

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
TOWER MALL DAN HOTEL LT.3 PROYEK
PEMBANGUNAN 9 TOWER PODOMORO CITY DELI
MEDAN

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

Disusun oleh :

YOBEL SAROWA'A HULU

NPM : 13 811 0047



PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

2017

LAPORAN KERJA PRAKTEK
TOWER MALL DAN HOTEL LT.3 PROYEK
PEMBANGUNAN 9 TOWER PODOMORO CITY DELI
MEDAN

Disusun oleh :

YOBEL SAROWA'A HULU

Diketahui Oleh :

Dosen Pembimbing



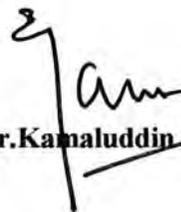
Ir. Nuril Mahda Rkt, MT

Ka. Prodi Sipil



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Koordinator Kerja Praktek



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

2017

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh. Puji-syukur kehadiran Tuhan yang maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai.

Kerja Praktek lapangan memang sangat penting dan merupakan kewajiban setiap mahasiswa karena dengan demikian dapat mengaplikasikan antara teori yang didapat dibangku kuliah dengan penempatan pelaksanaan dilapangan sehingga dengan demikian dapat diperoleh pengalaman – pengalaman yang akan sangat berarti.

Banyak sekali masalah-masalah yang timbul selama kerja praktek lapangan maupun dalam penyusunan buku laporan ini, akan tetapi justru karena itu yang membuat penulis menjadi lebih mengerti dari apa yang tidak dimengerti sebelumnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat terselesaikan karena bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.A..Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, MEng. MSc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT, selaku Kepala Program Studi Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nurmaidah, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik Fakultas Teknik Sipil Angkatan 2013 Universitas Medan Area.
5. Ibu Ir. Nuril Mahda, MT, Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Bapak Daan selaku Site Manager, Bapak Herwanto selaku pengawas dan Seluruh Staf PT.Totalindo Eka Persada atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
7. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada orang tua; Asnidar Gea yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materiserta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
8. Teman-teman seperjuangan stambuk 13 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area khususnya Darwin Elvis dan yang lainnya, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif dan membangun demi menyempurnakan dari laporan kerja praktek ini.

Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Hormat saya

Medan, Maret 2017

Yobel Sarowa'a Hulu

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat Kerja Praktek.....	1
1.2.1 Tujuan Kerja Praktek	2
1.2.2 Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek	3
1.4 Teknik Pengumpulan Dan Pengolahan Data	4
1.4.1 Studi Lapangan	4
1.4.2 Jenis Data.....	4
1.4.1 Teknik Pengumpulan Data.....	5
1.4.1 Teknik Pengolahan Data.....	5
1.5 Waktu dan Temat Pelaksanaan Kerja Praktek.....	5
BAB II DESKRIPSI PROYEK.....	6
2.1 Gambaran Umum Proyek	6
2.2 Pemlik Proyek.....	6
2.3 Konsultan (perencana).....	16
2.4 Kontraktor (pelaksana).....	17
2.5 Struktur Organisasi Lapangan.....	9
2.5.1 Site Manager	10
2.5.2 Pelaksana.....	10
2.5.3 Staf Teknik.....	10
2.5.4 Mekanik	10
2.5.5 Seksi Logistik.....	11
2.5.6 Mandor.....	11

2.6	Data Proyek.....	11
2.7	Diagram Struktur Organisasi Lapangan.....	12
BAB III PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN DI PROYEK.....		13
3.1	Uraian.....	13
3.2	Alat-Alat Yang Dipergunakan Di Proyek.....	13
3.2.1	Truk Molen (Concrete Mixer)	13
3.2.2	Truk Pompa Semen (Pump Concrete)	14
3.2.3	Tower Crane.....	15
3.2.4	Vibrator	16
3.2.5	Congrate Bucket.....	17
3.2.6	Bar Cutter.....	18
3.2.7	Bar Bander	18
3.2.8	Mesin trowel	19
3.2.9	Kompresor Angin (Air Compressor)	20
3.2.10	Perancah.....	20
3.2.10.1	Bagian – Bagian dari Perancah.....	21
3.3	Pelaksanaan.....	9
3.3.1	Proses Pekerjaan Pembesian Kolom.....	24
3.3.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	25
3.3.3	Proses Pengecoran Kolom	26
3.3.4	Pekerjaan Pembesian Ring Balok dan Pelat Lantai	28
3.3.5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Ring Balok dan Pelat Lantai	29
3.3.6	Pengecoran Pelat Lantai.....	29
3.3.6.1	Pengadukan Beton	30
3.3.6.2	Pengangkutan.....	30
3.3.6.3	Penuangan.....	31
3.3.6.4	Pemadatan.....	31
3.3	Pemberhentian Pengecoran.....	31
3.4	Perawatan Beton	32

BAB IV	ANALISA PERHITUNGAN.....	33
4.1	Perhitungan Pelat Lantai Di Lantai 3 Gedung Mall.....	33
4.1.1	Pelat Lantai	34
4.1.2	Metode Analisis	34
4.1.2.1	Data Perencanaan Pelat Lantai.....	34
4.1.2.2	Perhitungan Pelat Lantai	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA.....	48
	LAMPIRAN.....	49
1.	DOKUMENTASI	
2.	GAMBAR KERJA	
3.	SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang kerja praktek

Kerja praktek adalah suatu bentuk pendidikan dengan cara memberikan pengalaman belajar bagi mahasiswa untuk berpartisipasi dengan tugas langsung baik di perusahaan BUMN, swasta, maupun instansi pemerintah lainnya. Kerja praktek memberikan kesempatan kepada mahasiswa agar dapat melihat relevansi antara teori-teori yang di peroleh semasa perkuliahan dengan praktek yang di temui di lapangan.

Pembekalan bagi seorang calon sarjana teknik sipil tidak cukup dengan pembekalan teori pada saat kuliah saja. Ada berbagai pengetahuan penting lain yang hanya bisa didapat dari pengamatan visual di lapangan secara langsung. Seperti pemahaman lebih mendalam mengenai proses dan tahapan dalam kegiatan konstruksi, keterampilan berkomunikasi, dan bekerja sama. Hal inilah yang mendasari pentingnya pelaksanaan kegiatan kerja praktek bagi mahasiswa, sehingga dengan adanya kerja praktek dapat meningkatkan mutu dan relevansi pendidikan menengah atas yang daapt diarahkan untuk mengembangkan suatu sistem yang mantap antara dunia pendidikan dan dunia usaha.

1.2 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek

1.2.1 Tujuan Kerja Praktek adalah :

- a) Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori di lapangan

- b) Memperkenalkan mahasiswa pada dunia kerja hingga nantinya diharapkan
- c) Dapat menyesuaikan diri bila saatnya masuk kedalam dunia kerja yang sesungguhnya
- d) Meningkatkan kerjasama antara lembaga pendidikan khususnya tempat mahasiswa belajar dengan perusahaan tempat mahasiswa kerja praktek
- e) Dapat membandingkan antara teori yang diterima di bangku perkuliahan dengan kenyataan yang sesungguhnya
- f) Memberikan kemampuan baik keterampilan dan kedisiplinan kepada mahasiswa berkenaan dengan aktifitas nyata pada dunia kerja
- g) Mendewasakan cara berpikir dan bertingkah laku serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam bekerja
- h) Meningkatkan kemampuan mahasiswa agar lebih kreatif, bertanggung jawab serta mempunyai disiplin tinggi.

1.2.2 Manfaat Kerja Praktek adalah :

- a) Membentuk moral dan mental mahasiswa sehingga mampu melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas tugasnya
- b) Merubah dan membina sikap serta cara dan pola pikir mahasiswa
- c) Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja
- d) Menciptakan mahasiswa mampu berpikir secara sistematis, ilmiah tentang lingkungan kerja.

1.3 Ruang lingkup kerja praktek

Mengingat waktu pelaksanaan kerja praktek pada proyek Podomoro City Deli Medan hanya 2 bulan yang terhitung dari tanggal 11 april 2016 sampai dengan 11 juni 2016 (sesuai kesepakatan dengan pihak perusahaan PT.TOTALINDO EKA PERSADA), Sehingga penulis tidak dapat mengikuti tahap penyelesaian pekerjaan secara keseluruhan. Oleh karena itu, penulis akan membatasi ruang lingkup pekerjaan yang akan dibahas dalam laporan kerja praktek ini yaitu “Pekerjaan struktur beton pada Gedung Mall Lt.4 dari as “S” – as “U” dan dari grid “2” – grid ‘9” yang terdiri dari beberapa item pekerjaan berikut :

1. Metode Penulangan / pembesian Pelat Lantai,
2. Metode Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai,
3. Dan Pengecoran pada Pelat Lantai.

Dari semua pekerjaan dilapangan haruslah atas kesepakatan kedua belah pihak yaitu Owner proyek, kontraktor sebagai rekanan dan konsultan supervisi sebagai pengawas teknis, dimana pihak rekanan (Kontraktor) sebelum melaksanakan pekerjaan sudah harus mengajukan permintaan pekerjaan kepada pihak konsultan supervise.

Adapun kegiatan kami dilapangan adalah mengambil data-data dari setiap item pekerjaan mulai dari awal pekerjaan sampai selesai item pekerjaan tersebut seperti, apa kendala-kendala pekerjaan dilapangan dan bagaimana penyelesaian kendala-kendala tersebut sehingga mencapai satu tujuan yang diharapkan bersama. Dalam melaksanakan kerja praktek, mahasiswa tetap berorientasi kepada iklim kerja nyata di lapangan. Sebagai mahasiswa tetap memahami deskripsi kerja dan kerja di perusahaan, sebagaimana layaknya pegawai sesungguhnya dengan

abutment memerhatikan prosedur dan batasan-batasan yang telah ditetapkan, sehingga selain kecakapan kerja yang di peroleh seperti struktur organisasi, bidang-bidang kerja, hubungan sosial dan pada batas-batas tertentu dalam berbagai persoalan atau kendala yang dihadapi serta upaya pemecahan masalah

1.4 Teknik Pengumpulan Dan Pengelolaan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan data dari proyek adalah sebagai berikut :

1.4.1 Studi Lapangan

Metode yang dilakukan adalah dengan cara langsung mengamati dan memerhatikan obkjek permasalahan dan pekerjaan dilokasi proyek, dengan tujuan mendapatkan data sebanyak – banyaknya sebagai bahan untuk pengerjaan laporan kerja praktek dan sebagai bahan pertimbangan keputusan tahap selanjutnya

Untuk mengumpulkan data penulis melakukan tiga metode yaitu :

- Wawancara
- Pengamatan
- Dokumentasi

1.4.2 Jenis data

Jenis data yang diperoleh antara lain ;

- Data proyek
- Foto dokumentasi lapangan
- Gambar bestek yang sudah ditentukan

1.4.3 Teknik pengumpulan data

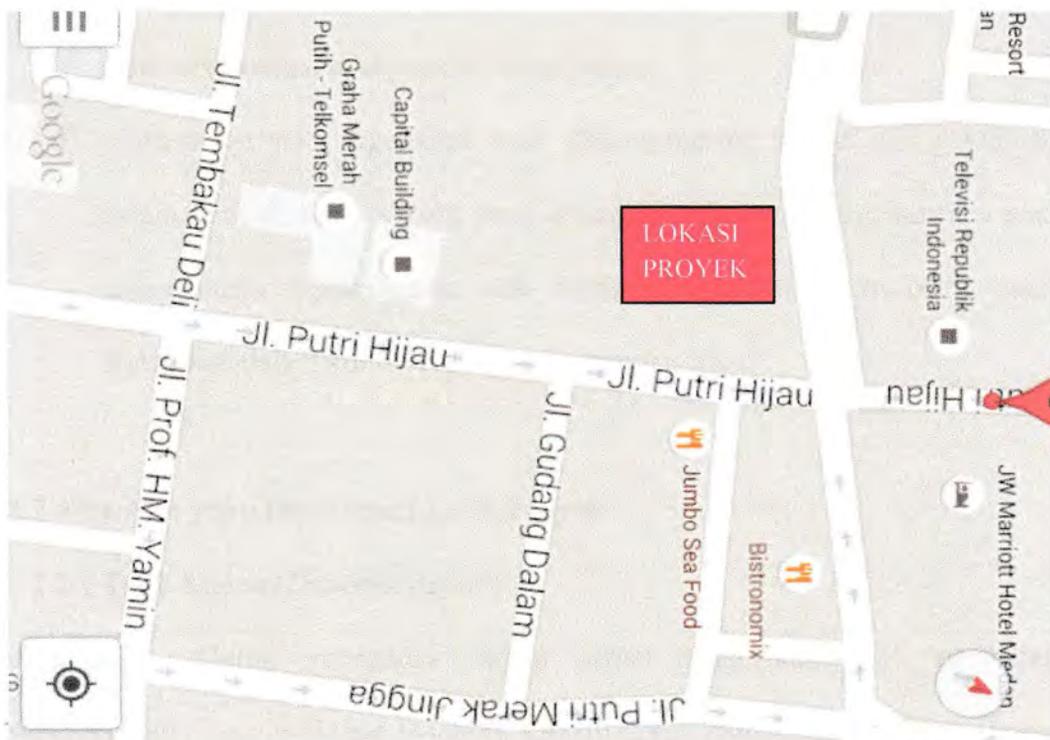
- Mengamati secara langsung dilapangan
- Konsultasi dengan pihak yang terkait diproyek tersebut

1.4.4 Teknik Pengolahan Data

- Melengkapi data-data teknik pelaksanaan dan pengendalian mutu dengan data-data teknis dan gambar.

1.5 Waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktek

Pada kerja praktek ini, Penulis diberikan kesempatan oleh PT. TOTALINDO EKA PERSADA untuk melaksanakan kerja praktek disalah satu proyeknya. Kerja praktek dilaksanakan mulai dari tanggal 11 april 2016 sampai dengan 11 juni 2016 (2 bulan). dan bertempat di proyek Podomoro City Deli Medan, jalan Guru patimpus no. 1 OPQ Medan.



Gambar 1.1 Lokasi Proyek

BAB II

PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN PROYEK

2.1 Uraian

- a) 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 massa padat.
- b) 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 disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
- c) 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
- d) Mutu beton yang digunakan pada masing-masing bagian dari pekerjaan dalam kontrak harus seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Mutu beton yang digunakan dalam kontrak ini dibagi sebagai berikut :

2.2 Alat-Alat yang Dipergunakan Di Proyek

2.2.1 Truk Molen (*Concrete Mixer*)

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu *Concrete Mixer* (Molen), kecuali untuk mutu beton *Concrete Mixer*

(Molen) ini berkapasitas 0.5 m^3 . Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama



Gambar 2.1 Concrete Mixer (Molen)

2.2.2 Truk Pompa Semen (Pump Concrete)

Pengecoran beton pada plat dilakukan dengan alat berat yaitu Pump Concrete, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari molen truk ke plat lantai.



Gambar 2.2 Pompa Semen (Pump Concrete)

2.2.3 Tower Crane

Tower Crane adalah salah satu jenis alat berat yang sering digunakan untuk membangun gedung bertingkat atau jembatan. Fungsi Tower crane ini adalah untuk mengangkut material atau bahan konstruksi bangunan dari bawah menuju bagian yang ada di atas. Dibandingkan dengan cara konvensional, penggunaan alat ini membuat pekerjaan pengangkatan material jadi jauh lebih mudah dan hemat waktu. Tower crane juga bisa digunakan untuk mengangkut bahan concrete bucket yang digunakan dalam proses pengecoran kolom bangunan yang lokasinya berada ditempat yang tinggi dan mampu mengangkut aneka jenis alat bantu maupun bahan untuk membuat bekisting kolom, besi beton, struktur dan lain sebagainya.



Gambar 2.3 Tower Crane

2.2.4 Vibrator



Gambar 2.4 Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar – benar rapat dan padat. Pemadatan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a) Dengan cara merojok, menumbuk serta memukul-mukul cetakan dengan besi atau kayu (non mekanis).
- b) Dengan cara mekanis, yaitu dengan cara merojok pakai alat penggetar vibrator, pada cara ini yang perlu diperhatikan adalah :
- c) Jarum penggetar dimasukkan kedalam adukan beton secara vertikal, pada keadaan khusus boleh dimiringkan sampai 45° .
- d) Selama penggetaran jarum tidak boleh digerakkan kearah horizontal karena dapat menyebabkan pemisahan bahan.
- e) Jarum penggetar tidak boleh bersentuhan dengan tulangan beton, untuk menjaga tulangan tidak terlepas dari beton.
- f) Untuk beton yang tebal, penggetar dilakukan dengan berlapis – lapis setiap lapisan mencapai 30 sampai 50 cm.

- g) Jarum penggetar ditarik pelan – pelan apabila adukan beton telah nampak mengkilap (air semen memisah dari agregatnya).
- h) Jarak antara pemasangan jarum penggetar harus dipilih sehingga daerah – daerahnya saling menutupi.

2.2.5 Concrete Bucket

Concrete bucket adalah alat yang dipakai untuk mengangkut beton yang berasal dari truck *mixer concrete*(molen) sampai pada lokasi pengecoran. Jika pengetesan dan pengecekan slump telah dilakukan dan semua standar mutu telah diputuskan. Beton yang masih ada di dalam truck *mixer concrete* ini bisa dipindah atau dimasukan ke dalam *concrete bucket*. Setelah masuk, adonan material ini bisa diangkut menggunakan *tower crone*.



Gambar 2.5 Concrete Bucket

2.2.6 Bar Cutter

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



Gambar 2.6 Bar Cutter

2.2.7 Bar Bender

Bar bender adalah alat yang digunakan untuk membengkokkan baja tulangan dalam berbagai macam sudut sesuai dengan perencanaan. Bar bender adalah alat / mesin yang di gunakan untuk menekuk besi ulir / beton dengan diameter yang sesuai dengan kapasitas mesin.

Cara kerja alat ini adalah baja yang akan dibengkokkan dimasukkan di antara poros tekan dan poros pembengkok kemudian diatur sudutnya sesuai dengan sudut bengkok yang diinginkan dan panjang pembengkokkannya. Ujung tulangan pada poros pembengkok dipegang dengan kunci pembengkok. Kemudian pedal ditekan sehingga roda pembengkok akan berputar sesuai dengan sudut dan

pembengkokkan yang diinginkan. Bar bender dapat mengatur sudut pembengkokkan tulangan dengan mudah dan rapi.



Gambar 2.7 Barbender

2.2.8 Mesin Trowel

Mesin Trowel (Roskam) ini berfungsi untuk meratakan acian/mortar halus di permukaan beton beton yang masih dalam proses pengerasan.



Gambar 2.7 Mesin Trowel (Roskam)

2.2.9 Kompresor Angin (*Air Compressor*)

Air Compressor adalah alat pembersih partikel-partikel kotoran, gunanya untuk membersihkan kotoran-kotoran yang dapat mengurangi mutu beton.



Gambar 2.8 Air Compressor (Kompresor Angin)

2.2.10 Perancah

Perancah (scaffolding) adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk memikul beton yang belum mampu menahan bebannya sendiri dan membantu pekerja-pekerja menjalankan kerja seperti mengikat bata, melepas, memasang siling, mengecat dan sebagainya pada tempat yang tinggi dengan selamat.



Gambar 2.9 Perancah (Scaffolding)

2.2.10.1 Bagian – Bagian dari Perancah

Beban muatan yang dapat di pikul untuk 1 set Perancah (scaffolding) dalam posisi tegak lurus adalah berkisar 3 (tiga) ton. Satu set alat perancah itu terdiri dari beberapa bagian antara lain :

- a) *Jake base* : bagian yang terdapat dibagian paling bawah, dilengkapi dengan ulir untuk mengatur ketinggian. 1 set terdiri dari 4 buah Jake base.



Gambar 2.10 Jake Base

- b) *Main frame* : portal besi yang dirangkai diatas *jake base* , Main frame juga sering dikatakan skapol , 1 set terdiri dari 2 buah main frame.



Gambar 2.11 Main frame

c) *Cross* : penghubung dua main frame di pasang arah melintang,



Gambar 2.12 Cross

d) *Ladder* : tambahan diatas main frame jika ketinggian mengalami kekurangan.



Gambar 2.13 Ladder

e) *Joint pin* : penghubung main frame dan ladder.



Gambar 2.14 Joint Pin

- f) *U head* : bagian atas Scaffolding atau tepat berada diatas mainframe dan ladder berfungsi untung menyangga kayu koso atau kisi-kisi pada bagian bekisting, U head juga dilengkapi dengan ulir untuk mengatur ketinggian.



Gambar 2.15 U Head

2.3 Pelaksanaan

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang lebih 2 bulan pengamatan pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan struktur. Adapun pekerjaan tersebut adalah :

- a) Proses pekerjaan Pembesian, bekisting dan pengecoran kolom,
- b) Proses pekerjaan bekisting ring balok dan plat lantai,
- c) Proses pekerjaan pembesian ring balok dan plat lantai,
- d) Proses pekerjaan pengecoran pelat lantai.

Masing-masing pekerjaan ini memiliki kriteria tertentu yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan waktu sesuai dengan time schedule yang telah direncanakan. Selain itu setiap pelaksanaan pekerjaan ini diusahakan untuk menggunakan dana yang tersedia seekonomis mungkin.

Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penyusun untuk menyempurnakan disiplin Ilmu yang pernah diperoleh dimasa perkuliahan. Uraikan tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab selanjutnya.

2.3.1 Proses Pekerjaan Pembesian Kolom

Pembesian kolom adalah merupakan bagian dari pekerjaan struktur. Pekerjaan ini memiliki peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsi besi tulangan yang penting dalam kekuatan struktur gedung dan juga tahapan pemasangan bekisting kolom yang sudah dibentuk sesuai kebutuhan serta melaksanakan pengecoran yang benar. Adapula tahapan-tahapan pembesian tiang kolom, pemasangan bekisting hingga pengecoran adalah sebagai berikut :

1. Besi tiang kolom dibentuk terlebih dahulu pada tempat pabrikasi, besi dipotong dengan alat barcutter dan dibengkokkan atau dibentuk dengan alat bar bending sesuai kebutuhan.
2. Besi yang telah dipotong tersebutakan dilanjutkan keproses perakitan dan pengikatan.



Gambar 2.16 Proses perangkaian besi precast tiang kolom

3. Besi precast tersebut kemudian akan di angkat dengan menggunakan Tower crane dan langsung di pasangkan pada daerah yang direncanakan.

2.3.2 Proses Pemasangan Bekisting Kolom

Pemasangan mal kolom adalah merupakan papan cor untuk kolom tiang dikerjakan oleh tukang profesional yang ahli dalam pekerjaan itu.

Papan cor untuk kolom tiang yang saya amati antara lain:

1. Tukang menyiapkan papan cor yang sudah disediakan sesuai bentuk dan sesuai dengan dimensi ukuran kolom tiang yang akan dibuat.
2. Besi precast tiang kolom yang telah di pasangkan kemudian akan ditutup dengan bekisting kolom yang telah disediakan sesuai ukuran diangkat dengan Tower crane dibawa ke tempat tiang kolom yang akan dicor.
3. lalu setelah di vertikaliti sesuai dengan dimensi yang ditentukan oleh survei, maka kolom tersebut dapat dilakukan pengecoran.



Gambar 2.17 Proses pemasangan bekisting kolom

2.3.3 Proses ekerjaan Pengecoran kolom.

Proses pengeoran kolo yang saya amati ialah setelah dilakukan pengecekan akhir, maka akan dilakukan pengecoran terhadap tiang kolom yang direncanakan, pengecoran tiang kolom menggunakan *concrete bucket* yang diangkat oleh *tower crane*, maka metode pelaksanaan tahapan pengecoran kolom ialah :

Urutan pengecoran kolom :

- a) *Concret Bucket* dan pipa tremi disiapkan dengan terlebih dahulu membersihkan nya agar mempermudah pengecoran.
- b) Beton di tuang kedalam bucket dimana tutup bucket harus dalam keadaan tertutup agar beton tidak tumpah selama proses pengangkutan dari tempat penuangan beton kelokasi pengecoran.
- c) Pemandahan bucket yang berisi beton dari lokasi penuangan beton ke lokasi pengecoran dengan menggunakan *Tower crane*.
- d) Pada lokasi pengecoran, tutup bucket dibuka dan beton di tuang kedalam bekisting dengan menggunakan pipa tremi.
- e) Pemadatan tiap layer dengan menggunakan *conrate vibrator*, pemadatan dilakukan untuk mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terjebak didalam adukan semen yang timbul pada saat penuangan beton. Penggetaran beton harus dilakukan dengan baik agar menghasilkan mutu beton yang sesuai yang direncanakan. Kesalahan dalam penggetaran beton akan mengakibatkan penurunan mutu beton. Penggetaran beton perlu dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

- Alat penggetar / *Concrete vibrator* sedapat mungkin dimasukkan kedalam adukan beton dengan posisi vertikal , tetapi dalam keadaan khusus boleh miring sampai dengan 45° . Penggetaran dengan sudut yang lebih besar akan menyebabkan pemisahan agregat.
- Harus dijaga agar alat penggetar tidak mengenai bekisting atau bagian beton yang mulai mengeras , maka posisi *vibrator* dibatasi maksimum 5cm dari bekisting.
- Sedapat mungkin *vibrator* tidak mengenai tulangan kolom
- Penggetaran dihentikan apabila adukan beton mulai kelihatan mengkilap di sekitar alat penggetar dan pada umumnya dicapai setelah maksimum 30detik.

f) Pembongkaran Bekisting Kolom

Proses pembongkaran bekisting kolom dilakukan setelah beton dianggap mulai mengeras. Pada Proyek Gedung Mall Podomoro City Medan bekisting kolom dilepas sekitar 12jam setelah proses pengecoran.

- Pembongkaran terlebih dahulu melepas
- Pengendoran baut
- Kemudian bekisting kolom tersebut diangkat dan dipindahkan dengan bantuan alat *tower crane* . Proses pengangkatan ini haruslah dilakukan dengan hati-hati untuk mencegahcacatnya hasil pengecoran.



Gambar 2.18 Tiang kolom sedang dicor

2.3.4 Pekerjaan Pembesian Ring Balok dan Pelat Lantai

Pembesian ring balok dan plat lantai adalah merupakan bagian dari pekerjaan struktur bangunan yang terletak diatas dinding bata, yang berfungsi sebagai pengikat pasangan dan juga untuk meratakan beban dari struktur yang berada diatasnya.



Gambar 2.19 Pekerjaan pembesian pada ring balok dan plat lantai

2.3.5 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Ring Balok dan Pelat Lantai

Pemasangan bekisting balok dan plat lantai adalah merupakan tahapan awal untuk pemasangan pembesian ring balok dan plat lantai dilanjut dengan pengecoran.



Gambar 2.20 Pekerjaan pembesian pada ring balok dan plat lantai

2.3.6 Pengecoran Pelat Lantai

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan persiapan sebelum melakukan pengecoran yaitu :

- a) Pemeriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting
- b) Pemeriksaan kedudukan tulangan baik jarak bebas untuk selimut beton ataupun jarak tulangan itu sendiri.
- c) Pemeriksaan kebersihan bekisting dari sampah dan kotoran yang nantinya dapat merusak hasil pengecoran seperti potongan kayu dan besi.
- d) Mempersiapkan jumlah bahan, alat dan pekerja yang diperlukan untuk menghindari kesendatan operasi pengecoran nantinya.

Apabila hal – hal diatas telah terpenuhi maka pengecoran telah dapat dilakukan / dimulai. Tahap pelaksanaannya diuraikan dibawah ini yaitu :



Gambar 2.21 Pengecoran pada Pelat Lantai

2.3.6.1 Pengadukan Beton

Untuk setiap struktur bangunan komposisi campuran yang dimiliki berbeda. Semuanya itu untuk memenuhi kekuatan yang diharapkan pada kolom, tangga, dan balok lantai yang sesuai dengan (SNI 03-3976-1995).

Lamanya pengadukan kira – kira 1.5 menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan kedalam molen (mesin adukan) yang siap dituangkan harus diperlihatkan susunan dan warna yang merata.

2.3.6.2 Pengangkutan

Jarak pengangkutan hendaknya tidak terlalu jauh dari lokasi pengadukan kelokasi penuangan untuk menghindari perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dan yang akan di cor.

2.3.6.3 Penuangan.

Penuangan beton segar kedalam bekisting tidak boleh dilakukan sembarangan karena dapat mempengaruhi kualitas beton. Jarak penuangan kira – kira 30 cm, untuk meghindari cipratan dan mempermudah proses pemadatan.

2.3.6.4 Pemadatan

Pemadatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing – masing bahan akan saling mengisi celah – celah yang ada. Pada saat pengecoran balok lantai dan tangga, pemadatan dilakukan dengan pengrojokan (menusuk dengan sepotong kayu). Pada bidang pengecoran yang luas seperti kolom digunakan Vibrator (jarum Penggetar) listrik. Pemadatan yang dilakukan harus hati – hati agar tidak mengenai tulagan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengocoran nantinya. Untuk pemadatan kolom cukup dilakukan dengan memukul dinding bekisting untuk memberikan getaran pada beton segar yang baru dituangkan. Pemadatan pada suatu titik dihentikan bila gelembung udara yang keluar telah berhenti. Selanjutnya dapat dilanjutkan pada titik yang lain.

2.4 Pemberhentian Pengecoran.

Kadang kala terbatasnya waktu kerja, pengecoran – pengecoran tidak dapat diselesaikan sekaligus sehingga perlu dihentikan dan akan dilanjutkan pada hari yang lain atau berikutnya. Tempat pemberhentian dinamakan siar pelaksana, dimana ujung pemberhentian pengecoran dibuat miring (45^0). Umumnya siar pelaksana dilakukan pada tempat – tempat sebagai berikut.

- a) Diatas tepi balok

- b) Tempat – tempat yang momennya sama dengan nol atau $1/5$ dari jarak bentang.

2.5 Perawatan Beton

Setelah pengecoran dilaksanakan, beton mengalami perkerasan awal. Untuk menjaga agar perkerasan merata maka permukaan beton disemprotkan dengan air pada saat beton berumur 24 jam. Dilapangan, tidak ada perawatan tambahan kecuali menjaga kewaspadaan terhadap benturan benda keras yang dapat merusak struktur beton nantinya.

BAB III

DESKRIPSI PROYEK

3.1 Gambaran Umum Proyek

Pembangunan Podomoro City Deli Medan di Jalan Putri Hijau / Guru Patimpus no. 1 OPQ Medan dibangun oleh PT. AGUNG PODOMORO LAND. Bangunan superblok pertama di Kota Medan yang memiliki konsep one stop living, kerja dan belanja dalam satu lokasi utama, siap menjadi magnet gaya hidup baru. Maha karya dari PT. AGUNG PODOMORO LAND, superblok Podomoro City Medan dibangun di atas lahan seluas 5,2 Ha. Menampilkan bangunan Kondominium, Apartemen, Perkantoran, dan pusat perbelanjaan mewah. Proyek ini juga akan menjadi ikon baru Medan sebagai proyek property termegah dan paling modern dalam daerah hijau yang luas dan akan merubah cakrawala Kota Medan.

Pembangunan proyek ini dikerjakan oleh PT. TOTALINDO EKA PERSADA sebagai kontraktor utama, sedangkan owner-nya PT. SINAR MENARA DELI yaitu sebagai member dari AGUNG PODOMORO GROUP.

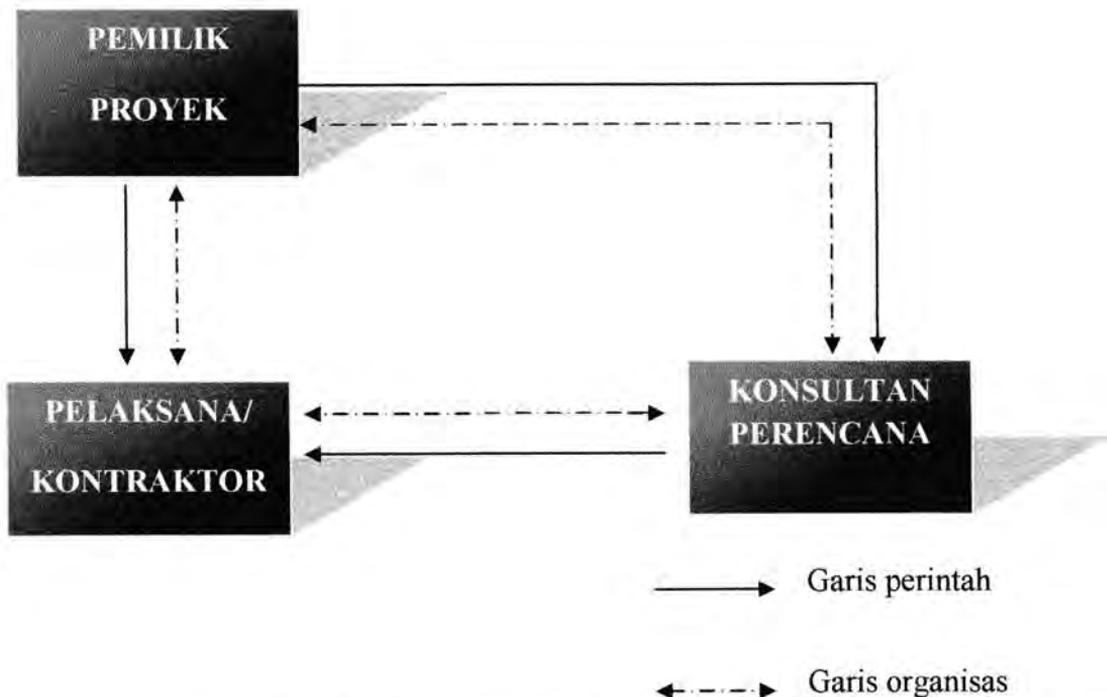
3.2 Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jabatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan. Pembangunan Podomoro City Deli Medan, pemiliknya adalah Agung Podomoro Land mempunyai kewajiban sebagai berikut:

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

Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong/kontraktor. Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlihat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut. Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pemilik Proyek
2. Konsultan Perencana
3. Kontraktor Pelaksana



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Proyek

3.3 Konsultan (perencanaan)

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

Pihak konsultan yang terlibat adalah PT. HRT WIDYA KONSULTAN, yang selama ini pihak PT. HRT WIDYA KONSULTAN telah menjalin kerja sama yang baik dengan pihak pelaksana yaitu PT. TOTALINDO EKA PERSADA.

Tugas dan wewenang konsultan (perencanaan) adalah ;

- Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan.
- Mengumpulkan data lapangan.
- Mengurus Surat Izin Mendirikan Bangunan
- Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail –detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik / pekerja.
- Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan
- Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

3.4 Kontraktor (Pelaksana)

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

Dalam hal proyek pembangunan PODOMORO CITY DELI MEDAN ini kontraktornya adalah PT. TOTALINDO EKA PERSADA mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a) Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- b) Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.
- c) Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh Pejabat Pembuat Komitmen.
- d) Menjalin kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

3.5 Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak Kontraktor, salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor pada pembagunan PODOMORO CITY DELI MEDAN.

3.5.1 Site Manager

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

3.5.2 Pelaksana

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

3.5.3 Staf Teknik

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

3.5.4 Mekanik

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

3.5.5 Seksi Logistik

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

3.5.6 Mandor.

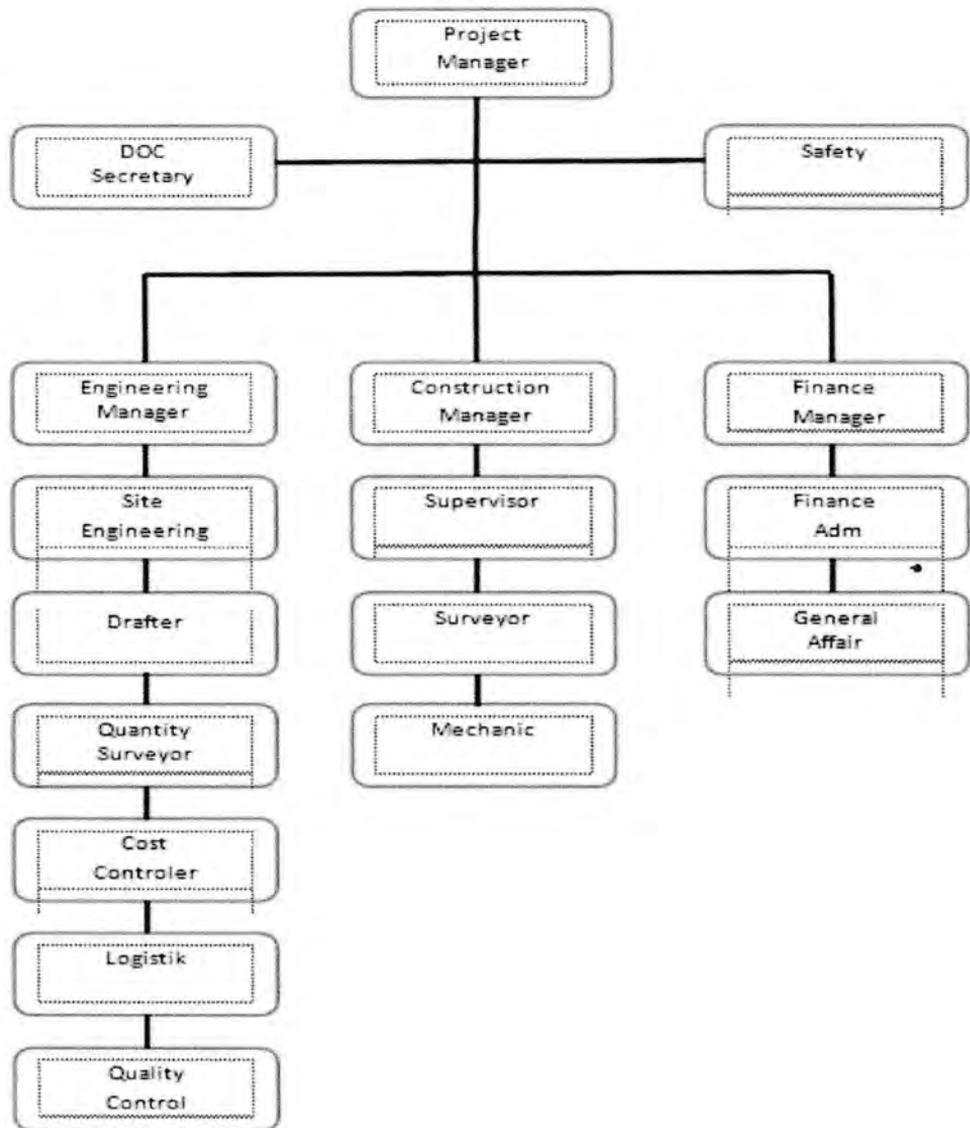
Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dengan memberikan tugas kepada pekerja dalam pembangunan proyek ini. Mandor menerima tugas dan bertanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.

3.6 Data Proyek

Nama Proyek	: PODOMORO CITY DELI MEDAN
Pemilik Proyek	: PT. SINAR MENARA DELI
Konsultan Perencana Proyek	: PT. HRD WIDYA KONSULTAN
Kontraktor Utama	: PT. TOTALINDO EKA PERSADA
Disain Arsitek	: PTI ARCHITECTS
Konsultan Mekanikal & Elektriakal	: PT.METAKOM C PRANATA
Manajemen Konstruksi	: PT. JAYA CM
Lokasi Proyek	: Jalan. Guru Patimpus No.1 OPQ
Masa Pelaksanaan Proyek	: Febuari 2014 s/d Febuari 2017
Biaya Total Seluruh Bangunan	: Rp. 5 Trilliun
Luas Total Proyek	: 5,2 Ha

3.7 Diagram Struktur organisasi lapangan

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



Gambar 3.2 Diagram Struktur Organisasi

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan Pelat Lantai Di Lantai 3 Gedung Mall

Pelat lantai adalah Lapisan tipis (berkisar 10cm – 15cm) yang terbuat dari beton bertulang, berfungsi sebagai lantai maupun atap. Pada kesempatan kali ini akan dibahas dan ditinjau masalah hitungan perencanaan elemen struktur yaitu pelat. Saya akan menghitung hasil pengamatan saya terhadap Pelat lantai setebal 13cm dengan tulangan pada Lantai 3 Gedung Mall dan Hotel proyek Podomoro City Deli Medan.



Gambar 4.1 Tampak atas pelat lantai yang diamati

Berikut perhitungan plat lantai dijelaskan dibawah ini:

4.1.1 Pelat Lantai

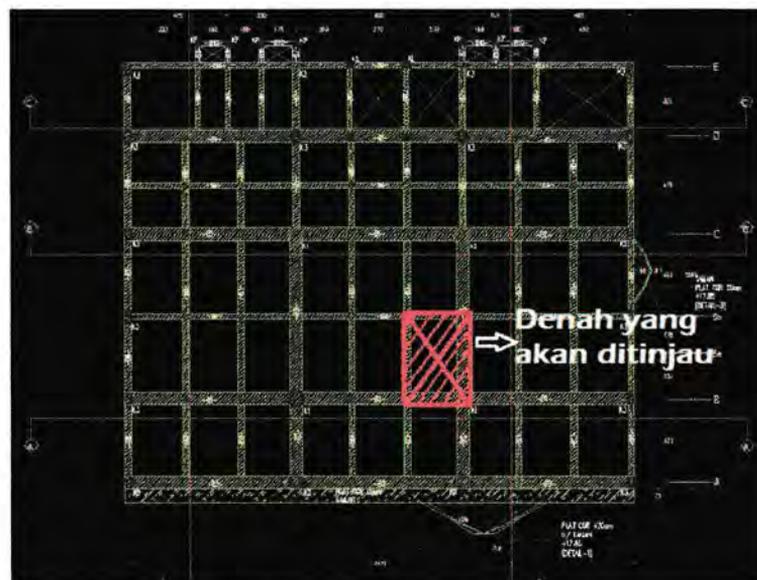
Metode yang digunakan dalam analisis pelat lantai di Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. Beban terdiri dari beban hidup dan beban mati
- b. Asumsi perletakan adalah Terjepit Penuh
- c. Analisis struktur sesuai table dan grafik Peraturan Beton Indonesia
- d. Analisis tampang beton bertulang sesuai SNI 03-2847-2002

4.1.2 Metode Analisis

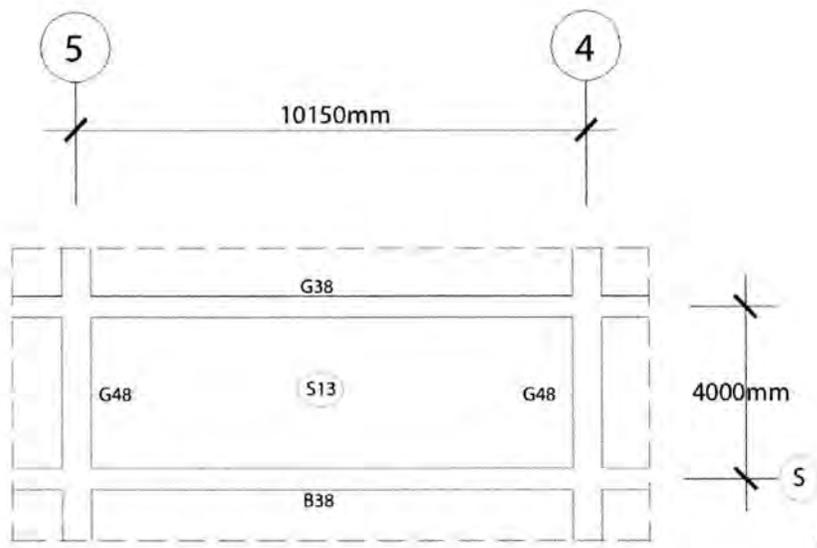
4.1.2.1 Data Perencanaan Pelat

Denah lantai 3 (tiga) proyek pembangunan Gedung mall & hotel proyek Podooro City Deli Medan dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Denah Pelat lantai

Pada denah pelat lantai 3 Gedung mall & hotel proyek Podooro City Deli Medan seluruh pelat sama baik ketebalannya maupun jumlah penulangannya, oleh karna itu untuk pengecekan perhitungan hanya diambil sebagian dari denah tersebut, yaitu : Lantai 3 Gedung Mall & Hotel pda Grid dapat dilihat pada Gambar 4.3



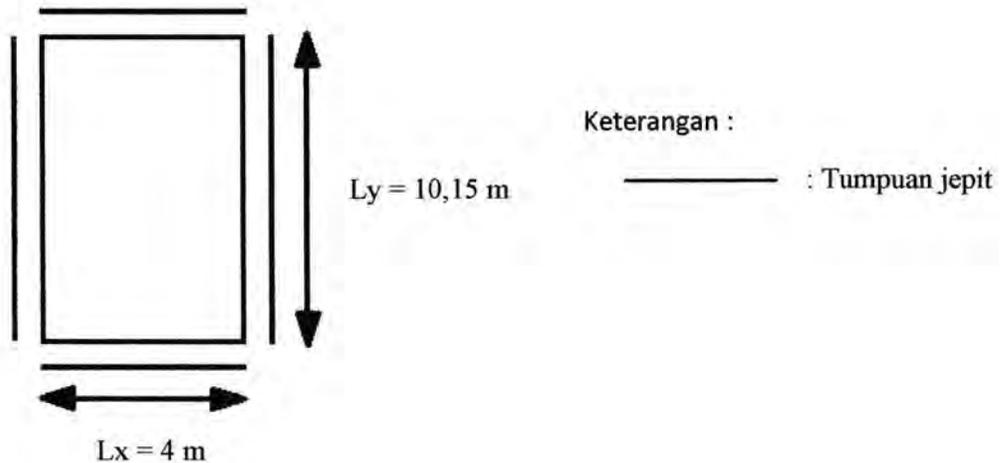
Gambar 4.3 Pelat lantai yang akan ditinjau sesuai gambar bestek

Dapat di lihat pada denah, Pelat dengan 4 tumpuan sejajar yaitu termasuk pelat 2 arah, karena menahan momen dari 2 arah, Pelat lantai yang ditinjau pada proyek ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- Tebal pelat lantai : 130 mm
- Tebal keramik : 20 mm
- Tebal spesi : 20 mm
- Berat jenis beton : 2,5 t/m³
- Berat jenis pasir : 1,6 t/m³
- Berat jenis spesi : 2,1 t/m³

4.1.2.2 Perhitungan Pelat Lantai

Pelat lantai tipe II ukuran 4 m x 10,15 m seperti yang terlihat pada gambar 4.3



Gambar 4.1 Pelat lantai Terjepit Penuh

Kontrol arah penulangan :

$$\frac{L_y}{L_x} \geq 2,5$$

$$\frac{10,15}{4} \geq 2,5$$

$2,5 \geq 2,5 \rightarrow$ maka termasuk pelat dua arah.

Perhitungan Pembebanan :

Beban Mati (q_D)

Beban sendiri pelat : $0,13 \times 2500 = 325 \text{ kg/m}^2$

Spesi pasangan : $0,03 \times 2200 = 66 \text{ kg/m}^2$

Tegel keramik : $0,02 \times 2400 = 48 \text{ kg/m}^2$

$$\text{Berat tambahan gantungan} = \underline{30 \text{ kg/m}^2}$$

$$469 \text{ kg/m}^2 = 4,69 \text{ Kn/m}^2$$

$$\text{Beban hidup (q}_L\text{)} = 250 \text{ kg/m}^2 = 25 \text{ Kn/m}^2$$

Beban berfaktor / beban ultimete = (q_U)

Untuk tinjauan 1m lebar q_D = 469 kg/m² dan q_L = 250 kg/m²

$$\begin{aligned} q_U &= 1,2 \times q_D + 1,6 \times q_L \\ &= (1,2 \times 469) + (1,6 \times 250) \\ &= 562,8 + 400 \\ &= 962,8 \text{ kg/m}^2 = 9,63 \text{ Kn/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Dipakai} = 0,963 \text{ ton/m}^2$$

Beban tulangan pelat

Pembatasan tulangan pelat didasarkan pada teori kekuatan batas :

$$\begin{aligned} P_b &= \frac{0,85 \cdot \beta \cdot f_c}{f_y} + \frac{600}{600 + f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 35}{400} + \frac{600}{600 + 400} = 0,6632 \end{aligned}$$

$$P_{max} = 0,75 \cdot P_b = 0,75 \times 0,6632$$

$$P_{max} = 0,4974$$

$$P_{min} = 0,0025 \text{ (ketentuan untuk pelat)}$$

Perhitungan momen pelat :

Pada kasus ini pelat yang ditinjau merupakan tumpuan jepit. Tebal minimum didapat 120 mm – 150 mm pada tabel Minimum Pelat (SNI 03-2847-2002) , tetapi dalam proyek dipakai Tebal Pelat 130 mm.

Adapun data sebagai berikut :

Tebal pelat (h) : 130 mm

Tebal selimut beton (ds): 20 mm

Tulangan rencana : D10 (Besi ulir BJTD 40)

L_y : 10150 mm

L_x : 4000 mm

L_y/L_x : 2,53 = 2,5

Momen pelat dihitung berdasarkan harga perbandingan L_y/L_x dan interpolasi koefisien-koefisien pengali pada tabel perhitungan beton bertulang :

Dari tabel diperoleh :

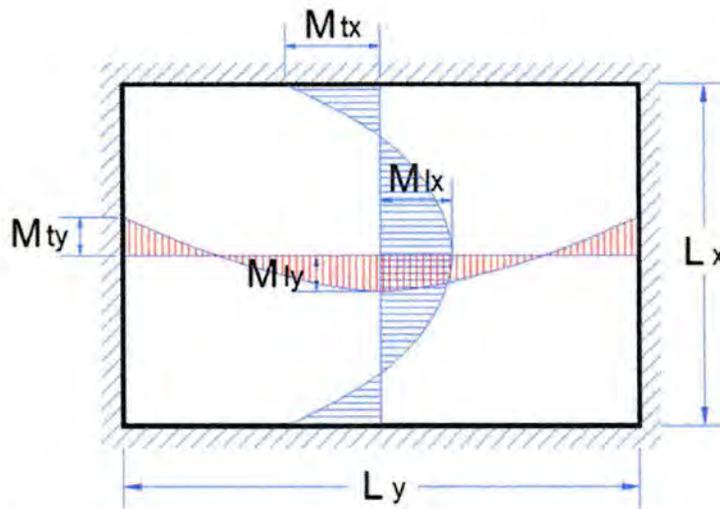
$$C_{lx} = 42 \quad C_{ly} = 8 \quad C_{tx} = 83 \quad C_{ty} = 57$$

$$M_{lx} = 0,001 \cdot C_{lx} \cdot q_u \cdot L_x^2 = 0,001 \cdot 42 \cdot 0,963 \cdot 4^2 = 0,647 \text{tm} = 6,47 \text{Knm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot C_{ly} \cdot q_u \cdot L_x^2 = 0,001 \cdot 8 \cdot 0,963 \cdot 4^2 = 0,123 \text{ tm} = 1,23 \text{Knm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \cdot C_{tx} \cdot q_u \cdot L_x^2 = 0,001 \cdot 83 \cdot 0,963 \cdot 4^2 = 1,278 \text{ tm} = 12,78 \text{Knm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \cdot C_{ty} \cdot q_u \cdot L_x^2 = 0,001 \cdot 57 \cdot 0,963 \cdot 4^2 = 0,878 \text{tm} = 8,78 \text{Knm}$$



Gambar 4.5 Diagram Momen Pelat Lantai di daerah Tumpuan dan Lapangan.

Perhitungan penulangan pelat :

Tinggi efektif pelat (D) :

$$D_x = h - d_s - 0,5 \cdot \emptyset_{tulangan}$$

$$= 130 - 20 - 0,5 \cdot 10$$

$$= 105 \text{ mm}$$

$$D_y = h - d_s - \emptyset_{tulangan} - 0,5 \cdot \emptyset_{tulangan}$$

$$= 130 - 20 - 10 - 0,5 \cdot 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$

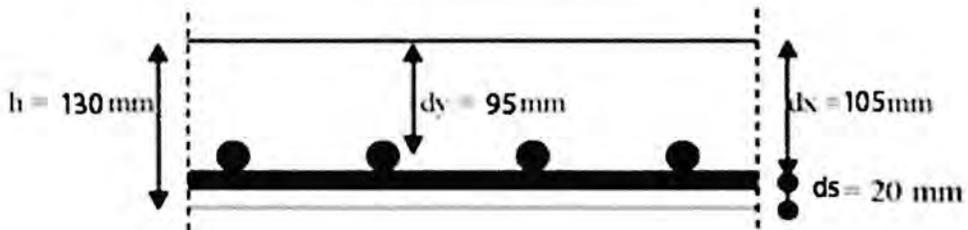
Keterangan :

$\emptyset_{tulangan}$: diameter tulangan arah x dan y

h : tebal pelat (130 mm)

ds : tebal selimut beton (20 mm) = 20 + 10/2 = 25 mm

Gambar penulangan pelat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.6 Penulangan Pelat Lantai 3

Tulangan Lapangan Arah Bentang X

Diketahui : b = 1000 mm ; dx = 105 mm

$$Mu = Mlx = 0,647 \text{ tm} = 6,47 \text{ Knm} = 6,47 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{6,47 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,7335 \text{ Mpa}$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot Fc'}} \right] \cdot d =$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,7335}{0,85 \cdot 35}} \right] \cdot 105 = 2,621 \text{ mm}$$

Didapat $a = 2,621 > P_{max}$ = dipakai tulangan Ganda

Tulangan Pokok (As) :

$$As = \frac{0,85 \cdot Fc' \cdot a \cdot b}{Fy} = \frac{0,85 \cdot 35 \cdot 2,621 \cdot 1000}{400} = 194,937 \text{ mm}^2$$

Tulangan Perlu (Asu) :

$$Asu \geq \frac{1,4 \cdot b \cdot d}{fy} = \frac{1,4 \cdot 1000 \cdot 105}{400} = 367,5 \text{ mm}^2$$

Tulangan pokok diambil yang terbesar , yaitu Asu = 367,5 mm²

$$N_{tulangan} = \frac{Asu}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 D^2} = \frac{367,5}{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2} = 4,68 = 5 \text{ buah}$$

Jarak tulangan (S) :

$$S = \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{22}{7} D^2 \cdot b}{Asu} = \frac{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{367,5} = 213,605 \text{ mm}$$

$$S = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$$

Jarak tulangan diambil yang terkecil yaitu 200 mm

Dipakai Tulangan D10 – 200

Ceking :

$$As \text{ ada} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{200} = 392,5 \text{ mm}^2 > 367,5 \text{ mm}^2 \text{ OK ... } \checkmark$$

Tulangan Lapangan Arah Bentang Y

Diketahui : b = 1000 mm dy = 95 mm

Mu = Mly = 0,123 tm = 1,23Kn/m = 1,23 · 10⁶ Nmm

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{1,23 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 95^2} = 0,17 \text{ Mpa}$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot Fc'}} \right] \cdot d =$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,17}{0,85 \cdot 35}} \right] \cdot 95 = 0,5444 \text{ mm}$$

Didapat $a = 0,5444 \leq P_{max}$ = dipakai tulangan Tunggal

Didapat $a = 0,5444 > P_{min}$ = maka tetap dipakai 0,5444

Tulangan Pokok (A_s) :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot Fc' \cdot a \cdot b}{F_y} = \frac{0,85 \cdot 35 \cdot 0,5444 \cdot 1000}{400} = 40,49 \text{ mm}^2$$

Tulangan Perlu (A_{su}) :

$$A_{su} \geq \frac{1,4 \cdot b \cdot d}{f_y} = \frac{1,4 \cdot 1000 \cdot 95}{400} = 332,5 \text{ mm}^2$$

Tulangan pokok diambil yang terbesar , yaitu $A_{su} = 332,5 \text{ mm}^2$

$$N_{tulangan} = \frac{A_{su}}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot D^2} = \frac{332,5}{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2} = 4,2 = 4 \text{ buah}$$

$$S = \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{22}{7} \cdot D^2 \cdot b}{A_{su}} = \frac{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} = 236 \text{ mm} = 240 \text{ mm}$$

$$S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Jarak tulangan diambil yang terkecil yaitu 240 mm

Dipakai Tulangan D10 – 240

Ceking :

$$A_s \text{ ada} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{240} = 327 \text{ mm}^2 > A_{su} = 332,5 \text{ mm}^2 \text{ OK ...} \sqrt$$

Tulangan Tumpuan Arah Bentang X

Diketahui : $b = 1000 \text{ mm}$; $dx = 105 \text{ mm}$

$$M_u = M_{tx} = 1.278 \text{ tm} = 12,78 \text{ Kn/m} = 12,78 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$K = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{12,78 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 1,448 \text{ Mpa}$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot F_{c'}} = \frac{400}{0,85 \cdot 53} = 13,445$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot F_{c'}}} \right] \cdot d =$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,448}{0,85 \cdot 35}} \right] \cdot 105 = 5,241 \text{ mm}$$

Didapat $a = 5,241 > P_{max}$ = dipakai tulangan Ganda

Tulangan Pokok (A_s) :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot F_{c'} \cdot a \cdot b}{F_y} = \frac{0,85 \cdot 35 \cdot 5,241 \cdot 1000}{400} = 389,799 \text{ mm}^2$$

Tulangan Perlu (A_{su}) :

$$A_{su} \geq \frac{1,4 \cdot b \cdot d}{f_y} = \frac{1,4 \cdot 1000 \cdot 105}{400} = 367,5 \text{ mm}^2$$

Tulangan pokok diambil yang terbesar , yaitu $A_{su} = 389,799 \text{ mm}^2 = 389,8 \text{ mm}^2$

$$N_{tulangan} = \frac{A_{su}}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot D^2} = \frac{389,8}{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2} = 4,96 = 5 \text{ buah}$$

Jarak tulangan (S) :

$$S = \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{22}{7} \cdot D^2 \cdot b}{A_{su}} = \frac{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{389,8} = 201,3 \text{ mm}$$

$$S = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$$

Jarak tulangan diambil yang terkecil yaitu 200 mm

Dipakai Tulangan D10 – 200

Ceking :

$$As_{ada} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{200} = 392,5 \text{ mm}^2 > 389,8 \text{ mm}^2 \text{ OK ... } \checkmark$$

Tulangan Tumpuan Arah Bentang Y

Diketahui : $b = 1000 \text{ mm}$ $d_y = 95 \text{ mm}$

$M_u = M_{ty} = 0,878 \text{ tm} = 8,78 \text{ Knm} = 8,78 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$

$$K = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{8,78 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 95^2} = 1,216 \text{ Mpa}$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot K}{0,85 \cdot F_c'}} \right] \cdot d =$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,216}{0,85 \cdot 35}} \right] \cdot 95 = 3,965 \text{ mm}$$

Didapat $a = 3,965 \leq P_{max}$ = dipakai tulangan Ganda

Tulanga Pokok (A_s) :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot F_c' \cdot a \cdot b}{F_y} = \frac{0,85 \cdot 35 \cdot 3,965 \cdot 1000}{400} = 294,89 \text{ mm}^2$$

Tulangan Perlu (A_{su}) :

$$A_{su} \geq \frac{1,4 \cdot b \cdot d}{f_y} = \frac{1,4 \cdot 1000 \cdot 95}{400} = 332,5 \text{ mm}^2$$

Tulangan pokok diambil yang terbesar , yaitu $A_{su} = 332,5 \text{ mm}^2$

$$N_{tulangan} = \frac{Asu}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 D^2} = \frac{332,5}{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2} = 4,2 = 4 \text{ buah}$$

$$S = \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{22}{7} D^2 \cdot b}{Asu} = \frac{0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 1000}{332,5} = 236 \text{ mm} = 240 \text{ mm}$$

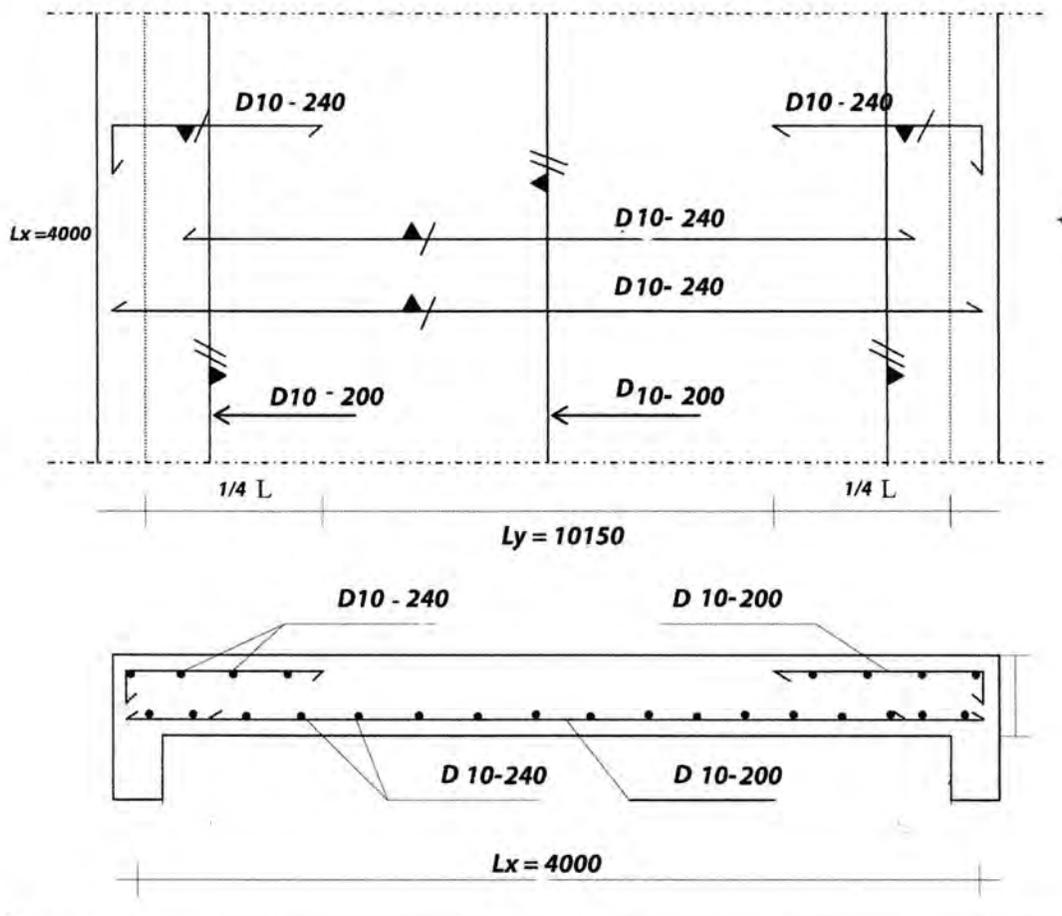
$$S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Jarak tulangan diambil yang terkecil yaitu 240 mm

Dipakai Tulangan D10 – 240

Ceking :

$$As_{ada} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{240} = 327 \text{ mm}^2 > Asu = 332,5 \text{ mm}^2 \text{ OK ...} \sqrt{\quad}$$



Gambar 4.6 Sketsa Penulangan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari analisis hitungan penulangan pelat lantai diatas didapat tulangan Lapangan arah benatang x dipakai tulangan D10-200, tulangan Lapangan arah benatang y dipakai tulangan D10-240, tulangan Tumpuan arah benatang x dipakai tulangan D10-200, tulangan Lapangan arah benatang y dipakai tulangan D10-240 pelat lantai kemudian dibandingkan dengan pelaksanaan dilapangan didapat pelaksanaan di lapangan tulangan yang dipakai pada tulangan Lapangan arah benatang x dipakai tulangan D10-200, tulangan Lapangan arah benatang y dipakai tulangan D10-250, tulangan Tumpuan arah benatang x dipakai tulangan D10-200, tulangan Tumpuan arah benatang x dipakai tulangan D10-250.

Dari data diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perencanaan pelat pada Lantai 3 (tiga) proyek pembangunan Gedung mall & hotel proyek Podooro City Deli Medan sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia, bahkan diestimasikan lebih besar, hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan dalam pengerjaan dan memberikan jarak aman untuk menghindari kesalahan manusia pada saat pemasangan yang tidak sesuai dengan *shop drawing* yang ada.

5.2 SARAN

- a. Perlu ditingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga
- b. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan dengan cermat.

- c. Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.
- d. Perkiraan cuaca juga harus diperhatikan agar tidak terjadi pekerjaan yang sia-sia.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*,(PBI,1989), Direktorat penyelidikan masalah Bangunan, Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dengan Abu Terbang*,SNI 03-6468- 2000,pd T-18-1999-03, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan Pengembangan, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*,SNI 03-2834-1993, Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan pengembangan, Jakarta.
- <https://sanggapramana.wordpress.com/category/pelat-lantai/>
- <https://laporantekniksipil.wordpress.com/2016/05/30/plat-lantai-dua-arah-hitungan-cara-mudah/>
- <https://burhan.blog.uns.ac.id/files/2010/05/struk-beton-pelat-1.pdf>
- <https://www.perencanaanstruktur.com/2014/05/perhitungan-struktur-pelat-lantai.html>
- Standar Nasional Indonesia *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Bandung Desember 2002* DIREKTORAT PENYELIDIKAN MASALAH BANGUNAN Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaarr Umum dan Tenaga Listrik *PERATURANBETON BERTULANGINDONESIA1971N.I. - 2Cetakan kc 7 april 1979*

LAMPIRAN



Foto – Foto Dokumentasi dan Gambar Kerja

Pada

Pelaksanaan Kerja Praktek

DOKUMENTASI



Gambar : Perakitan penulangan kolom dipabrikasi



Gambar : Besi Sengkang yang dikerjakan dipabrikasi



Gambar : Besi tis yang dikerjakan dipabrikasi



Gambar : Besi D10 yang digunakn untuk penulangan pelat lantai



Gambar : Penulangan pelat lantai dan tahu beton



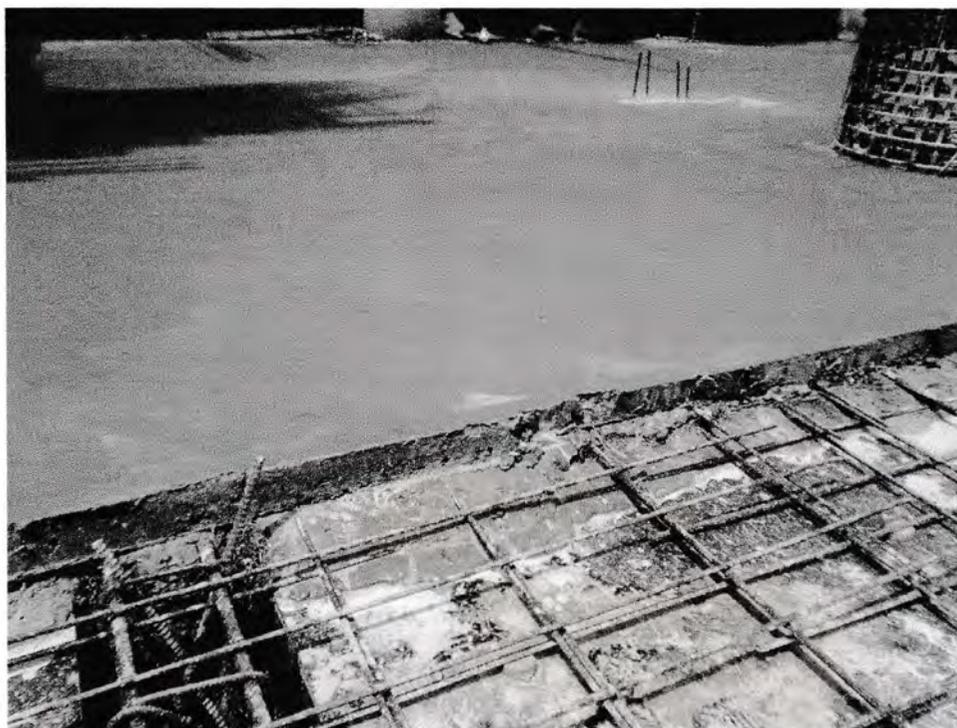
Gambar : Pengecoran pelat lantai dan balok



Gambar : Pelat lantai S13 yang telah dilaksanakan



Gambar : Proses meratakan permukaan pelat lantai yang telah dicor dengan mesin Trowel



Gambar : Permukaan pelat lantai yang telah rata



Gambar : Minyak bekisting

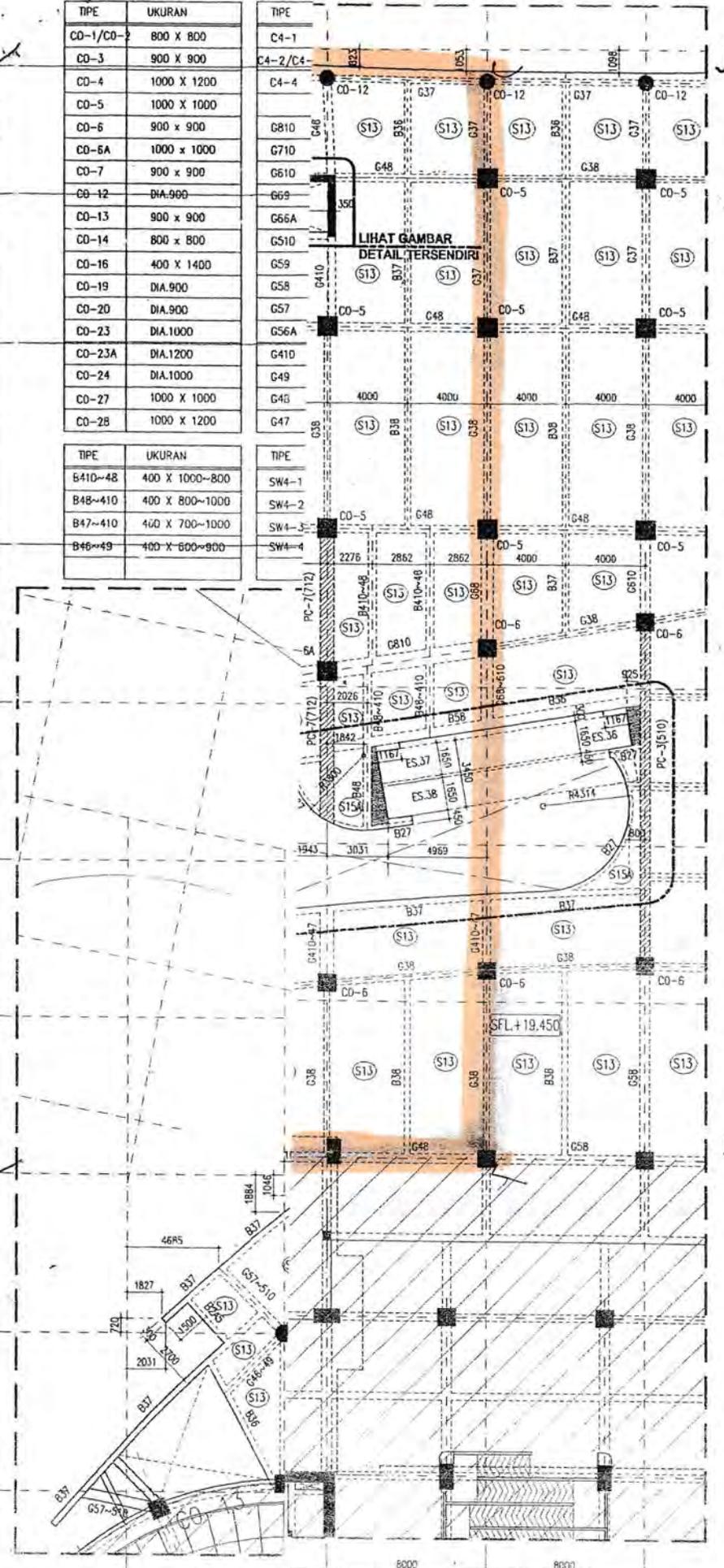
DIMENSION LIST

TIPE	UKURAN
CO-1/CO-2	800 X 800
CO-3	900 X 900
CO-4	1000 X 1200
CO-5	1000 X 1000
CO-6	900 X 900
CO-6A	1000 X 1000
CO-7	900 X 900
CO-12	DIA.900
CO-13	900 X 900
CO-14	800 X 800
CO-16	400 X 1400
CO-19	DIA.900
CO-20	DIA.900
CO-23	DIA.1000
CO-23A	DIA.1200
CO-24	DIA.1000
CO-27	1000 X 1000
CO-28	1000 X 1200

TIPE	UKURAN
B410~48	400 X 1000~800
B48~410	400 X 800~1000
B47~410	400 X 700~1000
B46~49	400 X 600~900

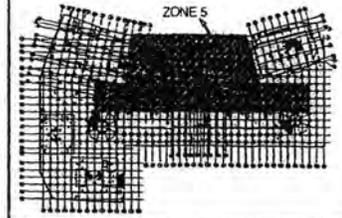
TIPE	TIPE
C4-1	C4-1
C4-2/C4-4	C4-2/C4-4
C4-4	C4-4
G810	G810
G710	G710
G610	G610
G69	G69
G66A	G66A
G510	G510
G59	G59
G58	G58
G57	G57
G56A	G56A
G410	G410
G49	G49
G46	G46
G47	G47
SW4-1	SW4-1
SW4-2	SW4-2
SW4-3	SW4-3
SW4-4	SW4-4

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11



LIHAT GAMBAR
DETAIL TERSENDIRI

KEY PLAN DENAH KUNCI



- NOTE**
- BATU BETON : f_{ck} = 35 MPa
 - BLOK, SLAB : f_{ck} = 45 MPa
 - KOLAM, SHEARWALL : f_{ck} = 45 MPa
 - BETON BESI : f_{yk} = 420 MPa
 - Ø (RUBR) : BSTD 40
 - # (POLUS) : BSTD 24
 - SEMUA UKURAN JARAK & ELEVASI HARUS MENGIKUTI JIKA KE GAMBAR ARSITEK.
 - DETAIL DIMENSI LIFT SHFT HARUS MENGIKUTI JIKA KE GAMBAR ARSITEK & M/E.
 - SEMUA SLAB YANG TIDAK DIUJUKAN S12

PROJECT
PODOMORO CITY DELI MEDAN

OWNER
PT. SINAR MENARA DELI
MEMBER OF ADUNG PODOMORO GROUP

CONCEPT ARCHITECT
DP ARCHITECTS PTE LTD
8 Raffles Boulevard
#04-100 Marina Square, Singapore 039594
Tel : +65 6336 3665
Fax : +65 6337 9000
Website : www.dpa.com.sg

ARCHITECTURAL
PTI ARCHITECTS
Mayapada Tower X, Level 17
Jl. Jend. Sudirman Kav. 27 Jakarta 12920
Phone : (62-21) 2500 575
Fax : (62-21) 2500 565
E-mail : pti@pti-architects.com

KONSULTAN STRUKTUR
PT. HRT WIDYA KONSULTAN
Jl. Taman Arian, Gedung Grand Arian, Block E1 No. 5A-8
Jakarta 11620 - Indonesia
Tel : +62 21 29319202-63-64
Fax : +62 21 29319295
Email : phtw@ptwidya.com

KONSULTAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL
PT. METAKOM C PRANATA
MEKANIKAL & ELEKTRIKAL ENGINEERS
RUMAH ORANG KEMAS Blok D1 No. 24
Jalan Benda Blok D1 No. 24
Fax : (62-1) 80314477 Jakarta 11110
E-mail : mcp@metakom.com

WWW.KONSTRUKSI
JAYA CM

KONTRAKTOR UTAMA
TOTALINDO
Building Construction

DENAH BODY CONCRETE LANTAI 3 (LM 3) MALL ZONE 5 (PARSIAL A)

DIBUAT	NAWA	T. TANGAN	TANGGA
	CANDRA		08/03/
DIPERIKSA	STR. ENGINEER	IMAM S	08/03/
	MEP. ENGINEER	ADUNG	08/03/

DISETUIJAH

DIPERIKSA	DISETUIJAH	DIKETAHUI
ENG :	CM :	PM :
DATE :	DATE :	DATE :

REVISI

NO	REVISI	REVISI STATUS
1	08/03/2016	FOR APPROVAL
2	23/02/2016	FOR APPROVAL

SHOP DRAWING STRUCTURE

Skala: 1:300 No. Lembar: 1/4

Revisi: 5-0-08 R2, SS-0-08 R1