

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG IGD RSUP.H ADAM
MALIK MEDAN

Diajukan untuk memenuhi syarat dalam sidang sarjana starata satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

LAMTOHO LUMBAN TORUAN
NIM : 07.811.0063



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2011



LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG IGD RSUP.H ADAM
MALIK MEDAN

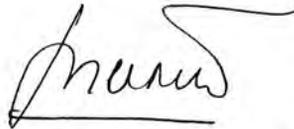
Diajukan untuk memenuhi syarat dalam sidang sarjana starata satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

LAMTOHO LUMBAN TORUAN
07.811.0063

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing :



(Ir.NURIL MAHDA RKT,MT)

Diketahui Oleh:

Disahkan Oleh:



(Ir. H. Edy Hermanto.MT)



(Ir. H. Edy Hermanto.MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

2011

DAFTAR ASITENSI

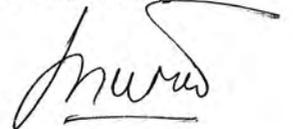
LAPORAN KERJA PRAKTEK

Nama : LAMTOHO LUMBAN TORUAN

NPM : 07.0811.0063

NO	Hari/Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	Selasa 2.03.2011	Tugas buatle daftar in- layalle	
2	Kamis 23.03.2011	Buat gambar baji	
3			

Dosen Pembimbing



Ir Nuril Mahda Rkt .MT

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat 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.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis telah banyak mendapat bantuan mulai dari awal penulisan sampai akhir penyelesaian tugas ini, dan melalui kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada :

- Bapak Prof. DR. H.A..Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
- Ibu Ir. Hj.Haniza, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- Bapak Ir. H. Edy Hermanto. Selaku ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

- Ibu Ir Nuril Mahda Rangkuti MT. Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
- Bapak Ir.Putu Adi Priyatna Selaku Project Manager PT. PP (Persero) Tbk. dan selaku pembimbing dilapangan yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan.
- Seluruh staf PT.PP (Persero) Tbk atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
- Orang Tua saya, yang telah banyak memberikan dorongan baik moral maupun materi serta Doa untuk penulis selama ini.
- Seluruh Kawan kawan Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area, 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 demi menyempurnakan dari laporan kerja praktek ini.

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

Medan, Desember 2010

Penulis

Lamtoho Lumban Toruan

07 811 0020

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii.

BAB I PENDAHULUAN

I.1	Latar Belakang.....	1
I.2	Rumusan Masalah.....	2
I.3	Batasan Masalah.....	2
I.4	Maksud dan Tujuan.....	3
I.5	Manfaat.....	3
I.6	Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	4
I.7	Lokasi Proyek.....	6

BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK

II.1	Latar Belakang Proyek.....	7
II.2	Data Proyek.....	8
II.3	Data Teknis.....	9
II.4	Struktur Organisasi Proyek.....	9
	II.4.a. Pemilik Proyek.....	10
	II.4.b. Konsultan (Perencana).....	11
	II.4.c. Kontraktor (Pelaksana).....	12

**BAB III PERALATAN, BAHAN SERTA PERSYARATAN DAN TABEL -
TABEL**

III.1	Peralatan Yang Dipakai.....	15
III.2	Bahan – bahan yang dipakai.....	18
III.3	Persyaratan.....	24
III.4	Tabel – table.....	26

BAB IV PELAKSANAAN PROYEK

IV.1	Pelaksanaan	
IV.1.1	Pekerjaan pemasangan Bekisting Plat Lantai.....	36
IV.1.2	Pekerjaan pembesian dan perakitan plat lantai.....	39
IV.1.3	Pekerjaan pengecoran plat lantai.....	41

BAB V PEMBAHASAN46

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan.....	51
V.2	Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA53

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat dibangku kuliah dengan yang ada dilapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan staf pengajar dan pembimbing dilapangan, Mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan dan mengadakan studi pengamatan serta pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan sarjana teknik sipil. Hal ini sangat penting mengingat konstruksi beton bertulang adalah alternative yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan atau ditinjau dari struktur Mekanika Rekayasa.

Masalah terpenting dalam suatu proyek pembangunan gedung adalah bagaimana proyek tersebut dapat terlaksana dengan tepat waktu, ekonomis dan mempunyai estetika hingga selesai. Suatu pelaksanaan proyek pembangunan konstruksi gedung yang tidak mengikuti syarat-syarat teknis akan banyak menimbulkan masalah baik bagi pelaksana itu sendiri, bagi pengawas, maupun bagi pemakai gedung. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu perencanaan yang matang agar langsung dapat dilaksanakan dilapangan. Hal itu dilakukan agar mendapat hasil yang diinginkan, yang antara lain : memenuhi standart spesifikasi yang diinginkan (**quality**), selesai



tepat pada waktunya (**delivery**), biaya yang rendah (**cost**), serta keamanan yang baik (**safety**).

I.2. Rumusan masalah

Pada proyek pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK MEDAN ini dapat diambil beberapa rumusan masalah yang biasa dianalisa, pada proyek pembangunan ini menggunakan metode konstruksi Kolom Konvensional dan Balok Precast.

Rumusan masalah yang dapat diambil antara lain :

1. Pengamatan Pekerjaan pemasangan Plat End stop
2. Pengamatan Proses perakitan Besi tulangan Plat lantai
3. Pengamatan Pekerjaan Pengecoran Plat lantai
4. Pengamatan Pekerjaan Hubungan antara balok Precast dengan Plat lantai
5. Pekerjaan pengawasan untuk seluruh area proyek, termasuk tingkat keselamatan dan kebersihan proyek.

I.3. Batasan Masalah

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan dilapangan serta teknik yang digunakan masih tergolong baru bagi penulis, maka penulis tidak bisa menjelaskan secara detail tentang pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung IGD RSUP. H. ADAM MALIK , dengan demikian penulis hanya dapat menjelaskan tentang salah satu pekerjaan komponen yaitu :

1. Pekerjaan pemasangan Bekisting Plat Lantai.
2. Pekerjaan pembesian dan perakitan Plat lantai.
3. Pekerjaan pengecoran Plat lantai.
4. Pekerjaan Hubungan antara balok precast dengan plat lantai .

I.4. Maksud dan tujuan

Pelaksanaan kerja praktek pada biro perencanaan dan pelaksanaan dimaksud untuk memperoleh pengalaman empiris yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat dipraktekkan selama proses pendidikan normal yang dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Adapun tujuan kerja praktek dilapangan antara lain adalah:

Mengenal semua hal yang terjadi dilapangan dan mencatat perbedaan antara teori dan praktek dilapangan.

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai struktur maupun arsitektur proyek yang dijalani.
2. Menjembatani pengetahuan teoritis yang diperoleh pada bangku kuliah dengan kenyataan dalam praktek.
3. Melatih kepekaan mahasiswa akan berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

I.5. Manfaat.

Laporan kerja praktek ini diharapkan bermanfaat :

1. Bagi mahasiswa yang akan membahas hal yang sama.

2. Bagi Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar.
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.

Langkah-langkah pengamatan, teknik-teknik pelaksanaan, keunggulan-keunggulannya, dan data lain yang dibuat dalam laporan tugas Kerja Praktek ini dapat berfungsi sebagai bahan masukan, bahan bandingan kelak bila akan melakukan kegiatan yang sama kelak.

I.6. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

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

I.6.1. Studi Lapangan

Yaitu metode yang dilakukan langsung dengan obyek permasalahan, dengan tujuan untuk mendapatkan data sebanyak-banyaknya untuk bahan pertimbangan, bahasan dan pengambilan keputusan untuk tahap selanjutnya. Untuk mengumpulkan data, penulis melakukan tiga(3) metode, yaitu :

I.6.1.1. Wawancara

Cara ini dilakukan untuk data-data yang diinginkan langsung melalui karyawan didalam instansi terkait atau para pekerja yang ada dilokasi proyek (lapangan) yang langsung bertemu untuk menghindari kesalahpahaman masalah.

I.6.1.2. Pengamatan

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung pada lokasi proyek yang diamati sebagai bahan masukan.

I.6.1.3. Dokumentasi

Penulis juga melakukan pengumpulan data dengan cara dokumentasi sebagai bahan gambaran yang dapat mempermudah, apabila adanya masalah yang timbul yang terdapat pada pekerjaan proyek.

I.6.2. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh penulis adalah sebagai berikut :

- Data-data proyek,
- Photo dokumentasi lapangan,
- Gambar struktur kolom,
- Gambar struktur bangunan.

I.6.3. Langkah-langkah pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis untuk mendapatkan data apa saja yang diperlukan, adalah sebagai berikut :

1. Bimbingan untuk pengumpulan data dari dosen pembimbing dan pembimbing dilapangan sesuai dengan judul yang ditentukan.
2. Bimbingan untuk pengolahan data dari dosen pembimbing dan pembimbing dilapangan sesuai dengan judul yang ditentukan.
3. Melakukan wawancara kepada pihak instansi terkait untuk menjelaskan data-data apa saja yang diperlukan oleh penulis.

4. Melakukan wawancara kepada dosen pembimbing dan instansi terkait apabila mendapatkan kesulitan dalam hal pengolahan data.

I.6.4. Teknik pengumpulan data

1. Mengadakan studi pendahuluan.
2. Mengadakan studi kepustakaan berdasarkan buku-buku yang berkaitan dengan judul yang diambil.
3. Mengamati secara langsung dilapangan.
4. Konsultasi dengan pihak yang terkait di proyek tersebut.
5. Mempelajari gambar-gambar kerja dan spesifikasi.

I.6.5. Teknik pengolahan data

1. Mengkaji data-data berhubungan dengan teknis pelaksanaan dan pengendalian mutu pada pekerjaan Kolom.
2. Menyusun langkah-langkah teknik pelaksanaan dan pengendalian mutu pada pekerjaan Kolom.
3. Melengkapi data-data teknik pelaksanaan dan pengendalian mutu dengan data-data teknis dan gambar.

I.7. Lokasi Proyek.

Adapun lokasi proyek Pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK ini berada di, Jl.Bunga Lau No. 17 Medan.

BAB II

TINJAUAN UMUM PROYEK

II.1. Latar Belakang Proyek.

Mengingat negara kita ini sedang giat-giatnya melaksanakan pembangunan disegala bidang, baik dibidang politik, ekonomi, sosial budaya maupun tidak kalah pentingnya pembangunan dibidang kesehatan Masyarakat.

Karena masalah kesehatan ini bukan saja dibicarakan di negara kita Indonesia, tetapi permasalahan seperti ini sampai-sampai kedunia Internasional, karena masalah ini menyangkut banyak jiwa manusia, apalagi pada jaman seperti sekarang ini pertumbuhan penduduk di Indonesia khususnya Sumatera Utara yang semakin hari menunjukkan angka kelahiran yang sangat pesat meningkat. Maka dapat kita rasakan kurangnya tempat-tempat pelayanan dibidang kesehatan masyarakat yang bertaraf Nasional.

Oleh karena itu dengan keterbukaan hati dari Departemen Kesehatan RI serta didukung oleh pemerintah Propinsi Sumatera Utara yang turut serta berpartisipasi dalam pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK yang berguna untuk masyarakat Sumatera Utara, Semoga dengan adanya pembangunan Gedung IGD RSUP H ADAM MALIK MEDAN ini peningkatan pelayanan terhadap masyarakat semakin meningkat.

II.2. Data Proyek.

Adapun Data – data pada proyek ini adalah sebagai berikut :

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK
Pemilik	: DEPARTEMEN KESEHATAN RI RSUP H. Adam Malik, Medan
Lokasi	: RSUP H. Adam Malik, Jl.Bunga Lau No 17 Medan
Luas Bangunan	: 1058 m ²
Luas Tanah	: 1550 m ²
Kontraktor	: PT. PP (Persero) Tbk Cabang Medan
Nomor Kontrak Kontraktor	: PL.01.02.RM.5192
Tanggal Kontrak Kontraktor	: 24 Agustus 2010
Biaya Pembangunan	: Rp. 28.638.649.000,00
Konsultan perencana	: PT. PATROON ARSINDO
Konsultan Supervisi	: PT.TITIMATRA TUJUTAMA Yogyakarta
Masa pelaksanaan	: 120 hari kalender
Masa Pemeliharaan	: 180 hari kalender

II.3. Data Teknis

Data teknis Plat lantai pada proyek pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK adalah sebagai berikut :

a. Dimensi Plat Lantai

- Tebal Plat lantai Ruang Isolasi : 15 cm
- Tebal Plat Lantai Ruang Tunggu : 12 cm
- Tebal Plat lantai Heliped : 15 cm

b. Mutu Beton

- γ_c (beton) : 2400 kg/m²
- Mutu Beton (K) : 300 kg/m²

c. Mutu Baja (f_y) : 3200 kg/m² (U – 32)

d. Jarak stek (Over lepping) : 30 cm

II.4. Struktur Organisasi Proyek

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

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan, dan menyelenggarakan proyek tersebut.

Adapun unsur-unsur tersebut adalah :

- a. Pemilik Proyek
- b. Konsultan
- c. Kontraktor

II.4.a. Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jawatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Dalam hal ini pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK MEDAN ini, sebagai pemilik proyek mempunyai kewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi pengguna dana dan pengambilan keputusan proyek.
- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti yang diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klasifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- Memberikan wewenang sepenuhnya kepada Konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.

- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pelaksanaan kerja yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka ia dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis menguraikan pekerjaan itu, dan pemberi tugas memberikan petunjuk mengenai hal itu, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dan pemberi tugas.

II.4.b. Konsultan (Perencana)

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

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) 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. Mengusulkan 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 kepala urusan dibawahnya.

Dan konsultan pengawas adalah yang bertugas mengawasi berlangsungnya pekerjaan dilapangan serta memberikan laporan kemajuan proyek kepada pemilik proyek.

II.4.c. Kontraktor (pelaksana)

Kontraktor yaitu seseorang atau beberapa orang ataupun 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 Gedung IGD RSUP H.ADAM MALIK MEDAN ini Kontraktornya adalah PT. PP (Persero) Tbk dibawah pimpinan Ir. Putu Adi Priyatna selaku Project manager.

Struktur Organisasi lapangan serta tugas dan tanggung jawab :

1. Project Manager

Bertanggung jawab memimpin dalam menjalankan tugas, Project Manager harus memperhatikan kepentingan perusahaan, kepentingan pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku maupun situasi lingkungan daerah dimana proyek itu berada.

2. Site Manager

- a. Mengatur Supervisor dalam melaksanakan pekerjaan dilapangan,

- b. Mengkoordinasi pelaksanaan pekerjaan,
 - c. Bertanggungjawab khusus terhadap pelaksanaan pekerjaan pengecoran,
 - d. Memonitor hasil-hasil benda uji.
3. Concreting Supervisor.
- a. Mengatur dan melaksanakan pekerjaan lapangan,
 - b. Mengkoordinasi pekerjaan pelaksanaan pengecoran dengan Suplyer beton,
 - c. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan pekerjaan pengecoran mulai dari persiapan, pembersihan, pemesanan beton sampai selesai.

4. Pelaksana

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

5. Staf Teknik

Staf Teknik 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.

6. 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.

7. Seksi Logistik

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

8. Mandor.

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

BAB III

PERALATAN, BAHAN SERTA PERSYARATAN DAN

TABEL - TABEL

III.1 PERALATAN YANG DIPAKAI

Didalam melakukan suatu pekerjaan harus didukung oleh peralatan yang memadai, Untuk mendukung kelancaran pembangunan tersebut ada beberapa alat yang paling mendukung untuk mempercepat berlangsungnya pekerjaan tersebut sehingga hemat dan efisien di bawah ini ada beberapa alat yang digunakan sebagai berikut :

1. CONCRETE MIXER (MOLEN)

Alat ini digunakan untuk mengaduk Agregat kasar, agregat halus dan semen portlan dan air dengan waktu tertentu sampai beton matang, alat ini mempunyai kapasitas yang berbeda beda, tetapi alat ini jarang digunakan untuk pekerjaan yang volume pekerjaannya cukup banyak karena memakan waktu yang cukup lama. Berhubung dengan adanya pabrik pembuat beton jadi maka kebanyakan orang tinggal pesan ke pabrik tersebut.

2. PUMP CONCRETE

Pump concrete adalah alat yang digunakan untuk megangkut adukan dari tempat adukan ke lokasi yang akan di cor, biasanya alat ini dipakai untuk pengecoran dengan volume yang cukup besar atau pekerjaan yang sulit di jangkau. Dan cara kerja alat ini dengan system pompa.

3. CRANE

Alat ini digunakan untuk mengangkut material dari gudang ke lokasi pekerjaan atau memindahkan peralatan dari tempat yang satu ke tempat lain bila dibutuhkan. Alat ini mempunyai pengaruh yang sangat penting dalam melakukan pekerjaan, tanpa alat ini pekerjaan bisa terkendala dalam mencapai kemajuan pekerjaan,

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. Pematatan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

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

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

5. 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 pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.

6. BOUHEL

Bouhel ini terbuat dari besi bulat panjang kira – kira 1 m yang ujung sebelahnya agak berbentuk kasar dan terdapat lubang berukuran 5 cm yang berfungsi membengkokkan besi tulangan.

7. SEKUP DAN CANGKUL

Sekup dan cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran.

8. MESIN POMPA

Mesin pompa adalah alat penghisap atau penyedot air, gunanya untuk memompa air sumur bor yang dipakai pada pengecoran dan didalam proyek ini digunakan untuk membuang air yang mengendap atau tergenang pada pengecoran plat lantai, pondasi bagian bawah, sloof dan pur.

9. BEKISTING

Cetakan ini terbuat dari besi yang dapat disesuaikan dengan ukuran kolom yang direncanakan. Cetakan ini harus kuat dan rapat untuk mengurangi kebocoran.

III.2 BAHAN – BAHAN YANG DIPAKAI

1 BETON BERTULANG

Pengertian dari beton bertulang secara umum adalah beton yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa kadar bahan ini bekerja sama sebagai satu kesatuan.

Mengenai kekuatan mutu dari beton bertulang ini sangat bergantung pada mutu bahan – bahan dari campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan, sehingga diadakannya pengawasan secara teliti baik dari pihak pelaksana maupun dari pihak direksi atas mutu bahan-bahan dan pelaksananya agar jangan sampai terjadi hal – hal yang dapat merugikan nantiya.

Bahan – bahan yang dipakai dalam pembuatan konstruksi beton bertulang ini adalah sebagai berikut :

a. SEMEN PORTLAND

Semen yang digunakan adalah semen portland yang memenuhi syarat-syarat :

- Peraturan Semen Portland Indonesia (NI.8-1971)
- Peraturan Beton Indonesia (PBI. NI. 2 – 1971)
- Mempunyai Sertifikat Uji (Test Certificate)

- Mendapat persetujuan dari pengawasan

Semua semen yang akan dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam – macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada proyek Pembangunan Gedung IGD RSUP H. ADAM MALIK ini adalah Semen Andalas.

Semen sebaiknya terlindungi dari segala cuaca dan dipakai dalam urutan seperti dalam urutan pengiriman, penyimpanan dilakukan dalam rapat air dengan lantai terangkat minimal 30 cm diatas tanah.

Tinggi menumpukkan maksimum 2 cm dan tumpukan atau susun sesuai urutan penyiramannya. Semen yang rusak atau dicampur tidak dapat digunakan lagi. Untuk beton K 350 jumlah semen yang dipakai dalam setiap campuran harus ditentukan dengan ukuran berat maupun isi. Pengukuran semen tidak boleh mempunyai kesalahan lebih besar dari 2.5 %.

b. PASIR (SEBAGAI AGREGAT HALUS)

Pasir untuk adukan pasangan, adukan plasteran dan beton bitumen harus memenuhi syarat – syarat sebagai berikut :

1. Pasir harus tajam dan keras, harus bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh – pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
2. Pasir harus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering), yang diartikan dengan lumpur ialah bagian – bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melalui 5 % maka agregat harus di cuci.
3. Pasir tidak boleh mengandung bahan – bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Adbrams – Harder (

dengan larutan NH OH). Agregat halus tidak memenuhi percobaan warna ini dapat juga dipakai, asal kekuatan tekan adukan agregat yang sama.

4. Pasir terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya apabila diayak dengan susunan di atas ayakan yang ditentukan dalam syarat-syarat dibawah ini :

- Sisa di atas ayakan 4 mm, harus minimum 2 % berat.
- Sisa di atas ayakan 1 mm, harus minimum 10 % berat.
- Sisa di atas ayakan 0.25 mm, harus berkisar antara 80 % dan 95 % berat.

c. AGREGAT KASAR (KERIKIL DAN BATU PECAH)

Agregat kasar untuk adukan beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu.

Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butiran lebih dari 5 mm.

Menurut ukuran kerikil dapat dibagi sebagai berikut :

- a. Ukuran butir 5 - 10 mm disebut kerikil halus
- b. Ukuran butir 10 - 20 mm disebut kerikil sedang
- c. Ukuran butir 20 - 40 mm disebut kerikil kasar
- d. Ukuran butir 40 - 70 mm disebut kerikil kasar sekali.

Batu pecah atau kerikil adalah bahan yang diperoleh dari batu pecah menjadi pecahan-pecahan berukuran 5 – 70 mm. Pemecahan biasanya menggunakan mesin pemecah batu (Jawbreaker / crusher).

Agregat kasar harus memenuhi syarat – syarat sebagai mana tercantum dalam PBI 71 NI. 2 :

1. Agregat kasar untuk beton berupa kerikil sebagai hasil disintegrasikan alami dari batu – batuan atau berupa batu pecah. Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat dengan kasar butir lebih dari 5 mm sesuai dengan syarat – syarat pengawasan mutu agregat untuk berbagai mutu beton.
2. Agregat harus terdiri dari butir – butir yang keras dan tidak berpori, agregat kasar yang mengandung butir – butir pipih dapat dipakai, apabila jumlah butiran pipih tersebut tidak melampaui 20 % dari berat agregat seluruhnya. Butir – butir agregat kasar harus bersifat kekal artinya tidak hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
3. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering), yang diartikan dengan lumpur adalah bagian – bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 1 % maka agregat kasar harus dicuci.
4. Agregat kasar tidak boleh mengandung zat – zat yang reaktif alkali.
5. Kekerasan dari butir – butir agregat kasar diperiksa dengan bejana pengujian dari Rudeloff dengan beban pengujian zat, dengan man hars dipenuhi syarat – syarat berikut :
 - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9.5 – 1.9 mm, lebih dari 24 % berat.
 - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 – 30 mm lebih dari 22 %, atau dengan mesin pengawas Los Angeles.

6. Agregat kasar harus terdiri dari butir – butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan dalam pasal 3.5 ayat 1 harus memenuhi syarat sebagai berikut :
- Sisa diatas ayakan 31.5 mm harus 0 % berat.
 - Sisa diatas ayakan 4 mm harus berkisar antara 90 % - 98 % berat.
 - Selisih antara sisa – sisa kumulatif diatas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60 % dan minimum 10 % berat
7. Besar butir agregat maksimum tidak boleh terdiri dari pada seperlima jarak terkecil antara bidang – bidang samping dari cetakan, sepertiga dari tebal plat atau tiga perempat dari jarak bersih minimum antara batang – batang atau berkas – berkas tulangan, penyimpangan dari pembatasan ini diizinkan, apabila menurut penilaian pengawas ahli, cara – cara pengecoran beton adalah sedemikian rupa hingga terjamin tidak terjadinya sarang - sarang kerikil.

d. AIR

Penggunaan air terutama untuk campuran beton sangat penting sekali, sebab fungsi air adalah sebagai katalisator dalam hal pengikatan semen terhadap bahan – bahan penyusun. Untuk maksud ini besarnya pemakaian air dibatasi menurut presentase yang direncanakan. Apabila air terlalu sedikit digunakan dalam proses pembuatan beton, campuran tidak akan baik dan sukar dikerjakan, sebaliknya bila air terlalu banyak dalam adukan beton, kekuatan beton akan berkurang dalam penyusutan yang terjadi akan besar setelah beton mengeras.

Air yang digunakan untuk adukan beton adalah air bersih, dan memenuhi syarat – syarat tercantum dalam PBI 71 NI – 2 pasal 3.6 yaitu :

- 1 Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam – garaman, bahan – bahan organik atau bahan – bahan lain yang merusak beton atau baja tulangan.
- 2 Apabila terdapat keraguan – keraguan mengenai air, dianjurkan untuk mengirimkan contoh – contoh air ke lembaga pemeriksaan bahan – bahan yang diakui untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat – zat yang dapat merusak tulangan.
- 3 Apabila pemeriksaan contoh air dapat dilakukan, maka dalam hal adanya keraguan mengenai air halus diadakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan motel semen + pasir dengan memakai air suling. Air tersebut dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan motel dengan memakai air itu pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kekuatan tekan motel dengan memakai air suling pada umur yang sama.
- 4 Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan setepat – tepatnya

e. BESI TULANGAN.

Campuran beton yang memakai baja tulangan yang lazim disebut beton bertulang merupakan suatu bahan bangunan yang dianggap memikul gaya secara bersama – sama.



Besi tulangan yang dipakai adalah dari baja yang berpenampang bulat polos. Fungsi dari besi dan beton – beton bertulang hanya dapat dipertanggung jawabkan apabila penempatan biji tulangan tersebut pada kedudukannya sesuai dengan rencana gambar yang ada.

Dalam pelaksanaan pekerjaan, faktor kualitas dan ekonomisnya dapat dicapai apabila cara pengerjaannya ditangani oleh pelaksana yang berpengalaman, dengan tetap mengikuti persyaratan – persyaratan yang telah ditetapkan.

Tujuan – tujuan ini hanya mungkin dapat dicapai apabila urutan pengerjaan dan pengawasan benar – benar dapat dilaksanakan dengan baik. Sangat diperlukan sekali perhatian kearah ini sejak dari pemilihan / pembelian, cara penyimpanan, cara pemotongan / pembentukan menurut gambar dan lain – lain.

Pada pelaksanaan proyek ini tulangan yang dipakai adalah baja tulangan mutu U – 32 yang mempunyai tegangan leleh karakteristik (τ_{au}) = 3200 kg / cm². Profil besi tulangan yang digunakan beragam diameternya yakni Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 16, Ø 18, Ø 19, Ø 22, Ø 25, Ø 32. Untuk mengikat tulangan dipakai kawat pengikat yang terbuat dari baja lunak yang diameter minimum 1 mm yang telah dipijarkan terlebih dahulu dengan tidak bersepuh seng.

III.3 PERSYARATAN

- A. Perencanaan komponen struktur beton pracetak dan sambungannya harus mempertimbangkan semua kondisi pembebanan dan kekangan deformasi mulai dari saat pabrikasi awal, hingga selesainya pelaksanaan struktur,

termasuk pembongkaran bekisting, penyimpanan pengangkutan dan pemasangan.

- B. Apabila komponen pracetak dimasukkan kedalam system structural, maka gaya-gaya dan Deformasi yang terjadi dan sambungan harus diperhitungkan didalam perencanaan.
- C. Toleransi untuk komponen strktur pracetak dan elemen penghubungnya harus dicantumkan dalam spesifikasi. Perencanaan komponen pracetak dan sambungan harus memperhitungkan pengaruh toleransi tersebut.
- D. Hal-hal berikut ada didalam dokumen kontrak atau gambar kerja struktur pracetak :
 - Detail penulangan, sisipan, dan alat-alat bantu pengangkatan yang diperlukan untuk menahan beban-beban sementara yang timbul selama proses penanganan, penyimpanan, pengangkutan.
 - Kuat beton perlu pada umur yang ditetapkan, atau pada tahapan-tahapan konstruksi.

III.4 TABEL-TABEL

Tabel III.4.1 Persyaratan untuk pengaruh lingkungan khusus

Kondisi lingkungan	Rasio Air semen- Maksimum	$f' c$ Minimum ² Mpa
Beton dengan permeabilitas rendah yang terkena lingkungan air.	0,50	28
Untuk perlindungan tulangan terhadap korosi pada beton yang terpengaruh lingkungan yang mengandung klorida dan garam, atau air laut.	0,40	35

Catatan :

1. Dihitung terhadap berat dan berlaku untuk beton normal
2. Untuk beton berat normal dan beton berat ringan

Tabel III.4.2 Persyaratan untuk beton yang dipengaruhi oleh lingkungan yang mengandung sulfat.

Paparan lingkungan sulfat	Sulfat (SO ₄) dalam tanah yang dapat larut dalam air persen terhadap berat	Sulfat (SO ₄) dalam air Mikron gram per gram	Jenis semen	Rasio air semen maksimum dalam berat (Beton normal)	f'c minimum, (Beton normal dan ringan Mpa)
	Ringan	0,00 – 0,10		0 – 15	- II,IP(MS), IS(MS)
Sedang	0,10 – 0,20	150 – 1500	P(MS), I(SM) (MS)	0,50	28
Berat	0,20 – 2,00	1500 – 10000	V	0,45	31
Sangat berat	>2,0	>10000	V + Pozzolan	0,45	31

Catatan : Semen campuran sesuai dengan ketentuan ASTM C 595

Tabel III.4.3 Ketentuan Gradasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen Berat yang lolos untuk Agregat				
Inch	Standar	Kasar				
(In)	(mm)	Halus	# 467	# 57	# 67	# 7
2	50,8	-	100	-	-	-
11/2	38,1	-	95 – 100	100	-	-
1	25,4	-	-	95 – 100	100	-
¾	19	-	35 – 70	-	90 – 100	100
½	12,7	-	-	25 – 60	-	90 – 100
3/8	9,5	100	10 – 30	-	20 – 55	40 – 70
# 4	4,75	95 – 100	0 – 5	0 – 10	0 – 10	0 – 15
# 8	2,36	80 – 100	-	0 – 5	0 – 5	0 – 15
# 16	1,18	50 – 85	-	-	-	0 – 5
# 50	0,300	10 – 35	-	-	-	-
#100	0,150	2 - 10	-	-	-	-

Catatan : Bilamana disetujui oleh Direksi pekerjaan gradasi kasar yang memenuhi AASHTO M43 diluar tabel ini boleh digunakan.

Tabel III.4.4 Sifat-sifat Agregat

Sifat-sifat	Metode Pengujian	Batas Maksimum yang di ijinan untuk Agregat	
		Halus	Kasar
Keausan Agregat dengan mesin los Angeles pada 500 putaran	SNI 03-2417-1991	-	20% untuk beton mutu sedang dan tinggi 40% untuk beton mutu rendah
Kekekalan bentuk batu terhadap larutan Natrium Sulfat atau Magnesium Sulfat setelah 5 siklus	SNI 03-3407-1994	10% - Natrium	12% - Natrium
Gumpalan lempung dan partikel yang mudah pecah	SNI 03-4141-1996	3%	2%
Bahan yang lolos ayakan No. 200	SNI 03-4142-1996	3%	1%

Tabel III.4.5 Mutu Beto dan Penggunaan

Jenis Beton	f_c' (Mpa)	σ_{bk}' (Kg/ cm ²)	Uraian
Mutu Tinggi	35 – 65	K 400 – K 800	Umumnya digunakan untuk beton prategang seperti tiang pancang beton prategang, pelat beton prategang dan sejenisnya.
Mutu Sedang	20 - < 35	K 250 - < K 400	Umumnya digunakan untuk beton bertulang seperti pelat lantai jembatan, gelagar beton bertulang, diafragma, kerb beton pracetak, gorong-gorong, beton bertulang, bangunan bawah jembatan.
Mutu Rendah	15 - < 20	K 175 - < K 250	Umumnya digunakan untuk struktur beton tanpa tulangan seperti beton siklop, trotoar dan pasangan batu kosong yang diisi adukan, pasangan batu
	10 - < 15	K 125 - < K 175	Umumnya digunakan sebagai lantai kerja, penimbunan kembali dengan Beton.

Beton siap pakai harus dicampur dan diantarkan sesuai persyaratan SNI 03-4433-1997, Spesifikasi beton siap pakai. Untuk beton pracetak dibuat dengan mengikuti proses pengawasan pabrikasi, Tebal minimum selimut beton berikut harus disediakan untuk tulangan :

Tabel III.4.6 Selimut Beton

	Tebal Selimut Beton Minimum (mm)
a) Beton yang berhubungan dengan tanah atau cuaca :	
Panel Dinding :	
Batang D-44 dan batang D-56	40
Batang D-36 dan batang yang lebih kecil	20
Komponen Struktur lainnya :	
Batang D-44 dan batang D-56	50
Batang D-19 dan batang D-36	40
Batang D-16, jarring kawat polos P16 atau Ulir D-16 dan yang lebih kecil	30
b) Beton yang berhubungan langsung dengan tanah atau cuaca :	
Pelat, Dinding, Pelat rusuk :	
Batang D-44 dan batang D-56	30
Batang D-36 dan batang yang lebih kecil	15

Balok, Kolom :

Tulangan Utama	α
Sengkang Pengikat, sengkang, lilitan spiral	10
Komponen cangkang, pelat lipat :	
Batang D-19 dan batang yang lebih besar	15
Batang D-16, jarring kawat polos P16 atau ulir D-16 dan yang lebih kecil	10

a. db (tetapi tidak kurang dari 15 dan tidak perlu lebih dari 40)

Untuk perlindungan tulangan didalam beton terhadap korosi, Konsentrasi ion klorida yang dapat larut dalam air pada beton keras umur 28 hari hingga 42 hari tidak boleh melebihi batasan yang diberikan pada tabel (III.4.7). Bila dilakukan pengujian untuk menentukan kandungan ion klorida yang dapat larut dalam air, prosedur uji harus sesuai dengan ASTM C 1218.

Tabel III.4.7 Kandungan ion klorida maksimum untuk perlindungan baja tulangan terhadap korosi.

Jenis Komponen Struktur	Ion klorida terlarut pada Beton persen terhadap berat semen
--------------------------------	--

Beton Prategang	0,06
Beton bertulang yang terpapar lingkungan klorida selama masa layannya	0,15
Beton bertulang yang dalam kondisi kering atau terlindung dari air selama masa layannya	1,00
Konstruksi beton bertulang lainnya	0,30

Tabel III.4.8 Faktor modifikasi untuk deviasi standar jika jumlah pengujian kurang dari 30 contoh.

Jumlah Pengujian	Faktor modifikasi untuk deviasi standar
Kurang dari 15 contoh	Gunakan tabel III.4.9
15 contoh	1,16
20 contoh	1,08
25 contoh	1,03
30 contoh atau lebih	1,00

Catatan : Interpolasi untuk jumlah pengujian yang berada diantara nilai-nilai diatas.

Tabel III.4.9 Kuat tekan rata-rata perlu jika data tidak tersedia untuk menetapkan deviasi standar.

Persyaratan kuat tekan, $f' c$ Mpa	Kuat tekan rata-rata perlu, f'_{cr} (Mpa)
Kurang dari 21	$f' c + 7,0$
21 sampai dengan 35	$f' c + 8,0$
Lebih dari 35	$f' c + 10,00$

Tabel III.4.10 Matriks inovasi sistem beton pracetak non-volumetrik untuk gedung di Indonesia.

No	Sistem beton Pracetak	Inovasi Komponen struktur				
		Kolom	Balok	Sambungan	Lantai	Dinding
1	Waffle Crete			√	√	√
2	Column Slab	√		√	√	
3	Beam Column Slab	√	√	√	√	
4	Jasubakim		√	√		
5	Bresphaka			√		
6	T- Cap	√	√			
7	Less Moment Connection		√			
8	Wasppico			√	√	√
9	WR	√		√		
10	Spircon		√	√		
11	PSA			√		
12	Kolom Multi Lantai	√				
13	Priska			√		
14	C-Plus	√		√		

BAB IV

METODE PELAKSANAAN

IV.1 PELAKSANAAN

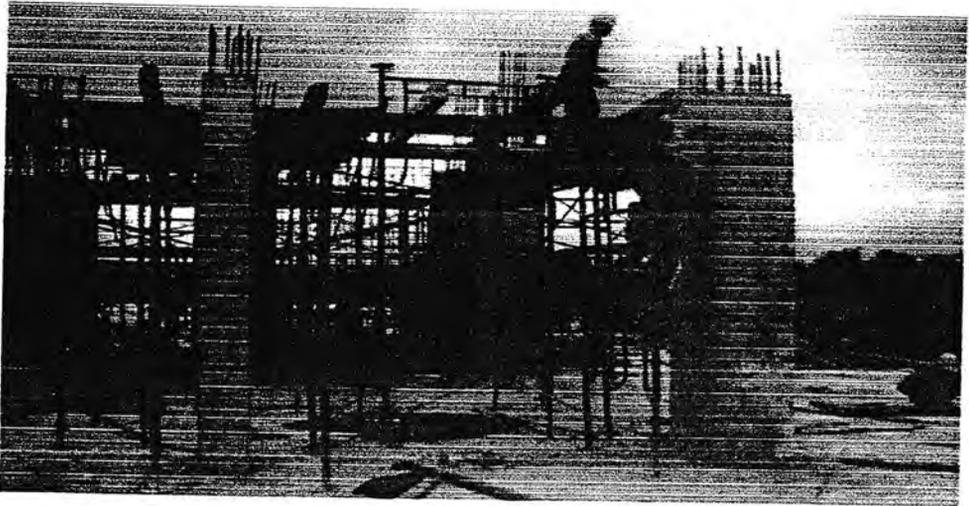
Dalam melaksanakan pekerjaan plat lantai perlu memperhatikan urutan urutan pelaksanaannya sehingga terhindar dari kesalahan yang mengakibatkan kerugian dan keterlambatan pelaksanaan. adapun urutan dari pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan pemasangan Bekisting plat lantai
2. Pekerjaan pembesian plat lantai.
3. Pekerjaan pengecoran pat lantai

Masing – masing pekerjaan diatas memiliki kriteria tertentu yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

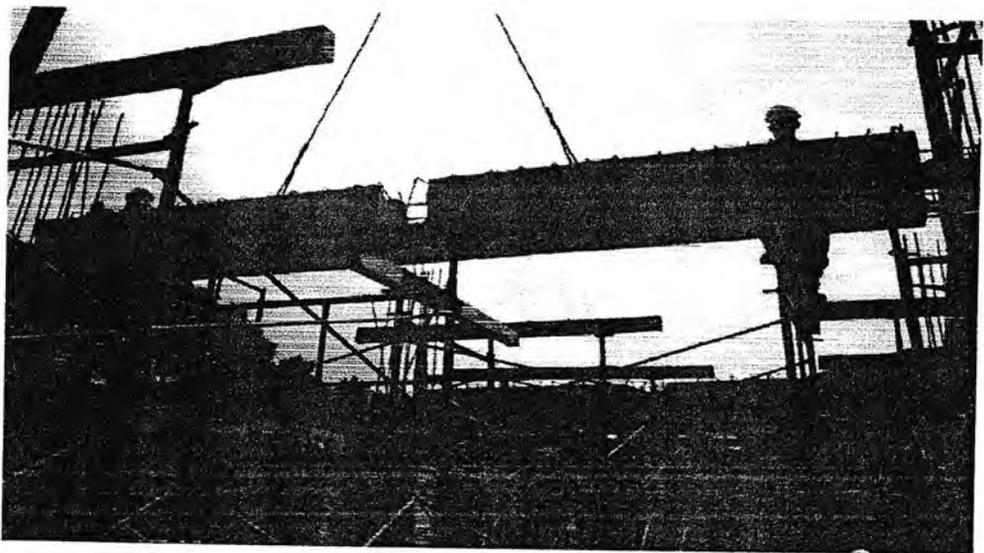
IV.1.1 PEKERJAAN PEMASANGAN BEKISTING PLAT LANTAI

Untuk pekerjaan pemasangan bekisting plat lantai mulai dari lantai 2 s/d 4 hampir sama, hanya urutan pelaksanaannya saja yang berbeda. Untuk pekerjaan pemasangan bekisting dimulai dari pemasangan perancah (scaffolding) dimana bahan yang digunakan terbuat dari besi, sementara untuk cetakan bekisting plat terbuat dari plat besi (bondek) yang bersipat premanen dan tidak dibongkar lagi. Dengan menggunakan scaffolding dari besi dapat membuat form work yang lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan kayu. pemasangan tinggi perancah untuk plat lantai disesuaikan dengan elevasi balok precast yang telah dipasang terlebih dahulu.



Gambar Pemasangan Perancah dan penyeletelannya

Setelah perancah dipasang dan dilanjutkan penguncian dan penyetelan, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan balok dari batang kelapa ukuran 2"x5", tujuan daripada balok tersebut sebagai landasan dari plat bondex, perancah tidak boleh goyang dan bergeser, perancah harus kuat dan kokoh sehingga pada saat pemasangan besi tulangan serta pengecoran tidak bergoyang, dibawah ini gambar pemasangan balok precast diatas perancah yang sudah terpasang dengan bantuan alat Tower Crane.



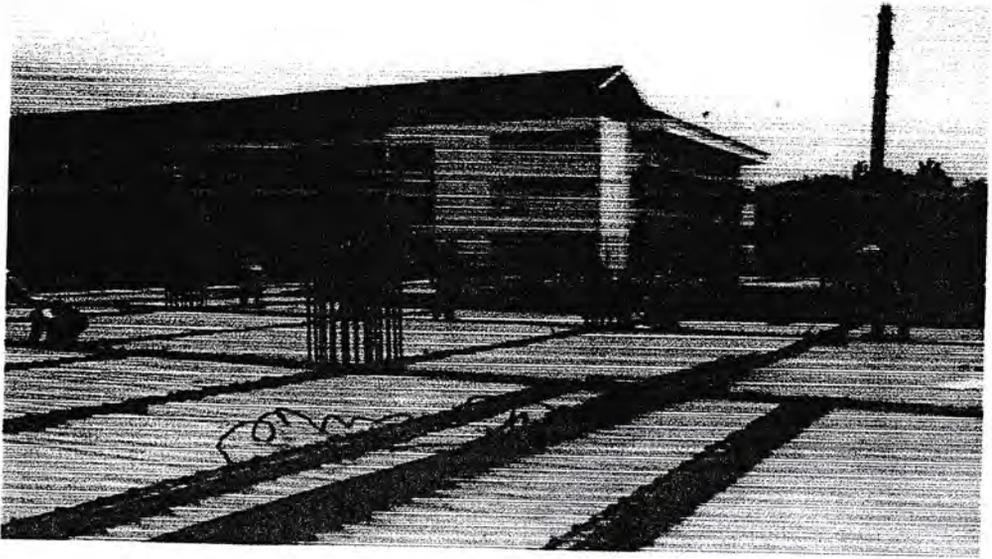
Gambar Pemasangan Balok Precast diatas perancah.

Setelah pemasangan balok precast dan perancah plat sudah siap di stel, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan plat bondek. Pemasangan plat dilakukan dengan meletakkan plat diatas perancah yang telah dipasang terlebih dahulu, Dan untuk hubungan antara plat yang satu dengan yang lain diberi mur pengunci sebagai pengikat agar pada saat pemasangan besi plat tidak pisah satu sama lain ,dan apabila ada ukuran plat tidak sesuai dengan panjang blok plat lantai maka dilakukan pemotongan dengan alat pemotong seperti yang tertera pada gambar dibawah ini.



Gambar Pemotongan Plat Bondek Yang melebihi Ukuran.

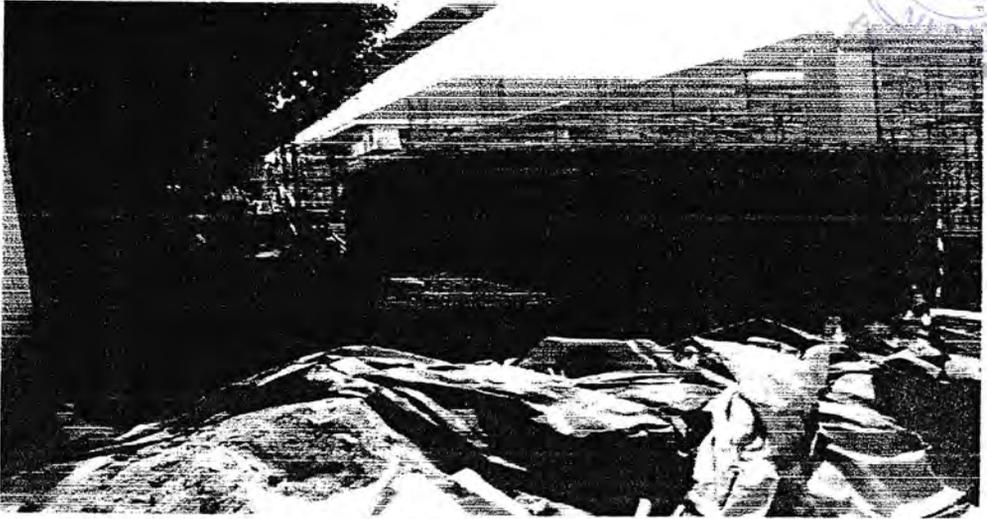
Setelah plat selesai terpasang dan telah dikunci kemudian dilanjutkan dengan pengecekan elevasi serta kerataan bekisting dengan alat waterpass untuk menghindari adanya kemiringan pada plat lantai, dan setelah itu dilanjutkan dengan pemasangan beton yang tujuannya untuk memerikan spasi antara plat bondek dengan besi wiremesh. dibawah ini menunjukkan gambar pemasangan plat bondek yang telah selesai dipasang.



Gambar 4. Plat bondek selesai terpasang dan melakukan pengecekan elevasi.

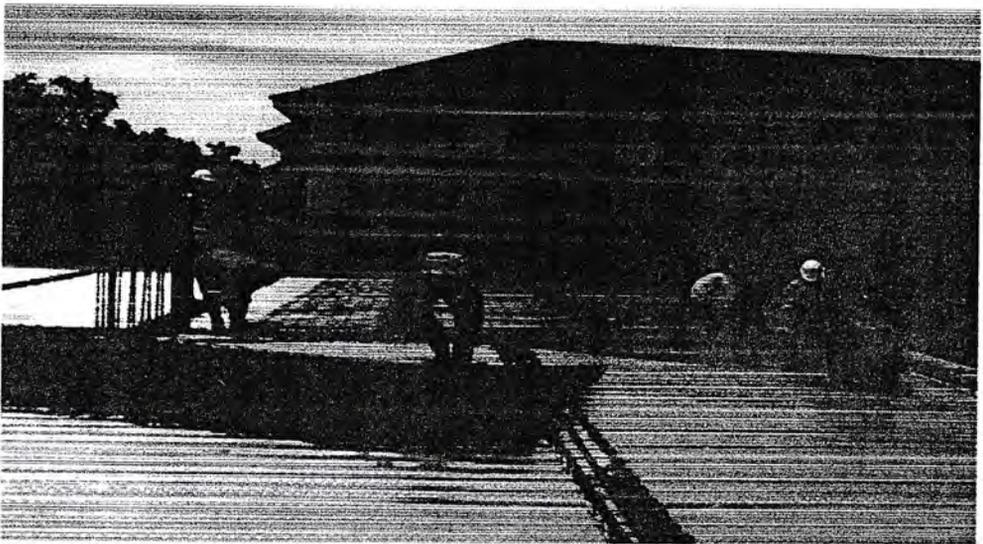
IV.1.2 PEKERJAAN PEMBESIAN DAN PERAKITAN TULANGAN PLAT LANTAI

Pembesian atau juga disebut penulangan untuk beton, biasanya berfungsi untuk menahan gaya tarik yang terjadi pada beton. Karena beton tidak kuat menahan gaya tarik, ada juga tulangan yang ikut menahan berfungsi menahan tekan yaitu pada balok dengan tulangan rangkap dan pada pembesian kolom. Untuk pekerjaan pembesian dan perakitan tulangan plat lantai meliputi Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk / membengkokkan dan mengikat tulangan. Pembengkokkan adalah perubahan arah yang diperlukan batang besi. Pembengkokkan pada batang besi tulangan harus mempunyai garis tengah dalam paling sedikit satu (1) diameter besi yang dibengkokkan. Besi tulangan yang digunakan pada pekerjaan plat dengan mutu baja U-32 yang tegangan lelehnya ($f_y = 3200 \text{ kg/cm}^2$).



Gambar: Besi wiremesh sebelum dipasang

Untuk memotong besi tulangan digunakan alat gunting baja dan untuk besi tulangan yang berdiameter 16 mm atau lebih dipergunakan mesin potong *Bar Cutter*. Namun untuk tulangan plat lantai baja tulangan yang digunakan diameter 8mm. Pemasangan besi plat pada pekerjaan tulangan plat lantai ini sangat cepat dan sederhana, dan untuk sambungan antara besi diikat dengan kawat beton sehingga pada saat pengecoran besi tulangan tidak bergeser.



Gambar Pemasangan Baja Tulangan untuk Plat lantai.

IV.1.3 PEKERJAAN PENGECORAN PLAT LANTAI

Pada dasarnya beton adalah berupa bahan campuran dari semen, agregat, dan air dengan perbandingan berat tertentu yang telah diaduk secara sempurna. Agregat juga harus mengikuti perbandingan berat dari masing-masing gradasi sehingga didapat gradasi campuran aggregate yang baik (well grade). Untuk tujuan tertentu kadang-kadang campuran beton perlu ditambahkan admixtures, misalnya untuk meningkatkan workability membuat cepat mengeras, menunda setting time dari beton, mempercepat setting time dari beton menambah kuat tekan beton, tahan terhadap sulfat dan lain sebagainya.

A. PENGADUKAN BETON

Untuk pengadukan beton dilakukan dengan mesin pengaduk yaitu **Batching Plant**, di dalam mesin ini mempunyai alat timbangan secara computerize maupun secara manual, sehingga semua material beton dapat ditakar dengan timbangan berat secara tepat sesuai dengan mix design yang sudah diuji coba. termasuk alat untuk mengetahui kandungan air yang terdapat di dalam aggregate, sehingga timbangan air yang sesuai dengan mix design dapat dikurangi terhadap kandungan air di dalam aggregate tersebut. Batching plant ini mempunyai drum untuk pengaduk semua material beton, dengan ketentuan waktu yang dapat di setel. pada umumnya lama pengadukan minimal 1.5 menit setelah semua material beton masuk ke dalam drum pengaduk.

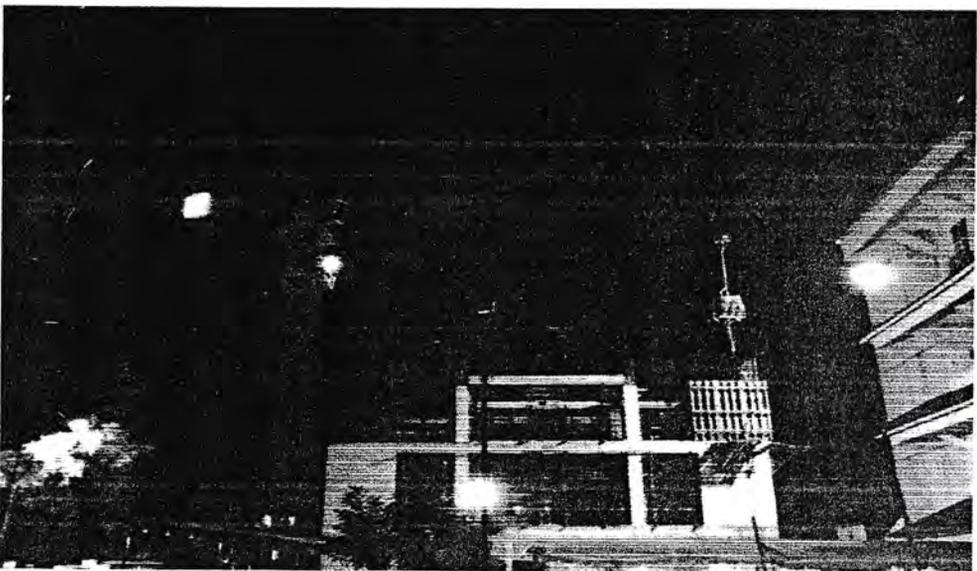
B. PENGANGKUTAN

Pengangkutan yang dimaksud adalah membawa adukan beton cair dari batching plant ke tempat lokasi proyek, biasanya dilakukan dengan menggunakan

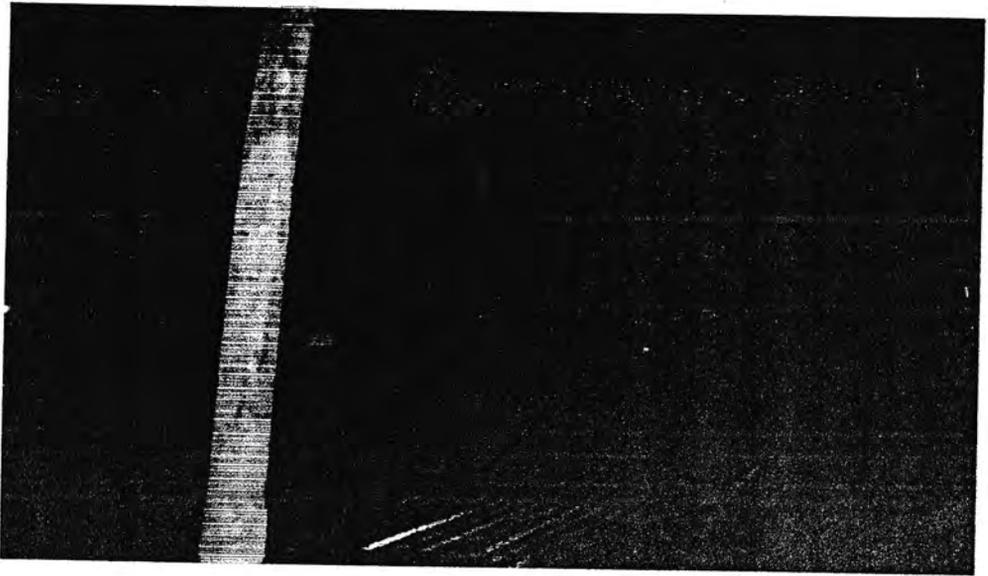
agigator truk,berhubung dengan jarak antara batching plant dengan lokasi pekerjaan yang jauh maka perlu memperhitungkan waktu di perjalanan,karena beton mengeras mempunyai batasan waktu(setting time).Beton cair yang dibawa oleh agigator truk ke dalam lokasi pekerjaan belum bisa langsung dituangkan ke dalam cetakan beton,maka perlu ada alat bantu sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan.

C. PENUANGAN.

Untuk penuangan beton cair kedalam cetakan dilakukan dengan concrete pump karena kondisi lapangan masih memungkinkan yaitu pada lantai 1(satu).Beton cair yang dibawa oleh agigator truk dituang ke dalam bak penampung concrete pump kemudian concrete pump memompa beton cair ke plat lantai yang akan dicor.Dan apabila concrete pump tidak mampu lagi menjangkau lokasi pekerjaan maka digunakan Tower crane untuk mengangkat beton cair pada ketinggian tertentu tetapi sudah langsung dapat ditumpahkan ke dalam cetakan dengan melalui *bucket*.di bawah ini gambar penuangan beton cair dengan tower crane melalui bucket.



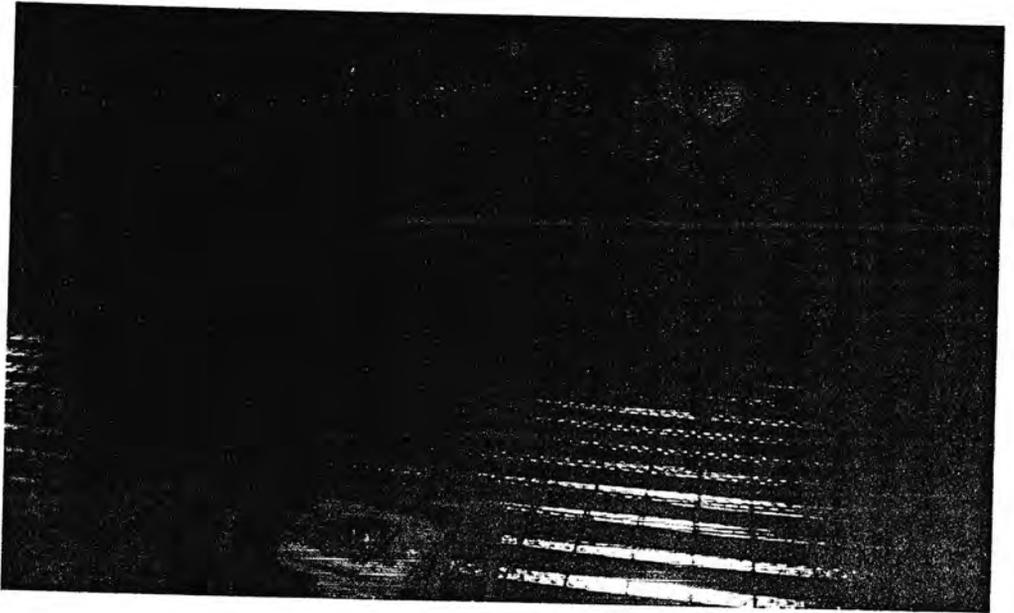
Gambar Penuangan Beton Cair dengan Tower Crane melalui Bucket



Gambar Penuangan Beton Cair dengan Concrete Pump.

D. PEMADATAN

Pemadatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton, setelah beton diletakkan ke dalam cetakan, harus segera di lakukan pemadatan dengan alat *concrete vibrator* atau jarum penggetar. Selesainya pemadatan beton ini harus terjadi sebelum tercapainya waktu pengikatan permulaan dari semen. dimana waktu pengikatan permulaan adalah jangka waktu dari mulainya pengukuran pasta semen pada komsistensi normal sampai pasta kehilangan sebagian sifat plastis. setelah selesai pemadatan kemudian dilakukan finishing terhadap permukaan plat lantai.



Gambar Pematatan Beton Dengan Concrete Vibrator

E. PERAWATAN BETON

Setelah beton selesai dipadatkan dan dirapikan perlu ada perawatan terhadap beton. Beton sewaktu masih dalam keadaan cair akan segera kehilangan air dalam kandungannya, baik melalui penguapan dan sebagian lagi melalui dinding yang bocor, hal ini akan menjadikan beton mengalami penyusutan. Kemudian diikuti dengan penyusutan karena sewaktu mengalami proses reaksi kimia beton menjadi panas, dan menjadi dingin. Dengan demikian perlu dijaga agar penguapan tidak terlalu cepat. Dengan cepatnya penguapan maka penyusutan akan semakin cepat pada bagian permukaan. Ini akan mengakibatkan tegangan tarik yang melebihi kemampuan beton yang masih muda, sehingga terjadilah retak-retak. Retak ini sering terjadi ketika beton masih plastis sampai mengeras pada perkiraan 1 sampai 2 jam setelah selesai pematatan. Untuk mengatasi selama ini dengan selalu membasahi

permukaan beton atau dengan menutupi permukaan beton selama enam hari sehingga mengurangi proses penguapan.



Gambar Perawatan Beton Setelah Selesai di Cor

BAB V

PEMBAHASAN

Analisa Perhitungan Plat Lantai

Data Teknis

- Mutu Beton (f_c') = 30 Mpa
- Mutu Baja (f_y) = 240 Mpa
- Beban Hidup (L) menurut PBI = 400 kg/m²
- Beban Mati = 423 kg/m²
- Ukuran Balok Induk = 45cm x 65 cm
- Ukuran Balok Anak = 40 cm x 50 cm

Yang termasuk Beban Mati

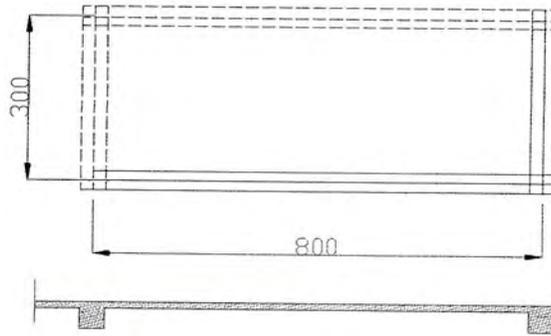
Berat satuan Spesi = 21 kg/m²

Berat Keramik = 24 kg/m²

Berat Plafon + penggantung = 18 kg/m²

Berat Beton Bertulang 2400 kg/m³ = 0.15 x 2400 = 360 kg/m²

Jumlah = 423 kg/m²



1. Perencanaan Plat

$$L_y = 8 \text{ m}$$

$$L_x = 3 \text{ m}$$

$$\text{Ratio Panel} = L_y / L_x$$

$$= \frac{8}{3} = 2.6 \text{ (pelat Satu arah)}$$

Maka ;

$$L_n = 3000 - 40$$

$$= 2960 \text{ mm}$$

$$\text{Estimasi Tebal Plat } h = 1/24 \times 2960$$

$$= 123.3 \text{ mm dengan satu ujung menerus}$$

Ambil Tebal Plat $h = 150 \text{ mm}$

Pembebanan

$$\text{Beban Hidup} = 400 \text{ kg/m}^2$$

Beban mati terdiri dari:

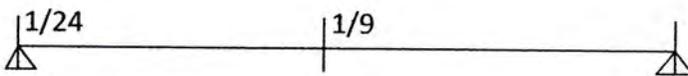
- Beban plat setebal 150 mm $= 0.15 \times 2400 = 360 \text{ kg/m}^2$

- Penutup lantai = 45 kg/m²
- Langit langit = 18 kg/m²
423kg/m²

Beban Terfaktor:

$$\begin{aligned}
 U &= 1,2 D + 1.6 L \\
 &= 1.2 \cdot 423 + 1.6 \cdot 400 \\
 &= 1147.6 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

Kedudukan Plat Tampang pot I-I adalah sebagai berikut:



Pada tumpuan interior

$$M \text{ negatip} = 1/9 \times 1147.6 \times 2.96^2 = 1117.2 \text{ kg m}$$

Pada tengah bentang

$$M \text{ positip} = 1/14 \times 1147.6 \times 2.96^2 = 718.2 \text{ kg m}$$

Pada Tumpuan eksterior

$$M \text{ negatip} = 1/24 \times 1147.6 \times 2.96^2 = 418.95 \text{ kg m}$$

Rencana Tulangan

$$\rho b = 0.85 \beta_1 \left(\frac{f'c}{f_y} \right) \cdot \left(\frac{0.003 E_s}{0.003 E_s + f_y} \right)$$

Untuk $E_s = 200000 \text{ mpa}$ maka rumus diatas menjadi

$$\rho b = 0.85 \beta_1 \left(\frac{f'c}{f_y} \right) \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho b = 0.85 \times 0.85 \left(\frac{30}{240} \right) \cdot \left(\frac{600}{600+240} \right) = 0.062$$

ambil $\rho b = 0.5 \rho b$

$$= 0.031$$

Maka dengan menggunakan Rumus mencari momen nominal di bawah ini

$$M_n = \rho \cdot b \cdot d^2 \cdot f_y \left(1 - 0.59 \frac{\rho \cdot f_y}{f'_c} \right)$$

atau

$$M_u = \phi \cdot M_n$$

$$M_u = \phi \cdot \rho \cdot b \cdot d^2 \cdot f_y \left(1 - 0.59 \frac{\rho \cdot f_y}{f'_c} \right)$$

Dengan memasukkan harga

M negatif pada tumpuan interior = $M_n = 1117.2 \text{ kg m}$

$$\Phi = 0.80$$

$$\rho = 0.031$$

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

$$f_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$f'_c = 30 \text{ Ma}$$

Maka diperoleh

$$M_u = \phi \cdot \rho \cdot b \cdot d^2 \cdot f_y \left(1 - 0.59 \frac{\rho \cdot f_y}{f'_c} \right)$$

$$1117.2 = 0.80 \cdot 0.031 \cdot d^2 \cdot 240 \left(1 - 0.59 \frac{0.031 \cdot 240}{30} \right)$$

$$1117.2 = 605 d^2$$

$$d^2 = 1117.2 / 605$$

$$= 184.66 \text{ mm}^2$$

$$d = 42.99 \text{ mm}$$

Harga d lebih kecil dari pada tebal efektif yakni $(150-30) = 120$ mm, sehingga tebal pelat asumsi yang dipakai.

Untuk Tumpuan Interior dengan menggunakan rumus persamaan

$$M_u = A_s \Phi f_y (d - a/2)$$

$$\text{Diperoleh } A_s = \frac{M_u}{\Phi f_y (d - a/2)}$$

Dengan Asumsi $a = 20$ mm diperoleh

$$A_s = \frac{11170000}{0.8.240(120-10)} = 528 \text{ mm}^2$$

Periksa nilai a yang diasumsikan dengan menggunakan persamaan keseimbangan :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$a = \frac{528 \cdot 240}{0.85 \cdot 30 \cdot 1000}$$

$$= 5 \text{ mm}$$

Dengan menggunakan $a = 7$ mm diperoleh

$$A_s = \frac{11170000}{0.8.240.115} = 505 \text{ mm}^2$$

Karena nilai A_s dari perhitungan diatas yang tidak jauh berbeda maka digunakan

$$A_s = 528 \text{ mm}^2$$

Tulangan yang digunakan adalah D 8 -100(503 mm²)

Dengan cara yang sama akan diperoleh tulangan :

Pada tengah bentang dan tumpuan interior.

Tulangan Susut dan teperatur(Tulangan Bagi)

Tulangan minimum yang digunakan untuk tulanga bagi adalah

$$A_{\text{bagi}} = 0.14 \% b \cdot h$$

$$A_{\text{bagi}} = 0.14 \% \times 1000 \times 120$$

$$= 168 \text{ mm}$$

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1 Kesimpulan

Pada saat penulis mengikuti kerja praktek sampai dengan selesainya, banyak hal yang sangat penting yang diambil sebagai bahan pembelajaran dan evaluasi dari gabungan antara konstruksi plat lantai konvensional dengan konstruksi balok pracetak (*precast*)

Dari hasil analisa terhadap perhitungan plat lantai pada proyek pembangunan **Gedung IGD Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan**, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa perencanaan plat lantai yang dilaksanakan dilapangan sangat aman, karena jarak antara tulangan pelaksanaan dilapangan lebih kecil dari analisa perhitungan.

Dari hasil analisa perhitungan di dapat, yaitu:

- Tulangan Pokok = Ø8- 10
- Tulangan Bagi = Ø8- 16
- Tulangan Pokok = Ø8- 10.
- Tulangan Bagi = Ø8- 10

VI.2 Saran

1. Perlu pengawasan yang berkelanjutan dalam pencetakan agar mutu bisa lebih terjaga.
2. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan lebih cermat.
3. Sistem control waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pencetakan salah satu komponen pracetak.
4. Dalam perencanaan suatu bangunan kita harus memperhitungkan faktor keamanan dan faktor ekonomis dalam pembuatan bangunan itu.

DAFTAR PUSTAKA

1. WC.VIS. dan GIDEON KUSUMA, Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang, Beton Seri 1 Berdasarkan SKSNI T – 15 – 1991 – 03.
2. Departemen Pekerjaan Umum, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SK – SNI – T – 15 – 1991 – 03), Yayasan LPMB Bandung.
3. W.C.VIS dan GIDEON KUSUMA. Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang Seri 4 Berdasarkan SKSNI T – 15 – 1993 – 03.
4. Direktorat Jendral Cipta Karya – Departemen Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan – Peraturan Beton Bertulang Indonesia 19971 N.I. – 2
5. Teknik Bahan Konstruksi ,Ir. Tri Mulyono, M.T. Penerbit Andi.
6. Peraturan Muatan Indonesia (N.I – 18), Penerbit Yayasan Lembaga penyelidikan Masalah Bangunan.
7. Metode Kerja Bangunan Sipil (Amien Sajekti)
8. Catatan Mata kuliah beton