanan coba dicapai dengan hal sesuai dengan yang dinyatakan oleh peraturan SNI, yaitu dengan mengalikan kekuatan nominal dari penampang dengan faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ ) yang biasanya harganya lebih kecil dari satu.

Perencanaan Kuat Batas (Ultimate Strength Design) Penampang struktur direncanakan dengan mempertimbangkan kondisi regangan inelastis saat mencapai kondisi batasnya (kondisi struktur yang stabil sesaat sebelum runtuh). Beban yang menimbulkan kondisi seperti itu disebut beban batas (ultimate). Untuk mencari beban batas untuk setiap struktur sangat variatif sekali, sehingga dibuat kesepakatan bahwa beban batas adalah sama dengan kombinasi beban layan dikalikan faktor beban yang ditentukan. Dalam menentukan beban batas, aksi redistribusi momen negatif dapat dimasukkan sebagai hasil dari aksi nonlinear yang ada antara gaya dan deformasi penampang batang pada

pembebanan maksimum, dimana pada kondisi tersebut struktur mengalami deformasi akibat pelelehan tulangan maupun terjadi retak-retak pada bagian beton tarik.

Sering kali dirasakan adanya ketidakpastian, baik ketika menentukan beban-beban yang akan bekerja pada struktur, maupun dalam hal kekuatan struktur dalam menahan beban tersebut. Ketidakpastian karena adanya variabilitas penampilan struktur dapat disebabkan oleh variasi kekuatan dan kekakuan beton akibat mutu material yang tidak seragam, kualitas pelaksanaan yang mempengaruhi kepadatan dan gradasi kekuatan beton, variasi dimensi elemen-elemen struktur, geometri struktur, penempatan tulangan dalam setiap elemen, dan efek-efek lain yang merugikan. Untuk mengatasi hal tersebut diatas digunakanlah faktor keamanan atau angka keamanan, dengan kekuatan struktur diusahakan sama atau lebih besar dari perkalian antara angka keamanan dengan beban kerja. Dengan kata lain, angka keamanan ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa kapasitas struktur selalu lebih besar daripada bebannya. Angka keamanan juga sering dipandang sebagai perbandingan antara tegangan leleh terhadap tegangan beban layan, namun pandangan ini tentu saja tidak berlaku bila efek nonlinear turut diperhitungkan. Sehingga angka keamanan didefinisikan sebagai rasio beban yang dapat menimbulkan keruntuhan terhadap beban kerja.

Provisi Keamanan Tujuan utama desain struktur adalah untuk mendapatkan struktur yang aman terhadap beban atau efek beban yang bekerja selama masa penggunaan bangunan. Struktur dan unsur-unsurnya harus direncanakan untuk memikul beban cadangan di atas beban yang diharapkan bekerja dibawah keadaan normal. Kapasitas cadangan yang demikian disediakan untuk memperhitungkan

beberapa faktor yang dapat digolongkan dalam dua kategori umum; yaitu faktor yang berhubungan dengan pelampauan beban dan faktor yang berhubungan dengan kekurangan kekuatan (yaitu kekuatan yang kurang daripada harga yang diperoleh dengan menggunakan prosedur perhitungan yang dapat diterima). Bila intensitas dan efek beban yang bekerja diketahui dengan pasti, maka struktur dapat dibuat aman dengan cara memberikan kapasitas kekuatan yang sedikit lebih besar daripada efek beban.

#### **4.2 Perencanaan Kekuatan**

Variabilitas di dalam perbandingan dari kekuatan terhadap beban kerja di dalam metode tegangan kerja merupakan suatu faktor utama di dalam peralihan kepada penggunaan dari metoda rencana kekuatan. Peraturan SNI memisahkan provisi keamanan dalam faktor U untuk pelampauan beban dan faktor  $\phi$  untuk kekurangan kekuatan. Persamaan dasar untuk pelampauan beban (SNI 03-2847-2002) untuk struktur pada lokasi dan proporsi yang sedemikian hingga pengaruh dari angin dan gempa dapat diabaikan, adalah :

$$U = 1,2D + 1,6L$$

Di mana :

U = kekuatan yang diperlukan (berdasarkan kemungkinan pelampauan beban)

D = beban mati pada keadaan layan

L = beban hidup Tujuan dari suatu provisi keamanan adalah untuk membatasi kemungkinan dari keruntuhan dan juga untuk memberikan struktur yang ekonomis.

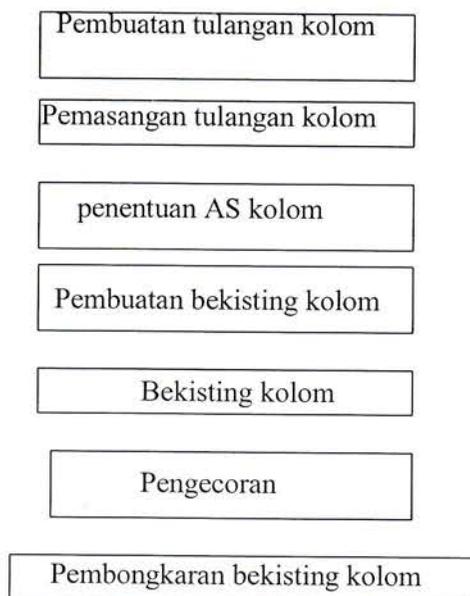
Jelaslah kiranya bila biaya tidak menjadi bahan pertimbangan, adalah mudah untuk merencanakan suatu struktur yang kemungkinan keruntuhannya adalah nol. Untuk mencapai faktor keamanan.

Provisi Keamanan Tujuan utama desain struktur adalah untuk mendapatkan struktur yang aman terhadap beban atau efek beban yang bekerja selama masa penggunaan bangunan. Struktur dan unsur-unsurnya harus direncanakan untuk memikul beban cadangan di atas beban yang diharapkan bekerja dibawah keadaan normal. Kapasitas cadangan yang demikian disediakan untuk memperhitungkan beberapa faktor yang dapat digolongkan dalam dua kategori umum; yaitu faktor yang berhubungan dengan pelampauan beban dan faktor yang berhubungan dengan kekurangan kekuatan (yaitu kekuatan yang kurang daripada harga yang diperoleh dengan menggunakan prosedur perhitungan yang dapat diterima). Bila intensitas dan efek beban yang bekerja diketahui dengan pasti, maka struktur dapat dibuat aman dengan cara memberikan kapasitas kekuatan yang sedikit lebih besar daripada efek beban.

Untuk mengatasi hal tersebut diatas digunakanlah faktor keamanan yang seperti di jelaskan atau angka keamanan. dengan kekuatan struktur diusahakan sama atau lebih besar dari perkalian antara angka keamanan dengan beban kerja Dengan kata lain, angka kewanaman ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa kapasitas struktur selalu lebih besar daripada bebannkerja. Angka keamanan juga

sering dipandang sebagai perbandingan antara tegangan leleh terhadap tegangan beban layan, namun pandangan ini tentu saja tidak berlaku bila efek nonlinear turut diperhitungkan. Jelaslah kiranya bila biaya tidak menjadi bahan pertimbangan, adalah mudah untuk merencanakan suatu struktur yang kemungkinan keruntuhannya adalah nol. Untuk mencapai faktor keamanan .

#### 4.3 Proses Pengerjaan



Bagan tahapan pembuatan kolom

Proses pengerjaan kolom

- 1). Setelah melakukan penentuan AS kolom
- 2). Besi tulangan lalu di buat sesuai dengan kebutun baik panjang, diameter maupun jenis besi sesuai dengan kebutuhan lapangan, pemotongan dilakukan dengan menggunakan potong tulangan atau *bar cutter* dan pembengkokan dilakukan dengan alat *bar bender*, lalu

melakukan pemasangan tulangan sengkang dengan menggunakan kawat benderat.

3). Lalu Tulangan atau kerangka kolom dibawa untuk melakukan penempatan, tulangan haruslah sesuai dengan gambar kerja. Pastinya Setelah melalui proses pengukuran.

4). Pembuatan bekisting kolom selain dengan menggunakan cetakan juga menggunakan

Plywood: yang Merupakan lapis permukaan dalam bekisting yang langsung bersentuhan dengan beton. Kondisi permukaan plywood akan berpengaruh langsung terhadap kualitas permukaan beton setelah pengecoran. Plywood yang digunakan yang tebal atau dinamakan finolite.

Balok LVL: Merupakan balok kayu atau plat besi dengan ketebalan tertentu dan posisinya berada tepat dibelakang plywood berfungsi untuk menerima beban akibat pengecoran dari plywood.

Steel waller : merupakan sabuk yang diletakkan pada sisi luar balok LVL yang berfungsi untuk menerima beban dari balok LVL.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan bekisting kolom adalah sebagai berikut:

- 1). Menjaga kerapatan antar panel sehingga tidak terjadi kebocoran pada pertemuan antar panel.
- 2). Menjaga kebersihan permukaan plywood Permukaan plywood sebelum digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu dan dioles dengan

minyak pelumas agar dihasilkan permukaan kolom yang halus dan tidak berlubang.

- 3). Pemasangan bekisting kolom Bekisting diangkat dengan tower crane dari los kerja menuju lokasi pemasangan.



Urutan pemasangan bekisting kolom adalah sebagai berikut:

- 1). Pembersihan plywood dan mengolesinya dengan minyak pelumas.
- 2). Pemindahan bekisting ke lokasi yang telah disiapkan dengan menggunakan tower crane atau mobile crane.
- 3). Tempatkan bekisting kolom pada posisi kolom yang akan dicor dengan tepat.
- 4). Apabila setiap panel telah berada pada posisi yang benar maka dilakukan pengencangan tie nut yang berada pada corner tie holder.
- 5). Setelah bekisting kolom sudah dalam pemasangan yang benar lalu dipasang push pull props sebagai penyangga atau penopang bekisting tersebut.

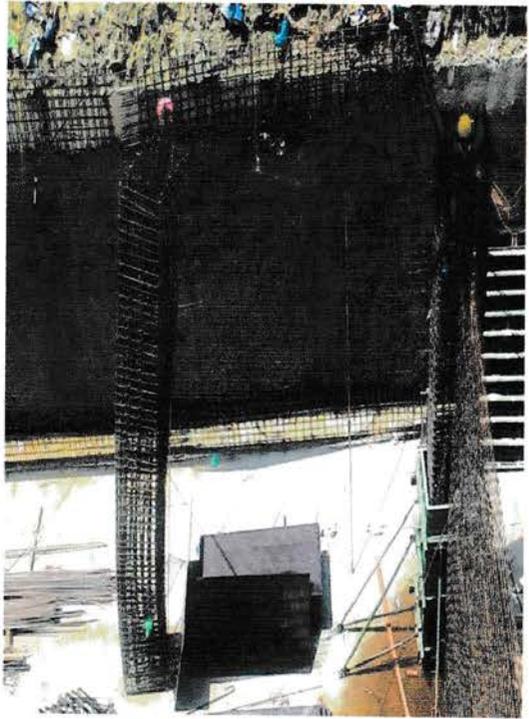
Lalu dilakukanlah pengerjaan pengecoran.

Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan bucket dengan bantuan alat tower crane atau mobile crane. Urutan pengecoran kolom adalah sebagai berikut :

- 1). Concrete bucket dan pipa tremi disiapkan dengan terlebih dahulu membersihkankannya agar mempermudah pelaksanaan pengecoran.
- 2). Lalu acian Beton dituang ke dalam bucket dimana tutup bucket harus dalam keadaan tertutup agar beton tidak tumpah selama proses pengakutan beton dari tempat penuangan beton ke lokasi pengecoran.

- 3). Pindahkan bucket yang berisi beton dari lokasi penuangan beton kelokasi pengecoran dengan menggunakan tower crane.
- 4). Pada lokasi pengecoran, tutup bucket dibuka dan beton dituang kedalam bekisting dengan menggunakan pipatremi.
- 5). Penuangan beton harus dilakukan dengan ketentuan berikut ini:  
Beton harus dituang sedekat-dekatnya dengan tujuan akhir untuk mencegah terjadinya pemisahan bahan-bahan akibat pemindahan adukan di dalam cetakan.
- 6). Setelah beton tertuang lalu dilakukan pemerataan agar tidak ada rongga di dalam bekisting kolom dengan menggunakan alat vibrator.
- 7). Pembongkaran bekisting kolom dilakukan apabila beton sudah dianggap sudah mengeras, setelah cukup keras lalu pembongkaran bekisting di mulai kembali.







Gambar 4.1 Pengerjaan Kolom

Kolom merupakan struktur utama dari bangunan portal yang berfungsi untuk memikul beban vertikal, beban horisontal, maupun beban momen, baik yang berasal dari beban tetap maupun beban sementara. Dimensi kolom yang dirancang bervariasi menurut beban yang diterima. Semakin besar bebannya maka bisa semakin besar dimensi kolom yang digunakan. Beban tersebut antara lain beban mati berupa beban berat sendiri, beban akibat balok dan plat lantai serta beban hidup.

Kolom-kolom struktur pada bangunan ini dirancang dalam bentuk persegi dan lingkaran/spiral. Kolom merupakan struktur utama dari bangunan portal yang berfungsi untuk memikul beban vertikal, beban horisontal, maupun beban momen, baik yang berasal dari beban tetap maupun beban sementara. Dimensi kolom yang dirancang bervariasi menurut beban yang diterima. Semakin besa bebannya, maka bisa semakin besar dimensi kolom yang

digunakan. Beban tersebut antara lain beban mati berupa beban berat sendiri, beban akibat balok dan plat lantai serta beban hidup. Kolom-kolom struktur pada bangunan ini dirancang bentuk.

#### b. Bekisting Balok

##### Balok Induk

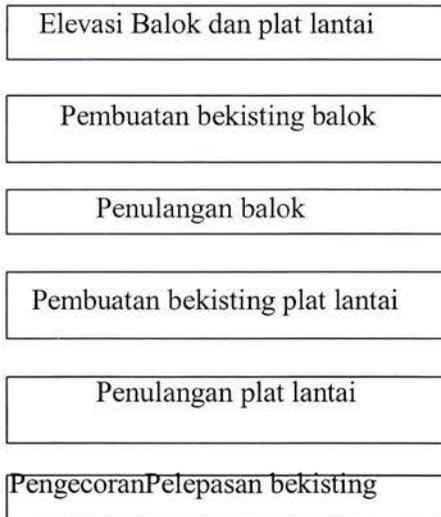
Balok adalah bagian dari pada konstruksi itu sendiri yang berfungsi sebagai pemikul beban lantai dan beban lainnya yang bekerja di atasnya dan kemudian menyalurkan beban-beban tersebut ke kolom-kolom .balok juga berfungsi membagi bagi plat lantai itu sendiri menjadi segmen-segmen. Dan sebagai pengikat antara satu kolom dengan kolom yang lainnya sehingga di peroleh struktur yang kaku dan kokoh pada bangunan.

##### Balok Anak

Balok anak berfungsi untuk mengurangi lendutan pada plat dan meneruskan beban dari plat yang terikat pada balok induk balok anak digunakan untuk mereduksi luas penampang plat yang terikat pada balok. Perbedaan antara balok anak dan balok induk terletak pada tumpuan. Kalau balok induk menumpu pada kolom sedangkan balok anak menumpu pada balok induk

Pada pengerjaan balok diagramnya memiliki ketrkaitan antara plat lantai dan juga balok dar lantai 2 (↑)

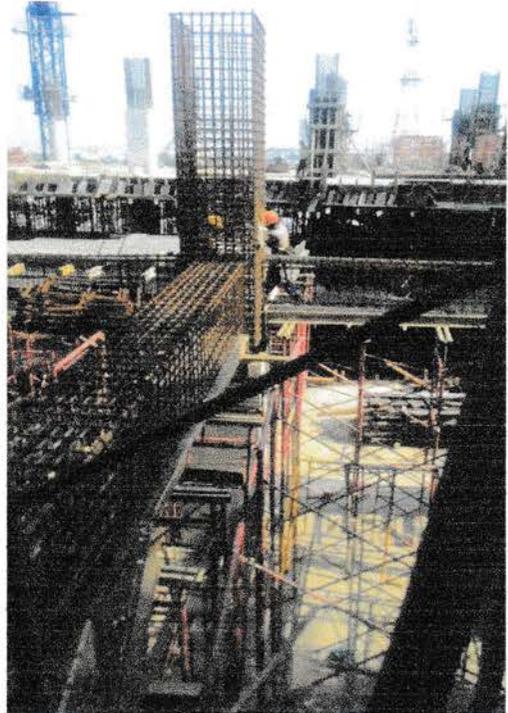
##### Bagan Pengerjaan



#### Bagan tahapan pembuatan Balok

- 1). Pertama – tama dilakukan pengukuran terhadap Elevasi balok dan plat lantai sesuai dengan lembar kerja
- 2). Pada pengerjaan *bekisting* tersebut di ukur ketinggiannya
- 3). Setelah itu melakukan pembuatan perancah atau *scaffolding*
- 4). Penulangan balok beton bertulang  
 Pemasangan penulangan sesuai standar yang telah di tentukan oleh gambar kerja dengan jumlah tulangan serta tulangan sengkang yang di ikat dengan kawat benderat.kemudian di berikan beton *deking* pada bagian bawah tulangan kolom.
- 5). Pengerjaan kolom ini sangat bersangkutan dengan plat lantai yang saling berterkaitan.Setelah tulangan balok dan plat lantai bersatu lalu di lakukan pengecoran penuangan acuan beton.
- 6). Lalu acuan beton diratakan dengan jidar (kayu perata ) sesuai dengan tinggi peil yang telag di tentukan.

- 7). Pelepasan *bekisting* dapat dilakukan setelah lebih kurang 7 hari namun bisa lebih cepat jika di berikan zat adiktif,pelepasa *scaffolding* dilakukan satu per satu juga balok kaso dan juga diakhiri dengan pelepasan plywood yang menempel pada permukaan balok.





Gambar 4.2 Pengerjaan Balok

c. Bekisting Plat lantai

plat lantai atau slab merupakan suatu konstruksi yang menumpang pada balok. plat lantai direncanakan mampu menahan beban mati maupun bbeban hidup pada waktu pelaksanaan konstruksi maupun pada waktugedung di oprasikan.

Penentuan elevasi plat lantai dan

Penulangan plat lantai

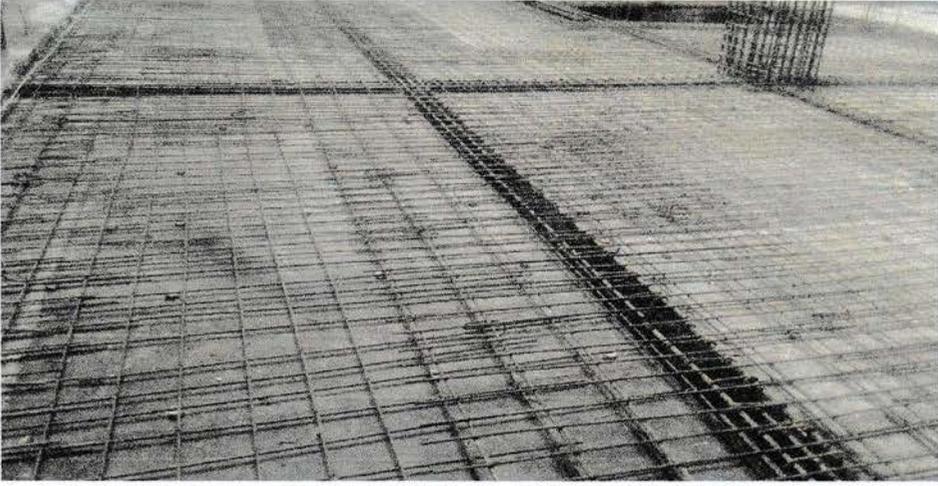
Pembuatan Bekisting Plat lantai

Pengecoran Plat lantai

Pelepasan bekisting

#### Bagan tahapan pembuatan Plat lantai

- 1). Melakukan penentuan elevasi plat lantai dilakukan dengan cermat sehingga nantinya mendapatkan permukaan plat lantai yang rata .
- 2) Pembuatan bekisting atau perancah plat lantai dan balok.
- 3) Penulangan dan pemeriksaan penulangan, pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui ukuran tulanga, serta ketepatan letak serta jumlah tulangan, dan juga pengaitan tulangan antara plat lantai, balok , dan kolom sehingga membentuk satu kesatuan konstruksi tulangan.
- 4) Pada bagian Bawah dari tulangan plat lantai di beri balok tahu (Beton deking) sehingga pada saat melakukan pengecoran ada jarak tulangan dengan bekisting yang membuat tulangan terbalut sepenuhnya dengan beton tersebut. Dan juga tulangan cakar aya, untuk menjaga jarak antara tulangan atas dengan tulangan bawah
- 5.) Lalu dilakukan pengecoran dengan bantuan concrete pump sehingga mempermudah pendistribusian acuan beton, lalu setelah melakukan pengecoran sesuai dengan standar rencana bangunan tersebut lalu digetarkan dengan vibrator dan di ratakan dengan jidar.6.) Setelah dirasa cukup keras lalu membongkaran scaffolding maupun bekisting turut di lakukan biasa dengan Linggis Sebagai latbantunya.



Gambar 4.3 Pengerjaan Plat lantai

## ANALISA PERHITUNGAN PELAT LANTAI

### 1. DATA TEKNIS

|   |    |                       |   |                         |
|---|----|-----------------------|---|-------------------------|
| * Mutu beton ( $f_c$ )                    | =  | 35 MPa                | = | 350 kg/cm <sup>2</sup>  |
| * Mutu baja ( $f_y$ )                     | =  | 400 MPa               | = | 4000 kg/cm <sup>2</sup> |
| * Beban beton bertulang<br>(PPIUG, 1983)  | =  | 2400 Kg/m             | = | 24 kN/m <sup>3</sup>    |
| * Beban keramik (PMI, 1979)               | =  | 25 Kg/m <sup>2</sup>  | = | 0.25 kN/m <sup>2</sup>  |
| * Beban spesi (PMI, 1979)                 | =  | 21 Kg/m <sup>2</sup>  | = | 0.21 kN/m               |
| * Beban rangka plafond (PMI, 1979)        | =p | 7 Kg/m <sup>2</sup>   | = | 0.07 kN/m <sup>2</sup>  |
| * Beban plafond diasumsikandari           |    |                       |   |                         |
| * Berat semen asbes tebal 5mm             | =  | 11 Kg/m <sup>2</sup>  | = | 0.11 kN/m <sup>2</sup>  |
| Beban hidup untuk lantai<br>(PPIUG, 1983) | =  | 250 Kg/m <sup>2</sup> | = | 2.5 kN/m                |
| * Beban hidup ( $q$ ) lantai              | =  | 3 kN/m <sup>2</sup>   |   |                         |
| * Tebal spesi / adukan                    | =  | 2 cm                  | = | 20 mm                   |
| * Tebal keramik max                       | =  | 1 cm                  | = | 10 mm                   |
| * Faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ )      | =  | 0.8                   |   |                         |

### 2 TEBAL PLAT

Menurut buku-buku dasar perencanaan beton bertulang (CUR) table 10 ,

tebal plat untuk  $f_y = 400$  Mpa adalah  $1/32 L$ .

Panjang bentang plat arah x = 400 cm = 4000 mm = 4 m

Panjang bentang plat arah y = 800 cm = 8000 mm = 8 m

Dipilih  $L_y/L_x$  terbesar

$$h_{\text{min, arah x}} = 1/32 L_x$$

$$= 12.5 \text{ cm}$$

$$h_{\text{min, arah y}} = 1/32 L_y$$

$$= 25 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} = 250 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Dipakai tebal plat} &= 25 \text{ cm} \\ &= 27 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} = 270 \text{ mm} \end{aligned}$$

### 3. PERHITUNGAN BEBAN PLAT

a) Beban Mati ( qDL)

$$\text{Berat sendiri plat} = 6.48 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Berat keramik} = 0.25 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Berat spesi 2 cm} = 0.42 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Berat plafond + penggantung} = 0.18 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Total berat mati (WD)} = 7.33 \text{ kN/m}^2$$

b) Beban Hidup (qLL)

$$WL = 2.5 \text{ kN/m}^2$$

c) Beban Berfaktor/ perlu (qu)

$$Wu = 1,2 \text{ qd} + 1,6 \text{ ql}$$

$$Wu = 12.796 \text{ kN/m}^2$$

### 4. PLAT LANTAI

Plat ditinjau dua arah yaitu arah x dan arah y. Dari  $l_y / l_x$  akan didapatkan koefisien momen, sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapat tulangan yang dibutuhkan. Plat yang akan ditinjau hanya diambil yang terbesar yaitu 3600 mm x 3600 mm. Plat yang ditinjau diambil yang terbesar yaitu

$$8000 \text{ mm} \quad \times \quad 4000 \text{ mm}$$

Momen Rancang Plat

$$\beta = \frac{\text{Panjang bentang plat arah y}}{\text{Panjang bentang plat arah x}} = \frac{L_y}{L_x} = \frac{8000}{4000} = 2$$

$$\text{Dipakai } \beta = 2$$

$$\text{Arah x} \quad c_{x+} = + 36$$

$$c_{x-} = - 76$$

$$\text{Arah y } c_{y+} = + 17$$

$$c_{y-} = + 57$$

$$\begin{aligned} M_{lx} &= + c_x \cdot 0,001 \cdot W_u \cdot Lx^2 = 7.370496 \text{ kNm} \\ &= + 7.37 \text{ kNm} = 7370496 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{tx} &= - c_x \cdot 0,001 \cdot W_u \cdot Lx^2 = 15.559936 \text{ kNm} \\ &= - 15.6 \text{ kNm} = 15559936 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ly} &= + c_y \cdot 0,001 \cdot W_u \cdot Lx^2 = 3.480512 \text{ kNm} \\ &= + 3.48 \text{ kNm} = 3480512 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ty} &= -c_y \cdot 0,001 \cdot W_u \cdot Lx^2 = 11.669952 \text{ kNm} \\ &= - 11.7 \text{ kNm} = 11669952 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

a) Penulangan Plat

$$\text{Tebal Plat} = h = 270 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut Beton} = p = 24 \text{ mm}$$

Direncanakan

Diameter tulangan utama arah x

$$D_x = 10 \text{ mm}$$

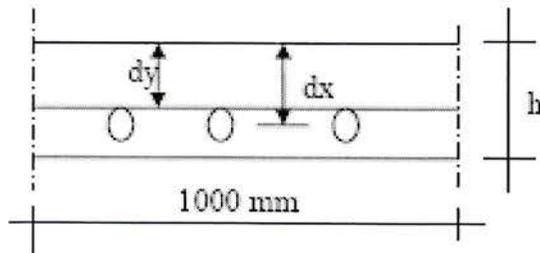
Diameter tulangan utama arah y

$$D_y = 10 \text{ mm}$$

Tinggi efektif

$$\text{Arah x} = d_x = h - p - D_x/2 = 241 \text{ mm}$$

$$\text{Arah y} = d_y = h - p - D_x - D_y/2 = 231 \text{ mm}$$



Sa.1) Penulangan Arah X

a.1.1) Penulangan tepi/ tumpuan arah x ditinjau 1000 mm

$$M_{tx} = 15559936 \text{ Nmm}$$

$$\Phi = 0.8$$

$$k = \frac{M_u}{\phi b d^2} \\ = 0.3$$

$$K_{max} = \frac{382,5 \cdot B1 \cdot f_c' \cdot (600 + f_y - 225 \cdot B1)}{(600 + f_y)^2} = 9.203 \text{ MPa}$$

$$k < k_{max}$$

Dari tabel rasio tulangan minimal, maka :

$$\rho = 1,4/f_y = 0.00350 \%$$

$$A_{s \text{ tx1}} = d_b \cdot \rho = 843.5 \text{ mm}^2$$

Direncanakan tulangan  $\phi = 10 \text{ mm}$

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 78.53981634 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan

$$n = \frac{A_{s \text{ tx1}}}{A_s} = 11 \text{ batang}$$

$$= 11 \text{ batang}$$

Spasi/ jarak tulangan

$$s = \frac{b}{n-1}$$

$$= 100 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan  $\phi = 10 \text{ mm} - 100 \text{ mm}$

$$A_{s \text{ tx2}} = A_s \cdot n$$

$$= 863.9379797 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ tx2}} > A_{s \text{ tx1}} \text{ OK (tulangan memenuhi syarat)}$$

a.1.2) Penulangan lapangan arah x ditinjau 1000 mm

$$M_{lx} = 7370496 \text{ Nmm}$$

$$\Phi = 0.8$$

$$k = \frac{M_u}{\phi b d^2} \\ = 0.2$$

$$K_{max} = \frac{382,5 \cdot B_1 \cdot f_c' \cdot (600 + f_y - 225 \cdot B_1)}{(600 + f_y)^2} = 9.203 \text{ MPa}$$

$$k < k_{max}$$

Dari tabel rasio tulangan minimal, maka :

$$\rho = \frac{1,4}{f_y} = 0.00350 \%$$

$$A_s \text{ lx1} = d_b \cdot \rho = 843.5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Direncanakan tulangan } \phi = 10 \text{ mm}$$

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 79 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ lx1}}{A_s} = 11 \text{ batang} = 11 \text{ batang}$$

$A_s$

Spasi/ jarak tulangan

$$s = \frac{b}{n-1} = 100 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan  $\phi = 10 \text{ mm} - 100 \text{ mm}$

$$A_s \text{ lx2} = A_s \times n = 863.9379797 \text{ mm}^2$$

$A_s \text{ lx2} > A_s \text{ lx1}$  OK (tulangan memenuhi syarat)

a.2) Penulangan Arah Y

a.2.1) Penulangan tepi/ tumpuan arah y ditinjau 1000 mm

$$M_{ty} = 11669952 \text{ Nmm}$$

$$\phi = 0.8$$

$$k = \frac{M_u}{\phi b d^2} = 0.27337268 \text{ MPa}$$

$$k_{max} = \frac{382,5 \cdot B1 \cdot f_c' \cdot (600 + f_y - 225 \cdot B1)}{(600 + f_y)^2} = 9.203 \text{ MPa}$$

$$k < k_{max}$$

Dari tabel rasio tulangan minimal, maka :

$$\rho = 1,4/f_y = 0.00350 \%$$

$$A_{s \text{ ty1}} = db \cdot \rho = 808.5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Direncanakan tulangan } \phi = 10 \text{ mm}$$

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 79 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan

$$n = \frac{A_{s \text{ ty1}}}{A_s} = 10.29414172 \text{ batang} = 11 \text{ batang}$$

Spasi/ jarak tulangan

$$S = \frac{b}{n-1} = 100 \text{ mm} = 100 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai tulangan } \phi = 10 \text{ mm} - 100 \text{ mm}$$

$$A_{s \text{ ty2}} = A_s \times n$$

$$= 864 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ ty2}} > A_{s \text{ ty1}} \text{ OK (tulangan memenuhi syarat)}$$

a.2.2) Penulangan lapangan arah y ditinjau 1000 mm

$$M_{ly} = 3480512 \text{ Nmm}$$

$$\phi = 0.8$$

$$k = M_u / \phi b d^2$$

$$= 0.08$$

$$k_{max} = \frac{382,5 \cdot B1 \cdot f_c' \cdot (600 + f_y - 225 \cdot B1)}{(600 + f_y)^2} = 9.203 \text{ MPa}$$

$$k < k_{max}$$

Dari tabel rasio tulangan minimal , maka :

$$\rho = 1,4/f_y = 0.00350 \%$$

$$A_s \text{ ly1} = d_b \cdot \rho = 808.5 \text{ mm}^2$$

Direncanakan tulangan  $\phi = 10 \text{ mm}$

$$D = 10 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= 79 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan

$$n = \frac{A_s \text{ ly1}}{A_s} = 10.3 \quad \text{batang} = 11 \quad \text{batang}$$

Spasi/ jarak tulangan

$$s = \frac{b}{n-1} = 100 \text{ mm} = 100 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan  $\phi = 10 \text{ mm} - 100 \text{ mm}$

$$A_s \text{ ly2} = A_s \times n$$

$$= 864 \text{ mm}^2$$

$A_s \text{ ly2} > A_s \text{ ly1}$  OK ( tulangan memenuhi syarat )

Tulangan Arah " X " ;

Tulangan Tumpuan / Tepi Arah " X " ;

$$A_{s,u} = 863.94 \text{ mm}^2 \}$$

$$D = 10 \text{ mm} \quad A_{s,u} = D10 - 100 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm}$$

$$n = 11 \text{ btg}$$

Tulangan Lapangan Arah " X " ;

$$A_{s,u} = 863.94 \text{ mm}^2 \}$$

$$D = 10 \text{ mm} \quad A_{s,u} = D10 - 100 \text{ mm}$$

$$S = 100 \text{ mm}$$

$$n = 11 \text{ btg}$$

Tulangan Arah " Y " ;

Tulangan Tumpuan / Tepi Arah " Y " ;

$$A_{s,u} = 863.94 \text{ mm}^2 \quad \}$$

$$D = 10 \text{ mm} \quad A_{s,u} = D10 \text{ --- } 100 \text{ mm}$$

$$S = 100 \text{ mm}$$

n 11     btg

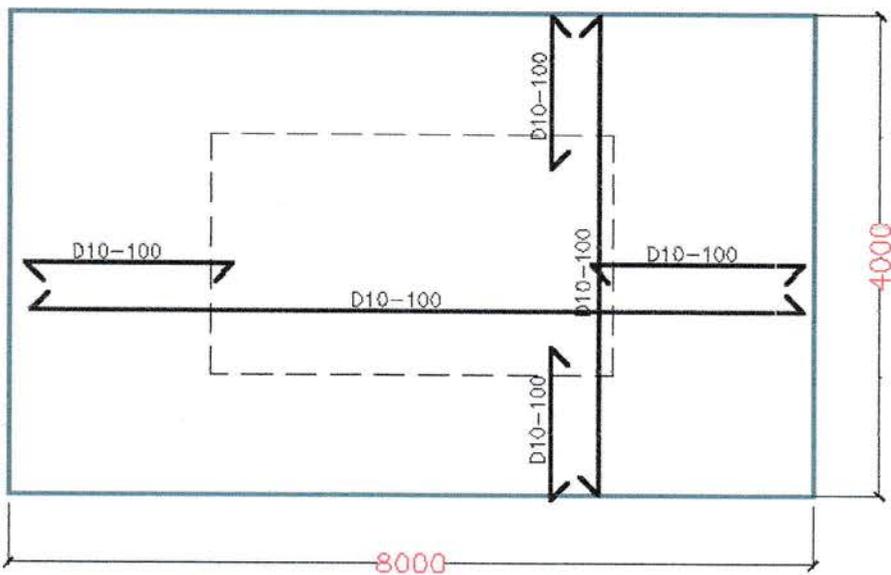
Tulangan Lapangan Arah " Y " ;

$$A_{s,u} = 863.94 \text{ mm}^2 \quad \}$$

$$D = 10 \text{ mm} \quad A_{s,u} = D10 \text{ --- } 100 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm}$$

n     11     btg



Gbr 4.1 Detail Penulangan Lantai

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan kegiatan dari kerja praktek yang kami lakukan di lapangan hingga selesai selama 2 bulan banyak sekali manfaat dan pelajaran yang bisa diambil karena pada kerja praktek ini dapat memberikan pelajaran dan ilmu tambahan antara teori yang didapat perkuliahan dengan pelaksanaan dan keadaan yang sesungguhnya dilapangan. diharapkan dengan praktek ini wawasan mahasiswa dapat lebih luas lagi.

#### **5.1 Kesimpulan**

- Selama melakukan pengamatan kerja praktek bagian yang diamati meliputi pengerjaan scaffolding penulangan pengecoran dan bekisting pada bagian, kolom balok dan plat lantai.
- Dalam pemakaian bahan bahan dan campuran ini sudah sesuai dengan yang diharapkan dengan PBI 1971
- Semuan peralatan yang dipakai pada proyek Agung Podomoro city Deli Medan tersebut sudah memadai
- Pelaksanaan pengerjaan cukup baik, hal itu dikarenakan pada waktu pelaksanaan pekerjaan pengawas ada untuk mengawasi jalannya pengerjaan tersebut.
- Dari proyek yang kami amati ini kami dapat menginterpretasikan lagi teori-teori yang diberikan pada perkuliahan menjadi suatu bentuk

peraktek yang diterapkan di lapangan proyek tersebut sehingga kami sedikit banyak memahami bentuk dari teori yang di sampaikan karena perencanaan tidak jauh menyimpang daridasar dasar mata kuliah. sangat lah penting untuk kami mendapatkan pengalaman dilapangan agar menjadi pedoman bagi kami sebagai bekal untuk diterapkan pada dunia kerja nantinya.

## **5.2 Saran**

- Penyimpanan Barang atau bahan baja tulangan baik yang sudah di potong atau pun tidak baiknya disimpan pada tempat yang tertutup untuk menghindari dari korosi.
- Ada baiknya papan playwood atau kayu multiplek diletakan pada tempat yang satu ehingga tidak beratakan yang mengakibatkan terganggunya proses pengerjaan.
- Pentingnya managemen yang baik sehingga apabila pengawas sedang tidak berada di tempat proyek tetap sesuai dengan gambar kerja sebagai bentuk kordinasi antara setiap elemen managemen proyek sehingga tidak terjadinya kesalahan pengerjaan.
- Perlunya penmbahan pompa air atau pebaikan drainase sehingga tidak terjadinya genangan air pembuangan.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, (2011), Diktat Kuliah Manajemen Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil  
Universitas Katolik Soegijapranata

Bertulang Seri beto I, PenerbitErlangga , Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum , 1987 Petunjuk Perencanaan Beton Bertulang  
dan struktur Dinding Untuk Rumah dan Gedung, yayasan Penerbit PU :  
Jakarta

Direktorat Jendral Cipta Karya, 1997,Peraturan beton Bertulang Indonesia  
1971

Hardiyatmo, Hary Christady. (1996), Teknik Pondasi 1, Jakarta : Gramedia  
Pustaka Utama.

Hardiyatmo, Hary Christady. (2010), Teknik Pondasi 2, Yogyakarta : Gadjah  
Mada University Press

H K.Gideon & VIS W.C.1994. Dasar Dasar Perencanaan Beton Bertulang  
Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

Vis,W.C dan Kusuma G.H.,1993. Dasar-dasar Perencanaan Beton

Wulfram I. Ervianto, (2005), Manajemen Proyek Konstruksi, Andi Offset,  
Yogyakarta.

Ary Wibowo. 2011 Laporan Kerja Peraktek Program Studi Teknik  
Sipil,Fakultas Teknik Universitas Diponegoro ,Semarang

## LAMPIRAN

