

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**ANALISA PEMBUATAN PONDASI PADA PENGEMBANGAN
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM
(RSUD) Dr. R.M. DJOELHAM KOTA BINJAI**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu

Universitas Medan Area

Oleh :

HERIANTO

068110058



**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

MEDAN

2010

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**ANALISA PEMBUATAN PONDASI PADA PENGEMBANGAN
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM
(RSUD) Dr. R.M. DJOELHAM KOTA BINJAI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu
Universitas Medan Area*

Oleh :

HERIANTO
068110058



**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2010**


LAPORAN KERJA PRAKTEK

ANALISA PEMBUATAN PONDASI PADA PENGEMBANGAN PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM (RSUD) Dr. R.M. DJOELHAM KOTA BINJAI

Oleh :

HERIANTO
06.811.0058

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing


Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

Diketahui Oleh :
Ketua Jurusan Sipil



(Ir. H. EDY HERMANTO)

Disyahkan Oleh :
Koordinator Kerja Praktek
Jurusan Sipil



(Ir. H. EDY HERMANTO)

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2010



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kolam No. 1 Medan Estate Telp. 061 - 7357771, 7366878 Fax. 061 - 7366998 Medan 20223
E - Mail : ft_umamdn@yahoo.com

Nomor : 89 /F1/ I.1.b /2009
Lamp : -
Hal : Kerja Praktek

23 Februari 2009

Yth. Pimpinan CV. Bina Karya Consultant
Medan

Dengan hormat,

Kami mohon kesediaan saudara kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	KET
1	Chairul Ichsan Nasution	06.811.0057	Teknik Sipil
2	Herianto	06.811.0058	Teknik Sipil

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada CV. Bina Karya Consultant.

Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek dengan judul "Penulangan Pondasi Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Umum Dr. RM. Djoelham Binjai"

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan

Drs. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc

Tembusan :

1. Ka. BAAP

2. Mahasiswa

UNIVERSITAS MEDAN AREA



23 Februari 2009

Nomor : 09 /FI/I.1.b/2009
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek/T.A

Kepada Yth : Pembimbing Kerja Praktek
Ir. Kamaluddin Lubis

Di -
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk Kerja Praktek dari mahasiswa :


Nama : Herianto
NPM : 06.811.0058
Jurusan : Teknik Sipil

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Ir. Kamaluddin Lubis (Sebagai Pembimbing I)

Dengan judul Kerja Proyek :” Penulangan Pondasi Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Umum Dr. RM. Djocham Binjai”.

Atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan ,

Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., MSc

Tembusan :
1. Pembantu Dekan II
2. Dosen Wali



CV. BINA KARYA CONSULTANT

SIKIL : 888 MEDAN

BIRO PERENCANA/DESIGNER
Jalan Bone no.10-E Tel.
MEDAN

Medan, 25 Februari 2009

Nomor : 14 / BKC / KP / XI / 2009
Lampiran : -
Perihal : Kerja Praktek (KP)

Kepada Yth,

Bapak / Ibu Dekan FTSP

Universitas Medan Area

Jalan Kolam No. 1 Medan Estate

Di_

Medan.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat Bapak No. 89/F1/I.1.b/2009 tanggal 23 february dalam perihal Kerja Praktek (KP), maka dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :

NAMA : Chairul Ichsan Nasution
NPM. 06.811.0057

NAMA : Herianto
NPM. 06.811.0058

Kami terima untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum DR. R. M. Djoelham yang berlokasi di Jalan Hasanuddin – Binjai.
Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

Tembusan :

- Bapak Dekan FTSP
- Universitas Medan Area
- Mahasiswa yang bersangkutan
- Peringgal

CV. BINA KARYA CONSULTANT

bina karya
consultant

Ir. Iriano Apriyandi

Team Leader



CV. BINA KARYA CONSULTANT

DAIRY : 887 MEDAN

BIRO PERENCANA/DESIGNER
Jalan Bone no.20-2 Tol.
MEDAN

Medan, 02 Juni 2009

Nomor : 17 /BKC/KP/A-1/2009
Lampiran : -
Perihal : Kerja Praktek (KP)

Kepada Yth,

Bapak / Ibu Dekan FTSP
Universitas Medan Area
Jalan Kolam No. 1 Medan Estate
Di_
Medan.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat Bapak No. 89/F1/I.1.b/2009 tanggal 23 Februari 2009 dalam perihal Kerja Praktek (KP), maka dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :

NAMA : Chairul Ichsan Nasution
NPM. 06.811.0057
NAMA : Herianto
NPM. 06.811.0058

Telah selesai melaksanakan Kerja Praktek selama 3 (tiga bulan) terhitung mulai tanggal 25 Februari sampai dengan tanggal 2 Juni 2009 yaitu pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum DR. R. M. Djoelham yang berlokasi di Jalan Hasanuddin – Binjai.
Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

Tembusan :

- Bapak Dekan FTSP
Universitas Medan Area
- Mahasiswa yang bersangkutan
- Peringgal

CV. BINA KARYA CONSULTANT

bina karya
consultant






Ir. Trisno Apriyandi

Team Leader

**DAFTAR HADIR ASISTENSI LAPANGAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSUD
DR.R.M. DJOELHAM BINJAI**

Nama : HERIANTO





Nim : 06 811 0058

No	Tanggal	Keterangan	Tandatangan
1.	8 MARET 2009 M-2009-1 I	Penggalian Pondasi A,B dan C Pondasi Telapak, Pondasi menerus dan pondasi sumuran, dan Pengambilan simple Tanah.	
2.	15 MARET 2009 M-2009-1 II	Penggalian pondasi D dan E Pondasi Telapak, Pondasi Menerus dan Pondasi sumuran.	
3.	22 MARET 2009 M-2009-1 III	Pembuatan Pondasi Belisting Kontruksi cetakakan Beton Seperti Pondasi Telapak, Pondasi menerus dan Pondasi sumuran	
4.	29 MARET 2009 M-2009-1 IV	Pekerjaan Pemasangan Perancah untuk pengecoran Balok pelat, Peranca tersebut terbuat dari Pipa Besi, Kayu dan Bambu.	
5.	5 APRIL 2009 M-2009-1 V	Pekerjaan Pemasangan Belisting untuk mengetahui Beton Pondasi kokoh, Bentuk dan konstruksi sesuai gambar, dan tidak Bocor	

**DAFTAR HADIR ASISTENSI LAPANGAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSUD
DR.R.M. DJOELHAM BINJAI**

Nama : HERIANTO





Nim : 06 811 0058

No	Tanggal	Keterangan	Tandatangan
6.	12 APRIL 2009 M-NOON VI	Pekerjaan Pembesian / Penulangan terdiri dari pemotongan Besi, Menekuk Besi atau membengkan besi, Besi yang digunakan mutu Baja U-32 / untuk pondasi pembesian A, B dan C	
7.	19 APRIL 2009 M-NOON VII	Pekerjaan Pembesian / Penulangan D dan E, Terdiri dari pemotongan besi, pondasi Telapak, Pondasi menerus dan Pondasi Sumuran.	
8.	26 APRIL 2009 M-NOON VIII	pekerjaan Beton (pengeroran) pada Pondasi A, B dan C, yaitu : yaitu pondasi Telapak, Pondasi menerus dan pondasi sumuran.	
9.	3 APRIL 2009 M-NOON IX	Pekerjaan Beton (pengeroran) pada Pondasi D dan E. yaitu pada pondasi Telapak, Pondasi menerus, dan pondasi sumuran	

**DAFTAR HADIR ASISTENSI LAPANGAN KERJA PRAKTEK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSUD
DR.R.M. DJOELHAM BINJAI**

Nama : HERIANTO

Nim : 06 811 0058

No	Tanggal	Keterangan	Tandatangan
10	10 Mei 2009 M-2009 X	Pekerjaan pembongkaran bekisting pada Pondasi T1, Pondasi Menurus dan Pondasi sumuran pada Pondasi A, B, C, D dan E.	
11	17 Mei 2009 M-2009 XI	Pekerjaan pemasangan batu bata pada sekeliling Pondasi menurus dengan batu bata yang berkualitas baik.	
12.	24 Mei 2009 M-2009 XII	Pekerjaan plasteran setelah batu bata selesai di pasang dan kemudian penghalusan setelah plesteran.	
13.	31 Mei 2009 M-2009 XIII	Pembongkaran Perancah dan Perawatan Beton dari keadaan Alam, musim hujan dan Paving matahari. (Pengecatan).	

KATA PENGANTAR



Assalamu a'laikum.

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai.

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

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

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.
- Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.eng, M.Sc Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
- Bapak Ir. H. Edy Hermanto. Selaku ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area..

- Bapak Ir. Kamaluddin Lubis MT. Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
- Bapak Ir. Trisno Apriyandi. Selaku Team Leader CV. BINA KARYA CONSULTANT dan selaku pembimbing dilapangan yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan.
- Seluruh staf CV. BINA KARYA CONSULTANT atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
- Kedua Orang Tua penulis, yang telah banyak memberikan dorongan baik moral maupun materi serta Do'a untuk penulis selama ini.
- Seluruh Rekan – rekan 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.

Wassalam

Medan, Desember 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Lampiran	vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Manfaat.....	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	2
1.5 Sistematika penulisan.....	3

BAB II MANAJEMEN PROYEK

2.1 Organisasi Personil.....	4
2.1.1 Pemilik Proyek.....	4
2.1.2 Konsultan.....	5
2.1.3 Kontraktor.....	6
2.1.4 Strutur Organisasi Lapangan.....	7
2.2 Data Umum.....	9
2.3 Data Khusus.....	10

BAB III SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN

3.1 Umum.....	11
3.2 Pekerjaan Lapangan.....	13
3.3 Pekerjaan struktur.....	17
3.4 Pekerjaan Arsitektur.....	27
3.5 Pekerjaan Plesteran.....	31

BAB IV PELAKSANAAN PROYEK

4.1 Pelaksanaan.....	35
----------------------	----

BAB V ANALISA PERHITUNGAN PERENCANAAN

5.1 Analisa Perhitungan.....	52
------------------------------	----

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	82
Saran.....	82

DAFTAR PUSTAKA.....	83
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

Karena masalah kesehatan ini bukan saja dibicarakan dinegara kita indonesia, tetapi problem-problem seperti ini sampai-sampai kedunia Internasional, sebab masalah ini menyangkut banyak jiwa manusia, apalagi pada saat seperti sekarang ini pertumbuhan penduduk Indonesia khususnya Kota Binjai yang semakin hari menunjukkan angka kelahiran yang sangat meningkat. Maka dapatlah kita rasakan kurangnya tempat-tempat pelayanan dibidang kesehatan yang bertaraf Nasional.

Oleh karena itu dengan keterbukaan hati dari Pemerintah Daerah Kota Binjai yang turut membangun Gedung II Rumah Sakit Umum Dr. R.M. Djoelham yang berguna untuk masyarakat, khususnya masyarakat Kota Binjai.

1.2 Manfaat

Adapun manfaat dari pembangunan rumah sakit ini antara lain :

- a. Untuk dapat meningkatkan pelayanan dalam bidang kesehatan khususnya bagi kota Binjai.
- b. Turut menunjang dalam sektor pembangunan kesehatan, sekaligus turut serta dalam memajukan kota Binjai kearah yang lebih baik.

- c. Sebagai salah satu program pemerintah untuk menggalakkan pembangunan dari segala bidang.

1.3 Tujuan Kerja Praktek

Seorang sarjana teknik sipil adalah seseorang yang diharapkan telah mampu menghadapi tantangan-tantangan yang terjadi serta dapat mengantisipasi setiap persoalan yang terjadi. Untuk itu salah satu syarat yang harus dipenuhi seorang mahasiswa sebelum menyelesaikan kuliah adalah melaksanakan Kerja Praktek yang bertujuan :

- a. Mampu melihat sejauh mana ilmu yang diperoleh dari perkuliahan agar dapat diaplikasikan dilapangan dengan baik dan benar.
- b. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman praktis sebelum menyelesaikan studinya.
- c. Dan sebagai bahan masukan dan perbandingan bila melakukan kegiatan dilapangan, selain kerja praktek ini awal dari penyelesaian tugas laporan Kerja Praktek.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Mengingat pelaksanaan kerja praktek pada proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Binjai ini hanya 3 (tiga) bulan saja, sehingga penulis tidak dapat mengikuti pekerjaan secara keseluruhan.

Adapun pekerjaan yang penulis ikuti pada masa kerja praktek antara lain :

- Penggalian Pondasi
- Pembuatan Pondasi

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting
- Pekerjaan Pemasangan Perancah
- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Beton (Pengecoran)
- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
- Pekerjaan Pemasangan Batu Bata

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan kerja praktek ini adalah :

1. Pengambilan data proyek yang digunakan dalam perencanaan gedung secara umum.
2. Meninjau teori – teori (studi literatur) yang berhubungan dengan yang ditinjau dalam kerja praktek.
3. Mengevaluasi data tersebut.

BAB II

MANAGEMEN PROYEK

2.1 Organisasi Dan Personil

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 utama tersebut adalah :

1. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
2. Kontraktor
3. Konsultan

2.1.1 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)

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

2.1.2 Konsultan (perencana)

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

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah ;

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

2.1.3 Kontraktor (Pelaksana)

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

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

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

2.1.4 Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak Kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan atau proyek yang sedang berlangsung.

1 Site Manager

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

2. Pelaksana

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

3. Staf Teknik

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

4. Mekanik

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

5. Seksi Logistik

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

6. Mandor.

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

2.2 Data Umum

Proyek ini adalah proyek yang dibangun oleh Pemerintah Daerah Kota Binjai, dan bangunan ini terdiri dari 2 lantai yang dibangun di atas lahan seluas 1763 m² dan berlokasi di Jalan Hasanuddin – Kota Binjai. Bangunan ini dibangun untuk mensejahterakan masyarakat Binjai di dalam bidang kesehatan.

2.3 Data Khusus (Proyek)

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung II RSUD DR. RM. Djoelham.
Alamat Proyek	: Jl. Hasanuddin. Binjai
Luas Parsil	: 1763 m ²
Jumlah Lantai	: 2 lantai
Luas Bangunan	: 1300 m ²
Klasifikasi Bangunan	: Permanen

Data proyek sesuai dengan keperluan perhitungan adalah sebagai berikut :

a. γ_c (beton)	: 2400 kg/m ²
b. Mutu Baja (f_y)	: 3200 kg/m ² (U – 32)
c. Mutu Beton (K)	: 300 kg/m ²
d. Plat lantai dengan tebal	: 12 cm
e. Balok Induk	: 40 x 70
f. Balok Melintang	: 40 x 50
g. Balok Anak	: 30 x 40
h. Balok Sloof	: 30 x 40
i. Dinding dengan Pasangan	: Batu bata
j. Kolom Induk	: 40 x 40
k. Kolom Anak	: 30 x 30



BAB III

SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN

3.1. Umum

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan rumah sakit umum ini adalah karena adanya peralatan yang bisa dipakai saat berlangsungnya kegiatan. Didalam pelaksanaan proyek pembangunan Rumah sakit umum ini alat alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.2. Pekerjaan Persiapan

1. Air Dan Peralatan Kerja

Kontraktor harus menyediakan instalasi air dan listrik yang bersih atas biaya sendiri, yaitu pada site yang dapat dipergunakan setiap saat selama pelaksanaan proyek.

2. Alat –Alat Kerja Dan Alat – Alat Pembantu

Kontraktor diwajibkan menyediakan/menggunakan peralatan – peralatan yang jumlah , kapasitas dan kualitasnya cukup baik untuk memenuhi syarat seperti :

a. Concrete Mixer (Molen)

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu CONCRETE MIXER (Molen), kecuali untuk mutu beton Concrete Mixer (Molen) ini berkapasitas 0.5 m^3 . Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1

menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama.



Gambar 3.1. Concrete Mixer (Molen)

b. Pump Concrete

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

c. Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar – benar rapat dan padat.

Pemadatan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- Dengan cara merojok, menumbuk serta memukul-mukul cetakan dengan besi atau kayu (non mekanis).
- 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.

d. Kereta Sorong

Adukan beton yang telah diaduk rata akan dibawa ketempat dimana pengecoran dilakukan, hal ini dapat diangkut dengan kereta sorong. Cara ini dapat dilakukan dengan cepat dan mudah ketempat lokasi pengecoran sehingga tidak akan terjadi perbedaan waktu pengikatan yang terdahulu dengan pengecoran yang telah dilakukan.



Gambar 3.2. Kereta sorong

e. Bar Cutter

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

f. 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.

g. Sekup dan cangkul

Sekup dan cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran.



Gambar 3.3. Cangkul

h. Mesin pompa

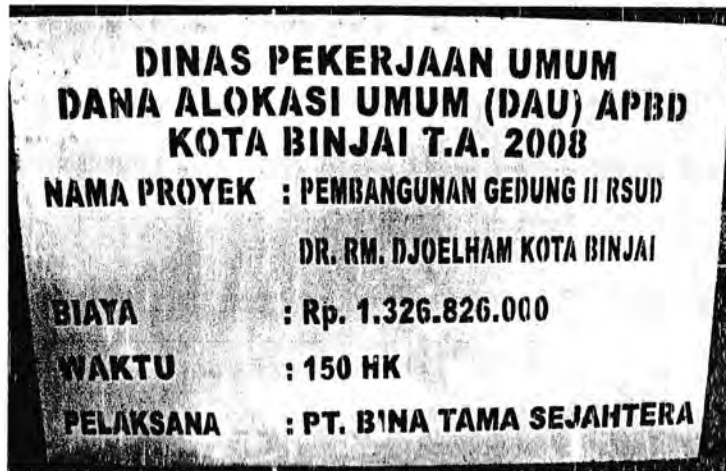
Mesin pompa adalah alat penghisap atau penyedot air, gunanya untuk memompa air sumur bor yang dipakai pada pengecoran dan didalam proyek ini digunakan untuk membuang air yang mengendap atau tergenang pada pengecoran plat lantai, pondasi bagian bawah, sloof dan pur.

3. Alat – Alat PPPK

Kontraktor diwajibkan untuk menyediakan kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) lengkap terisi dengan kebutuhan.

4. Papan Nama Proyek

- Kontraktor wajib memuat papan nama proyek sesuai dengan petunjuk Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
- Papan – papan nama dari kontraktor yang perlu dipasang tidak boleh melebihi besaran dari papan nama proyek ini.



Gambar 3.4. Papan proyek

5. Los Kerja / Bengkel Kerja
 - a. Kontraktor hendaknya mendirikan beberapa los kerja yang cukup luas untuk pekerjaan – pekerjaan seperti ; pekerjaan kayu, pembongkara besi dan lain – lain yang dianggap perlu.
 - b. Untuk mengatur penempatannya di lapangan, kontraktor wajib membuat rencana lay cut dan harus mendapat persetujuan dari Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).



Gambar 3.5. los kerja / Bengkel kerja

6. Pembongkaran Dan Pembersihan Sebelum Pelaksanaan

1. Pekerjaan pembongkaran dan pembersihan sebelum pelaksanaan proyek mencakup pembongkaran / pembersihan terhadap segala hal yang dinyatakan oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) dan perencana tidak digunakan lagi, maupun yang dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan.
2. Hasil bongkaran / pembersihan harus dikeluarkan / dipindahkan keluar dari lokasi pekerjaan atas izin dan sesuai dengan petunjuk Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

3.3. Pekerjaan Struktur

1. Pekerjaan Beton

- Pekerjaan beton harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan – persyaratan yang tercantum dalam Peraturan Beton Indonesia (PBI NI-2 1971). Kontraktor harus mengetahui persyaratan – persyaratan dalam PBI sebelum tender. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaannya dengan ketepatan kesesuaian yang tinggi menurut spesifikasi, gambar kerja dan instruksi – instruksi oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
- Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) berhak untuk memeriksa pekerjaan yang dikerjakan oleh kontraktor, sewaktu – waktu bilamana dianggap perlu.
- Kegagalan Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk mengetahui kesalahan – kesalahan tidak membebaskan kontraktor dari tanggung jawab.

- Semua pekerjaan – pekerjaan yang tidak memenuhi uraian dan syarat – syarat pelaksanaan (pesifikasi) harus dibongkar dan diganti atas biaya dari kontraktor.
- Semua pekerjaan beton yang dilaksanakan menggunakan beton ready mix, kecuali apabila hal ini tidak memungkinkan dalam segala hal, maka syarat – syarat agregat, semen, air dan lainnya yang tercantum RKS ini Peraturan Beton Indonesia harus dipenuhi.

a) Beton tahu

Ganjal tulangan beton (beton tahu) dibuat dan dipasang berdasarkan ketentuan tebal selimut beton sebagai berikut:

- Untuk lantai dan dinding beton, tebal beton tahu adalah adalah 2 cm
- Untuk balok dan sirip beton adalah 2,5 cm
- Untuk kolom adalah 3 cm

Beton tahu dilengkapi dengan kawat pengikat yang tertanam dan menjulur keluar untuk mengikat kedudukannya.

b) Kawat pengikat

Kawat pengikat terbuat dari baja lunak dan berdiameter kawat minimal 1 mm.

a. Semen

1. Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement type I dan harus memenuhi syarat – syarat PBI NI-8 1972 dan dipakai hanya satu merk saja. Semen – semen haruslah semen tiga roda atau yang setara yang telah disetujui.

- Semua pekerjaan – pekerjaan yang tidak memenuhi uraian dan syarat – syarat pelaksanaan (pesifikasi) harus dibongkar dan diganti atas biaya dari kontraktor.
- Semua pekerjaan beton yang dilaksanakan menggunakan beton ready mix, kecuali apabila hal ini tidak memungkinkan dalam segala hal, maka syarat – syarat agregat, semen, air dan lainnya yang tercantum RKS ini Peraturan Beton Indonesia harus dipenuhi.

a) Beton tahu

Ganjal tulangan beton (beton tahu) dibuat dan dipasang berdasarkan ketentuan tebal selimut beton sebagai berikut:

- Untuk lantai dan dinding beton, tebal beton tahu adalah adalah 2 cm
- Untuk balok dan sirip beton adalah 2,5 cm
- Untuk kolom adalah 3 cm

Beton tahu dilengkapi dengan kawat pengikat yang tertanam dan menjulur keluar untuk mengikat kedudukannya.

b) Kawat pengikat

Kawat pengikat terbuat dari baja lunak dan berdiameter kawat minimal 1 mm.

a. **Semen**

1. Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement type I dan harus memenuhi syarat – syarat PBI NI-8 1972 dan dipakai hanya satu merk saja. Semen – semen haruslah semen tiga roda atau yang setara yang telah disetujui.

Penggantian semen harus diperiksa dan mendapat persetujuan dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

2. Semen yang didatangkan ke proyek harus dalam keadaan utuh dan baru. Kantong – kantong pembungkus harus utuh dan tidak ada sobekan / cacat.
3. Semen harus disimpan didalam gudang / silo yang baik untuk mencegah terjadinya kerusakan – kerusakan ; semen menggumpal, Sweeping, tercampur dengan kotoran – kotoran atau kena air / lembab ditolak untuk digunakan dan harus dikeluarkan dengan segera dari proyek atas biaya kontraktor.
4. Urutan pemakaian semen harus mengikuti urutan tibanya semen tersebut dilapangan, dan kontraktor wajib membuat catatan dan memberikan laporan kepada dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) tentang penerimaan dan pemakaian semen yang digunakan per hari pada setiap bagian pekerjaan.

b. Agregat

1. Agregat harus mengikuti syarat – syarat percobaan untuk hal yang sama yang tercantum dalam PBI terbaru.
2. Kualitas agregat harus memenuhi syarat syarat PBI 1988. Agregat kasar harus berupa crushed stones yang mempunyai susunan gradasi yang baik, cukup syarat kekerasannya dan padat. Untuk pasir, lumpur tidak boleh melebihi 5% dari jumlah pasir.
3. Dimensi maksimum agregat kasar tidak lebih dar 3,0 cm dan tidak lebih kecil dari seperempat dimensi beton yang terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.
4. Lima (5) minggu sebelum pengecoran dimulai, sample – sample yang telah diambil dengan ukuran tertentu, type tertentu ditest sesuai dengan percobaan –

percobaan yang tercantum dalam PBI 1988. dari hasil ini kontraktor mengambil 2 (dua) contoh yang representatif untuk diambil grading analisisnya.

5. Bila agregat yang telah disetujui oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) telah terpilih, kontraktor harus menjaga semua pengiriman dari material – material tersebut dari suatu sumber yang telah disetujui, hal ini berguna untuk menjamin kesamaan kualitas dari grading selama pekerjaan.
6. Percobaan – percobaan selanjutnya untuk menentukan sesuatu kelayakan. Dalam kebersihan atau grading dari material – material harus dibuat apabila sewaktu – waktu diperintahkan oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK), biaya percobaan menjadi beban kontraktor.

c. Air

1. Air yang digunakan untuk perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam – garam dan bahan – bahan lain yang dapat merusak beton. Dalam hal ini, disarankan untuk menggunakan air yang dapat diminum.
2. Air yang akan dipakai untuk pekerjaan beton, membilas, membasahi, dan lain – lain. Sebelum digunakan harus mendapat persetujuan dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
3. Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) berhak menginstruksikan kepada kontraktor untuk memeriksakan kualitas air yang diragukan ke laboratorium atas biaya kontraktor.
4. Kontraktor harus menyediakan bak penampungan air di lapangan untuk menjamin kelancaran pekerjaan.

d. Bahan pencampur/admixture

1. Pencampuran beton dengan menggunakan admixture hanya diizinkan untuk alasan tertentu atas persetujuan tertulis dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
2. Untuk campuran beton yang menggunakan admixture, maka kontraktor harus membuat percobaan – percobaan perbandingan berat dan w/c ratio dari penambahan admixture tersebut, hasil dari crushing test kubus – kubus berumur 7, 14, dan 21 hari harus dilaporkan (dari laboratorium yang berwenang) kepada Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk dapat disetujui.

e. Mutu Beton

Mutu beton yang digunakan adalah :

- Sloof dan Poer : K225
- Kolom, balok, pelat : K 225
- Pondasi setempa dan pondasi tangga : K 225

Untuk mutu beton K 225 harus menggunakan beton ready mixed.

f. Syarat beton ready mixed

1. Dalam hal pemakaian beton ready mixed semua syarat – syarat dalam “ Standart Specificaton for Ready Mixed Concrete ASSHIO designation M 157 – 74 harus dipenuhi. Test kubus yang dibuat harus dirawat sesuai ASTM C 31 dan ditest menurut ASTM C 39.

2. Kontraktor harus dapat menunjukkan kontrak pesanan Ready Mix yang asli kepada Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk menjamin mutu beton pesanannya dan jumlah pesanannya untuk menjamin kontinuitas pengirimannya dan komplain yang mungkin terjadi.
3. Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) berhak mendapat keterangan lebih lanjut mengenai mix design ready mix tersebut atau melihat langsung pencampuran ready mix dimaksud apabila perlu.
4. Setiap pengiriman beton harus dilampiri bon pengiriman yang menyatakan jam pengiriman, mutu beton, slump, nomor truk dan item lain yang dianggap penting. Jika terdapat pengiriman beton melampaui dari waktu yang telah ditentukan hendaknya pengiriman beton tersebut ditolak atau dibuang. Setiap hasil test kubus yang tidak mencapai mutu sesuai persyaratan yang telah ditentukan menjadi tanggung jawab kontraktor yang telah memesannya.
5. Untuk masing – masing kolom, balok, sloof, poer, plat maupun pondasi jalur harus diambil minimal satu pengujian kekuatan beton untuk umur yang telah ditentukan di lapangan. Kubus beton untuk keperluan dimaksud diambil dan dirawat oleh kontraktor dibawah pengawasan Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) dan ditest di laboratorium yang telah disepakati Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
6. Setiap hasil test yang tidak mencapai mutu pesanan serta segala konsekuensinya dan biaya yang diperlukan untuk itu menjadi tanggung jawab kontraktor.

g. Campuran beton rencana

Dalam hal pencampuran beton dilaksanakan di lapangan, maka syarat – syarat berikut harus dipenuhi.

1. Enam (6) minggu sebelum pekerjaan beton dimulai, kontraktor membuat campuran beton rencana dan percobaan – percobaan kubus beton atas biaya sendiri untuk mendapatkan mutu – mutu beton seperti disyaratkan. Campuran harus menggunakan perbandingan berat antara semen, pasir, split, dan air.
2. Campuran beton rencana ini hendaknya mengikuti PBI 1971 dan dievaluasi kekuatan karakteristiknya. Bilamana sumber atau kualitas dari semen atau agregat diganti maka harus dicari lagi campuran yang baru sehingga memenuhi syarat.
3. Dalam hal campuran beton dirubah, maka prosedur membuat campuran, test kubus beton dan izin dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) harus diulangi lagi.

h. Test beton dan peralatannya

1. Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja dan semua peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan semua test beton dan material. Kontraktor harus menyediakan alat – alat dan tempat untuk melakukan test – test berikut ini :
 - a. Slump test
 - b. Kubus test (Crushing)
 - c. Cetakan – cetakan baja untuk membuat kubus – kubus beton
2. Pengujian slump beton segera dilakukan setelah beton keluar dari mixer di lokasi pengecoran. Slump yang diperkenankan sesuai dengan hasil mix design.

3. Kontraktor harus membuat, merawat dan mengadakan test – test kubus beton pada laboratorium beton yang disetujui Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) atas biaya sendiri. Test dilakukan pada waktu kubus beton berumur 7 dan 28 hari.

Setiap 5 m³ beton yang dicor harus dibuat suatu benda uji. Setiap benda uji harus diberi tanggal pembuatan dan catatan.

4. Kontraktor harus membuat laporan lengkap mengenai hasil kubus test di laboratorium dan disampaikan pada Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) secara rutin



Gambar 3.6. Uji kubus beton

i. Pembuatan beton dan peralatannya

1. Kontraktor bertanggung jawab seluruhnya atas pembuatan beton yang baik dan memenuhi syarat – syarat yang telah ditentukan. Untuk memenuhi syarat – syarat ini, maka kontraktor harus menggunakan “*weight batching plant*” dan

volumetric system untuk mengukur air yang telah disetujui oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

2. Pengaturan untuk pengangkatan, penimbangan dan pencampuran dari material – material harus dengan persetujuan – persetujuan Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK). Seluruh operasi harus diinspeksi dan dikontrol terus – menerus oleh seorang inspektur yang berpengalaman dan bertanggung jawab.
3. Mencampur beton dengan tidak menggunakan perbandingan berat (timbangan) atau dengan tangan tidak diperbolehkan.
4. Mixer harus betul – betul kosong sebelum menerima material dari adukan selanjutnya dan harus dibersihkan dan dicuci bila mixer tidak dipakai lebih dari 30 menit dan pada setiap akhir pekerjaan. Mixer juga harus dibersihkan dan dikosongkan bila beton yang akan dibuat berbeda mutunya.
5. Pencampuran kembali dari beton yang sebagian sudah terjatuh / mengeras tidak diizinkan.
6. Ketelitian alat timbangan harus dikontrol minimum satu kali setiap minggu dan dengan ketelitian $\pm 1\%$ (satu persen).

j. Pencetakan beton

1. Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) berhak menolak pekerjaan beton yang tidak memenuhi syarat. Kontraktor harus mengganti / membongkar / memperbaiki beton – beton yang tidak memenuhi syarat atas biaya sendiri sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

2. Syarat Kekuatan Beton

PBI 1971 atau PBI terbaru untuk hal yang sama.

Percobaan kekuatan tekan kubus beton dianggap memenuhi syarat apabila :

- Tidak boleh lebih dari satu nilai diantara 20, nilai hasil pemeriksaan benda uji.
- Tidak boleh satupun nilai rata – rata dari empat hasil pemeriksaan benda uji berturut – turut terjadi kurang dari $\sigma'_{bk} + 0,82 S_r$
- Selisih antara nilai tertinggi dan terendah diantara 4 (empat) hasil pemeriksaar benda uji berturut – turut tidak boleh lebih besar dari 4,3 Sr.
- Dalam segala hal, hasil pemeriksaan 20 benda uji berturut – turut harus memenuhi $\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - 1,64 S$

σ'_{bk} : Tegangan takanan beton karakteristik

σ'_{bm} : Tegangan tekanan beton rata – rata

S : Standart Deviasi

Sr : Standart Deviasi rata – rata

Bila test kekuatan tekan kubus gagal memenuhi syarat diatas maka konsultan berhak menolak semua pekerjaan beton darimana kubus – kubus tersebut diambil.

3. Toleransi kesalah pada pelaksanaan beton

Beton harus mempunyai ukuran – ukuran dimensi lokal dan bentuk yang tidak boleh melampaui toleransi dibawah ini :

Potensi garis as dari penyelesaian bagian struktur pada semua titik $\pm 0,5$ cm dari posisi yang seharusnya.

3.4. Pekerjaan Arsitektur

3.4.1. Pekerjaan dinding bata

Meliputi penyediaan bahan dinding dan pembuatan :

- a. Dinding – dinding toilet, dinding – dinding dalam core, tangga dan lain – lain.
- b. Dinding – dinding sisi luar bangunan (diluar dinding kaca)
- c. Dinding – dinding, shaft –shaft
- d. Dan lain –lain sesuai gambar

Bahan - bahan

1. Batu Bata

- Harus matang pembakarannya. Bila direndam dalam air akan tetap utuh, tidak pecah atau hancur.
- Ukuran batu bata adalah batu bata besar dan dapat disesuaikan berdasarkan tebal dinding akhir (finish) yang disyaratkan dalam gambar (15 cm)
- Kontraktor wajib memberikan contoh material kepada Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk diperiksa kualitasnya.
- Apabila bahan – bahan yang datang oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) berhak menolak bahan – bahan tersebut dan kontraktor harus segera mengangkutnya keluar kompleks pembangunan dan menggantinya dengan bahan yang sesuai dengan persyaratan yang ditentukan.

2. Semen/Porland Cemen (PC)

- Semen yang digunakan adalah semen type I dengan mutu S 325 menurut NI – 8 tahun 1988.

- Semen yang belum akan digunakan, harus disimpan didalam gudang diatas lantai papan yang kering dan minimum 30 cm lebih tinggi dari permukaan tanah disekitarnya.
- Bilamana pada setiap pembukaan kantong ternyata semennya sudah lembab dan menunjukkan gejala membatu, maka semen tersebut tidak boleh dipergunakan dan harus segera disingkirkan keluar kompleks pembangunan.
- Supplier/pedagang yang mengirim semen kepekerjaan hendaknya dapat menunjukkan sertifikat dari pabriknya.

3. Pasir Pasang

- Sama dengan pasir yang digunakan untuk konstruksi beton.
- Pasir yang dimaksud harus bersih, pasir asli dan bebas dari segala macam kotoran dan bahan – bahan kimia, dan lain hal sesuai dengan NI-31 pasal 14 ayat 2 yang tercantum dalam persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia tahun 1982 yang dikeluarkan Dirjen Cipta Karya.
- Bilamana pasir yang dipakai tidak memenuhi syarat – syarat tersebut diatas, Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) dapat memerintahkan untuk mencuci pasirmya, melihat hasilnya sampai didapat persetujuan.

3.4.2. Adukan

1. Jenis Adukan

Jenis adukan yang akan dipakai didalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Untuk pasangan kedap air (transram) : 1 PC : 2 Pasir
- Untuk pasangan dinding luar (didas transram) : 1 PC : 4 Pasir
- Untuk pasangan dinding biasa (didas transram) : 1 PC : 4 Pasir

2. Pelaksanaan Pembuatan Adukan

Adukan harus dibuat secara hati – hati, diaduk didalam bak kayu yang besarnya memenuhi syarat. Semen dan pasir harus dicampur dalam keadaan kering, yang kemudian diberi air sesuai persyaratan sampai didapat campuran yang plastis. Adukan yang sudah mengering/kering tidak boleh dicampur dengan adukan yang baru.

3.4.3. Jenis pasangan

Terdiri dari dua jenis yaitu :

1. Pasangan tahan air (transram)

Pasangan ini memakai adukan 1 PC : 2 Pasir. Untuk dinding biasa diatas rumah, pasangan tahan air dimulai dari sloof sampai 20 cm diatas lantai. Untuk dinding – dinding toilet (kamar mandi dan WC), dan lain – lain pasangan tahan air dibuat sesuai gambar.

2. Pasangan biasa

Pasangan ini memakai adukan 1 PC : 4 pasir, dan dipasang langsung diatas pasangan tahan air(transram), atau tempat – tempat lain sesuai dengan gambar.

3.4.4. Pelaksanaan pembuatan dinding bata

1. Kontraktor harus mengerjakan pengukuran bangunan (uitzet) serta letak – letak dinding tembok yang akan dilaksanakan secara teliti dan sesuai dengan gambar.

2. Didalam satu hari, pasangan batu bata tidak boleh lebih tinggi dari 1 meter dan pengakhirannya harus dibuat bertangga menurun dan tidak tegak bergerigi, untuk menghindari retaknya dinding dikemudian hari.
3. Semua pasanga harus rata (horizontal) dan tiap – tiap kali diukur rata dengan lantai, dengan menggunakan benang dan waterpass.
4. Pemasangan benang tidak boleh lebih dari 30 cm diatas lapisan pasangan dinding yang telah terpasang dibawahnya.
5. Pada semua pasanga: bata setengah batu, satu sama lain terdapat pengikatan yang sempurna. Tidak dibenarkan menggunakan batu bata pecahan separuh panjang, kecuali sesuai dengan peraturannya (disudut/diujung pasangan).
6. Lapisan yang satu dengan yang diatasnya harus dipasang secara zig – zag (berselang – seling dengan perbedaan separuh panjang).
7. Pada pasangan satu batu dan pasangan yang lebih tebal lagi (kalau ada) harus disusun sesuai petunjuk/peraturan yang berlaku.
8. Untuk dinding setengah batu pada tiap – tiap pertemuan tegak lurus harus diperkuat dengan kolom beton praktis. Demikian juga setiap luas dinding 10 m² harus diberi penguat kolom praktis. Semua pertemuan tegak lurus harus benar – benar bersudut 90⁰.
9. Sebelum dimulai pemasangan, batu bata harus direndam lebih dahulu didalam air selama setengah jam (sampai jenuh air) dan permukaan yang akan dipasangkanpun harus dibasahi juga.
10. Tebalnya siar batu bata tidak boleh kurang dari 2 cm (20 mm), siarnya harus betul – betul padat adukarnya.

11. Sebagai persiapan plesteran, siar harus dikerok sedalam 1 cm (10 mm) supaya cukup mengikat plesteran yang akan dipasang.
12. Semua lobang – lobang yang terdapat pada dinding harus ditutup dengan baik sebelum plesteran dipasang.
13. Bilamana didalam pasangan ternyata terdapat batu bata yang cacat atau tidak sempurna, maka ini harus diganti dengan yang baik atas biaya kontraktor.

3.5. Pekerjaan Plesteran

1. Lingkup pekerjaan

Meliputi penyediaan bahan plesteran, penyiapan dinding/tempat yang akan diplester, serta pelaksanaan pekerjaan pemlesteran itu sendiri pada dinding – dinding yang akan diselesaikan dengan cat atau bahan finishing lain yang satu dan lain hal sesuai dengan yang tertera dalam gambar denah dan notasi penyedia dinding .

2. Bahan

- Semen yang dipergunakan dalam pekerjaan ini adalah tipe I dengan mutu S – 325 serta harus memenuhi persyaratan satu dan lain hal sesuai dengan NI – 8 tahun 1988.
- Pasir yang dipergunakan dalam pekerjaan ini adalah pasir pasang, dengan syarat umum seperti pasir pada pasangan dinding, tetapi dengan gradasi yang lebih lembut, lain hal sesuai dengan NI – 3 pasal 14 dan telah mendapat persetujuan dari Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

- Air untuk mengaduk kedua bahan tersebut diatas satu dan lain hal sesuai dengan NI – 3 pasal 10.

3. Plesteran

Jenis – jenis plesteran yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

- Plesteran tahan air (1 PC : 2 Pasir) digunakan untuk menutup dinding – dinding tahan air.
- Plesteran dinding – dinding sisi luar bangunan yang tidak terlindung dipakai plesteran 1 PC : 4 Pasir.
- Plesteran biasa (1 PC : 4 Pasir), digunakan untuk menutup seluruh permukaan dinding – dinding selain dinding tahan air.
- Plesteran beton (1 PC : 4 Pasir) digunakan untuk menutup dinding – dinding beton.
- Plesteran sudut (1 PC : 4 Pasir), digunakan untuk membuat pengakhiran sudut dari bidang – bidang plesteran.

4. Persiapan Dinding yang Akan Diplester

- Semua sisi dipermukaan dinding batu hendaknya dikerok sedalam 1 cm agar supaya bahan plesteran dapat lebih melekat.
- Semua permukaan yang akan diplester harus disikat sampai bersih dan disiram air sebelum bahan plester ditempelkan (permukaan dinding harus basah pada waktu diplester)
- Semua bidang plesteran harus dipelihara kelembabannya minimal selama seminggu sejak penempelan plesterannya.

5. Pelaksanaan pekerjaan plesteran

Pelaksanaan pekerjaan plesteran antara lain harus memperhatikan hal – hal sebagai berikut :

1. Adukan plesteran

Semua bahan plesteran harus diaduk dengan mesin atau dengan tangan sesuai persyaratan Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK). Apabila dipandang perlu dan sesuai dengan rencana, pemborong diperkenankan mempergunakan bahan – bahan kimia sebagai campuran. Hanya semen yang baik boleh dipergunakan.

2. Pelaksanaan

Kontraktor harus membuat contoh – contoh bidang plesteran dari setiap macam pekerjaan plesteran sesuai dengan yang diminta, sehingga jenis/macam pekerjaan dapat diterima oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK). Dan untuk seterusnya semua pekerjaan plesteran harus sama dengan contoh yang dibuat. Untuk dapat mencapai tebal plesteran yang rata, sebaiknya diadakan pemeriksaan secara silang.

Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh tenaga yang ahli, dengan menggunakan garisan panjang yang digerakkan secara vertikal dan horizontal (silang).

Tebal plesteran harus diukur betul – betul supaya mendapat ketebalan yang sama pada kedua permukaan dinding dan hasil akhir dari dinding tembok setelah diplester adalah 15 cm.

Ketebalan plesteran hendaknya dicapai dalam dua kali pekerjaan. Lapisan pertama setebal 10 mm merupakan lapisan dengan permukaan kasar juga diperiksa secara silang, sedangkan lapisan kedua ditempelkan untuk mencapai bidang rata dengan pengerjaan yang lebih teliti. Setelah itu baru dilakukan pekerjaan pengacian. Pengacian plesteraan baru dapat dilaksanakan setelah umur plesteran dinding mencapai umur minimal 1 minggu atau atas seizin Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

Bidang beton yang akan diplester harus dikerik terlebih dahulu supaya plesteran bisa lebih mengikat, sedangkan hasil akhirnya, bila dikehendaki demikian, harus rata dengan bidang plesteran dinding tembok dengan tebal plesteran minimum 15 mm.

3. Sudut – sudut plesteran

Semua sudut horizontal, luar maupun dalam serta garis tegaknya dalam pekerjaan plesteran harus dilaksanakan secara sempurna, tegak dan siku. Sudut luar hendaknya dibuat agak bulat (tumpul).

4. Perbaikan bidang plesteran

Bilamana terdapat bidang plesteran yang berombak (tidak rata) harus diperbaiki semuanya.

Bagian – bagian yang akan diperbaiki hendaknya dibobok secara teratur (dibuat bobokan yang berbentuk segi empat) dan plesteran baru harus rata dengan sekitarnya.

BAB IV

PELAKSANAAN PROYEK

4.1. Pelaksanaan

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang lebih 3 bulan. Pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan Pondasi dan pekerjaan lainnya. Adapun pekerjaan tersebut adalah :

- Penggalian Pondasi
- Pembuatan Pondasi
- Pekerjaan Pemasangan Bekisting
- Pekerjaan Pemasangan Perancah
- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Beton (Pengecoran)
- Pekerjaan Pembongkaran Bekisting
- Pekerjaan Pemasangan Batu Bata

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

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

4.1.1. Pekerjaan Penggalian dan Pembuatan Pondasi

a. Penggalian Pondasi

Pondasi adalah penerus suatu konstruksi kedalam tanah supaya konstruksi tersebut kaku/kokoh. Untuk itu kedalaman pondasi sangat yang dibutuhkan sangat penting. Dalam suatu konstruksi bangunan, biaya pondasi merupakan biaya yang paling besar. Tidak heran jika dalam perencanaan pondasi dibuat hal sedemikian. Hal ini bertujuan untuk kenyamanan bagi para pemilik dan sebagai satu – satunya pengaku konstruksi tersebut agar tetap berdiri dengan kokoh meskipun tidak diperhitungkan untuk suatu gempa dengan skala yang sangat besar (tsunami). Proses penggalian pondasi tidak pada semua jenis pondasi. Hal yang lain dilakukan yaitu pada pondasi menerus, telapak, dan sumuran. Khusus untuk tiang pancang, pondasi tersebut dipancang seperti namanya.

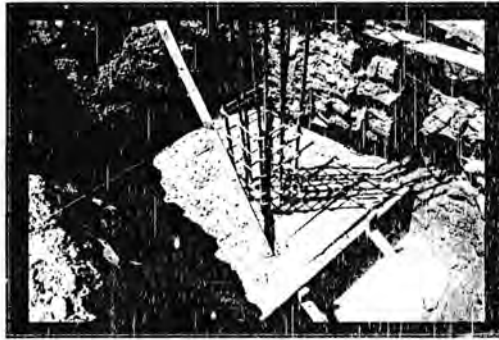


Gambar 4.1. Penggalian pondasi (telapak)

b. Pembuatan Pondasi

Pondasi yang berfungsi sebagai penerus semua gaya – gaya yang bekerja kedalam tanah, terdiri dari pondasi menerus, pondasi telapak, pondasi sumuran, pondasi cakar ayam, pondasi tiang pancang. Untuk pemilihan jenis pondasi dalam suatu bangunan harus melakukan evaluasi data tanah atau sesuai dengan jenis bangunan yang akan dibuat.

Seperti pondasi menerus digunakan orang untuk rumah – rumah sederhana/tinggal dan mempunyai kondisi tanah yang baik. Untuk pondasi tiang pancang sendiri, biasanya digunakan untuk bangunan yang mempunyai bobot sangat besar dan kondisi tanah yang kurang baik.



Gambar 4.2a. Proses pengecoran pondasi

Gambar 4.2b. Pondasi yang baru dicor

4.1.2. Pekerjaan Bekisting

Bekisting adalah suatu konstruksi sementara yang gunanya untuk mendukung cetakan beton. Jadi bekisting yang dikerjakan harus dapat menahan berat tulangan, adukan beton, pekerjaan serta peralatan hingga beton mengeras dan mampu memikul beban. Bekisting harus menghasilkan konstruksi akhir yang maximum naik 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 :

- Harus betul – betul kokoh dan dijamin tidak berubah bentuk dan tetap pada posisinya semula.
- Bentuk dan ukurannya harus disesuaikan dengan konstruksi yang akan dibuat menurut gambar.
- Tidak bocor, permukaan licin, mudah dibongkar dan tidak merusak permukaan beton.
- Tiang – tiang acuan harus benar- benar vertikal dan satu sama lainnya harus diikat dengan palang papan balok.

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

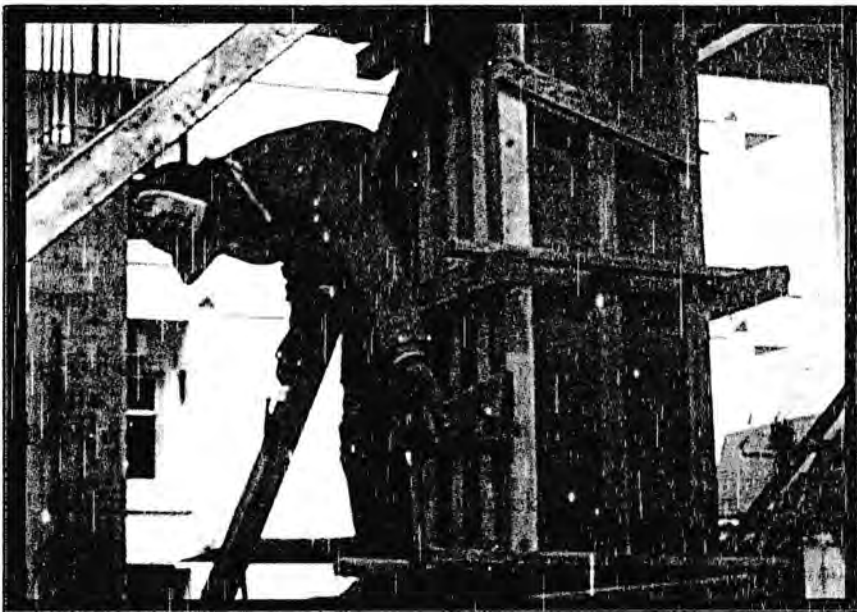
Pada proyek ini bahan yang digunakan sebagai cetakan dinding bekisting adalah :

- Multipleks, tebal 9 mm sebagai cetakan dinding bekisting
- Kayu Laut, panjang rata – rata 450 cm dengan diameter tengah rata- rata 7.5 cm yang dipergunakan sebagai tiap acuan / penyangga.
- Kayu broti ukuran 1/2 “, 2/4,” dan 4/4 “ sebagai balok pengaku dan tiang acuan / penyangga.

- Papan restan (sisa pengergajian) memiliki ukuran yang beragam dan berasal dari kayu sembarang.
- Paku ukuran $\frac{1}{2}$ “, $\frac{2}{4}$ “, dan $\frac{4}{4}$ “.

Untuk mempermudah pekerjaan multiplek yang digunakan terlebih dahulu diolesi dengan pelumas / oli untuk mempe. kecil penyerapan air dan memudahkan pada pembongkaran agar tidak terjadi kerusakan / cacat pada hasil pengecoran. Pengolesan pelumas dilakukan setiap mungkin untuk menghindari kerusakan beton akibat pelumas / oli yang berlebihan.

Untuk pekerjaan balok induk, balok anak dan plat lantai pekerjaan bekisting dilakukan bersamaan, dimana tiang acuan ditegakkan dengan landasan papan untuk menghindari penurunan atau perusakan pada lantai yang memikulnya. Jarak tiang acuan kira – kira 50 cm. Untuk menghindari perubahan bentuk, dinding bekisting balok dikunci dengan kawat pengikat berjarak 1 m.



Gambar 4.3. Proses pembuatan bekisting (kolom)

Waktu minimum dari saat selesainya pengecoran beton sampai dengan pembongkaran bekisting dari bagian – bagian struktur harus ditentukan dari percobaan kubus benda uji yang memberikan kuat desak minimum seperti tercantum pada daftar sebagai berikut :

Tabel 4.1. waktu minimum pembongkaran bekisting

Bagian – Bagian Struktur	Waktu Minimum Pembongkaran Bekisting (Hari)
➤ Sisi balok dinding	3 hari
➤ Penyanggah pelat lantai	21 hari
➤ Penyanggah balok	21 hari

4.1.3. Pekerjaan Pemasangan Perancah

Perancah berguna untuk menahan beton cor yang masih segar untuk proses pembentukan yang sempurna. Perancah digunakan untuk pengecoran balok dan pelat. Fungsi perancah yaitu untuk menahan bekisting agar tidak mengalami lendutan pada saat beton dituang. Perancah terbuat dari pipa besi, kayu, bahkan ada yang menggunakan bambu. Semua tergantung proyek yang sedang berjalan yaitu sesuai skala suatu proyek tertentu.

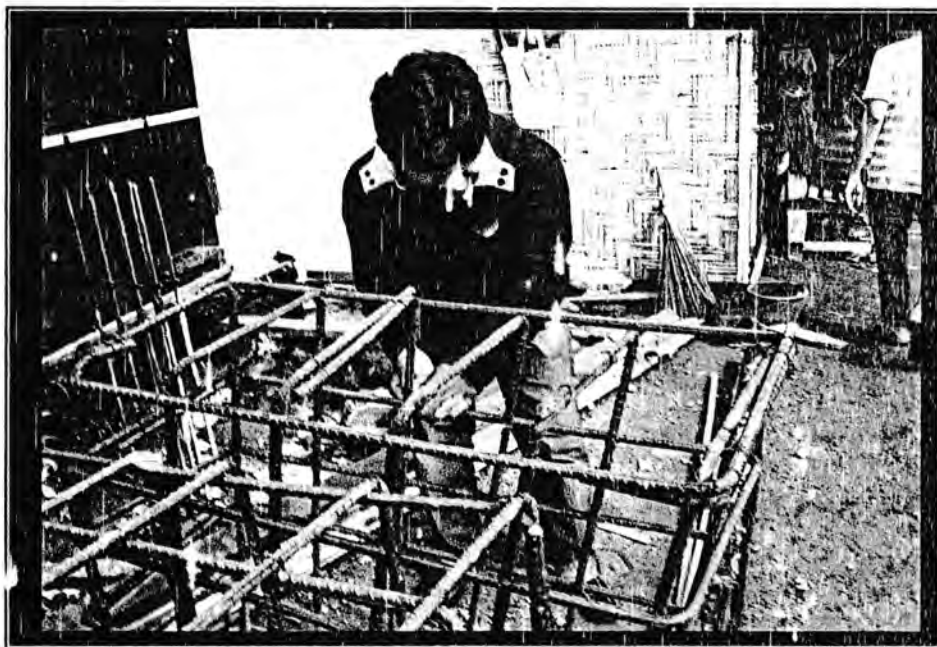


Gambar 4.4. perancah

4.1.4. Pekerjaan Pembesian / Penulangan

Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk / membengkokkan dan mengikat tulangan. Besi tulangan yang digunakan dengan mutu baja U-32 yang tegangan lelehnya ($f_y = 3200 \text{ kg/cm}^2$), panjang 12 m dengan diameter yang bervariasi seperti yang tercantum pada Peraturan Beton Indonesia Tahun 1971 (PBI 1971).

Sebelum melakukan pembesian terlebih dahulu pelaksana harus memahani gambar kerja atau daftar penulangan. Dari kedua sumber ini akan diketahui panjang, jarak pembengkokkan dan jumlah tulangan yang diperlukan.



Gambar 4.5. Proses peml uatan/perakitan tulangan (pondasi)

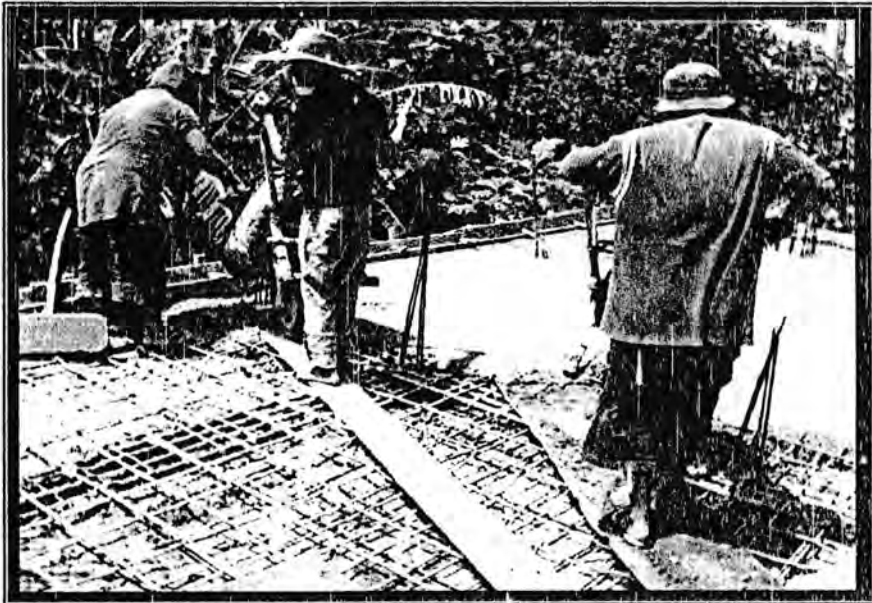
Untuk memotong besi tulangan dipergunakan alat gunting baja dan untuk besi tulangan yang berdiameter 16 mm atau lebih dipergunakan mesin potong manual. Setelah itu besi tulangan dibengkokkan dalam bentuk yang direncanakan serta dibuat kaitnya. Kait pada beugel atau sengkang berbentuk kait serong atau kait miring yang memegang erat tulangan pokok. Alat pembengkok yang dipergunakan sangat sederhana yaitu bangku kerja yang telah dipasang pen – pen tegak dengan jarak tertentu, dibantu dengan kunci pembengkok yang terbuat dari baja mutu tinggi.

Pada saat penulangan kolom telah dimulai kira –kira setinggi 80 cm sebagai langkah awal. Setelah balok dicor dan mengalami perkerasan awal (berumur 24 jam), penulangan kolom dapat dilanjutkan kembali.

4.1.5. Pekerjaan Pengecoran

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

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



Gambar 4.5. Proses pengecoran (pelat)

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

- Pengadukan Beton
- Pengangkutan
- Penuangan.
- Pemadatan
- Meratakan Permukaan (Ketebalan Beton)
- Pemberhentian Pengecoran.
- Perawatan Beton

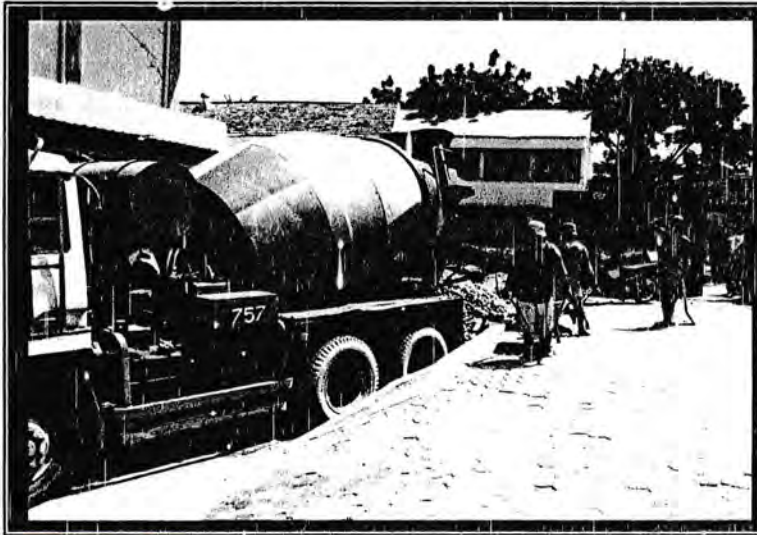
1. Pengadukan Beton

Untuk setiap struktur bangunan komposisi campuran yang dimiliki berbeda. Semuanya itu untuk memenuhi kekuatan yang diharapkan pada kolom, tangga, dan balok lantai yang sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 1971) begitu juga dengan pelat lantai.

Lamanya pengadukkan kira – kira 1.5 menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan ke dalam molen (mesin acukan) yang siap dituangkan harus diperlihatkan susunan dan warna yang merata.

2. Pengangkutan

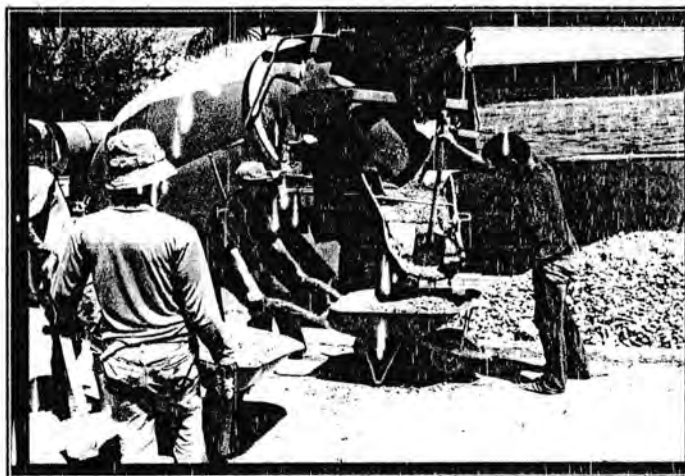
Jarak pengangkutan hendaknya tidak terlalu jauh dari lokasi pengadukan ke lokasi penuangan untuk menghindari perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dan yang akan di cor.



Gambar 4.6. Proses pengangkutan beton

3. Penuangan.

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



Gambar 4.7. Proses penuangan beton

4. Pemadatan

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

5. Meratakan Permukaan (Ketebalan Beton)

Pada pengecoran kontruksi balok dan tangga kerataan permukaan dan ketebalan berpedoman pada bekisting namun untuk plat lantai ditentukan dengan mistar ukur. Mistar ukur yang digunakan cukup sederhana yaitu balok kayu dengan panjang ± 3 m dan diberi pen – pen tegak berjarak 1.5 m setinggi plat lantai yang direncanakan pen – pen inilah yang akan dibenamkan kadalam beton muda sebagai pedoman ketebalan plat beton.

6. Pemberhentian Pengecoran.

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

- Diatas tepi balok
- Tempat – tempat yang momennya sama dengan nol atau $1/5$ dari jarak bentang.



7. Perawatan Beton

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

4.1.6. Pemasangan Batu Bata dan Plester

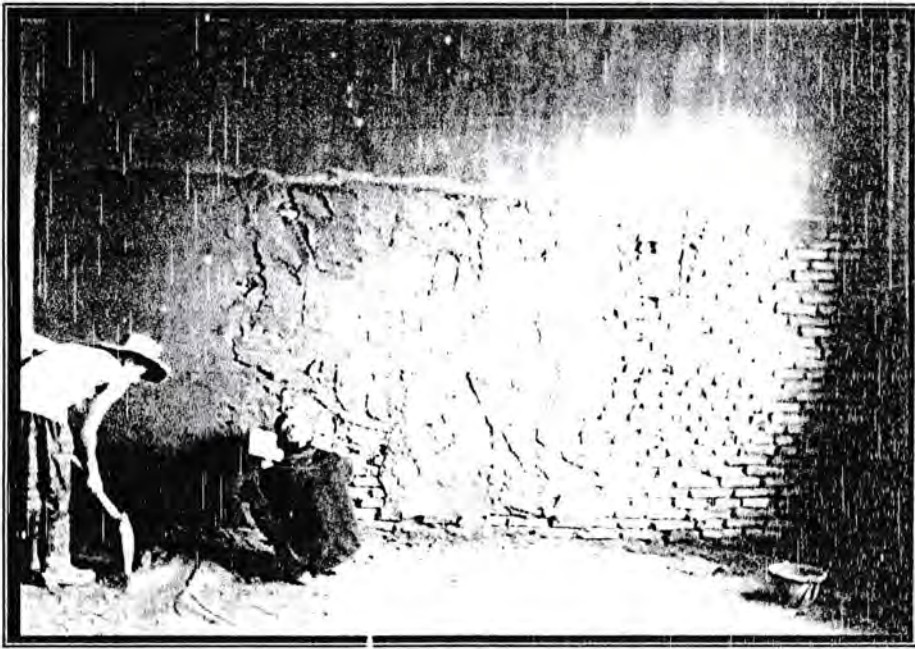
Batu bata yang dipakai adalah batu bata yang berkualitas baik, yang diproduksi dan berada dipasaran lokal. Untuk proyek ini dipakai batu bata dari Tanjung Morawa dimana ukuran semuanya telah disesuaikan dengan persyaratan – persyaratan menurut NI tahun 1973.



Gambar 4.8. Proses pemasangan bata

Sebelum dipasangkan batu bata terlebih dahulu disiram dengan air. Bagian sisi kolom yang menjadi pertemuan bata dipahat agar permukaannya kasar. Tujuan dari pekerjaan ini adalah agar terjadi rekatan yang baik antara bata, spasi, dan kolom. Batu bata yang digunakan adalah bata merah dengan ukuran panjang 230 mm, tebal 55 mm dan lebar 140 mm, dengan jarak spasi 15 mm, seperti persyaratan yang tersebut diatas.

Pengukuran vertikal untuk ketegakan dinding dengan menggunakan benang nilon yang telah diberi unting – unting. Sedangkan untuk pengukuran mendatar (Horizontal). Digunakan benang nilon yang telah ditepatkan posisinya dengan water pass. Pemasangan bata dilakukan dengan selang – seling, tidak boleh ada pertemuan dua spasi tegak. Dan pemasangan dilakukan berbentuk miring. Pemasangan bata dihentikan bila dinding setelah setinggi 17 lapisan atau kira kira 120 cm. Campuran yang dipergunakan adalah 1 : 2 (1 bagian semen : 2 bagian pasir).



Gambar 4.9. Proses plester dinding dan lantai

4.1.7. Perlindungan dari Keadaan Alam

1. Cuaca panas

Bila perlu untuk melindungi beton yang baru dicor dari cuaca panas dipergunakan rangkaian instalasi penahan angin/ naungan, fog spraying, memerciki air atau menutupi dengan penutup basah yang berwarna muda yang dibuat pada bagian yang telah dicor, dan tindakan perlindungan yang demikian harus segera diambil setelah pengecoran dan pekerjaan akhir selesai dikerjakan.

2. Musim Hujan

Tidak diperbolehkan mengecor selama turun hujan, dan beton yang baru dicor harus dilindungi dari curah hujan. Penghentian beton yang baru dicor harus dilindungi terhadap pengikisan aliran air hujan. Pengecoran selanjutnya harus seizin Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) terlebih dahulu.

3. Sebelum pengecoran berikutnya dikerjakan maka seluruh beton yang kena hujan/aliran air hujan harus diperiksa, diperbaiki, dan dibersihkan dulu terhadap beton – beton yang tercampur/ terkikis air hujan. Pengecoran selanjutnya harus seizin Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) terlebih dahulu.

4.1.8. Siar Pelaksanaan

1. Siar – siar pelaksanaan harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa hingga tidak banyak mengurangi kekuatan dari konstruksi. Apabila tempat siar – siar pelaksanaan tidak ditunjukkan dalam gambar – gambar rencana, maka tempat siar – siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).
2. Pada pelat dan balok, siar – siar pelaksanaan harus ditempatkan kira – kira seperempat bentang
3. Pada balok – balok yang tingginya > 70 cm, maka siar – siar pelaksanaan harus diberhentikan dengan “shear keys” dengan membuat bekisting sementara yang dilepaskan sebelum pengecoran selanjutnya/bekisting ini harus cukup kuat untuk menahan beton tetapi dibuat sedemikian rupa agar mudah dilepaskan tanpa merusak beton yang muda dan bekisting.

4.1.9. Pekerjaan Akhir Beton

Pelat beton harus dilicinkan atau dikasarkan sesuai dengan lokasi dan pemakaian ruang dengan sendok besi / mesin.

k. Baja tulangan

1. Mutu baja tulangan untuk :

$\geq \varnothing 12 \longrightarrow$ U 32 ulir

$< \varnothing 12 \longrightarrow$ U 24 polos

Jenis – jenis besi ini harus mempunyai tegangan limit elastis karakteristik sesuai dengan yang tercantum dalam PBI terbaru.

2. Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas yang diminta, maka disamping adanya certificate dari pabrik baik pada saat pemesanan, maupun secara periode minimum dua contoh percobaan stress strain dan pelengkungan 180^0 untuk setiap 20 ton besi harus dilakukan.
3. Tulangan – tulangan harus dipasang sedemikian rupa sehingga selama pengecoran tidak berubah tempatnya/bentuk. Semua persyaratan harus dipenuhi dan dilaksanakan seperti yang tercantum dalam PBI 1971 dan PBI terbaru untuk hal yang sama.
4. Sebelum baja tulangan dipasang, baja harus bebas dari kulit besi, karat, lemak, kotoran serta bahan – bahan lain yang dapat mengurangi daya lekat. Pembesian harus diperiksa lagi dan dibersihkan jika terjadi kelambatan/penundaan dalam pengecoran.
5. Dalam segala hal, hasil pekerjaan pembesian harus mendapat persetujuan dari Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK).

BAB V

ANALISA PERHITUNGAN

5.1 Analisa Perhitungan Plat

Diketahui : Mutu Beton K = 300 Tm

$$f_c = 300 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 30 \text{ Mpa.}$$

: Beban Hidup (WL) = 250 kg/cm \rightarrow WL = 2.5 kN/m².

: Berat Jenis (γ_c) = 2400 kg/cm.

5.1.1 Penentuan Tebal Pe'at

Plat A

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{1000}{1000} = 1 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 1000 mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{1000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 36 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 1000 mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 31 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Plat B

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{1000}{5000} = 0.2 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $L_x = 5000 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{5000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 178.57 \text{ mm} = 179 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $L_y = 1000 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 31 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Plat C

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{1000}{3900} = 0.25 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $L_x = 3900 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 139 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $Ly = 1000$ mm

$$\begin{aligned}h_{\min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 31 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat C ‘

$$\frac{ly}{lx} = \frac{1000}{3900} = 0.25 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $Lx = 3900$ mm

$$\begin{aligned}h_{\min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 139 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $Ly = 1000$ mm

$$\begin{aligned}h_{\min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{1000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 31 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat D

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{3500}{1000} = 3.5 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $L_x = 1000$ mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{1000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 36 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $L_y = 3500$ mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 107.14 \text{ mm} = 107 \text{ mm} \end{aligned}$$

Plat E

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{3500}{5000} = 0.7 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $L_x = 5000$ mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{5000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 179 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 3500 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 107 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat F

$$\frac{ly}{lx} = \frac{3500}{3900} = 0.8 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 139 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 3500 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\&= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 107.14 \text{ mm} = 107 \text{ mm}\end{aligned}$$

Plat F

$$\frac{ly}{lx} = \frac{3500}{3900} = 0.8 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $Lx = 3900$ mm

$$\begin{aligned} h \text{ min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\ &= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 139 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $Ly = 3500$ mm

$$\begin{aligned} h \text{ min} &= \frac{ly}{28} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\ &= \frac{3500}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 107.14 \text{ mm} = 107 \text{ mm} \end{aligned}$$

Plat G

$$\frac{ly}{lx} = \frac{4000}{1000} = 4 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $Lx = 1000$ mm

$$\begin{aligned} h \text{ min} &= \frac{lx}{24} \left[0.4 + \frac{fy}{700} \right] \\ &= \frac{1000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $l_y = 4000$ mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 122 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat H

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{4000}{5000} = 0.8 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X. $l_x = 5000$ mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{5000}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 178.57 \text{ mm} = 179 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y. $l_y = 4000$ mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 122 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Plat I

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{4000}{3900} = 1.0 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 139 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 4000 mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 122 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Plat I ‘

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{4000}{3900} = 1.0 < 2 \text{ (Plat dua arah)}$$

Untuk tepi arah lapangan arah X.Lx = 3900 mm

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{l_x}{24} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\ &= \frac{3900}{24} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\ &= 139 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk tepi arah lapangan arah Y.Ly = 4000 mm

$$\begin{aligned}h \text{ min} &= \frac{l_y}{28} \left[0.4 + \frac{f_y}{700} \right] \\&= \frac{4000}{28} \left[0.4 + \frac{320}{700} \right] \\&= 122 \text{ mm.}\end{aligned}$$

Dari berbagai variasi h min diatas, harga yang terbesar yaitu : h = 179 mm lebih kecil dari tabel plat minimum yang dipersyaratkan, maka yang dipakai adalah h = 179 mm. Dalam perhitungan plat diambil stroke 1 m = 100 cm.

5.1.2 Penentuan beban – beban kerja (Wu)

Berat sendiri plat	= 0.179 m x 2400 kg/m ³	= 429.6 kg/m ²
Lapisan penyelesaian (finishing)	= 0.04 m x 2200 kg/m ³	= 88 kg/m ²
Beban – beban lain		= 10 kg/m ²
	total	<hr/>
		= 527.6 kg/m ²
	Wd	= 5.276 kN/m ²

$$\begin{aligned}\text{Maka besarnya beban kerja} &= 1.2 \text{ WD} + 1.6 \text{ WL} \\&= 1.2 (5.276) + 1.6 (2.5) \\&= 10.3312 \text{ kN/m}^2.\end{aligned}$$

5.1.3 Penentuan besarnya momen yang menentukan

Dari tabel buku grafik perhitungan beton bertulang SKNI. T15. 1991. 03.

Untuk Plat A

Didapat

$$\begin{aligned} Xlx &= 30 \\ Xly &= 30 \\ Xtx &= 68 \\ Xty &= 68 \\ Wu' &= 10.3312 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times Wu \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	30	0.31
mly	0.001	10.3312	1.0	30	0.31
mtx	-0.001	10.3312	1.0	68	-0.70
nty	-0.001	10.3312	1.0	68	-0.70
mtix	$\frac{1}{2}$ mlx				0.15
nty	$\frac{1}{2}$ mly				0.15

Untuk Plat B

Didapat

$$\begin{aligned} Xlx &= 25 \\ Xly &= 28 \\ Xtx &= 54 \\ Xty &= 60 \\ Wu' &= 10.3312 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times Wu \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	28	7.23
mtx	-0.001	10.3312	5.0	54	-13.95
nty	-0.001	10.3312	5.0	60	-15.50
mtix	$\frac{1}{2}$ mlx				3.23

Untuk Plat C

Didapat

$$\begin{aligned} X_{lx} &= 25 \\ X_{ly} &= 28 \\ X_{tx} &= 54 \\ X_{ty} &= 60 \\ W_u' &= 10.3312 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
m _{lx}	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
m _{ly}	0.001	10.3312	3.9	28	4.40
m _{tx}	-0.001	10.3312	3.9	54	-8.49
m _{ty}	-0.001	10.3312	3.9	60	-9.43
m _{tix}	½ m _{lx}				1.96

Untuk Plat C ‘

Didapat

$$\begin{aligned} X_{lx} &= 25 \\ X_{ly} &= 28 \\ X_{tx} &= 54 \\ X_{ty} &= 60 \\ W_u' &= 10.3312 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
m _x	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
m _{ly}	0.001	10.3312	3.9	28	4.40
m _{tx}	-0.001	10.3312	3.9	54	-8.49
m _{ty}	-0.001	10.3312	3.9	60	-9.43
m _{tix}	½ m _{lx}				1.96

Untuk Plat D

Didapat $X_{lx} = 65$
 $X_{ly} = 16$
 $X_{tx} = 83$
 $X_{ty} = 49$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	65	0.67
mly	0.001	10.3312	1.0	16	0.17
mtx	-0.001	10.3312	1.0	83	-0.86
mty	-0.001	10.3312	1.0	49	-0.51
mtiy	$\frac{1}{2} \text{ mlx}$				0.34

Untuk Plat E

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mly	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-8.01
mty	-0.001	10.3312	3.9	51	-8.01

Untuk Plat F

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
m_{lx}	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
m_{ly}	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
m_{tx}	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17
m_{ty}	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17

Untuk Plat F'

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u = 10.3312 \text{ kN/m}^2$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
m_{lx}	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
m_{ly}	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
m_{tx}	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17
m_{ty}	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17

Untuk Plat G

Didapat $X_{lx} = 65$
 $X_{ly} = 16$
 $X_{tx} = 83$
 $X_{ty} = 49$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2.$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
m_{lx}	0.001	10.3312	1.0	65	0.67
m_{ly}	0.001	10.3312	1.0	16	0.17
m_{tx}	-0.001	10.3312	1.0	83	-0.86
m_{ty}	-0.001	10.3312	1.0	49	-0.51
m_{tiy}	$\frac{1}{2} m_{lx}$				0.34

Untuk Plat H

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2.$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2.$$

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
m_{lx}	0.001	10.3312	5.0	25	1.29
m_{ly}	0.001	10.3312	5.0	25	1.29
m_{tx}	-0.001	10.3312	5.0	51	-2.63
m_{ty}	-0.001	10.3312	5.0	51	-2.63

Untuk Plat I

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
m _{lx}	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
m _{ly}	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
m _{tx}	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05
m _{ty}	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05

Untuk Plat I '

Didapat $X_{lx} = 25$
 $X_{ly} = 25$
 $X_{tx} = 51$
 $X_{ty} = 51$
 $W_u' = 10.3312 \text{ kN/m}^2$.

Dimana :

Momen = $0.001 \times \text{Koef} \times W_u \times Lx^2$.

Sehingga didapat :

Momen	Koefisien	W_u	Lx^2	x	Σ
m _{lx}	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
m _{ly}	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
m _{tx}	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05
m _{ty}	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05

5.1.4 Perhitungan tulangan

a. Tentukan tebal selimut

$\rho = 30$ mm konstruksi terlindung dari tanah dan cuaca.

b. Perkirakan diameter tulangan yang dipakai

Diambil $\Theta_D = 8$ mm

c. Tentukan tinggi efektif (d)

Untuk sumbu x :

$$\begin{aligned}d_x &= h - \rho - \frac{1}{2} d \\&= 179 - 30 - \frac{1}{2} (8) \\&= 145 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk sumbu y :

$$\begin{aligned}d_y &= h - \rho - d - \frac{1}{2} d \\&= 179 - 30 - 8 - 4 \\&= 137 \text{ mm}.\end{aligned}$$

d. Hitung konstanta kelas kuat beton (β_1)

$$\beta_1 = 0.85 - 0.008 (f'c - 30) \geq 0.65$$

β_1 harus diambil untuk kuat beton hingga atau sama dengan 30 Mpa karena kuat beton 30. Mpa maka dipakai $\beta_1 = 0.85$ Mpa.

e. Hitung rasio tulangan balance (ρ_{bal}) seimbang.

$$\begin{aligned}\rho_{bal} &= \frac{0.85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{(600 + f_y)} \\&= \frac{0.85 \times 30.0 \times 0.85}{320} \times \frac{600}{(600 + 320)} \\&= 0.068 \times 0.652 \\&= 0.044336\end{aligned}$$

f. Ratio penulangan minimum (ρ_{min} dan ρ_{max})

$$\rho_{min} = \frac{1.4}{f_y} + \frac{1.4}{320} = 0.0044$$

$$\begin{aligned}\rho_{max} &= 0.75 \times \rho_{bal} \\&= 0.75 \times 0.044336 \\&= 0.0333\end{aligned}$$

Selanjutnya perhitungan dimasukkan dalam tabel perhitungan berikut :

PERHITUNGAN KOEFISIEN TAHANAN

PLAT A

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	30	0.31
mly	0.001	10.3312	1.0	30	0.31
mtx	-0.001	10.3312	1.0	68	-0.70
nty	-0.001	10.3312	1.0	68	-0.70
mtix	½ mlx				0.15
mtiy	½ mly				0.15

PLAT B

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	28	7.23
mtx	-0.001	10.3312	5.0	54	-13.95
nty	-0.001	10.3312	5.0	60	-15.50
mtix	½ mlx				3.23

PLAT C

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mly	0.001	10.3312	3.9	28	4.40
mtx	-0.001	10.3312	3.9	54	-8.49
nty	-0.001	10.3312	3.9	60	-9.43
mtix	½ mlx				1.96

PLAT C

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mly	0.001	10.3312	3.9	28	4.40
mtx	-0.001	10.3312	3.9	54	-8.49
nty	-0.001	10.3312	3.9	60	-9.43
mtix	½ mlx				1.96

PLAT D

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	65	0.67
mly	0.001	10.3312	1.0	16	0.17
mtx	-0.001	10.3312	1.0	83	-0.86
nty	-0.001	10.3312	1.0	49	-0.51
mtiy	½ mlx				0.34

PLAT E

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mly	0.001	10.3312	3.9	25	3.93
mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-8.01
nty	-0.001	10.3312	3.9	51	-8.01

PERHITUNGAN KOEFISIEN TAHANAN

PLAT F

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mtx	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17
mty	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17

PLAT F'

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mly	0.001	10.3312	5.0	25	6.46
mtx	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17
mty	-0.001	10.3312	5.0	51	-13.17

PLAT G

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	1.0	65	0.67
mly	0.001	10.3312	1.0	16	0.17
mtx	-0.001	10.3312	1.0	83	-0.86
mty	-0.001	10.3312	1.0	49	-0.51
mtiy	½ mlx				0.34

PLAT H

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	5.0	25	1.29
mly	0.001	10.3312	5.0	25	1.29
mtx	-0.001	10.3312	5.0	51	-2.63
mty	-0.001	10.3312	5.0	51	-2.63

PLAT I

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mly	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05
mty	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05

PLAT I'

Momen	Koefisien	Wu	Lx ²	x	Σ
mlx	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mly	0.001	10.3312	3.9	25	1.01
mtx	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05
mty	-0.001	10.3312	3.9	51	-2.05

e. Menghitung Koefisien Tahanan (K)

Untuk Plat A

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{0.310}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 18.43 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{0.310}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 20.46 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-0.70}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -41.62 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-0.70}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -46.62 \quad \text{kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat B

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{6.46}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 384.07 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{7.23}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 481.52 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-13.95}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -829.37 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-15.50}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -1032.30 \quad \text{kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat C

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{3.93}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 45^2} = 233.65 \text{ kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{4.40}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 293.04 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-8.49}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -504.76 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-9.43}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -628.04 \text{ kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat C'

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{3.93}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 233.65 \text{ kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{4.40}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 293.04 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-8.49}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -504.76 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-9.43}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -628.04 \text{ kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat D

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{M_{lx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{0.67}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 39.83 \text{ kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ly}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{0.17}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 11.32 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{M_{tx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-0.86}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -51.13 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ty}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-0.51}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -33.97 \text{ kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat E

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{M_{lx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{3.93}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 233.65 \text{ kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ly}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{3.93}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 261.74 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{M_{tx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-8.01}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -476.22 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ty}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-8.01}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -533.47 \text{ kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat F

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{6.46}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 384.07 \text{ kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{6.46}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 430.24 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-13.17}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -783.00 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-13.17}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -877.12 \text{ kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat F'

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{6.46}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 384.07 \text{ kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{6.46}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 430.24 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-13.17}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -783.00 \text{ kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-13.17}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -877.12 \text{ kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat G

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{M_{lx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{0.67}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 39.83 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ly}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{0.17}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 11.32 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{M_{tx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-0.86}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -51.13 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ty}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-0.51}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -33.97 \quad \text{kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat H

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{M_{lx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{1.29}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 76.69 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ly}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{1.29}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 85.91 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{M_{tx}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-2.63}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -156.36 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{M_{ty}}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-2.63}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -175.16 \quad \text{kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat I

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{1.01}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 60.05 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{1.01}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = 67.27 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-2.05}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -121.88 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-2.05}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 137^2} = -136.53 \quad \text{kN/m}^2$$

Dimana : $\Phi = 0.8$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Untuk Plat I'

Momen Lapangan Arah X

$$K_x = \frac{Mlx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{1.01}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 60.05 \quad \text{kN/m}^2$$

Momen Lapangan Arah Y

$$K_y = \frac{Mly}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{1.01}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = 67.27 \quad \text{kN/m}^2$$


Momen Tumpuan Arah X

$$K_x = \frac{Mtx}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-2.05}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -121.88 \quad \text{kN/m}^2$$

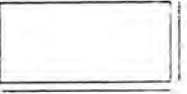
Momen Tumpuan Arah Y

$$K_y = \frac{Mty}{\Phi \cdot b \cdot dx^2} = \frac{-2.05}{0.8 \cdot 1.0 \cdot 145^2} = -136.53 \quad \text{kN/m}^2$$


Dimana : $\Phi = 0.3$ = Faktor Reduksi (Beban Lentur Tanpa Gaya Aksial)

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	ρ_{an}	ρ_{min}	$A_s = p.b.d$	Tul	
<p>Lantai A $W_u \times L_x^2 = 10.3312 \times 1.0^2 = 10.33 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{I_y}{I_x} = \frac{1.0}{1.0} = 1.00$ (Plat 2 Arah)</p>												
	mlx	30	0.030	145	1.00	0.31	14.74	0.0003	0.0044	638.00	Ø 12 - 175	
	mly	30	0.030	137	1.00	0.31	16.51	0.0003	0.0044	602.80	Ø 12 - 188	
	mtx	68	-0.068	145	1.00	-0.70	-33.41	0.0003	0.0044	638.00	Ø 12 - 175	
	nty	68	-0.068	137	1.00	-0.70	-37.43	0.0003	0.0044	602.80	Ø 12 - 188	
	mtix			½ mlx	145	1.00	0.15	7.37	0.0003	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	nty			½ mly	137	1.00	0.15	8.26	0.0003	0.0044	602.80	Ø 12 - 188

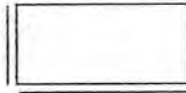
PLAT B

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	ρ_{an}	ρ_{min}	$A_s = p.b.d$	Tul	
<p>Lantai B $W_u \times L_x^2 = 10.3312 \times 5.0^2 = 258.28 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{I_y}{I_x} = \frac{1.0}{5.0} = 0.20$ (Plat 2 Arah)</p>												
	mlx	25	0.025	145	1.00	6.46	307.11	0.0009	0.0044	638.00	Ø 12 - 175	
	mly	28	0.028	137	1.00	7.23	385.31	0.0012	0.0044	602.80	Ø 12 - 188	
	mtx	54	-0.054	145	1.00	-13.95	-663.36	0.0021	0.0044	638.00	Ø 12 - 175	
	nty	60	-0.060	137	1.00	-15.50	-825.66	0.0027	0.0044	602.80	Ø 12 - 188	
	mtix			½ mlx	145	1.00	3.23	153.56	0.0005	0.0044	638.00	Ø 12 - 175


PLAT C

Tipe	ix	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	ρ _{an}	ρ _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai C $W_u \times Lx^2 = 10.3312 \times 3.9^2 = 157.14$ kNm (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{I_y}{I_x} = \frac{1.0}{3.9} = 0.26$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mx	25	0.025	145	1.00	3.93	186.85	0.0005	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mly	28	0.028	137	1.00	4.40	234.42	0.0007	0.0044	602.80	Ø 12 - 188
	mtx	54	-0.054	145	1.00	-8.49	-403.59	0.0013	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mty	60	-0.060	137	1.00	-9.43	-502.33	0.0016	0.0044	602.80	Ø 12 - 188
	mtix			½ mx	145	1.00	1.96	93.42	0.0003	0.0044	638.00

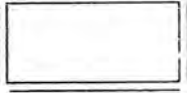
PLAT C'

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	ρ _{an}	ρ _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai C' $W_u \times Lx^2 = 10.3312 \times 3.9^2 = 157.14$ kNm (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{I_y}{I_x} = \frac{1.0}{3.9} = 0.26$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mx	25	0.025	145	1.00	3.93	186.85	0.0005	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mly	28	0.028	137	1.00	4.40	234.42	0.0007	0.0044	602.80	Ø 12 - 188
	mtx	54	-0.054	145	1.00	-8.49	-403.59	0.0013	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mty	60	-0.060	137	1.00	-9.43	-502.33	0.0016	0.0044	602.80	Ø 12 - 188
	mtix			½ mix	145	1.00	1.96	93.42	0.0003	0.0044	638.00

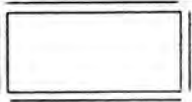
PLAT D

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{max}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai D $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 1.0^2 = 10.33 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{Iy}{Ix} = \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot 0} = 3.50$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mlx	65	0.065	145	1.00	0.67	31.94	0.0003	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mly	16	0.016	137	1.00	0.17	8.81	0.0003	0.0044	302.80	Ø 12 - 188
	mtx	83	-0.083	145	1.00	-0.86	-40.78	0.0003	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mtx	49	-0.049	137	1.00	-0.51	-26.97	0.0003	0.0044	602.80	Ø 12 - 188
	mtiy		½ mlx	145	1.00	0.34	15.97	0.0003	0.0044	638	Ø 12 - 175

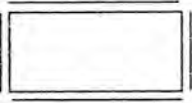
PLAT E


Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{max}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai E $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 5.0^2 = 157.14 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{Iy}{Ix} = \frac{3 \cdot 5}{3 \cdot 9} = 0.90$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mlx	25	0.025	145	1.00	3.93	186.85	0.0006	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mly	25	0.025	137	1.00	3.93	209.30	0.0006	0.0044	602.80	Ø 12 - 188
	mtx	51	-0.051	145	1.00	-8.01	-381.17	0.0013	0.0044	638.00	Ø 12 - 175
	mtx	51	-0.051	137	1.00	-8.01	-426.98	0.0014	0.0044	602.80	Ø 12 - 188

PLAT F


Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{as}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
Lantai F $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 5.0^2 = 258.28 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)											
$\frac{Iy}{Ix} = \frac{3.5}{5.0} = 0.7$ (Plat 2 Arah)											
	mx	25	0.025	145	1.00	6.46	135.76	0.0004	0.0044	638	Ø 12 - 175
	my	25	0.025	137	1.00	6.46	121.19	0.0004	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	m _{xy}	51	-0.051	145	1.00	-13.17	-276.95	0.0009	0.0044	638	Ø 12 - 175
	m _{ty}	51	-0.051	137	1.00	-13.17	-247.23	0.0008	0.0044	602.8	Ø 12 - 188

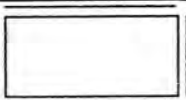
PLAT F'

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{as}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
Lantai F' $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 5.0^2 = 258.28 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)											
$\frac{Iy}{Ix} = \frac{3.5}{5.0} = 0.70$ (Plat 2 Arah)											
	mx	25	0.025	145	1.00	6.46	135.76	0.0004	0.0044	638	Ø 12 - 175
	my	25	0.025	137	1.00	6.46	121.19	0.0004	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	m _{xy}	51	-0.051	145	1.00	-13.17	-276.95	0.0009	0.0044	638	Ø 12 - 175
	m _{ty}	51	-0.051	137	1.00	-13.17	-247.23	0.0008	0.0044	602.8	Ø 12 - 188


Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{an}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai G $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 1.0^2 = 10.3312 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{Iy}{Ix} = \frac{4 \cdot 0}{1 \cdot 0} = 4$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mlx	65	0.065	145	1.00	0.67	14.12	0.0003	0.0044	638	Ø 12 - 175
	mly	16	0.016	137	1.00	0.17	3.10	0.0003	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	mtx	83	-0.083	145	1.00	-0.86	-18.03	0.0003	0.0044	638	Ø 12 - 175
	mty	49	-0.049	137	1.00	-0.51	-9.50	0.0003	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	mtiy		½ mlx	145	1.00	0.34	7.06	0.0003	0.0044	638	Ø 12 - 175

PLAT H

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{an}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai H $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 5.0^2 = 51.656 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{Iy}{Ix} = \frac{4 \cdot 0}{5 \cdot 0} = 0.8$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mlx	25	0.025	145	1.00	1.29	27.15	0.0004	0.0044	638	Ø 12 - 175
	mly	25	0.025	137	1.00	1.29	24.24	0.0003	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	mtx	51	-0.051	145	1.00	-2.63	-55.39	0.0008	0.0044	638	Ø 12 - 175
	mty	51	-0.051	137	1.00	-2.63	-49.45	0.0008	0.0044	602.8	Ø 12 - 188

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{max}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai I : $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 3.9^2 = 40.292 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{Iy}{Ix} = \frac{4.0}{3.9} = 1.03$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mlx	25	0.025	145	1.00	1.01	21.18	0.0003	0.0044	638	Ø 12 - 175
	mly	25	0.025	137	1.00	1.01	18.91	0.0003	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	mtx	51	-0.051	145	1.00	-2.05	43.20	0.0005	0.0044	638	Ø 12 - 175
	nty	51	-0.051	137	1.00	-2.05	-38.57	0.0005	0.0044	602.8	Ø 12 - 188

PLAT I'

Tipe	M	x	Koef	d	b	Mu	Mu/b.d ²	p _{max}	p _{min}	As = p.b.d	Tul
<p>Lantai I' : $Wu \times Lx^2 = 10.3312 \times 3.9^2 = 40.292 \text{ kNm}$ (Tiap 1 Meter)</p> <p>$\frac{Iy}{Ix} = \frac{4.0}{3.9} = 1.03$ (Plat 2 Arah)</p>											
	mlx	25	0.025	145	1.00	1.01	21.18	0.0003	0.0044	638	Ø 12 - 175
	mly	25	0.025	137	1.00	1.01	18.91	0.0003	0.0044	602.8	Ø 12 - 188
	mtx	51	-0.051	145	1.00	-2.05	-43.20	0.0005	0.0044	638	Ø 12 - 175
	nty	51	-0.051	137	1.00	-2.05	-38.57	0.0005	0.0044	602.8	Ø 12 - 188

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Dari hasil analisa terhadap Pembuatan Pondasi dan tulangan pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Dr.R.M. Djoelham. Penulis dapat menarik kesimpulan bahwa Pembuatan Pondasi Tapak dan tulangan nya sangat memuaskan dan memenuhi syarat yang telah ditentukan dari kontruksi awal pembangunan dan memiliki besi tulangan yang berdiameter 16 mm dan mutu baja tulangan : - $\geq \Theta 12 \rightarrow$ U 32 Ulir

- $< \Theta 12 \rightarrow$ U 24 Polos

6.2 SARAN

Dalam perencanaan suatu bangunan kita harus memperhitungkan faktor keamanan, faktor ekonomis dan factor ketelitian ketahanan bangunan dalam pembuatan bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusuma Gideon dan Vis C . W, 1993, *Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
2. Kusuma Gideon dan Vis C. W, 1993, *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
3. Mulyono Tri, 1983, *Teknik Bahan Konstruksi* , Andi, Yogyakarta.