

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORIZON MEDAN**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Sarjana Pada Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area*

Oleh :

**DIAN AMRI
12.811.0060**



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

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORIZON MEDAN**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Sarjana Pada Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area*

Oleh :

**DIAN AMRI
12.811.0060**



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

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORIZON MEDAN**

Disusun Oleh :

DIAN AMRI
12.811.0060

Disetujui oleh :

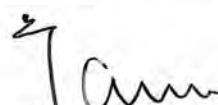
Dosen Pembimbing


Ir. Nurmaidah, MT

Disetujui Oleh :
Kaprodi Sipil


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Disyahkan Oleh:
Koordinator Kerja Praktek


Ir. Kamaluddin Lubis, MT

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah Subhanahuwataala atas berkat karunia dan rahmat-Nya Laporan Kerja Praktek pekerjaan proyek pembangunan Hotel Horizon ini dapat diselesaikan. Penulisan laporan kerja praktek ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan setiap mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikannya di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area. Adapun isi laporan ini adalah data lapangan selama kerja praktek dilaksanakan selama tiga bulan dan dibandingkan dengan teori-teori yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan. Dengan keterbatasan waktu, tidak semua kegiatan pekerjaan dilapangan/proyek dapat diikuti.

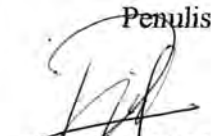
Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan.M.Eng.M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
2. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Nurmaidah.MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan bagi penyusun dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan kerja praktek.
4. Bapak Iskandar selaku pengawas lapangan, bapak Koko Handoko selaku pimpinan proyek, yang senantiasa memberikan arahan dan ilmu-ilmu selama kerja praktek pada CV. PRIMA ABADI JAYA selaku kontraktor proyek.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini pasti tidak lepas dari banyak kekurangan. Koreksi serta saran tentunya sangat diharapkan demi penambahan ilmu bagi penyusun. Semoga laporan pelaksanaan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat dan memperluas wawasan.

Medan, 19 JANUARI 2017

Penulis



DIAN AMRI
12 811 0060

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTARGAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Batasan Permasalahan.....	2
1.4 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	2
BAB II INFORMASI PROYEK.....	3
2.1 Lokasi Proyek.....	3
2.2 Data Proyek Pembangunan Hotel Horizon	4
2.3 Lingkup Pekerjaan Proyek	5
BAB III PELAKSANAAN PROYEK	6
3.1 Organisasi dan Personil.....	6
3.1.1 Pemilik	6
3.1.2 Konsultan	7
3.1.3 Kontraktor	7

3.2 Struktur organisasi lapangan.....	8
a. Site Manager	8
b. Pelaksana.....	8
c. Staff Teknik.....	9
d. Mekanik	9
e. Logistik	9
f. Mandor	9
BAB IV PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PROYEK.....	11
4.1 Perancangan Struktur Atas.....	11
4.1.1 Perancangan Kolom	11
4.1.2 Perancangan Balok.....	12
4.1.3 Perancangan Plat Lantai.....	12
4.2 Proses Pelaksanaan.....	12
4.2.1 Alat dan Bahan.....	12
4.2.2 Pekerjaan Lantai 4.....	19
1.Pekerjaan Pemasangan Bekisting.....	20
2.Pekerjaan Pembesian Plat Lantai.....	21
3.Pekerjaan Pengecoran.....	23
4.3 Perhitungan Plat Lantai.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN 1	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek.....	4
Gambar 4.1 Beton ready mix.....	8
Gambar 4.2 Beton ready mix.....	8
Gambar 4.3. Kawat Beton.....	14
Gambar 4.4. Gambar Besi Hollow.....	14
Gambar 4.5. Multypleks.....	15
Gambar 4.6. Kayu Perancah.....	15
Gambar 4.7. Zat Additive.....	16
Gambar 4.8. Besi Beton.....	16
Gambar 4.9. Tower Crane.....	17
Gambar 4.10. Concret Pump.....	17
Gambar 4.11. Scaffolding.....	18
Gambar 4.12. Vibrator.....	18
Gambar 4.13. Theodolite.....	19
Gambar 4.14 Bekesting.....	19
Gambar 4.15. Bekesting Plat Lantai.....	21
Gambar 4.16. Pekerjaan Pengikatan Tulangan.....	23
Gambar 4.17 Pekerjaan Pembesian Plat Lantai.....	23
Gambar 4.18. Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai.....	24
Gambar 4.19. Pekerjaan Perataan Semen Plat Lantai.....	25
Gambar 4.20. Batu Tahu.....	25
Gambar 4.21 Pelat Lantai terjepit Penuh.....	26
Gambar 4.22 Penulangan Pelat lantai.....	29

Gambar 4.23 Pelat Lantai terjepit Penuh.....	33
Gambar 4.24 Penulangan Pelat lantai.....	36
Gambar 4.25 Pelat Lantai tipe III.....	40
Gambar 4.26 Penulangan Pelat lantai.....	42
Gambar 4.27 Pelat Lantai tipe VII a.....	47
Gambar 4.28 Penulangan Pelat lantai.....	49
Gambar 4.29 Pelat Lantai tipe VII a.....	53
Gambar 4.30 Penulangan Pelat lantai.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

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

Oleh karena itu, Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area bekerja sama dengan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi PT. NUSANTARA CITRA INDAH. DIVISI PROPERTI DAN HOTEL sebagai owner dan CV. PRIMA ABADI JAYA, selaku kontraktor, yang sedang melakukan konstruksi Proyek Pembangunan Hotel HORIZON Medan yang berlokasi di Jalan Dr. Mansyur Ujung, Medan, Sumatra Utara.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Mata Kuliah Kerja Praktek antara lain:

1. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengenai kegiatan konstruksi

- beserta berbagai aspeknya melalui pengamatan secara langsung di lapangan.
2. Mengasah keterampilan dan kemampuan mahasiswa, terutama kerja sama, komunikasi lisan dan tulisan melalui keterlibatan langsung di lapangan.
 3. Mendapatkan pengalaman bagaimana cara menyelesaikan masalah-masalah yang muncul di lapangan baik yang berkaitan dengan masalah teknis maupun non teknis.
 4. Menjelaskan secara rinci dan detail mengenai proses-proses yang terjadi dalam suatu proyek, diantaranya proses perencanaan, proses pembangunan, manajemen proyek, dan pengadaan jasa konstruksi.

1.3 Batasan Permasalahan

Kerja praktek pada proyek pembangunan Hotel HORIZON ini hanya 3 (tiga) bulan kerja, sehingga tidak dapat mengikuti proses pekerjaan secara keseluruhan. Adapun batasan dalam kerja praktek antara lain:

1. Pekerjaan pemasangan bekesting plat lantai
2. Pekerjaan pemasangan besi
3. Pekerjaan pengecoran plat lantai

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja praktek dilaksanakan pada tanggal 20 Oktober 2015 hingga 12 Desember 2015 dan bertempat di site office Proyek Pembangunan Hotel HORIZON Medan Jalan Dr. Mansyur no.167, Medan, serta lokasi proyek pembangunan Hotel HORIZON, Jalan Dr. Mansyur no 169, Medan.

BAB II

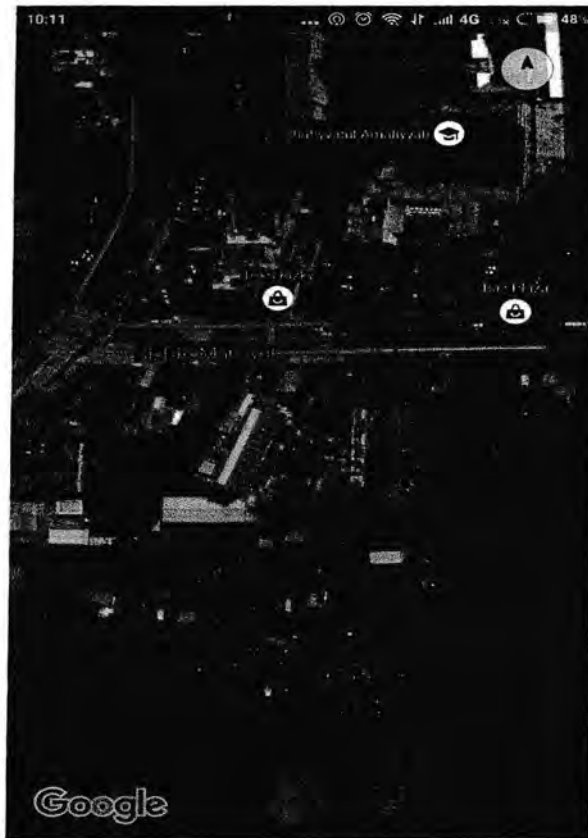
INFORMASI PROYEK

Pembangunan Hotel HORIZON terletak di Jalan Dr.Mansyur, terletak di Kelurahan Tanjung Rejo Kecamatan Medan Sunggal. Hotel ini berseberangan dengan Hotel GranDhika dan berdekatan dengan perumahan setiabudi indah juga berdekatan dengan Universitas Negeri dan Universitas Swasta, sehingga pembangunan hotel ini terlaksana. Proyek pembangunan hotel HORIZON berdasarkan atas pertumbuhan penduduk serta banyaknya pemukiman dan perumahan yang berkembang di kota medan juga banyaknya wisatawan dalam dan luar negeri yang datang kekota medan.

Pembangunan proyek hotel ini di kerjakan oleh CV. PRIMA ABADI JAYA sebagai kontraktor, sedangkan ownernya PT. NUSANTARA CITRA INDAH Divisi Properti dan Hotel, CV. PRIMA ABADI JAYA sebagai Konsultan Struktur.

2.1 Lokasi Proyek

Proyek Pembangunan Hotel HORIZON berlokasi di Jalan Dr.Mansyur No.169, Kelurahan Tanjung Rejo, Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara.



Gambar 1.1 Lokasi Proyek
sumber : Google map

2.2 DATA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORIZON

PEMILIK/OWNER	:	PT. NUSANTARA CITRA INDAH Divisi
PROYEK	:	Properti dan Hotel
LOKASI PROYEK	:	Jln. Dr. Mansyur 169, Kelurahan Tanjung Rejo, Kecamatan Medan Sunggal, Medan
JUMLAH LANTAI	:	21 lantai
KONSULTAN	:	CV. PRIMA ABADI JAYA
KONTRAKTOR	:	CV. PRIMA ABADI JAYA
MASA PELAKSANAAN	:	April 2015 s/d Januari 2017
BIAYA PEMBANGUNAN	:	Rp. 150.000.000.000,-

2.3 Lingkup Pekerjaan Proyek

Pekerjaan yang terdapat di Proyek Pembangunan Hotel HORIZON meliputi:

1. Persiapan, mobilisasi & demobilisasi
2. Pekerjaan bored pile
3. Pekerjaan raft foundation
4. Pekerjaan struktur dinding penahan tanah
5. Pekerjaan urugan tanah sisi dinding penahan tanah
6. Pekerjaan floor hardener area parkir basement dan area tangga
7. Pekerjaan waterproofing dinding penahan tanah
8. Pekerjaan struktur atas, meliputi kolom, balok, dinding, pelat lantai dan atap

Adapun lingkup pekerjaan yang diamati selama kerja praktek berlangsung adalah pemasangan plat lantai 4, di antaranya:

1. Pekerjaan pemasangan scaffolding di lantai 4.
2. Pemasangan bekesting
3. Pemasangan tulangan beton
4. Pengecoran plat lantai 4

BAB III

PELAKSANAAN PROYEK

3.1 Organisasi dan Personil

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

1. Pemilik

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jabatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan. Pembangunan Hotel HORIZON, pemiliknya adalah PT. NUSANTARA CITRA INDAH Property dan Hotel mempunyai kewajiban sebagai berikut:

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

2. Konsultan

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

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

3. Kontraktor (pelaksana)

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

Dalam pembangunan proyek Hotel HORIZON Medan ini kontraktornya adalah CV. PRIMA ABADI JAYA dibawah pimpinan Koko Handoko. Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

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

1.2 Struktur organisasi lapangan

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

a. Site manager

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

b. Pelaksana

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

c. Staf teknik

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

d. Mekanik

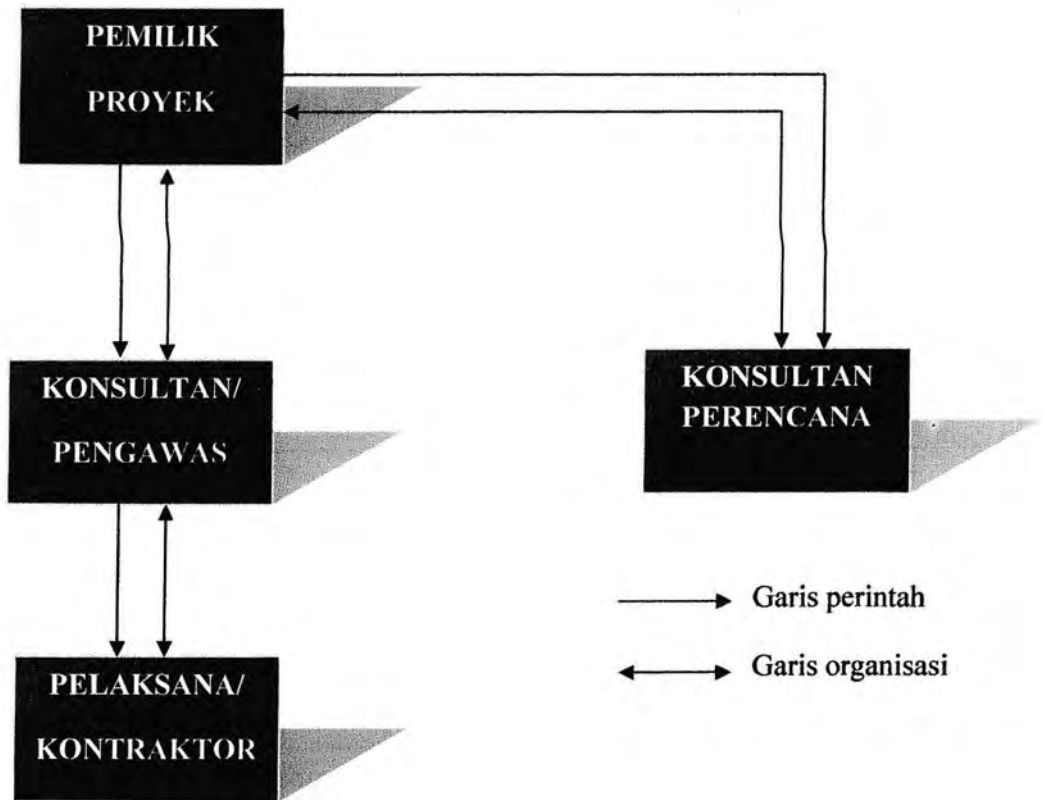
Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat dan mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan di proyek.

e. 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.

f. Mandor

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



BAB IV

PROSES PERENCANAAN

Perencanaan struktur proyek Hotel HORIZON Bandung mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, diantaranya:

1. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI-03-2847-2002
2. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983
3. Standar Perencanaan Ketahanan untuk Rumah dan Gedung, SNI-03-1726-2002
4. Baja Tulangan Beton, SNI-07-2052-2002
5. ASTM Standar in Building Codes
6. Japanese Architectural Standard Specification, Steel Structure Work (JASS 6)
7. Japanese Standard Association (JISS)

4.1 Perancangan Struktur Atas

Struktur atas terdiri dari kolom, balok, dinding, tangga, dan pelat lantai.

1. Perancangan Kolom

Kolom merupakan struktur utama dari bangunan portal yang berfungsi memikul beban vertikal, beban Horizontal, maupun beban momen yang berasal dari beban tetap maupun sementara. Dimensi kolom sebanding dengan beban yang dipikul, sehingga kolom di lantai struktur dengan elevasi rendah memiliki ukuran lebih besar karena memikul beban yang lebih berat. Kolom yang digunakan adalah kolom persegi yang memiliki berbagai tipe disetiap bagian beban berat yang dipikul tipenya adalah K1-K2. Dilantai 4

menggunakan kolom persegi tipe K1(600 x 1200 mm, 24 D25) dan K2(600 x 1000 mm, 20 D25) serta mutu beton K-250.

2. Perancangan Balok

Balok berfungsi memikul beban dan meneruskannya ke kolom. Ukuran balok di lantai 4 (300 x 500 mm) dengan mutu beton K-250.

3. Perancangan Pelat Lantai

Pelat lantai merupakan elemen konstruksi yang menumpang pada balok. Pelat lantai dibuat monolit sehingga diasumsikan terjepit di keempat sisinya. Pelat dirancang sanggup memikul beban saat konstruksi dan beroperasi. Tebal pelat lantai 13 cm, dengan mutu beton K-250 dan tulangan D10 atau D12 tergantung daerah yang memikul beban yang besar.

4.2 Proses Pelaksanaan

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan di lapangan dilakukan selama 1 bulan 15 hari. Pengamatan di lapangan ini berguna untuk menambah wawasan mengenai praktek pelaksanaan konstruksi di lapangan. Dari hasil pengamatan tersebut, dapat dipelajari beberapa proses pelaksanaan konstruksi dan material pendukungnya. Pada subbab berikut akan dijelaskan mengenai pelaksanaan pekerjaan yang diamati selama kerja praktek.

4.2.1 Alat dan Bahan

Material pokok yang digunakan saat konstruksi antara lain:

1. Beton ready mix

Beton ready mix adalah beton siap pakai yang biasanya disediakan oleh subkontraktor. Penggunaan beton ready mix memudahkan pelaksanaan di

lapangan karena kontraktor tidak perlu menyediakan pekerja dan menyimpan bahan dan material di lapangan.



Gambar 4.1 Beton ready mix
Sumber: Data lapangan 2015



Gambar 4.2 Beton ready mix
Sumber: Data lapangan 2015

2. Kawat baja/kawat bendrat

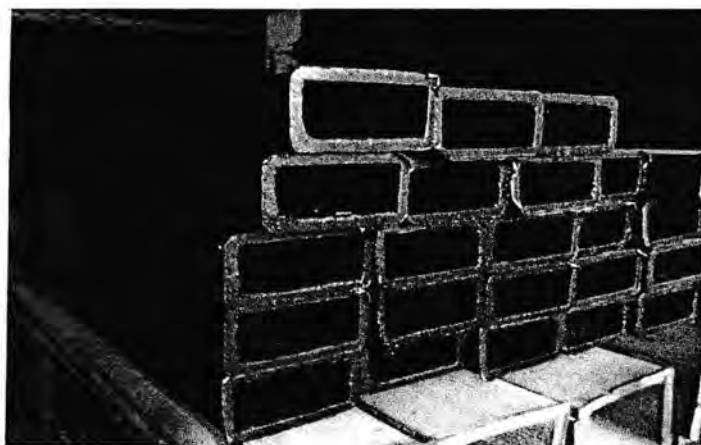
Kawat baja berfungsi untuk mengikat tulangan sehingga kedudukan tulangan dalam beton tidak berubah. Kawat baja biasanya berbentuk gulungan yang harus dipotong sebelum penggunaan.



Gambar 4.3. Kawat Beton
Sumber : Data Lapangan 2015

3. Hollow

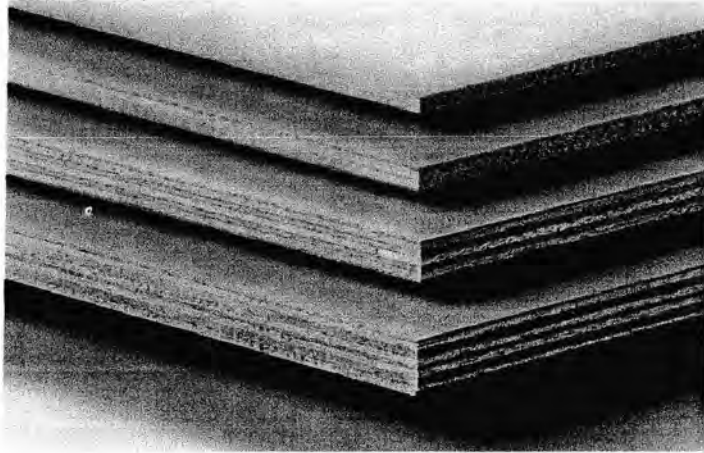
Hollow adalah besi memanjang yang digunakan untuk bekisting. Hollow digunakan untuk melapisi multipleks sehingga menjadi lebih kokoh.



Gambar 4.4. Gambar Besi Hollow
Sumber : Data Lapangan 2015

4. Kayu multipleks (Plywood)

Multipleks merupakan bahan bekisting yang berfungsi untuk membentuk permukaan struktur yang akan dicor.



Gambar 4.5. Multipleks
Sumber: Data Lapangan 2015

5. Kayu

Kayu yang digunakan merupakan balok dan papan yang digunakan untuk pekerjaan cetakan dan perancah.



Gambar 4.6. Kayu Perancah
Sumber: Data Lapangan 2015

6. Additive

Additive yang digunakan adalah integral dan retarder. Integral berfungsi untuk menjadikan beton kedap air. Penambahan integral dilakukan untuk beton yang akan digunakan pada dinding penah tanah dan instalasi sanitasi air. Sedangkan retarder digunakan pada beton ready mix, untuk memperlambat pengerasan beton. Zat additive digunakan juga untuk pengerjaan plasteran dan acian untuk dinding.



Gambar 4.7. Zat Additive
Sumber: Data Lapangan 2015

7. Besi

Besi yang digunakan adalah besi ulir yang memiliki diameter yang berbeda-beda.



Gambar 4.8. Besi Beton
Sumber : Data Lapangan 2015

Untuk membantu proses konstruksi di lapangan dibutuhkan beberapa peralatan antara lain:

1. Tower crane, fungsinya untuk mengangkut bahan-bahan bangunan dengan kapasitas 2,6 ton dan tinggi 55 m.



Gambar 4.9. Tower Crane
Sumber : Data Lapangan 2015

2. Concret Pump, fungsinya untuk membawa adukan beton ke lokasi pengecoran lantai dengan cara kerja seperti pompa air.



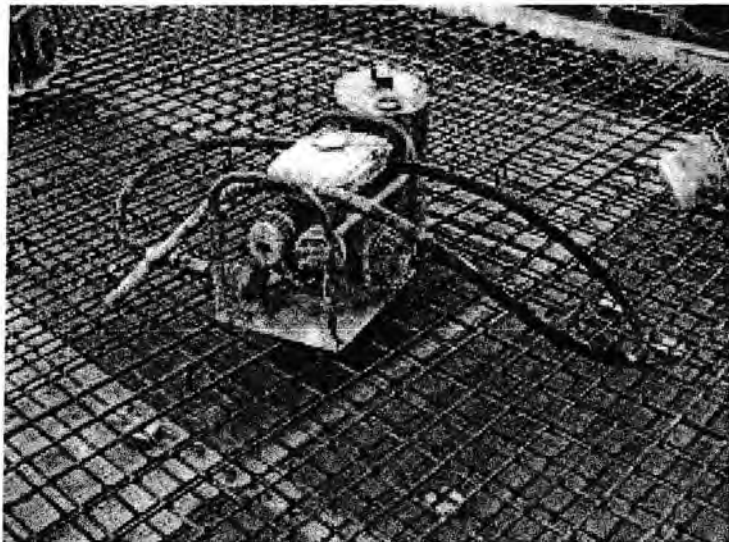
Gambar 4.10. Concret Pump
Sumber : Data Lapangan 2015

3. Scaffolding, struktur sementara yang digunakan untuk menyangga/menopang bekesting lantai.



Gambar 4.11. Scaffolding
Sumber : Data Lapangan 2015

4. Vibrator, dalam proses pengecoran yang berfungsi untuk meratakan dan memadatkan adukan beton.



Gambar 4.12. Vibrator
Sumber : Data Lapangan 2015

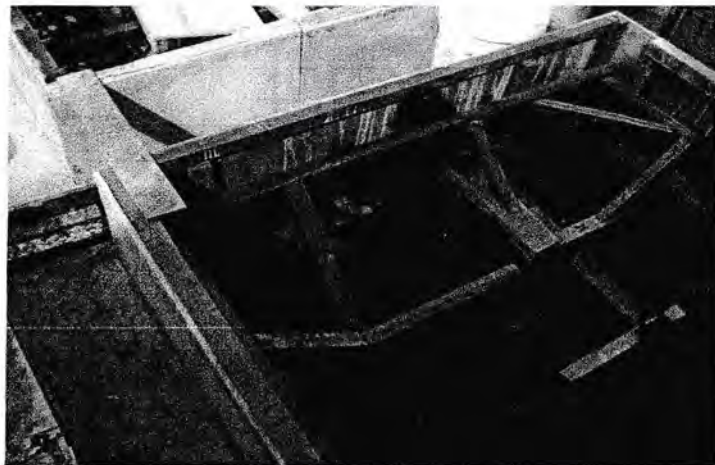
5. Theodolite, untuk mengukur letak dinding atau batas dinding sehingga rata pada saat pengerjaan dinding.



Gambar 4.13. Theodolite
Sumber : Data Lapangan 2015

6. Bekesting

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan.



Gambar 4.14 Bekesting
Sumber : Data Lapangan 2015

4.2.2 Pekerjaan Lantai 4

Pekerjaan lantai dimulai dari:

1. Pekerjaan Pemasangan Bekesting

Bekesting adalah suatu konstruksi sementara yang gunanya untuk *mendukung cetakan beton*. Jadi bekesting yang dikerjakan harus dapat menahan berat tulangan, adukan beton, pekerja serta peralatan hingga beton mengeras dan mampu memikul beban. Bekesting harus menghasilkan konstruksi akhir yang maksimum baik bentuk ataupun ukurannya sesuai dengan gambar kerja. Kondisinya harus benar-benar kokoh dan rapat sehingga dapat mencegah kebocoran beton pada pengecoran.

Analisa pekerjaan bekisting harus dilakukan sebaik-baiknya sebelum pekerjaan. Tujuan dari analisa ini adalah untuk memenuhi hal-hal dibawah ini

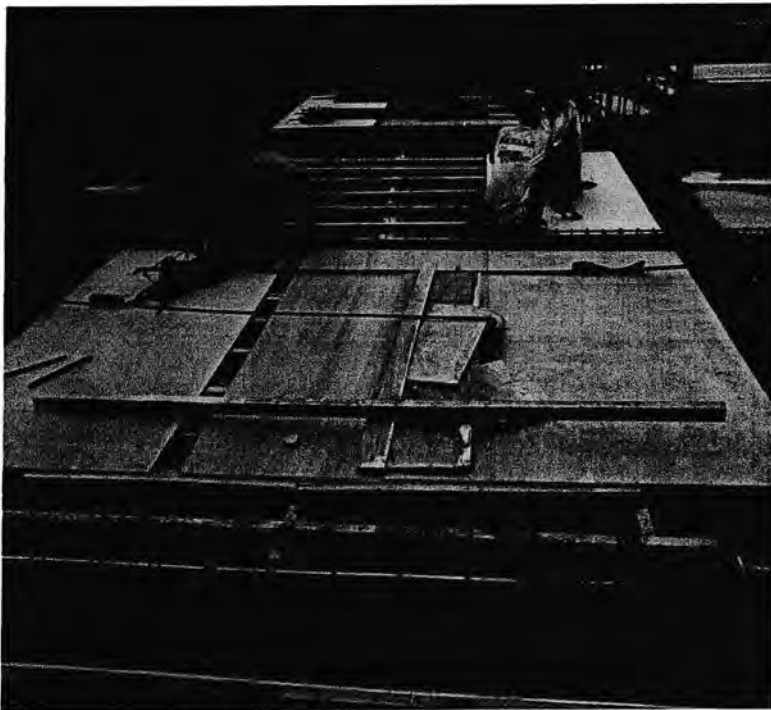
- a. Harus betul-betul kokoh dan dijamin tidak berubah bentuk dan tetap pada posisinya semula.
- b. Bentuk dan ukurannya harus di sesuaikan dengan konstruksi yang akan dibuat menurut gambar.
- c. Tidak bocor, permukaan licin, mudah dibongkar dan tidak merusak permukaan beton.

Adapun hal lain yang harus diperhatikan dalam pemasangan bekisting adalah :

- a. Tebal apapun bekisting harus sama, guna menghindari kesulitan dalam membuat bekisting.
- b. Paku sebagai pengunci bekisting diusahakan mudah untuk dibuka.
- c. Batu tahu, untuk menyangga tulangan besi pada pelat lantai.

Berdasarkan pengalaman pihak pengawas dilapangan bahwa kecelakaan kerja yang sering terjadi adalah pada saat pekerjaan bekesting terlebih-lebih pada saat pembongkarannya. Kecelakaan ini dapat disebabkan karena kekuranga hati-hatian pekerja ataupun sistem struktur yang kurang baik. Jadi perlu penanganan yang serius dalam mengawasi pekerja ataupun mengontrol hasil pekerjaan yang telah selesai dikerjakan.

Untuk mempermudah pekerjaan multiplek yang digunakan terlebih dahulu diolesi dengan pelumas/oli untuk memperkecil penyerapan air dan memudahkan pada pembongkaran agar tidak terjadi kerusakan/cacat pada hasil pengecoran.



Gambar 4.15. Bekesting Plat Lantai
Sumber : Data Lapangan 2015

2. Pekerjaan Pembesian Plat Lantai

Pembesian yang dilakukan harus dengan gambar kerja yang memenuhi peraturan konstruksi baja untuk gedung. Dalam hal pembesian diproyek terdiri dan beberapa pekerjaan yaitu :

a. Pemotongan Tulangan

Seluruh pekerjaan pemotongan tulangan harus dilakukan seteliti mungkin untuk menghindari terbuangnya potongan besi secara percuma, potongan besi yang tersisa disimpan dan ditempatkan pada suatu tempat.

Pemotongan besi pada proyek ini menggunakan alat pemotong besi (Bar Cutter). Ukuran besi tulangan yang dipotong harus mengikuti gambar kerja yang terinci dan terpercaya.

b. Pembengkokan Tulangan

Setelah besi tulangan dipotong selanjutnya dikerjakan pembengkokan besi tulangan. Pembengkokan besi tulangan dikerjakan dengan alat pembengkok besi tulangan (Bending Machine).

c. Pengikat Tulangan

Besi tulangan yang sudah dipotong dan dibengkokkan atauoun tidak dirangkai dilapangan, pembesian ataupun tulangan harus cukup kuat diikat dengan kawat baja sehingga sewaktu pengecoran dipastikan ikatan tidak bergeser terutama pada persilangan tulangan, pengikatan dilakukan dengan menggunakan kakak tua.



Gambar 4.16. Pekerjaan Pengikatan Tulangan
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar 4.17 Pekerjaan Pembesian Plat Lantai
Sumber : Data Lapangan 2015

3. Pekerjaan Pengecoran

Sebelum pengecoran dilakukan terlebih dahulu penyiraman bekisting dengan air supaya bersih dari sisa potongan kayu dan kawat bendrat serta mengecek kebocoran yang melebihi toleransi. Untuk pengatur tebal penutup beton besi tulangan plat lantai, besi tulangan diganjol dengan bagian bawah dengan batu tahu. Dalam pelaksanaan pengecoran, bahan beton harus memenuhi syarat-syarat slump test, kelas dan mutu beton SNI-2002 Tata Cara Pembangunan Gedung, sedangkan pematatannya dilakukan menggunakan alat penggetar (vibrator) supaya merata dan mencegah adanya rongga-rongga kosong.

Setelah proses pemadatan dilakukan proses perawatan yang berguna untuk mencegah pengeringan bidang. Pengeringan bidang beton paling sedikit 2 minggu beton harus dibasahi terus menerus pada plat lantai pembasahan terus menerus ini dilakukan dengan merendamnya ataupun menggenangnya dengan air.



Gambar 4.18. Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar 4.19. Pekerjaan Perataan Semen Plat Lantai
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar 4.20. Batu Tahu
Sumber : Data Lapangan 2015

4.3 Perhitungan Plat Lantai 4

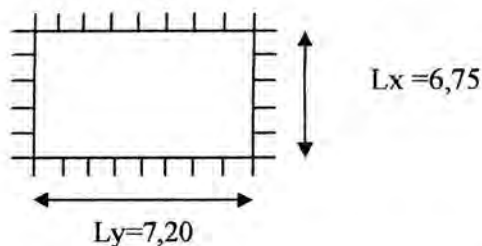
1.1 Perhitungan Struktur Pelat Lantai

1.Data teknis pelat lantai :

- Tebal pelat lantai : 120 mm
 - Tebal keramik : 20 mm
 - Tebal spesi : 20 mm
 - Berat jenis beton : 2,4 t/m³
 - Berat jenis pasir : 1,6 t/m³
 - Berat jenis spesi : 2,1 t/m³
 - Mutu beton(f_c) : 26,4 Mpa
 - Mutu baja(f_y) : 400 Mpa
- L_x : panjang plat arah x
- L_y : panjang plat arah y
- M_{lx} : momen lapangan arah x
- M_{tx} : momen tumpuan arah x
- M_{ly} : momen lapangan arah y
- M_{ty} : momen tumpuan arah y
- L_y/L_x : perbandingan antara L_y dan L_x

2.Perhitungan pelat lantai

2.1 Pelat lantai tipe II ukuran 6,75 × 7,20



Gambar 4.21 Pelat Lantai terjepit Penuh

Kontrol arah penulangan :

$$\frac{L_y}{L_x} < 2,0$$

$$\frac{7,20}{6,75} < 2,0$$

1,067 < 2,0 maka termasuk pelat dua arah

Perhitungan Pembebanan

Beban Mati (q_D)

$$\text{Beban sendiri pelat} : 0,12 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Spesi pasangan} : 0,02 \times 2100 = 42 \text{ kg/m}^2$$

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

$$\text{Berat plafond} : \quad \quad \quad = \underline{30 \text{ kg/m}^2}$$

$$408 \text{ kg/m}^2$$

Beban Hidup (q_L) = 250 kg/m²

Beban Berfaktor (q_u)

Untuk tinjauan 1 m lebar $q_D = 408 \text{ kg/m}^2$ & $q_L = 250 \text{ kg/m}^2$

$$q_u = 1,2 \times q_D + 1,6 q_L$$

$$= (1,2 \times 408) + (1,6 \times 250)$$

$$= 889,6 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,890 \text{ t/m}^2$$

Pembatasan tulangan pelat

Pembatasan tulangan pelat didasarkan pada teori kekuatan batas :

$$\begin{aligned} \rho_b &= \frac{0,85 \cdot f_c \cdot b}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot 26,4 \cdot 0,85}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \\ &= 0,029 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{max} &= 0,75 \rho b \\
 &= 0,75 \cdot 0,029 \\
 &= 0,0218 \\
 P_{min} &= \frac{1,4}{fy} \\
 &= 0,0035
 \end{aligned}$$

Perhitungan momen Pelat

Pelat yang di tinjau merupakan tumpuan jepit. tebal minimum didapat 120 mm dari Tabel 10 Tabel Minimum Pelat tanpa Balok Interior (SNI 03-2847-2002). Adapun data sebagai berikut :

Tebal pelat (h)	: 120 mm
Tebal selimut beton (p)	: 20 mm
Tulangan rencana	: D 10
L_y	: 7200 mm
L_x	: 6750 mm
L_y / L_x	: 1,067

Dari tabel pelat (PBI-1971) diperoleh

$$\begin{aligned}
 C_{lx} &= 23 & C_{ly} &= 21 \\
 C_{tx} &= 55 & C_{ty} &= 52
 \end{aligned}$$

$$M_{lx}^{(+)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{lx} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 6,75^2 \cdot 23 = 0,933 \text{ tm}$$

$$M_{ly}^{(+)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{ly} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 6,75^2 \cdot 21 = 0,852 \text{ tm}$$

$$M_{tx}^{(-)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{tx} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 6,75^2 \cdot 55 = 2,230 \text{ tm}$$

$$M_{ty}^{(-)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{ty} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 6,75^2 \cdot 52 = 2,108 \text{ tm}$$

Perhitungan penulangan pelat

Tinggi efektif pelat :

$$dx = h - p - 0,5 \cdot \emptyset \text{ tulangan}$$

$$= 120 - 20 - 0,5 \cdot 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$

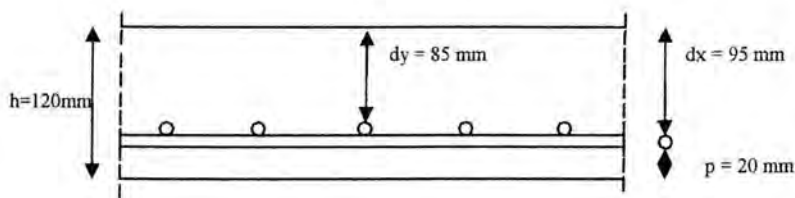
$$dy = h - p - \emptyset \text{ tulangan} - 0,5 \cdot \emptyset \text{ tulangan}$$

$$= 120 - 20 - 10 - 0,5 \cdot 10$$

$$= 85 \text{ mm}$$

Keterangan :

\emptyset tulangan : diameter tulangan arah x dan y



Gambar 4.22 Penulangan Pelat lantai

Tulangan Lapangan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$dx = 95 \text{ mm}$$

$$Mu = M_{lx} = 0,933 \text{ tm} = 0,933 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$mn = \frac{Mu}{\emptyset} = \frac{0,933 \cdot 10^7}{0,8} = 1,166 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot d^2} = \frac{1,166 \cdot 10^7}{1000 \cdot 95^2} = 1,292$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \cdot fc} = \frac{400}{0,85 \cdot 26,4} = 17,825$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}} \right)$$

$$= \frac{1}{17,825} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17,825 \times 1,292}{400}} \right)$$

$$= 0,0033$$

$\rho < \rho_{\max} \rightarrow$ digunakan tulangan tunggal

$\rho < \rho_{\min} \rightarrow$ digunakan $\rho_{\min} = 0,0035$

As perlu = 0,0035.b.d

$$= 0,0035 \times 1000 \times 95$$

$$= 332,5 \text{ mm}^2$$

$$n^{\text{tulangan}} = \frac{As \text{ perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = \frac{332,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 4,23 = 5 \text{ buah}$$

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

dipakai tulangan **D10 – 200**

$$As \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{200} = 392,699 \text{ mm}^2 > 332,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tulangan lapangan arah Y

$$b = 1000 \text{ mm} \quad \emptyset \text{ (faktor reduksi)} = 0,8$$

$$d_y = 85 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{ly} = 0,852 \text{ tm} = 0,852 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$m_n = \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{0,852 \cdot 10^7}{0,8} = 1,065 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{1,065 \cdot 10^7}{1000 \cdot 85^2} = 1,474$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 26,4} = 17,825$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right)$$

$$= \frac{1}{17,825} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17,825 \times 1,474}{400}} \right)$$

$$= 0,0038$$

$\rho < \rho_{\max} \rightarrow$ digunakan tulangan tunggal

$\rho > \rho_{\min} \rightarrow$ digunakan $\rho = 0,0038$

As perlu = 0,0038.b.d

$$= 0,0038 \times 1000 \times 85$$

$$= 323 \text{ mm}^2$$

$$n^{\text{tulangan}} = \frac{\text{As perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = \frac{323}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 4,113 = 5 \text{ buah}$$

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

dipakai tulangan **D10 – 200**

$$\text{As ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{200} = 392,70 \text{ mm}^2 > 297,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tulangan Tumpuan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d_x = 95 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{t_x} = 2,230 \text{ tm} = 2,230 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$m_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{2,230 \cdot 10^7}{0,8} = 2,7875 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{2,7875 \cdot 10^7}{1000 \cdot 95^2} = 3,08$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 26,4} = 17,825$$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right) \\ &= \frac{1}{17,825} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17,825 \times 3,08}{400}} \right) \\ &= 0,0083 \end{aligned}$$

$\rho < \rho_{\max} \rightarrow$ digunakan tulangan tunggal

$$\rho > \rho_{\min} \rightarrow \text{digunakan } \rho = 0,0083$$

$$\text{As perlu} = 0,0083 \cdot b \cdot d$$

$$= 0,0083 \times 1000 \times 95$$

$$= 788,5 \text{ mm}^2$$

$$n^{\text{tulangan}} = \frac{\text{As perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = \frac{788,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 10,039 = 11 \text{ buah}$$

$$\text{jarak tulangan} = S = \frac{1000}{11} = 90,9 \text{ mm}$$

dipakai tulangan **D10 – 91**

$$\text{As ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{91} = 863,1 \text{ mm}^2 > 332,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tulangan Tumpuan Arah Y

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d_y = 85 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{Iy} = 2,108 \text{ tm} = 2,108 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$m_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{2,108 \cdot 10^7}{0,8} = 2,63 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{2,63 \cdot 10^7}{1000 \cdot 85^2} = 0,36$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 26,4} = 17,825$$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right) \\ &= \frac{1}{17,825} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17,825 \times 0,36}{400}} \right) \\ &= 0,0098 \end{aligned}$$

$$\rho < \rho_{\max} \rightarrow \text{digunakan tulangan tunggal}$$

$$\rho > \rho_{\min} \rightarrow \text{digunakan } \rho = 0,0098$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= 0,0098 \cdot b \cdot d \\ &= 0,0098 \times 1000 \times 85 \\ &= 833 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

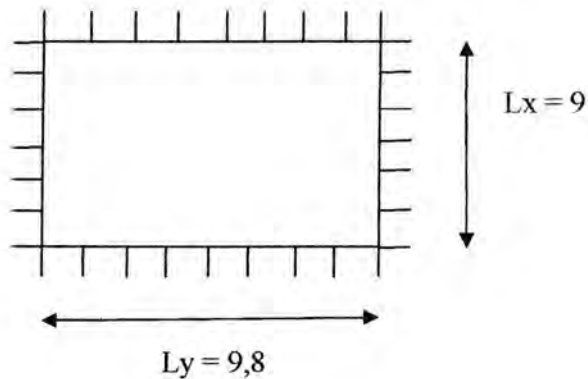
$$n^{\text{tulngan}} = \frac{\text{As perlu}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2} = \frac{833}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2} = 10,71 = 11 \text{ buah}$$

$$\text{jarak tulangan} = S = \frac{1000}{11} = 90,90 \text{ mm}$$

dipakai tulangan **D10 – 91**

$$\text{As ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{91} = 863,1 \text{ mm}^2 > 297,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

2.2 Pelat lantai tipe II ukuran 9 × 9,8



Gambar 4.23 Pelat Lantai terjepit Penuh

Kontrol arah penulangan :

$$\frac{L_y}{L_x} < 2,0$$

$$\frac{9,8}{9} < 2,0$$

$1,089 < 2,0$ maka termasuk pelat dua arah

Perhitungan Pembebanan

Beban Mati (q_D)

$$\text{Beban sendiri pelat} : 0,12 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Spesi pasangan} : 0,02 \times 2100 = 42 \text{ kg/m}^2$$

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

$$\begin{aligned} \text{Berat plafond} & : & = 30 \text{ kg/m}^2 \\ & & 408 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Beban Hidup (q_L) = 250 kg/m²

Beban Berfaktor (q_u)

Untuk tinjauan 1 m lebar $q_D = 408 \text{ kg/m}^2$ & $q_L = 250 \text{ kg/m}^2$

$$q_u = 1,2 \times q_D + 1,6 q_L$$

$$= (1,2 \times 408) + (1,6 \times 250)$$

$$= 889,6 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,890 \text{ t/m}^2$$

Pembatasan tulangan pelat

Pembatasan tulangan pelat didasarkan pada teori kekuatan batas :

$$\begin{aligned} \rho_b &= \frac{0,85 \cdot f_c \cdot b}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot 26,4 \cdot 0,85}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \\ &= 0,029 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{max} &= 0,75 \rho_b \\ &= 0,75 \cdot 0,029 \\ &= 0,0218 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{min} &= \frac{1,4}{f_y} \\ &= 0,0035 \end{aligned}$$

Perhitungan momen Pelat

Tebal pelat (h) : 120 mm

Tebal selimut beton (p) : 20 mm

Tulangan rencana : D 10

L_y : 9800 mm

L_x : 9000 mm

L_y / L_x : 1,089

Dari tabel pelat (PBI-1971) diperoleh

$$C_{lx} = 22 \quad C_{ly} = 21$$

$$C_{tx} = 53 \quad C_{ty} = 52$$

$$M_{lx}^{(+)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{lx} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 9^2 \cdot 22 = 1,59 \text{ tm}$$

$$M_{ly}^{(+)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{ly} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 9^2 \cdot 21 = 1,51 \text{ tm}$$

$$M_{tx}^{(-)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{tx} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 9^2 \cdot 53 = 3,82 \text{ tm}$$

$$M_{ty}^{(-)} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot C_{ty} = 0,001 \cdot 0,890 \cdot 9^2 \cdot 52 = 3,75 \text{ tm}$$

Perhitungan penulangan pelat

Tinggi efektif pelat :

$$d_x = h - p - 0,5 \cdot \emptyset \text{ tulangan}$$

$$= 120 - 20 - 0,5 \cdot 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$

$$d_y = h - p - \emptyset \text{ tulangan} - 0,5 \cdot \emptyset \text{ tulangan}$$

$$= 120 - 20 - 10 - 0,5 \cdot 10$$

$$= 85 \text{ mm}$$

Keterangan :

\emptyset tulangan : diameter tulangan arah x dan y

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan pemeriksaan dilapangan, semua bahan – bahan yang digunakan untuk pembangunan proyek ini cukup memenuhi syarat SNI, mutunya dapat dijaga oleh pengawas secara teliti dan berkesinambungan.
2. Semua peralatan yang dipakai didalam proyek ini cukup memadai dan sebanding dengan situasi pekerjaan yang dilaksanakn dilapangan sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan baik.
3. Pelaksanaan pekerjaan cukup baik, sebab pada waktu pelaksanaan pekerjaan yang berkepentingan hadir dilapangan untuk mengawas dan memperhatikan jalannya pekerjaan tersebut. Sehingga, mutu beton yang diinginkan dan disyaratkan tercapai dengan baik.

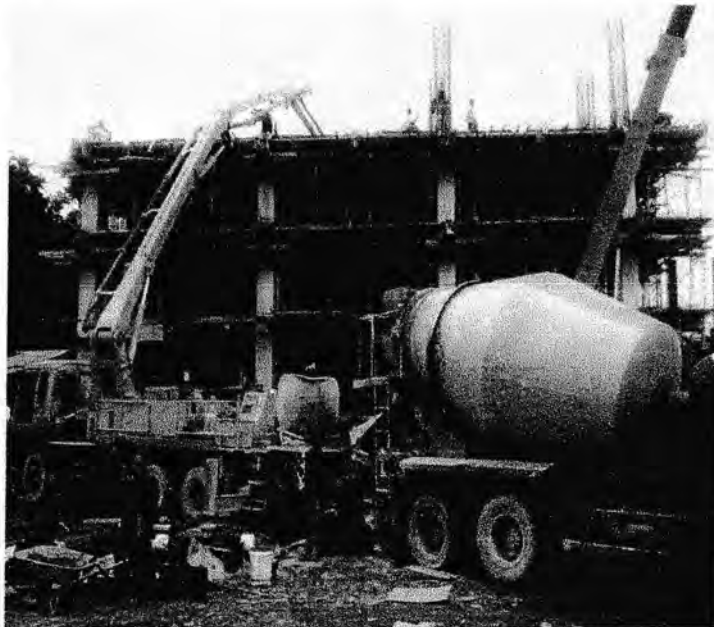
B. Saran

1. Mengenai target pelaksanaan pekerjaan sebaiknya betul-betul diikuti dan dilaksanakan.
2. Sebaiknya perencanaan pembesian harus seekonomis mungkin agar dapat dihemat dan dimanfaatkan untuk hal-hal lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. NI-2 Direktorat penyelidikan masalah bangunan, direktorat jendral cipta karya : Depertemen Pekerjaan Umum.
2. Vis,W.C.dan Kusuma G.H.,1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Seri Beton I, Penerbit ErLangga, Jakarta.
3. <https://www.google.co.id/maps/@3.566917,98.6437603,395m/data=!3m1!1e3>

LAMPIRAN 1



Gambar Proses Penyaluran beton ready mix

Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar Proses Pemasangan Bekesting

Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar Tower craine sebelum dipasang

Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar Mahasiswa praktek di lokasi proyek

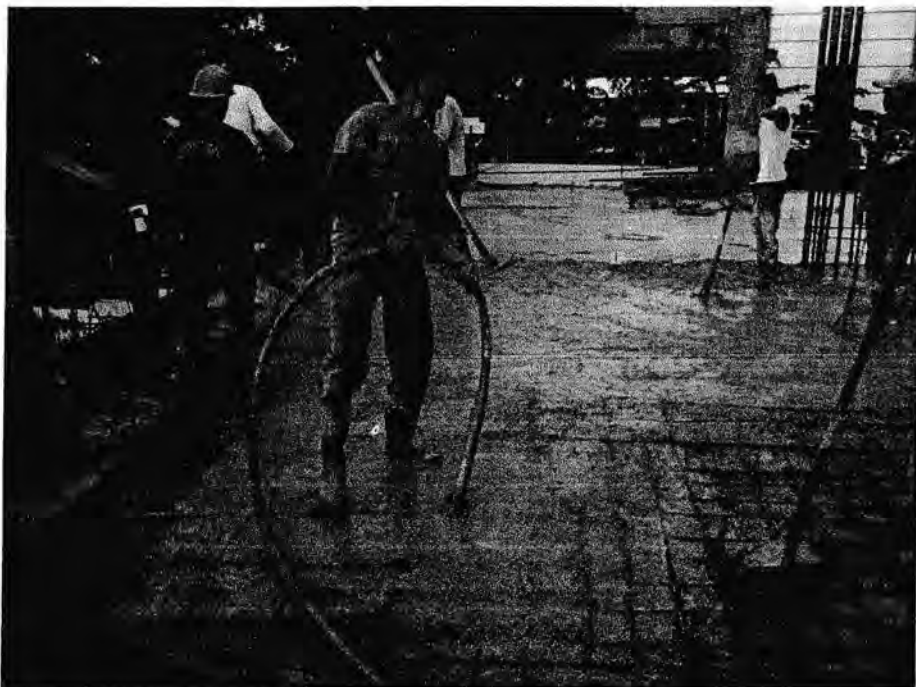
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar lingkungan sekitar proyek
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar Proses Penulangan kolom
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar Penggunaan Vibrator
Sumber : Data Lapangan 2015



Gambar Pembuatan batu tahu
Sumber : Data Lapangan 2015