

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN PODOMORO CITY DELI
MEDAN ZONA 4, 3L (LEXINGTON, LIBERTY,
LINCOLN) AREA LIBERTY MEDAN**

Diajukan guna melengkapi tugas – tugas dan persyaratan untuk mencapai
Gelar sarjana teknik

Disusun Oleh:

FRENGKI HARTONO SITORUS

13 811 0048



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2017

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN PODOMORO CITY DELI
MEDAN ZONA 4, 3L (LEXINGTON, LIBERTY,
LINCOLN) AREA LIBERTY MEDAN**

Diajukan guna melengkapi tugas – tugas dan persyaratan untuk mencapai

Gelar sarjana teknik

Disusun Oleh:

FRENGKI HARTONO SITORUS

13 811 0048



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2017

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN PODOMORO CITY DELI
MEDAN ZONA 4, 3L (LEXINGTON, LIBERTY,
LINCOLN) AREA LIBERTY MEDAN**

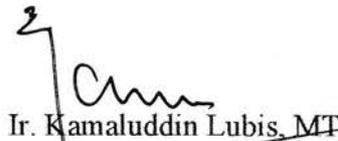
Disusun Oleh:

FRENGKI HARTONO SITORUS

13 811 0048

Diketahui Oleh:

Dosen Pembimbing


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Ka. Prodi Teknik Sipil

Koordinator Kerja Praktek


Ir. Kamaluddin Lubis, MT


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2017

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.

Adapun tujuan utama dari pelaksanaan Kerja Praktek ini adalah membuat suatu perbandingan studi antara ilmu pengetahuan yang didapat diperkuliahan dengan apa yang terlaksana dilapangan, serta menyerap ilmu pengetahuan yang didapat diperkuliahan dengan apa yang terlaksana dilapangan, serta menyerap ilmu pengetahuan yang ada dilapangan.

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

Dan akhirnya pada kesempatan ini, izinkanlah 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. Kepada kedua orang tua, penulis mengucapkan terima kasih yang 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 Kepala prodi Teknik Sipil, koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area, dan sekaligus sebagai dosen pembimbing penulis.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Staff Pegawai pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Kepada seluruh Teman-teman seperjuangan mahasiswa/i Universitas Medan Area Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, dan juga sahabat sahabat saya yang lain yang selalu memberi semangat dan selalu mendoakan saya.
7. Kepada bapak Marianto Sihombing atau bang Jack selaku pembimbing di lapangan yang selalu mengajari dan memberikan ilmunya kepada saya selama saya melakukan kerja praktek.
8. Bapak Pimpinan dan seluruh Staff PT. Totalindo Eka Persada yang telah membantu dan mendukung saya dalam menyelesaikan kerja praktek.

Semoga laporan Kerja Praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian. Agar kita dapat berguna bagi bangsa, negara dan berguna juga bagi orang lain serta diri kita sendiri.

Hormat saya:
Penulis.

(Frengki H. Sitorus)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Umum	1
1.2.Latar Belakang kerja Praktek.....	2
1.3.Tujuan Kerja Praktek.....	3
1.4. Teknik Pengumpulan Data	4
1.5. Batasan Masalah	5
1.6.Gambaran Umum Proyek	6
BAB II MANAJEMEN PROYEK.....	9
2.1. Umum	9
2.2. Unsur – Unsur Pengelola Proyek.....	10
2.3. Tugas dan Kewajiban Pengelola Proyek	10
2.3.1. Pemilik Proyek	10
2.3.2. Konsultan	12
2.3.2.1. Konsultan Perencana.....	12
2.3.2.2. Konsultan Pengawas	13
2.3.3. Kontraktor	14

2.4. Hubungan Kerja.....	15
2.5. Struktur Organisasi Proyek.....	16
2.6. Struktur Organisasi Lapangan	17
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK.....	18
3.1. Uraian Umum	18
3.2. Semen	19
3.3. Agregat Halus	19
3.4. Agregat Kasar	21
3.5. Air	22
3.6. Ready Mix	22
3.7. Peralatan Proyek	24
3.7.1. Bekisting (cetakan).....	24
3.7.2. Mixer truck.....	24
3.7.3. Pemotong Besi Tulangan (Bar Cutter).....	25
3.7.4. Pembengkok Besi Tulangan (Bar Bander).....	26
3.7.5. Water Pass (Auto Level).....	27
3.7.6. Scaffolding (Perancah).....	27
3.7.7. Kawat Pengikat	29

3.7.8. Tower Crane	29
3.7.9. Passenger Hoist	30
BAB IV TINJAUAN LAPANGAN.....	32
4.1. Balok.....	32
4.1.1. Metode Pelaksanaan Struktur balok	32
4.1.2. Pekerjaan Pembesian Balok	36
4.1.3. Pembongkaran Bekisting Balok	39
4.1.4. Perawatan balok	39
4.1.5. Balok dengan Tulangan sepihak / Ties	40
4.2. Perhitungan Struktur Balok	41
4.2.1. Perhitungan Balok 50 x 60	41
4.2.1.a . Perhitungan Daerah Tumpuan	43
4.2.1.b . Perhitungan Daerah Lapangan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
4.1. Kesimpulan	52
4.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

LAMPIRAN

- **Sertifikat Selesai Melakukan Kerja Praktek**
- **Foto Dokumentasi**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Pada masa sekarang ini dunia kerja memerlukan tenaga kerja yang terampil di bidangnya. Kerja Praktek (KP) adalah salah satu cara untuk membandingkan ilmu yang didapat di bangku kuliah dengan yang ada dilapangan. Dengan adanya Kerja Praktek (KP) ini merupakan salah satu langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya.

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

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

Masalah terpenting dalam suatu proyek pembangunan adalah bagaimana proyek tersebut terwujud dan terlaksana dengan baik hingga selesai. Suatu pelaksanaan proyek pembangunan yang tidak mengikuti ketentuan – ketentuan

yang berlaku akan banyak menimbulkan masalah baik bagi pelaksana itu sendiri, bagi pengawas, maupun bagi pemakai gedung.

1.2. Latar Belakang Kerja Praktek

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi harus diikuti oleh peningkatan kualitas Sumber Daya Alam (SDA) yang berkualitas, yang berfikir dan bertindak praktis serta efisien. Diharapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas tersebut dapat lahir dari Perguruan Tinggi yang ada di Indonesia.

Universitas Medan Area merupakan salah satu lembaga pengkajian dan pengembangan ilmu pengetahuan, yang berperan menyiapkan tenaga kerja professional. Tidak hanya membekali mahasiswa/i dengan ilmu teori semata, tetapi juga di lengkapi dengan praktikum-praktikum dan Kerja Praktek (KP) sebagai sarana latihan dan keterampilan untuk berbagai bidang sesuai dengan jurusan masing-masing mahasiswanya. Kerja praktek bertujuan agar mahasiswa/i dapat menyeimbangkan antara teori yang di dapat di bangku perkuliahan dengan praktek lapangan, serta dapat berpikir kritis, logis, konseptual, dan aplikatif, juga profesional dalam bidangnya. Dalam hal ini pada jurusan teknik sipil kerja praktek (KP) merupakan salah satu syarat untuk melengkapi mata kuliah semester VII Yang di laksanakan lebih kurang 2 Bulan di lapangan yaitu pelaksanaan di mulai tanggal 06 Juni 2016 s/d 06 Agustus 2016.

Untuk memenuhi persyaratan tersebut di atas, maka penulis bersama satu orang rekan kuliah melakukan Kerja Praktek (KP) pada Proyek pembangunan Podomoro City Deli Medan. Sehubungan dengan banyaknya jenis pekerjaan pada

proyek tersebut di atas, maka jenis pekerjaan yang di tinjau di batasi hanya dengan meninjau kegiatan paling utama saja, yaitu pekerjaan strukturnya, antara lain pekerjaan yang di tinjau adalah pengerjaan struktur balok

Terdapat beberapa faktor yang dapat membentuk seorang mahasiswa untuk memahami teori teori teknik khusus nya dalam bidang sipil seperti:

1. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengena 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 teknis maupun non teknis.
4. Menjelaskan secara rinci dan detail mengenai proses proses yang terjadi dalam satu proyek, diantaranya proses perencanaan, proses pembangunan, manajemen proyek, dan pengadaan jasa konstruksi.

Maka dalam kurikulum teknik sipil di perguruan tinggi, umumnya terdapat bagi mahasiswa/i untuk mengikuti kerja praktek, dengan tujuan supaya mahasiswa/i dapat membandingkan dan mempelajari penerapan dari teori-teori yang telah di dapat di bangku perkuliahan.

1.3. tujuan Kerja Praktek

1. Pada hakikatnya tujuan kerja praktek adalah untuk mengenal lebih dekat sistem mekanis serta prinsip prinsip kerja lapangan, juga dapat

membandingkan dan mempelajari penerapan teori-teori yang telah di pelajari di bangku perkuliahan.

2. Dengan adanya Kerja Praktek, sangatlah di harapkan akan membawa wawasan berpikir dalam suatu pekerjaan-pekerjaan di lapangan yang tujuannya dapat mengetahui bagaimana pelaksanaan proyek, pengendalian proyek, dan manajemen dari proyek tersebut.
3. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengenai kegiatan konstruksi beserta berbagai aspeknya melalui pengamatan secara langsung di lapangan.
4. Mengasah keterampilan dan kemampuan mahasiswa, terutama kerja sama, komunikasi lisan dan tulisan, melalui keterlibatan langsung di lapangan
5. Mendapatkan pengalaman bagaimana cara menyelesaikan masalah-masalah yang muncul di lapangan, baik yang berkaitan dengan masalah teknis maupun non-teknis.
6. Menjelaskan secara rinci dan detail mengenai proses proses yang terjadi dalam satu proyek, diantaranya proses perencanaan, proses pembangunan, manajemen proyek, dan pengadaan jasa konstruksi.

1.4. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data dan informasi yang lengkap dan terperinci tentang proyek pembangunan podomoro city deli Medan ini maka, penulis mengadakan teknik-teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Metode observasi di lapangan

Di lakukan dengan melihat secara langsung pekerjaan yang ingin di amati kemudian, diambil datanya seperti ukuran- ukuran atau langkah pengerjaannya.

2. Metode wawancara langsung di lapangan

Data data yang sangat erat hubungannya dengan proyek tersebut, juga di dapat dengan bertanya langsung di lapangan, baik pada pimpinan proyek, konsultan pengawas, pembimbing dilapangan, beserta pekerja ataupun pihak pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek.

3. Metode literature atau bacaan

Metode ini di lakukan untuk memenuhi data data yang di dapatkan di lapangandengan menggunakan berbagai referensi yang berkaitan dengan hal-hal yang diamati di lapangan , sehingga akan didapatkan suatu pemahaman yang lebih akurat dan mendalam.

4. Metode dokumentasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengambil foto pelaksanaan pada setiap item pekerjaan pada proyek tersebut, sebagai bukti nyata pengerjaan secara langsung

1.5. Batasan Masalah

Kerja praktek pada Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Meda ini saya ikuti hanya dalam 2 (Dua) bulan kerja, sehingga saya tidak dapat mengikuti proses pekerjaan secara keseluruhan.

Adapun batasan masalah pekerjaan ini di laksanakan di lapangan adalah :

- Pekerjaan Pabrikasi besi
- Pekerjaan bekisting balok
- Pekerjaan pemasangan tulangan
- Pekerjaan pengecoran balok

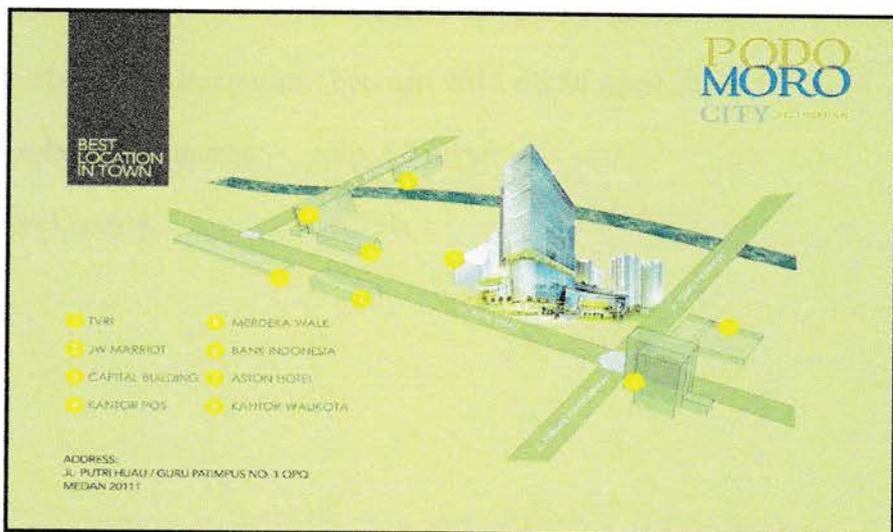
Dalam pembahasan masalah ini, setelah lebih kurang dari 2 (dua) bulan penulis mengikuti kegiatan kerja praktek di lapangan, banyak sekali hal-hal yang penting yang dapat diambil kesimpulan atau sebagai bahan evaluasi dari teori yang di dapat sebagai penunjang keterampilan.

1.6. Gambaran Umum Proyek

Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Meda terletak di jalan Putri Hijau No. 1 OPQ Medan. Pembangunan Proyek Podomoro City Deli Medan sejajar dengan Graha Merah Putih, Gedung Capital Building, berdekatan dengan gedung JW. MARRIOT dan lapangan Merdeka/Merdeka Walk merupakan salah satu objek wisata/ikon kota Medan yang berada di Pusat Kota Medan, sehingga Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Medan ini terlaksana. Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Medan didirikan berdasarkan atas pertumbuhan penduduk serta banyaknya pemukiman dan perumahan yang berkembang di Kota Medan, juga karena banyaknya wisatawan yang datang ke Kota Medan dari dalam dan luar negeri.



Gambar 1.1. gambar rencana



Gambar 1.2. letak geografis

Pembangunan proyek ini dikerjakan oleh **PT. TOTALINDO EKA PERSADA** sebagai kontraktor induk, dan **PT. SINAR MENARA DELI** sebagai owner yang merupakan member atau rekanan dari **AGUNG PODOMORO GROUP**.

Berikut adalah gambaran umum Pembangunan proyek PODOMORO CITY DELI MEDAN :

Nama proyek : PODOMORO CITY DELI MEDAN
Owner proyek : PT. SINAR MENARA DELI
Desain Arsitektur : PTI ARCHITECTS
Desain Struktur : PT. HRT WIDYA KONSULTAN
Manajemen konstruksi : PT. JAYA CM
Kontraktor : PT. TOTALINDO EKA PERSADA
Lokasi proyek : Jl. Putri Hijau - Guru Patimpus No. 1
Masa Pelaksanaan : Februari 2014 s/d Februari 2017
Masa Pelaksanaan Bangunan : Februari 2015 s/d 30 April 2017
Biaya total pembangunan : Rp. 5 Trilyun
Luas total proyek : 5,2 Ha

BAB II

MANAJEMEN PROYEK

2.1. Umum

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

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

Jika salah satu dari unsur-unsur ini tidak dapat melakukan fungsinya dengan baik menurut peraturan yang telah ditetapkan, maka tidak mungkin suatu proyek terlaksana dengan baik dengan kata lain akan ada pekerjaan yang terbengkalai.

Pengkoordinasian dan pengaturan yang baik di dalam tubuh organisasi proyek ini akhirnya persyaratan mutlak untuk mewujudkan hal tersebut kiranya

tidak bisa dihindarkan adanya pemberian tugas dan wewenang yang jelas diantara unsur-unsur pengelola proyek.

2.2. Unsur – Unsur Pengelola Proyek

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

1. Jenis proyek, misalnya konstruksi rekayasa berat, konstruksi industry, bangunan gedung, bangunan pemukiman.
2. Keadaan anggaran biaya
3. Keadaan kemampuan pemberi tugas yang berkaitan dengan teknis dan administratif.
4. Sifat proyek : tunggal, berulang sama, jangka panjang

2.3. Tugas dan Kewajiban Pengelola Proyek

Setiap unsur-unsur pelaksanaan pembangunan mempunyai tugas dan kewajiban sesuai fungsi dan kegiatan masing-masing dalam pelaksanaan pembangunan, berikut akan di jelaskan mengenai tugas dan tanggung jawab para pengelola proyek tersebut.

2.3.1 Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa/badan yang memiliki proyek dan memberi pekerjaan atau menyuruh memberi pekerjaan

kepada penyedia jasa dan membayar biaya pekerjaan tersebut. Pengguna jasa dapat berupa perorangan, badan/lembaga/instansi pemerintah ataupun swasta.

Hak dan kewajiban Pemilik Proyek (Owner) adalah:

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

Wewenang pemberi tugas adalah:

1. Memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada masing masing kontraktor.

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

2.3.2. Konsultan

Pihak/badan yang di sebut sebagai konsultan dapat di bebaskan menjadi dua yaitu ; konsultan perencana dan konsultan pengawas.

Konsultan perencana dapat juga di pisahkan menjadi beberapa jenis berdasarkan spesialisasinya, yaitu; konsultan yang menangani bidang arsitektur, bidang sipil, bidang mekanikaldan elektrikal, dan lain sebagainya. Berbagai jenis bidang tersebut umumnya menjadi satu kesatuan yang di sebut sebagai konsultan perencana.

2.3.2.1.Konsultan Perencana

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

Menurut ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang – Undang tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Perencana Konstruksi adalah Penyedia Jasa perseorangan atau badan usaha yang mampu mewujudkan pekerjaan dalam bentuk dokumen perencanaan atau bentuk fisik lain.

Hak dan kewajiban konsultan perencana adalah

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

2.3.2.2. Konsultan Pengawas

Menurut ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang – Undang tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Konsultan Pengawas adalah orang/badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengelolaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai dari awal hingga berakhirnya pekerjaan pembangunan.

Hak dan kewajiban Konsultan Pengawas adalah :

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

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

2.3.3 Kontraktor

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

Hak dan kewajiban kontraktor adalah :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan dan syarat syarat,serta syarat syarat tambahan yang telah di tetapkan oleh pengguna jasa.

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

2.4. Hubungan Kerja

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

1. **Konsultan dengan pemilik proyek**, ikatan berdasarkan kontrak. Konsultan memberi layanan konsultasi dimana produk yang dihasilkan berupa gambar-gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa atau konsultasi yang diberikan oleh konsultan.
2. **Kontraktor dengan pemilik proyek**, ikatan berdasarkan kontrak. Kontraktor memberikan layanan jasanya, profesionalisnya berupa bangunan sebagai realisasi dari keinginan pemilik proyek yang dituangkan dalam rencana, peraturan, dan syarat-syarat yang diberikan pihak konsultan, sedangkan pemilik proyek wajib menyediakan biaya profesional untuk kontraktor.
3. **Konsultan dengan kontraktor**, ikatan berdasarkan peraturan pelaksanaan. Konsultan memberikan gambar rencana, peraturan, dan

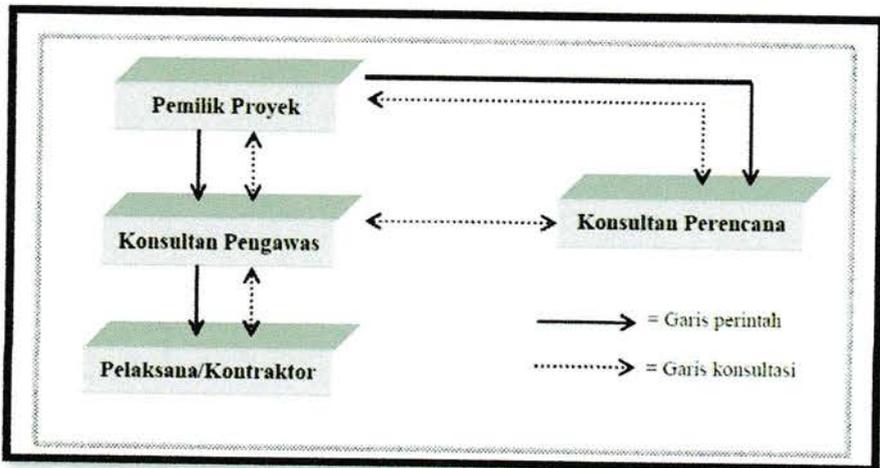
syarat-syarat, kemudian kontraktor harus merealisasikan gambar tersebut menjadi sebuah bangunan sesuai dengan syarat-syarat yang telah ditetapkan tersebut.

2.5. Strukur Organisasi Proyek

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

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terdapat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan, dan menyelenggarakan proyek tersebut. Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

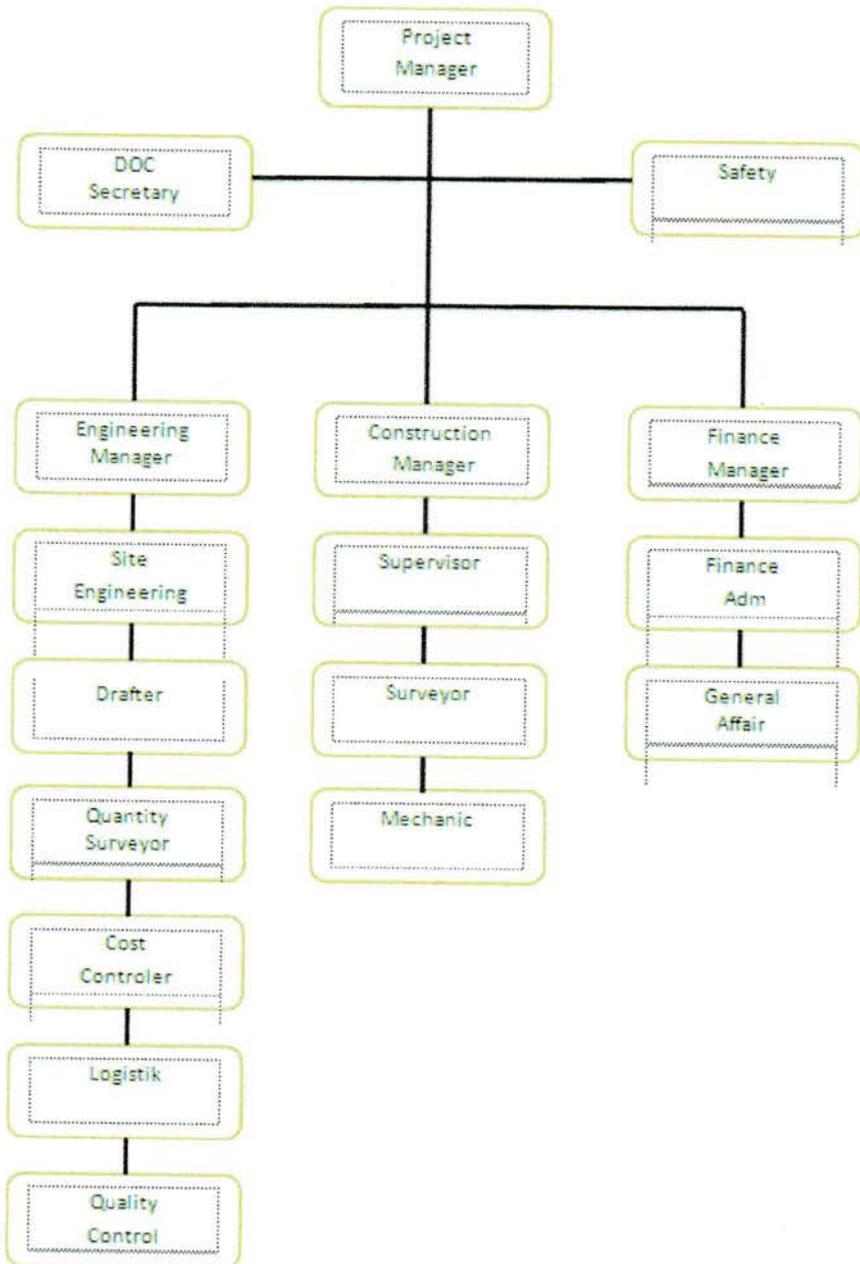
1. Owner (Pemilik, Pengguna Jasa)
2. Kontraktor (Penyedia Jasa)
3. Konsultan (Perencana, Pengawas)



Gambar 2.1. struktur organisasi proyek

2.6. Strukur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak Kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan pada Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Medan.



Gambar 2.2.struktur organisasi lapangan

BAB III

SPEKIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK

3.1. Uraian Umum

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

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

Pekerjaan yang diatur harus mencakup pelaksanaan seluruh struktur beton bertulang, beton tanpa tulangan, beton prategang, beton pracetak 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 atau tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering.

Berikut akan di jelaskan mengenai syarat-syarat dan ketentuan agregat menurut PBI 1971 beserta alat dan bahan yang di gunakan dalam pengerjaan balok.

3.2. SEMEN

Menurut PBI 1971 untuk konstruksi beton bertulang pada umumnya dipakai jenis semen yang memenuhi ketentuan dan syarat – syarat yang di tentukan dalam NI-8

Apabila di perlukan persyaratan- persyaratan khusus mengenai sifat betonnya , maka dapat dipakai jenis semen lain daripada yang ditentukan dalam NI-8 Seperti : Semen Portland-trass, semen alumina, semen tahan sulfat, dan lain lain. Dalam hal ini pelaksana diharuskan untuk meminta pertimbangan dari lembaga pemeriksaan bahan bahan yang diakui.

Untuk beton mutu B_0 , selain jenis-jenis beton yang disebut dimuka, dapat juga dipakai semen tras kapur.

Untuk beton K175 Dan Mutu lebih tinggi, jumlah semen yang dipakai dalam setiap campuran harus ditentukan dengan ukuran berat. Untuk beton mutu B1 dan K125, jumlah semen yang dipakai dalam setiap campuran dapat ditentukan dengan ukuran isi (lihat pasal 4.3 ayat 2) . pengukuran semen tidak boleh mempunyai kesalahan lebih dari $\pm 2,5 \%$

3.3. Agregat Halus

Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan – batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat – alat pemecah batu. Sesuai dengan syarat-syarat pengawasan mutu

agregat untuk berbagai mutu beton menurut pasal 4.2 auat(1), maka agregat halus harus memenuhi satu, beberapa, atau semua ayat berikut ini.

Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras. Butir-butir agregat halus bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (Ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat halus harus dicuci.

Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrams-Harder (Dengan larutan NaOH) . Agregat yang tidak memenuhi percobaan dapat juga di pakai, asal kekuatan tekan adukan agregat tersebut pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% dan kekuatan adukan agregat yang sama dalam larutan 3% NaOH yang kemudian dicuci hingga bersih dengan air, pada umur yang sama.

Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan dalam pasal 3.5 ayat (1) harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut.

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

Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton, kecuali dengan petunjuk-petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan yang diakui.

3.4. Agregat Kasar (Kerikil dan Batu Pecah)

Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksudkan dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butir lebih dari 5 mm.

Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir keras dan tidak berpori . agregat yang mengandung butir pipih hanya boleh dipakai apabila jumlah butir pipih tersebut tidak melampaui 20% dari berat agregat seluruhnya.

Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat reaktor alkali.

Kekerasan butiran agregat diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji 20 t, dengan mana harus memenuhi syarat-syarat berikut:

- Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 – 19 mm lebih dari 24% berat
- Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 – 30 mm lebih dari 22% berat

Atau dengan mesin pengaus Los Angelos dengan mana tidak boleh terjad kehilangan berat lebih dari 50%.

Agregat kasar harus terdiri dari butir butir yang beraneka ragam besarnyadan apabila di ayak dengan susunan ayakan yang ditentukan dalam pasal 3.5 ayat 1 harus memenuhi persyaratan yang tertlis pada buku PBI 1971.

Besar butir maksimum tidal boleh lebih dari seperlima jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan, sepertiga daritebal pelat atau tigaperempat dari jarak bersih minimum diantara batang-batang atau bekas-bekas tulangan. Penyimpangan daripembatasan ini diijinkan, apabila menurut penilaian pengawas

ahli, cara-cara pengecoran beton adalah sedemikian rupa hingga menjamin tidak terjadinya sarang-sarang kerikil.

3.5. Air

Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan/atau baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum.

Apabila terdapat keragu-raguan mengenai air, dianjurkan untuk mengirimkan contoh air itu ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak beton dan/atau tulangan.

Apabila pemeriksaan contoh air seperti disebut dalam ayat (2) itu tidak dapat dilakukan, maka dalam hal adanya keraguan-keraguan mengenai air harus diadakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan mortel semen + pasir dengan memakai air itu dan dengan memakai air suling. Air tersebut dianggap dapat dipakai, apabila kekuatan tekan mortel dengan memakai air itu pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kekuatan tekan mortel dengan memakai air suling pada umur yang sama.

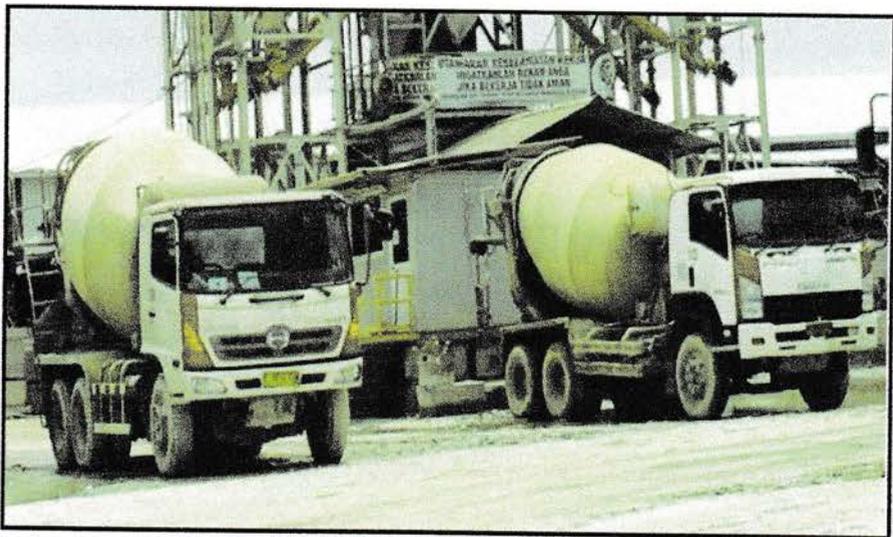
Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya.

3.6. Ready Mix

Ready Mix adalah beton yang sudah siap untuk digunakan tanpa perlu lagi pengolahan di lapangan. Lalu metode konvensional biasa kita sebut dengan site mix, proses pencampurannya dilakukan di lapangan. 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 dibuat di Batching Plant produsen. Kemudian dipindahkan ke dalam mobil molen yang sudah diatur waktu dan jalur pengirimannya. Jarak tempuh antara batching plant dan lokasi proyek tidak boleh terlalu jauh karena akan mengurangi tingkat slump yang sudah ditentukan. Pada lokasi proyek, mobil pompa beton sudah harus siap untuk memindahkan ready mix dari molen ke area pengecoran. Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Medan ini menggunakan beton ready mix Merah Putih dengan karakteristik yang sudah ditentukan untuk pengecoran tiap – tiap lokasi proyek.



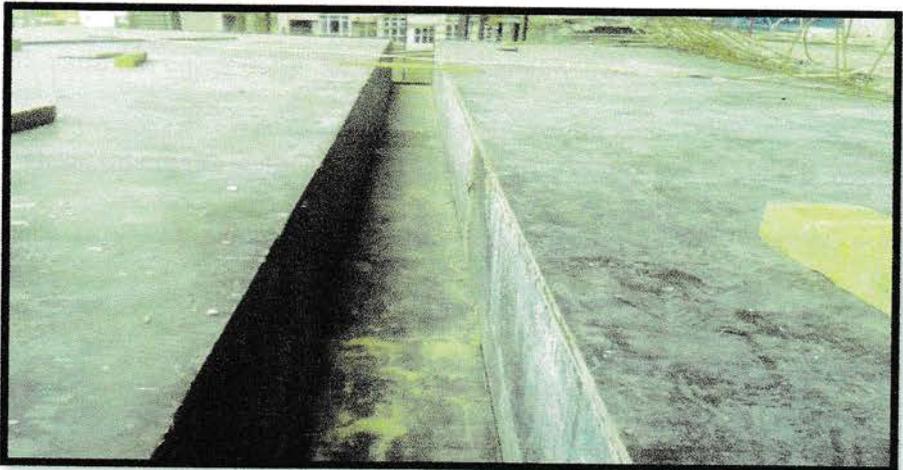
Gambar 3.1. Batching Plant Merah putih

3.7. Peralatan Proyek

Adapun beberapa peralatan atau alat berat yang dipakai untuk mendukung kelancaran Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Medan antara lain :

3.7.1 Bekisting atau Cetakan

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



Gambar 3.2. Bekisting balok

3.7.2 Mixer Truck

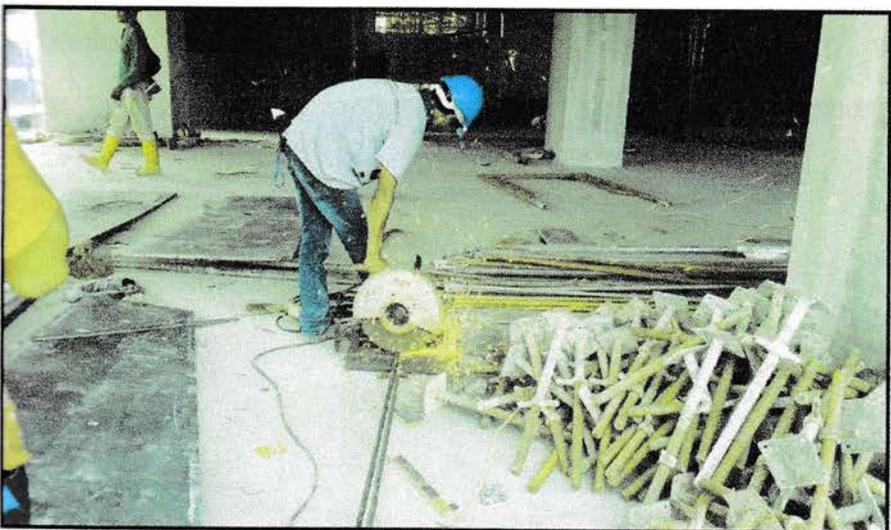
Mixer Truck merupakan truk khusus yang dilengkapi dengan concrete mixer dengan kapasitas bervariasi, yaitu kapasitas 5; 5,5; dan 6 m³. Truk ini mengangkut beton siap pakai (Ready Mix) dari tempat pencampuran beton (Batching Plant) sampai ke lokasi pengecoran.

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

3.7.3 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.



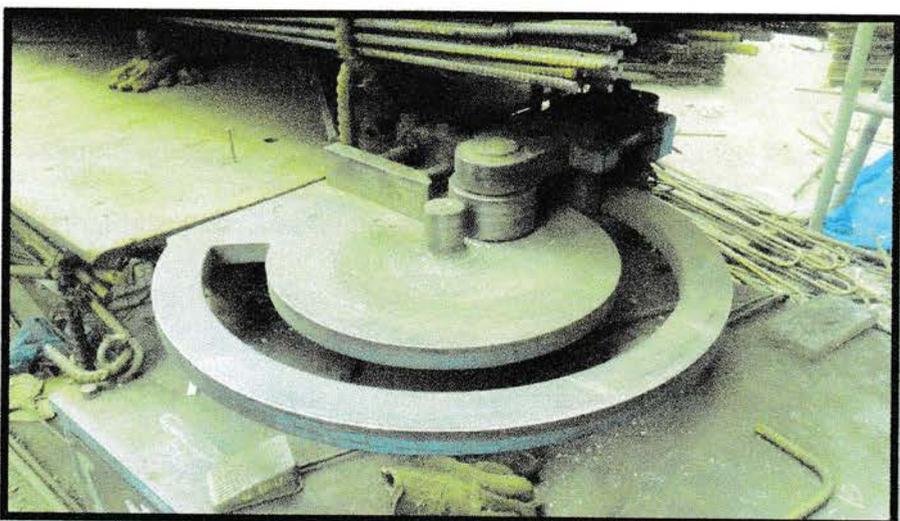
Gambar 3.3. Bar Cutter



Gambar 3.4. Bar Cutter

3.7.4 Pembengkok Besi Tulangan (Bar Bender)

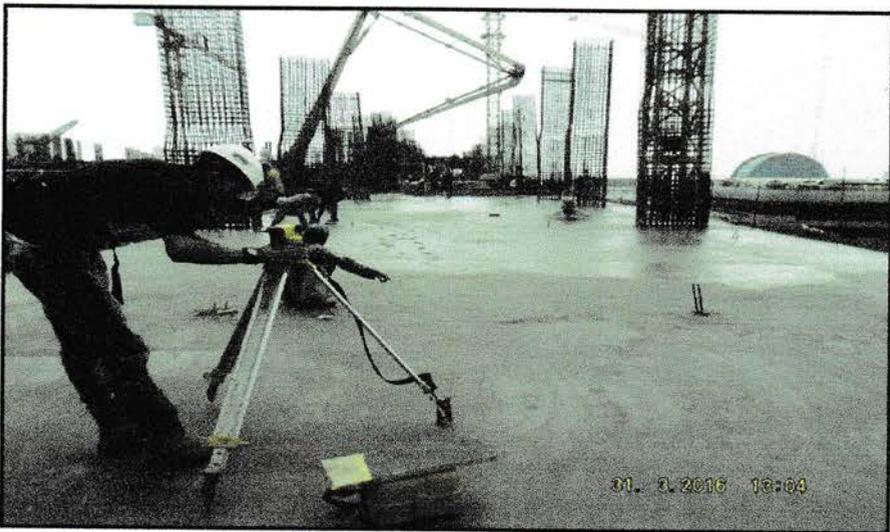
Bar Bender merupakan alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan seperti pembengkokan tulangan sengkang, pembengkokan untuk sambungan tulangan kolom, juga pembengkokan tulangan balok dan plat. Sudut tulangan dapat diatur besarnya, yaitu 45° , 90° , 135° , dan 180° . Kapasitas alat antara 5 sampai 8 tulangan tergantung dari besarnya diameter tulangan yang akan ditekuk oleh bar bender.



Gambar 3.5. Bar Bender

3.7.5 Waterpass / Auto Level

Fungsi utama dari alat ini adalah untuk menentukan ketinggian elevasi rencana pada suatu bangunan. Alat ini biasanya digunakan untuk mengetahui elevasi lantai ketika lantai akan dicor, sehingga apabila terjadi perbedaan antara elevasi rencana dengan elevasi dilapangan dapat dikorelasi dan dilakukan perbaikan dengan segera.



Gambar 3.6. Waterpass/Autolevel

3.7.6 Scaffolding

Scaffolding berfungsi sebagai perancah dalam pembuatan bekisting balok dan plat lantai bisa juga 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 di atas Jack Base.

- Cross Brase, penghubung dua Main Frame dipasang arah melintang.
- Ladder, tambahan di atas Main Frame jika ketinggian mengalami kekurangan.
- Joint Pin, penghubung Main Frame dan Ladder.
- U – Head Jack, bagian atas Main Frame dan Ladder yang berfungsi untuk penyangga kayu kaso pada bagian bekisting.



Gambar 3.7. Scaffolding



Gambar 3.8. jack Base

3.7.7 Kawat Pengikat

Kawat pengikat digunakan untuk mengikat tulangan atau cincin tulangan agar tetap pada tempatnya sebelum dilakukan pengecoran. Kawat pengikat harus 6 – 8 terbuat dari baja lunak panas dengan diameter minimum 1mm dan tidak tersepuh seng (Zn). Kawat pengikat terbuat dari baja lunak dan berdiameter minimal 1 mm sedangkan untuk cincin kolom menggunakan besi D13 mm.



Gambar 3.9. Kawat Pengikat

3.7.8 Tower Crane

Tower Crane merupakan sebuah alat berat bangunan yang digunakan untuk mengangkat benda/material yang umumnya tidak dapat diangkat oleh manusia, secara vertikal ataupun horisontal ke tempat yang tinggi dengan ruang gerak yang terbatas. Tower Crane banyak digunakan untuk pembangunan gedung bertingkat misalnya: Hotel, Apartement, Mall, Hipermarket, Dll. Pembangunan menggunakan alat ini sangat mempersingkat waktu pengerjaan dalam sebuah

proyek pembangunan, karena material dapat terangkat ke lokasi pemasangan dengan lebih mudah dan cepat.

Bagian- Bagian Utama Penyusun Tower Crane :

- Jib : lengan panjang yang dapat berputar 360 derajat, secara horisontal.
- Ruang Operator : Tempat pengendali/ Kontrol tower crane, 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



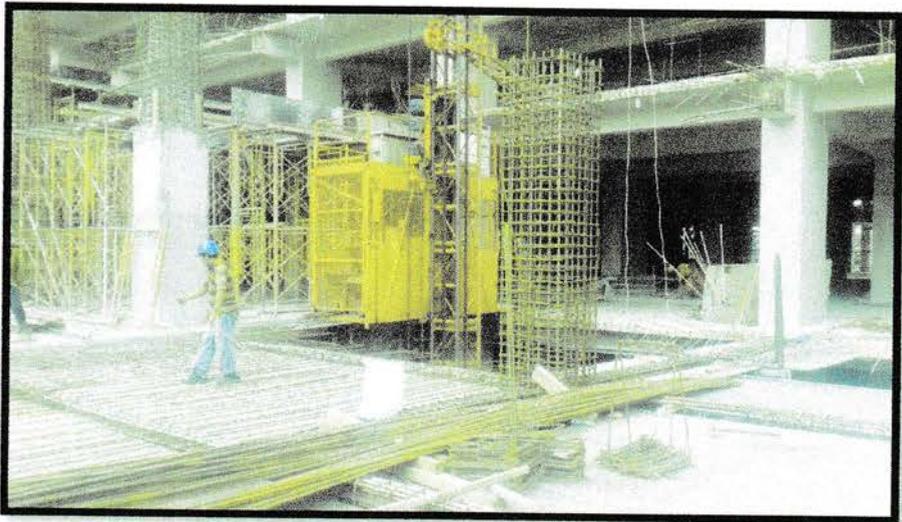
Gambar 3.10. Tower Crane

3.3.9 Passenger Hoist (PH)

Passenger Hoist (PH) adalah alat transportasi di proyek pembangunan gedung, dikarenakan alat inilah yang membantu para pekerja sampai ke lantai

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).

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



Gambar 3.11. Passenger hoist (PH)

BAB IV

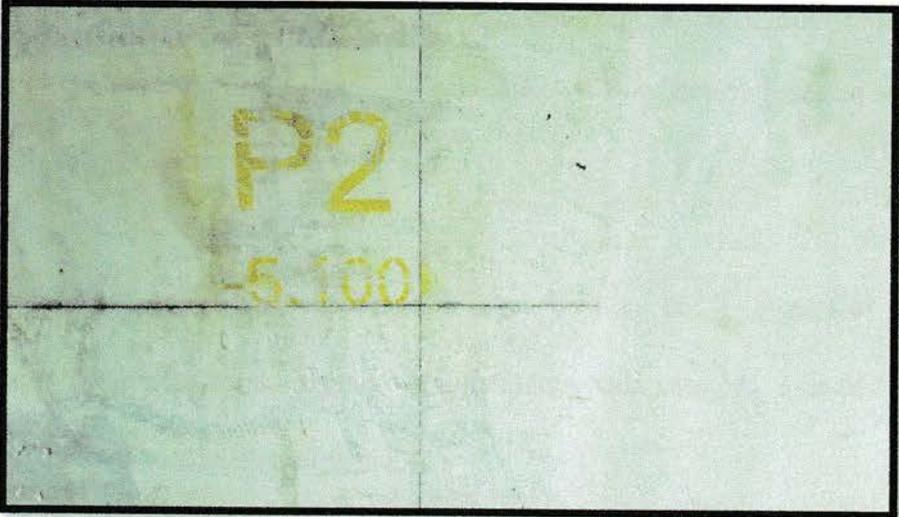
TINJAUAN LAPANGAN

4.1. Balok

Balok adalah batang tekan horizontal yang terbuat dari beton bertulang yang berfungsi untuk semua 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 pelat lantai dapat di pikul dan tidak terjadi keruntuhan (collapse)

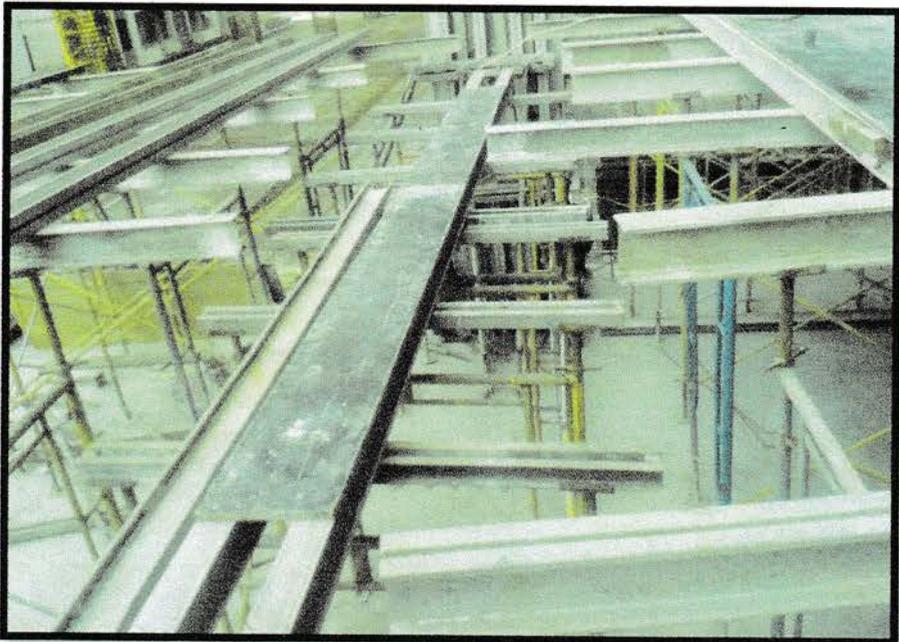
4.1.1. Metode Pelaksanaan Struktur Balok

1. Alat dan bahan yang digunakan :
 - Besi Ulir (U50)
 - Beton sesuai spesifikasi
 - Formwork (Sistem Aluma)
 - Alat Surveyor (Auto Level)
 - Tower Crane
 - Compressor
 - Vibrator
 - Bucket Pengecoran + Pipa Tremie
 - Material Curring (Air/Curring Coppound)
 - Trowel Machine
2. Tahap Pelaksanaan :
 - a. Marking elevasi untuk acuan pekerjaan.



Gambar 4.1. marking elevasi

- b. Mulai pemasangan ring lock (Bekisting Aluma)
- c. Memasang phenol film



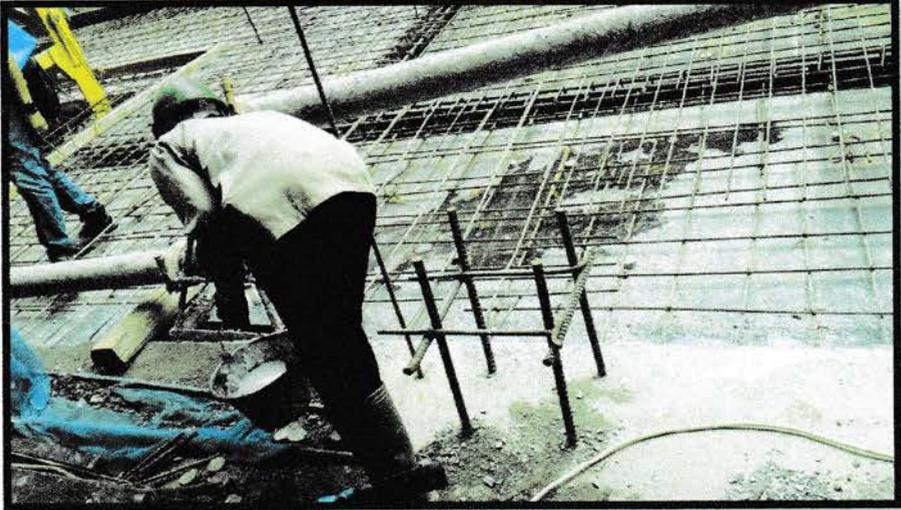
Gambar 4.2. Pemasangan bekisting aluma

- d. Pembesian balok dapat di lakukan setelah bodeman terpasang. Pembesian balok harus berada diatas beton decking sesuai dengan spesifikasi teknis.
- e. Setelah pembesian selesai di buat batasan cor (Stop Cor) dari Kayu/playwood. Pengecoran di hentikan pada jarak $\frac{1}{4} L$ atau $2 X B$ I dari bentang dari tulangan.



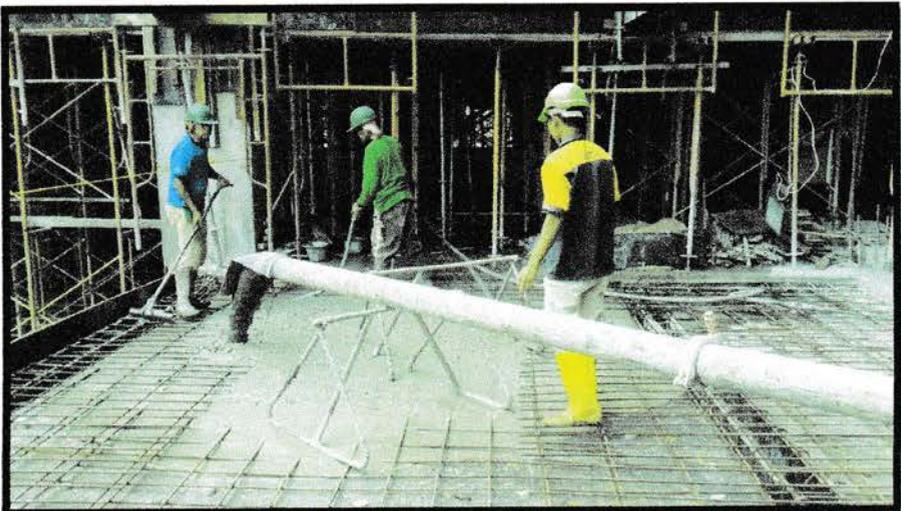
Gambar 4.3. Stop cor

- f. Memulai pengecoran balok dan pelat lantai, lakukan penyiraman kalbond untuk sambungan beton lama dan beton baru.



Gambar 4.4. Penyiraman calbond

- g. Setelah beton ready mix keluar dari pipa beton, langkah selanjutnya adalah menyebarkan beton ready mix dengan penggaruk.



Gambar 4.5. Penyebaran ready mix

- h. Pengecoran dilakukan per area sehingga mencapai elevasi rencana hingga semua area pengecoran penuh terisi beton dan kemudian di padatkan dengan menggunakan concrete vibrator dengan tujuan agar terbentuk beton yang benar benar padat.

- i. Ratakan permukaan beton dengan jidar dan setelah kering digosok dengan roskam/ trowel machine.
- j. Pengecoran di hentikan pada zona pengecoran yang telah di tentukan sebelumnya.

4.1.2. Pekerjaan pembesian balok

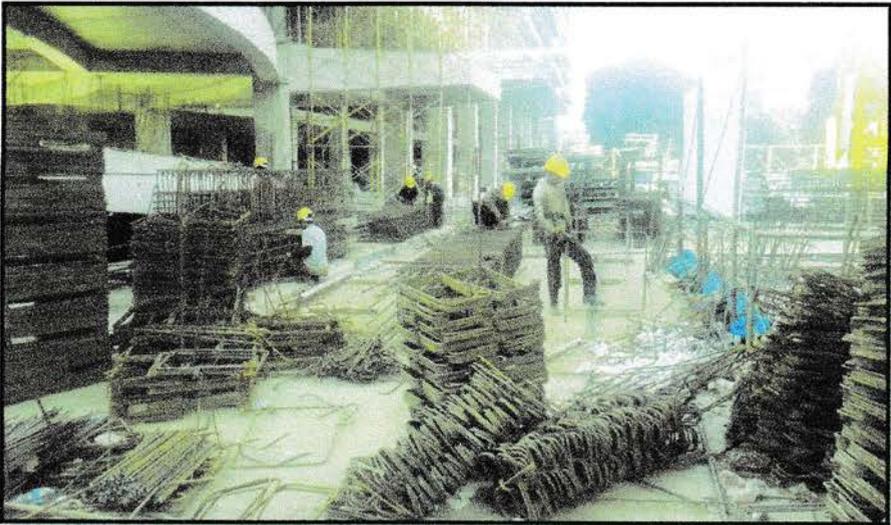
Pada pekerjaan ini, besi yang telah dipotong lalu dibentuk (*bending*) kemudian dirangkai dan dipasang langsung di lapangan sesuai dengan ukuran dan dimensinya. Perakitan besi untuk balok umumnya tidak banyak di lakukan , biasanya hanya untuk balok dengan kebutuhan khusus (misalnya perubahan dimensi atau karena perbedaan elevasi lantai sehingga di butuhkan pembengkokan tulangan)

Pekerjaan pembesian balok diawali dengan pemasangan bekisting di lapangan kemudian di lakukan pemotongan dan pembengkokan besi yang dilakukan di lokasi proyek di lapangan terbuka ata langsung pada lokasi proyek yang akan di pasang tulangan nya. Tulangan sengkang terlebih dahulu di rakit di area pabrikasi kemudian di kirim ke area pekerjaan untuk kemudian di pasang oleh para pekerja.

Adapun alat yang dipakai pada pembesian balok yaitu meja pembengkokan, alat pembengkok besi, alat pemotong besi, meteran, kawat, tang kakak tua dengan bahan yaitu besi ulir.



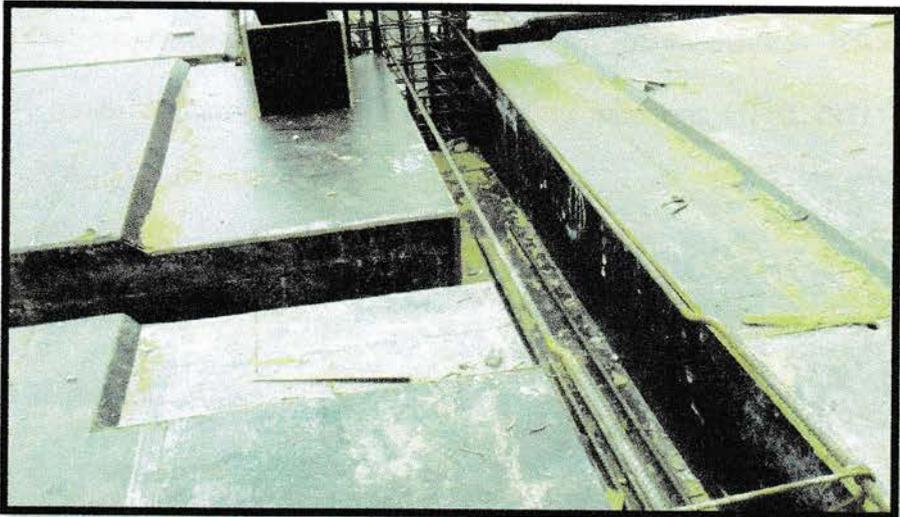
Gambar 4.6. Memotong tulangan



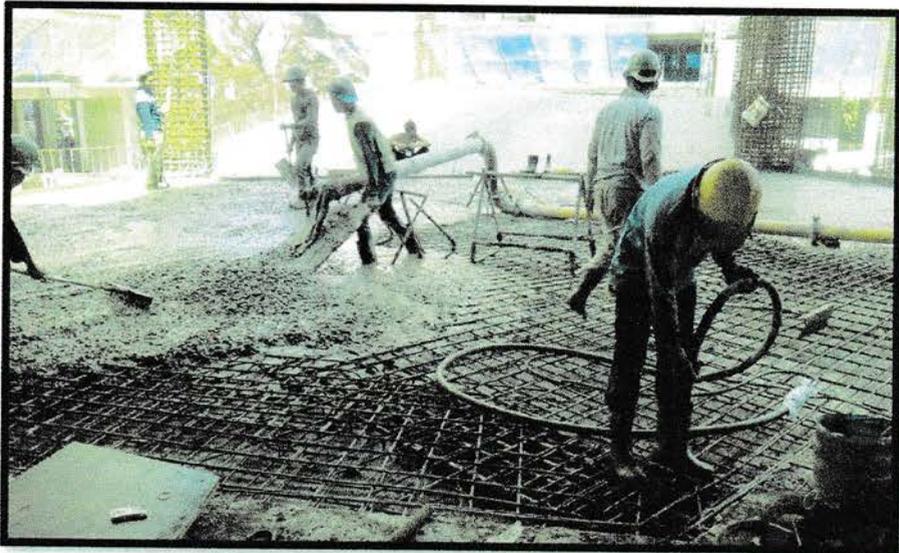
Gambar 4.7. Merangkai cincin/ sengkang



Gambar 4.8. Tulangan balok yang sedang di pasang



Gambar 4.9. Tulangan yang di bengkokkan



Gambar 4.10. Pengecoran balok dan slab

4.1.3. Pembongkaran Bekisting Balok

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

- Sisi balok : 24 Jam
- Pelat : 3 Hari
- Sisi bawah balok : 7 Hari
- Penyangga balok : 14 Hari
- Penyangga kantilever : 28 Hari

4.1.4. perawatan balok

Perawatan balok yang perlu di lakukan tidaklah rumit, atau memerlukan trik khusus atau juga memerlukan perlakuan khusus, dalam perawatan balok ini,

kita hanya perlu memperhatikan sifat-sifat dan syarat-syarat yang telah di tentuan sebelumnya dalam PBI 1971.



Gambar 3.1.3. menyangga balok sebelum umur yang di tentukan

4.1.5. Balok dengan tulangan sepihak/ Ties

Pada konstruksi beton bertulang pada bangunan bertingkat (berlantai banyak) pada umumnya menggunakan kolom dan balok yang memiliki dimensi cukup besar, dan tulangan yang relatif banyak. Oleh sebab itu dibuat tulangan khusus untuk mengikat tulangan tulangan iduk untuk mencegah terjadinya retak atau pecah karena gaya geser yang terlalu besar, ulangan tersebut pada umumnya disebut dengan istilah sepihak atau ties.

Pada umumnya fungsi dari tulangan ties tersebut sama dengan tulangan sengkang atau begel, namun tulangan ini dipasang pada bagian dalam kolom atau balok dan dipasang dengan jarak yang sama dengan tulangan sengkang.

Penggunaan tulangan ini juga tidak di lakukan pada setiap balok atau kolom yang akan di buat, melainkan melalui perhitungan dari perencana dimana

balok tersebut mengalami gaya geser yang terlalu besar. Untuk perhitungan penggunaan tulangan sepihak sendiri, tidak ada perhitungan khusus, biasanya perencana sudah menggabungkan dengan perhitungan tulangan begel pada satu balok/kolom yang sudah direncanakan sebelumnya.



Gambar 4.11. Penggunaan Ties pada balok

4.2. Perhitungan Balok

4.2.1. Perhitungan Balok ukuran 50 X 60 cm

I. Kriteria balok yang di gunakan pada proyek Podomoro City Deli Medan

Untuk perhitungan struktur digunakan material beton bertulang dengan perencanaan sebagai berikut:

1. Beton

a. Massa jenis beton bertulang : 2,45 KN/m³

b. Berat jenis beton bertulang Yc : 24 KN/m³

c. Mutu Beton K : 300

Fc : 25 Mpa

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 f'c}}\right) \cdot d \qquad \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,147}{0,85 \cdot 25}}\right) \cdot 550 = 3,818$$

a < hf..... balok T Palsu

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot B_{eff}}{f_y} \qquad A_s = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 3,818 \cdot 2000}{400} = 101,3 \text{ mm}^2$$

$$A_{min} = \frac{1,4}{f_y} \cdot B_{eff} \cdot d \qquad A_{min} = \frac{1,4}{400} \cdot 1500 \cdot 550 = 3850 \text{ mm}^2$$

$$A_{min} = \frac{\sqrt{f'c}}{4 \cdot f_y} \cdot b \cdot d \qquad A_{min} = \frac{\sqrt{25}}{4 \cdot 400} \cdot 1500 \cdot 550 = 2343,75 \text{ mm}^2$$

Ambil yang terbesar $A_{s,u} = 3850 \text{ mm}^2$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi \cdot D^2} \qquad n = \frac{3850}{\frac{1}{4} \pi \cdot 22^2} = 10,13 \sim 10 \text{ batang}$$

Jumlah Tulangan yang dapat dipasang satu baris

$$m = \frac{b-2 \cdot ds}{D+sn} + 1 \qquad m = \frac{2000-2 \cdot 50}{22+25} + 1 = 4,14 \sim 4 \text{ Batang}$$

ternyata n : 8 Batang dan m : 9 batang ; tulangan dapat di pasang satu baris

Tulangan Pokok yang dipakai : 10 – D 22

Perhitungan Tulangan Praktis

$$A_s' = 0,5 A_s = 1925 \text{ mm}$$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{1925}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 22^2} = 5,067$$

n = 5 Batang

$$m = \frac{b-2 \cdot ds}{d+sn} = \frac{2000-2 \cdot 50}{22+25} = 4,14$$

m = 4 batang

Tulangan Praktis yang Dipakai = 4 – D 22

$f'c = 25 \text{ Mpa}$, $fy = 400 \text{ Mpa}$, maka diperoleh

$$\rho_{\text{maks}} = \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot F'c}{(600+fy) \cdot fy} = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25}{(600+400)400} = 0,0203$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho = \frac{As}{(b \cdot d)} = \frac{3850}{(500 \cdot 550)} = 0,0140$$

Jadi diperoleh $\rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{maks}}$, memenuhi persyaratan

Menentukan Momen Rencana

Tulangan Pokok Terpasang, $As,u = 10 \text{ D22}$ ($AS = 3850$)

$$a = \frac{AS \cdot Fy}{0,85 \cdot F'c \cdot b} = \frac{3850 \cdot 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 2000} = 36,235$$

$$Mn = As \cdot Fy \cdot (d - a/2) = 3850 \cdot 400 \cdot (450 - (36,235 / 2)) = 81,91$$

$$Mr = \phi \cdot Mn = 0,80 \cdot 81,91$$

$$Mr = 65,53 \text{ KN/m} > Mu = 71,1 \text{ KN/m}$$

Kontrol Terhadap Regangan

$$\epsilon_c' = \frac{a}{\beta_1 \cdot d - a} \cdot \frac{Fy}{Es} = \frac{36,235}{0,85 \cdot 550 - 36,235} \cdot \frac{400}{200000}$$

$$\epsilon_c' = 0,000168 < \epsilon_c' = 0,003 \dots\dots\dots \text{Ok!!!}$$

Perhitungan Tulangan Geser / Sengkang

Diketahui :

Faktor reduksi kekuatan (Φ)	: 0,80
β	: 0,85
L	: 8 m
b	: 500 mm
h	: 600 mm
ds	: 50 mm
d	h - ds : 550 mm

Tulangan Begel Yang digunakan D 10 mm

$$q_u = 13,32 \cdot 1000 = 13324 \text{ N}$$

$$A_{V,u} = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \sqrt{25} \cdot 500 \cdot 550$$

$$a_{V,u} = 229166,67$$

$$V_s = \frac{V_u - \phi V_c}{\phi} = 1016$$

$$A_{V,u} = \frac{b \cdot s}{3 \cdot f_y} = \frac{500 \cdot 1000}{3 \cdot 400} = 417$$

$$\text{Syarat } V_s \leq \frac{2}{3} \sqrt{f'c} \cdot B \cdot d = \frac{2}{3} \sqrt{25} \cdot 500 \cdot 550 = 9167$$

$$A_{V,u} = \frac{V_s \cdot s}{F_y \cdot d} = 461,9213$$

$$A_{V,u} = \frac{75 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot s}{1200 \cdot f_y} = 390,625$$

$$A_{V,u} = A_{V,u} = \frac{b \cdot s}{3 \cdot f_y} = \frac{500 \cdot 1000}{3 \cdot 400} = 417$$

Ambil $A_{V,u}$ Yang Terbesar = 461,9213 = 462

$$\text{Jarak } s = \frac{n \cdot \frac{1}{4} \cdot n \cdot D_p \cdot s}{A_{V,u}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1000}{462} = 43,2974 \text{ mm}$$

$$S \leq \frac{d}{2} = 275$$

$$S \leq 600$$

Tulangan Begel Yang Dipakai = D 10 – 100 mm

4.2.1 b. PERHITUNGAN TULANGAN LAPANGAN

Tulangan Pokok D 22 mm

Tulangan Praktis D 22 mm

Diketahui:

Faktor reduksi kekuatan (Φ) : 0,80

β : 0,85

L : 8 m

b : 500 mm

h : 600 mm

ds : 50 mm

d h – ds : 550 mm

Lebar Efektif

$$B_{eff} \leq \frac{1}{4} \cdot L \qquad \qquad \qquad \frac{1}{4} \cdot 8000 \qquad \qquad = 2000 \text{ mm}$$

$$B_{eff} \leq 16 hf + b \qquad \qquad \qquad 16 \cdot 130 + 500 \qquad \qquad = 2580 \text{ mm}$$

$$B_{eff} \leq Ln + b \qquad \qquad \qquad 3500 + 500 \qquad \qquad = 9000 \text{ mm}$$

Ambil Beef yang terkecil 2000 mm

Beban berfaktor (qu)

$$qu = 1,2 \cdot qDL + 1,6 \cdot qLL \qquad \qquad = 1,2 \times 10,77 + 1,6 \times 0,25$$

$$qu = 13,32 \text{ KN/m}^2$$

$$M_{Maks} = 1/8 \cdot qu \cdot L^2 \qquad \qquad = 1/8 \times 13,32 \times 8$$

$$M_u = 71,1 \text{ KNm}$$

$$K = \frac{M_u}{\Phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{71,1 \cdot 10^6}{0,80 \cdot 500 \cdot 550^2} = 0,15 \text{ Mpa}$$

$$K_{\text{Maks}} = \frac{382,1 \cdot \beta_1 \cdot f'_c (600 + f_y - 225 \cdot \beta_1)}{(600 - f_y)^2} = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25 (600 + 400 - 225 \cdot 0,85)}{(600 - 400)^2}$$

$$K_{\text{Maks}} = 6,5736 \text{ Mpa}$$

Ternyata $k \leq K_{\text{maks}}$ Ok!!! perhitungan tulangan tunggal

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 f'_c}}\right) \cdot d \quad \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,147}{0,85 \cdot 25}}\right) \cdot 550 = 3,818$$

Perhitungan Tulangan Pokok

$$A_{s_{\text{min}}} = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot e_{\text{eff}}}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 3,818 \cdot 2000}{300} = 135,1 \text{ mm}^2$$

$$A_s = \frac{1,4}{f_y} b e_{\text{eff}} \cdot d = 5133 \text{ mm}^2$$

Pilih yang terbesar $A_{s,u} = 5133 \text{ mm}^2$

Jumlah Tulangan

$$n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi \phi^2} = 13,51$$

n = 14 batang

$$m = \frac{b - d_{s1}}{D - s_n} + 1 = \frac{500 - 2,50}{22 - 25} = 9,51$$

m = 10 batang

Tulangan pokok yang dipakai 14 D 22

Perhitungan Tulangan Praktis

$$A_s' = 0,5 \cdot A_s = 2566,667$$

Jumlah Tulangan

$$n = n = \frac{A_{s,u}}{\frac{1}{4} \pi D^2} = 6,755$$

n = 7 batang

$$m = \frac{b - d_{s1}}{D - s_n} + 1 = 4,14$$

m = 4 Batang

Tulangan Praktis yang dipakai = 4 D 22

F'c = 25 Mpa, fy = 300 Mpa , Maka Diperoleh

$$\rho_{maks} = \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot F'c}{(600+fy) \cdot fy} = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25}{(600+400)400} = 0,0203$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho = \frac{As}{(b \cdot d)} = \frac{3850}{(500 \cdot 550)} = 0,0140$$

Diperoleh $\rho_{min} < \rho < \rho_{maks}$, memenuhi persyaratan

Menentukan Momen Rencana Mr

Tulangan Pokok terpasang , As,u = 10 D 22 (As = 3850 mm²)

$$a = \frac{As \cdot Fy}{0,85 \cdot F'c \cdot b} = \frac{3850 \cdot 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 2000} = 36,235$$

$$Mn = As \cdot Fy \cdot (d - a/2) = 3850 \cdot 400 \cdot (450 - (36,235 / 2)) = 81,91$$

$$Mr = \phi \cdot Mn = 0,80 \cdot 81,91$$

$$Mr = 65,53 \text{ KN/m} > Mu = 71,1 \text{ KN/m}$$

Kontrol Terhadap Regangan

$$\epsilon c' = \frac{a}{\beta_1 \cdot d - a} \cdot \frac{Fy}{Es} = \frac{36,235}{0,85 \cdot 550 - 36,235} \cdot \frac{400}{200000}$$

$$\epsilon c' = 0,000168 < \epsilon c' = 0,003 \dots\dots\dots \text{Ok.!!!}$$

Perhitungan Tulangan Geser / Sengkang

Diketahui :

Faktor reduksi kekuatan (Φ)	: 0,80
β	: 0,85
L	: 8 m
b	: 500 mm
h	: 600 mm
ds	: 50 mm
d	h - ds : 550 mm

Tulangan Begel Yang digunakan D 10 mm

$$q_u = 13324 \text{ N}$$

$$A_{v,u} = \frac{75 \cdot \sqrt{f'_c \cdot b \cdot s}}{1200 \cdot f_y} = 390,625$$

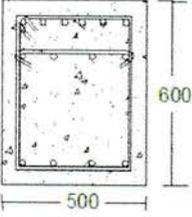
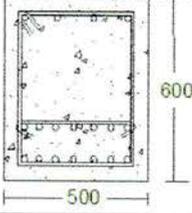
$$A_{v,u} = \frac{b \cdot s}{3 \cdot f_y} = \frac{500 \cdot 1000}{3 \cdot 400} = 417$$

Ambil yang terbesar $A_{v,u} = 417$

$$\text{Jarak } s = \frac{n \cdot \frac{1}{4} \cdot n \cdot D_p \cdot s}{A_{v,u}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1000}{462} = 144 \text{ mm}$$

$$s \leq 600$$

Tulangan Begel yang dipakai D10 – 150 mm

TIPE BALOK		TUMPUAN	LAPANGAN
500 / 600	ATAS	10 D - 22	4 D - 22
	BAWAH	4 D - 22	14 D - 22
	BEGEL	D 10 - 100	D 10 - 150
			

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama saya mengikuti Kerja Praktek (KP) pada Proyek Pembangunan Podomoro City Deli Medan, sampai selesainya laporan Kerja Praktek ini. Banyak sekali hal-hal penting yang dapat diambil sebagai bahan pembelajaran dan evaluasi. Berdasarkan dari hasil pengamatan serta diskusi dari berbagai pihak, Penulis dapat menarik beberapa kesimpulan dan saran tentang pekerjaan balok tersebut.

Kesimpulan :

1. Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada. Namun sering terjadi keteledoran dalam hal pemasangan tulangan , sehingga diperlukan ketelitian dari pengawas lapangan ataupun quality control (QC)
2. Pengujian beton dilakukan terlebih dahulu sebelum pengecoran dilakukan. Hal ini bertujuan untuk memastikan kualitas mutu beton sesuai denga perencanaan sebelum di lakukan pengecoran
3. Dalam pelaksanaan struktur balok pada gedung berlantai banyak perlu sekali mengetahui tentang sifat-sifat beton dan syarat-syarat yang diperlukan sebelum dilakukan pengecoran, guna memastikan kualitas balok yang akan dihasilkan.

Saran :

- a. Pada saat pelaksanaan Kerja Praktek dilapangan, hendaknya mahasiswa/mahasiswi yang bersangkutan benar – benar mengamati dan memperhatikan pekerjaan – pekerjaan yang sedang berlangsung ditempat Kerja Praktek.
- b. Pada saat melakukan pekerjaan dilokasi proyek yang sedang berlangsung hendaknya mengenakan peralatan keselamatan yang lengkap demi keselamatan diri sendiri.
- c. Pada saat melakukan kerja praktek diharapkan kepada mahasiswa/i agar mematuhi dan melaksanakan penuh larangan-larangan , aturan-aturan, dan area-area yang tidak boleh di kunjungi oleh sembarang orang.
- d. Mahasiswa/i diharapkan aktif dalam melakukan tanya jawab dengan pembimbing dilapangan atau siapapun yang dianggap bersangkutan dan mampu memberikan jawaban kepada mahasiswa/i atas hal yang tidak di ketahui sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Sunggono kh, Ir, 1984. *Buku Teknik Sipil*, Nova, Jakarta.
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I.- 2, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan Direktorat Jenderal Cipta karya Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Cetakan Ke-7 , April 1979
- Desain Struktur Beton Prategang T.Y. LIN dan H. BURNS, 1988, Erlangga, Jakarta
- Istimawan Dipohusodo, 1994, Struktur Beton Bertulang ,PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Perhitungan Lentur, Oleh Ir. Wiratman Wangsadinata, Yayasan LPMB
- Pondasi I, PEDC Bandung 1984
- <https://sanggapramana.wordpress.com/category/perhitungan-balok/>
- <https://handoko10.wordpress.com/2010/03/03/contoh-perencanaan-balok-beton-bertulang/>
- <https://sanggapramana.wordpress.com/2011/10/06/design-balok-beton-bertulang/>
- <https://proyeksipil.blogspot.co.id/2013/06/cara-menghitung-volume-beton-kolom.html>
- Catatan - Catatan Kuliah

SERTIFIKAT

Nomor Sertifikat : 087 /TEP-SRTEK-ADM/PCDM/III.2016

Nama : FRENCKI HARTONO SITORUS
Name : FRENCKI HARTONO SITORUS
Tempat/Tanggal lahir : Sitorus Godang, 15 Mei 1995
Place/date of birth : Sitorus Godang, 15 Mei 1995
Universitas : Universitas Medan Area
University : Universitas Medan Area
Fakultas/ Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
Faculty/course : Teknik / Teknik Sipil

Dinyatakan Telah Mengikuti Kegiatan Kerja Praktik (KP) Dengan Predikat :
BAIK

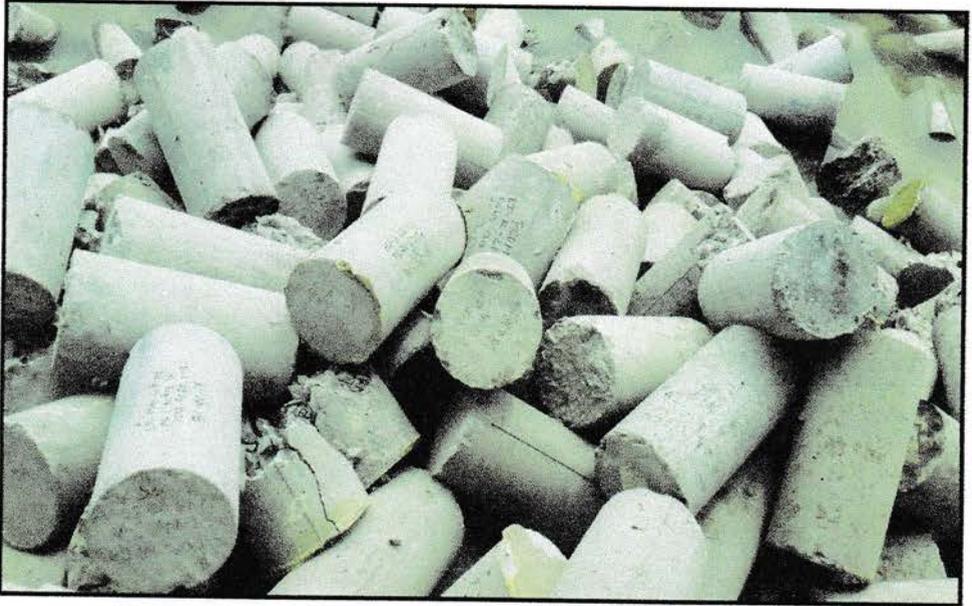
Proyek : Podomoro City Deli Medan (PCDM)
Project : Podomoro City Deli Medan (PCDM)
Kontraktor Pelaksana : PT. Totalindo Eka Persada
Contractor : PT. Totalindo Eka Persada
Divisi : Quality Control (QC)
Division : Quality Control (QC)

Yang diikuti mulai tanggal 06 Juni - 06 Agustus 2016 (2 Bulan Kegiatan) di Proyek Podomoro City Deli Medan (PCDM)
Followed from 06 Juni - 06 Agustus 2016 (2Months) in Project Of Podomoro City Deli Medan



Medan, 09 Agustus 2016
PT. Totalindo Eka Persada

[Signature]



Gambar 1. Silinder beton yang di test



Gambar 2. Chemical Anchor Balok



Gambar 3. Pengukuran chemical



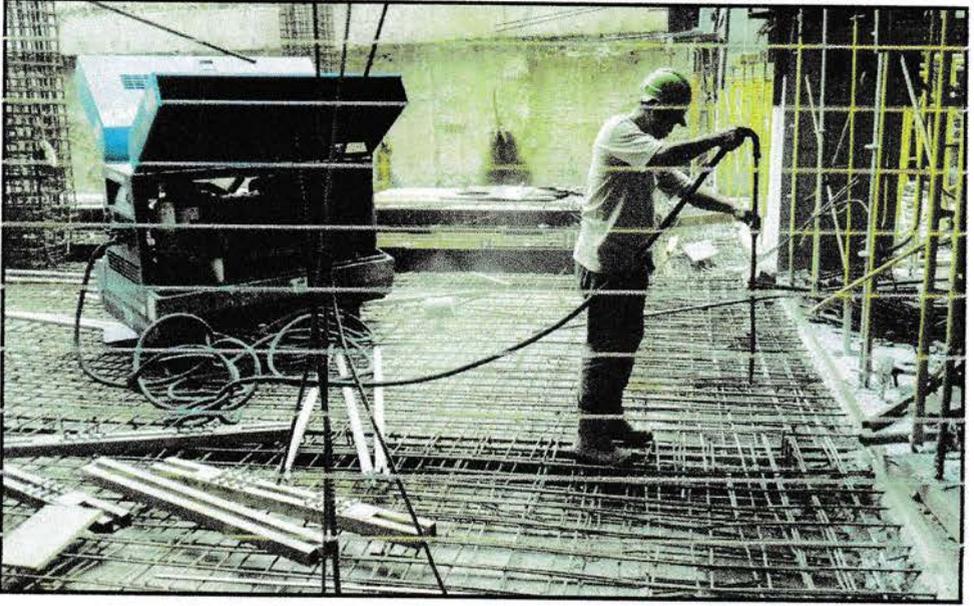
Gambar 4 pemasangan aluma dan bekisting



Gambar 5. Chemical Anchor Pada Slab Lantai



Gambar 6. Tahu Beton



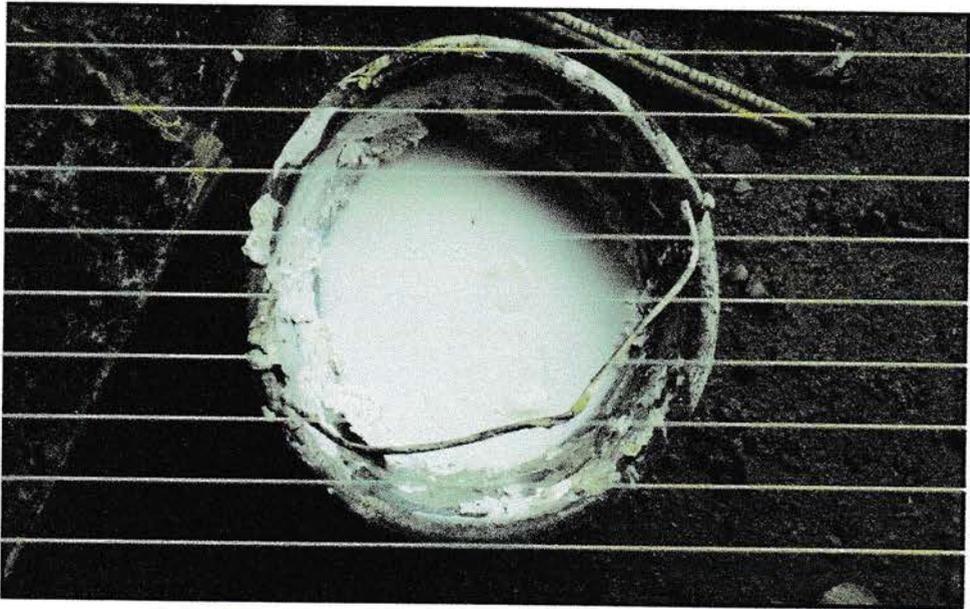
Gambar 7 Air Compressor



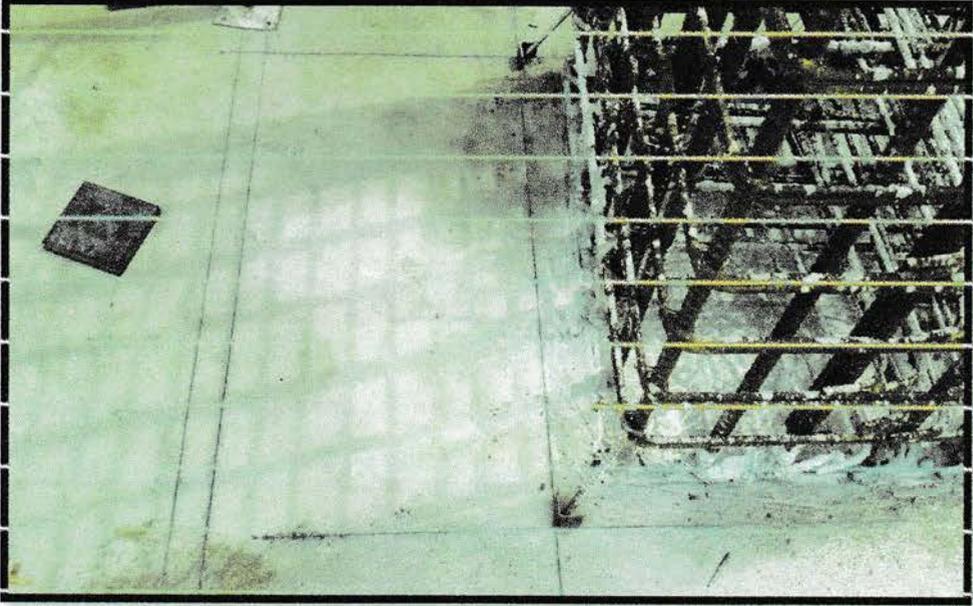
Gambar 8. Vibrator



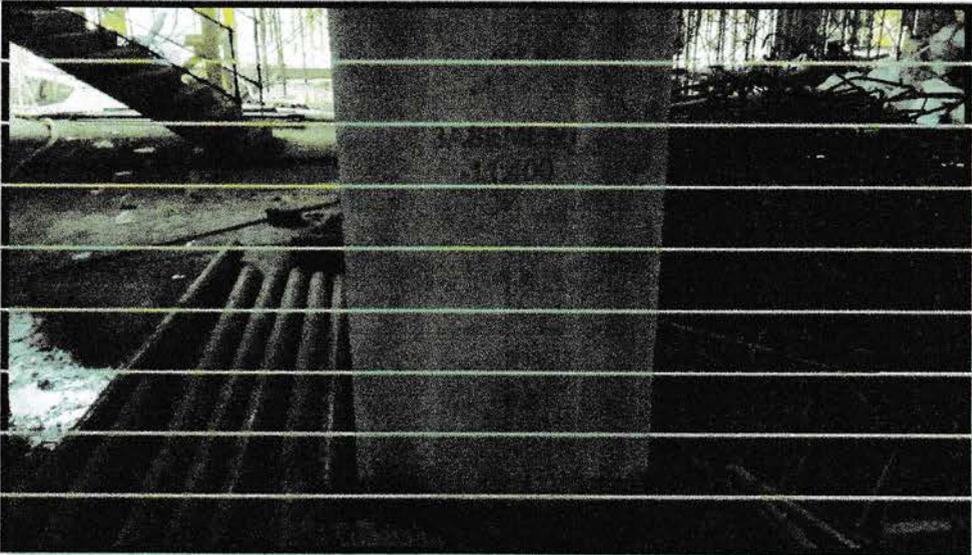
Gambar 9. Tower Crane



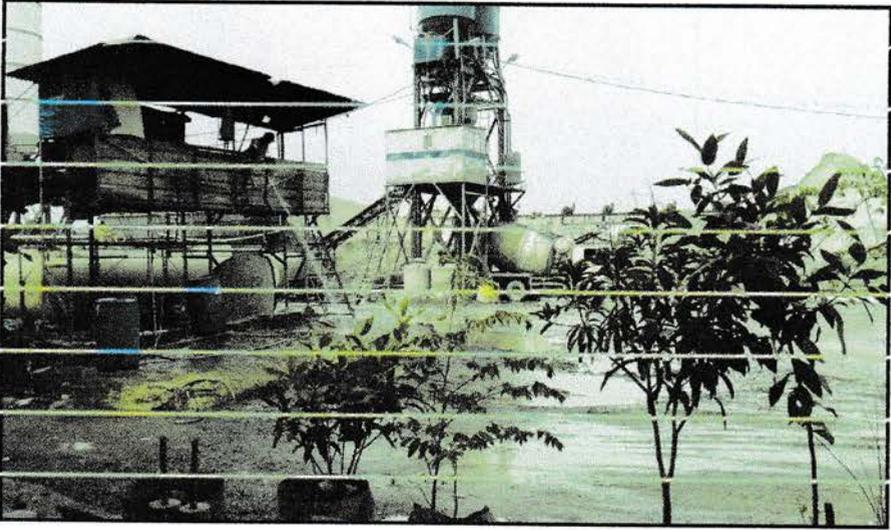
Gambar 10. Calbond



Gambar 11. Marking Kolom



Gambar 12. Marking Elevasi



Gambar. 13 Batching Plant Merah Putih



Gambar 14. Pemasangan Bekisting Kolom



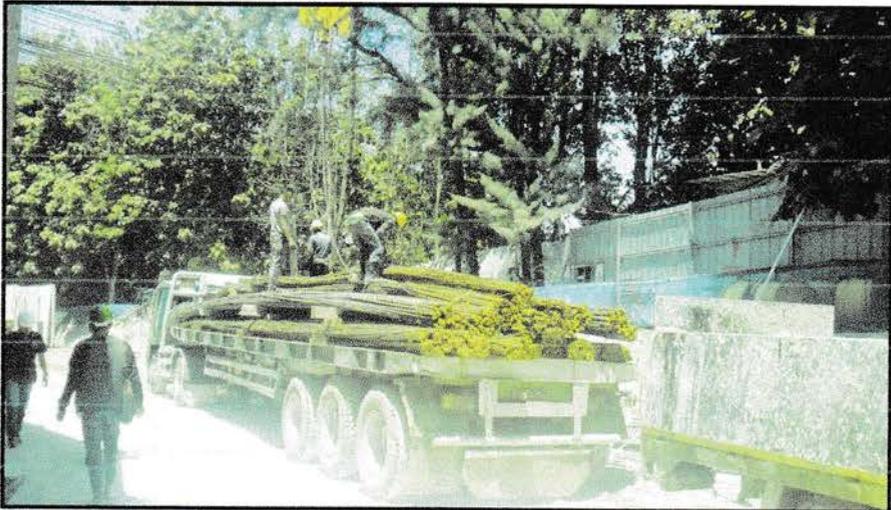
Gambar 15. Menyetel Bekisting Kolom



Gambar 16. menyambung tulangan kolom



Gambar 17. Bucket



Gambar 18. Pengangkutan Tulangan Dengan Tower Crane