

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PADA

**PROYEK BANGUNAN RUKO KONSTRUKSI
BETON BERTULANG PLAT DAN TANGGA
PADA BUMI ASRI**

Disusun Oleh :

NOVERDI SAUT SIAHAAN

97.811.0017



**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2 0 0 3**



LAPORAN KERJA PRAKTEK

PADA

**PROYEK BANGUNAN RUKO KONSTRUKSI
BETON BERTULANG PLAT DAN TANGGA
PADA BUMI ASRI**

Disusun Oleh :

NOVERDI SAUT SIAHAAN

97.811.0017



Ir. EDI HERMANTO, MT
K A J U R

Ir. KAMALUDDIN LUBIS
DOSEN PEMBIMBING

**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2 0 0 3**

KATA PENGANTAR

Sesuai dengan kurikulum Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area, bahwa setiap mahasiswa wajib mengikuti dan melaksanakan kerja praktek pada proyek-proyek sipil.

“PROYEK BANGUNAN RUKO KONSTRUKSI BETON BERTULANG PLAT DAN TANGGA PADA BUMI ASRI”

Adapun tujuan utama dari kerja praktek ini adalah untuk perbandingan antara teori yang diperoleh selama kuliah dengan pelaksanaannya dilapangan.

Setelah lebih kurang dari tiga bulan kami susun laporan berdasarkan hasil pengamatan dan pengalaman dilapangan.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka untuk itu dengan lapang hati kami dapat menerima kritikan maupun saran yang positif demi kelengkapan dan kesempurnaan laporan ini.

Pada kesempatan ini, kami banyak mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.Zulkarnain lubis MT selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan saran-saran dalam pelaksanaan kerja praktek ini.
3. Bapak Ir.Edi Hermanto MT selaku ketua jurusan FT Sipil.
4. Bapak Ir.Kamaludin Lubis selaku pembimbing yang telah banyak memberikan saran –saran dalam pelaksanaan kerja praktek.
5. Teman –teman yang telah memberikan saran.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I.PENDAHULUAN	1
1.1 UMUM	1
1.2 SEJARAH PROYEK	2
1.3 METHODE PEMBAHASAN	3
1.4 PEMBATAAN MASALAH	3
BAB II.MANEGEMENT PROYEK	4
2.1 PEMILIK (BOUW-HEER/PRINCIPAL)	4
2.2 PERENCANAAN (KONSULTAN)	5
2.3 PENGAWAS (DIREKSI)	6
2.4 PELAKSANA(KONTRAKTOR)	6- 8
BAB III.BAHAN-BAHAN YANG DIGUNAKAN	9
3.1 SEMEN PORTLAND	9
3.2 PASIR DAN KRIKIL	9 - 10
3.3 AIR	11
3.4 BAJA TULANGAN	11
3.5 KAYU DAN TRIPLEX	12
BAB IV.SYARAT-SYARAT TEKNIS MENGENAI PEKERJAAN	13
4.1 PEKERJAAN PERSIAPAN	13
4.2 PEKERJAAN BETON	13 - 14
4.3 PEKERJAAN PEMBESIAAN	15 - 16
4.4 PEKERJAAN LANTAI	17- 18
BAB V.PELAKSANAAN DILAPANGAN	19
5.1 UMUM	19
5.2 PENGUKURAN/PEKERJAAN PERSIAPAN	20
5.3 PEMASANGAN BEKESTING	20

5.4 PEMASANGAN BESI	21
5.5 PEKERJAAN PENGECORAN	22
5.7 PEKERJAAN BONGKAR BEKESTING	24
5.8 PEKERJAAN TANGGA	25
BAB VI. ANALISA PERHITUNGAN	26
6.1 ANALISA PERHITUNGAN PLAT LANTAI	33 - 49
6.2 ANALISA PERHITUNGAN TANGGA	49 - 53
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	54
7.1 KESIMPULAN	54
7.2 SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. UMUM

Konstruksi Beton Bertulang suatu bangunan adalah salah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan Sarjana Teknik Sipil. Hal ini sangat mengingatkonstruksi Beton Bertulang adalah alternatif yang dapat digunakan pada suatu bangunan tinjau dari struktur Mekanika Teknik.

Dalam sejarah, merencanakan suatu bangunan (Konstruksi) bahan yang dipakai / digunakan adalah kayu, baik untuk jembatan, bangunan gedung, rumah-rumah ,dan lain-lain.

Perkembangan daya pikir manusia semakin berkembang dengan digantinya konstruksi kayu menjadi konstruksi Beton bertulang yang terdapat di beberapa negara Eropa dan terus meluas ke beberapa negara yang sedang membangun/ berkembang seperti halnya negara Indonesia.

Untuk mengetahui lebih jelas sifat dari konstruksi Beton Bertulang ini dapat dilihat dalam suatu perencanaan yang diselidiki dari beberapa tinjauan.

I.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Sesuai dengan kurikulum Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area bahwa setiap Mahasiswa- Mahasiswa yang akan mengikuti/ menjalani Tugas Akhir wajib serta harus mengikuti dan melaksanakan Kerja Praktek pada proyek - proyek bangunan dilapangan.

Sesuai dengan judul kerja praktek ini kami akan mencoba membahas antara Teori

yang kami dapat didalam perkuliahan dengan pelaksanaan dengan lapangan.dalam hal ini sebagai dasar perhitungan adalah sesuai dengan material yang dipakai pada proyek tersebut.

Selanjutnya hasil pencanaan dimensi-dimensi akan ditinjau dari berapa segi Ekonomis dan kekuatannya hal ini sangat berarti dan perlu, mengingat perencanaan kontruksi Beton bertulang pada plat dan tangga pada kompleks Bumi Asri Medan yang akan dipergunakan sebagai sarana perumahan / perbelanjaan. Sehingga adanya kecepatan Teknik diharapkan dapat menjadi suatu pengalaman yang berarti bagi kami khususnya didalam bidang kontruksi umumnya.

I.3. SEJARAH PROYEK

Dalam keadaan era pembangunan ini dan semakin bertambahnya pertumbuhan penduduk sehingga adanya tuntutan pembangunan dibidang perumahan yang lebih baik dan modren. Maka perbandingan –perbandingan bangunan perumahan yang lebih baik dan modren berlomba –lomba dari segi keindahannya dan tidak terlepas juga dari kontruksi bangunan tersebut harus kuat dari gangguan fisik maupun non fisiknya.

Pada hakekatnya pembangunan perumahan tidak terlepas dari kontruksi Beton Bertulang yang harus mampu menahan segala gaya- gaya vertikal sesuai dengan dimensi yang direncanakan. Di Indonesia umumnya penggunaan kontruksi Beton Bertulang sudah tidak asing lagi apabila pada masa – masa pembangunan sekarang ini hampir seluruh bangunan di Indonesia baik pada perumahan tempat tinggal, gedung – gedung , jembatan ,bangunan gedung Sekolah dan lain – lainnya yang dilaksanakan dengan cara kontruksi Beton Bertulang .



I.4 . METODE PEMBAHASAN

Pembahasan masalah pokok dimulai dengan mengumpulkan keterangan – keterangan prinsip dan teori pada para ahli kontruksi dilapangan yang ada hubungan dengan teori – teori perencanaan Beton Bertulang .

Data – data pencanaan didapat dari hasil kunjungan langsung kelapangan pada proyek , meminta data - data dan menyaksikan langsung pekerjaan pmbangunan pada proyek tersebut .

Teori dan data – data yang resmi dan dapat diakui kebenarannya mengingat / berfokus pada reprensi teori yang terdapat dalam buku – buku yang ditulis dan diterbitkan oleh para ahli yang diakui secara Internasional . sedangkan data – data yang diperlukan di dapat dari lapangan pada waktu pelaksanan pekerjaan . disimpulkan bahwa metode pembahasan disini akan dimulai dari teori – teori yang ada . Selanjutnya teori akan digunakan untuk mengontrol data – data yang ada .

I.5. PEMBATAAN MASALAH

Setelah lebih kurang tiga bulan mengikuti kerja praktek , banyak hal – hal penting yang dapat diambil sebagai bahan Evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang ketrampilan . unsur ruang lingkup pemasangan pada pekerjaan Beton Bertulang maka fungsi kerja dibatasi pada tahap :

- a. Pekerjaan penulangan pada plat lantai II
- b. Pekerjaan penulangan pada tangga
- c. Pekerjaan penulangan tiang kolom.

BAB II

MANAGEMENT PROYEK

Umumnya untuk melaksanakan / menyelesaikan suatu proyek di Indonesia digunakan istilah “ Tim Konstruksi (Construction Team) “. Maksud istilah tersebut dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Pemilik (Bouw – Heer / Principal)
- b. Perencana (Konsultan)
- c. Pengawas ahli (Direksi)
- d. Pelaksana (Kontaktor)

II.1. PEMILIK (BOUW – HEER / PRINCIPAL)

Yang digunakan pemilik (bouw – heer / principal) adalah : Bila seseorang atau jawatan ingin melaksanakan suatu bangunan / proyek maka ia akan menyampaikan keinginan kepada orang / perusahaan yang ahli dalam bidang tersebut dan menyerahkan agar dapat direncanakan sesuai dengan keinginannya , beserta besar biaya yang diperlukan .

Pada umumnya pemilik dapat digolongkan dalam empat kategori yaitu :

- a. Pemilik pemakai (owner user) dalam bidang produksi atau jasa .
- b. Pengembang (develover) pinjaman atau penjualan .
- c. Perusahaan – perusahaan jasa umum seperti bangunan – bangunan sekolah, rumah sakit , hotel dan lain – lain .
- d. Pemerintah dalam berbagai tingkatan antara lain :
 - Pemerintah pusat
 - Pemerintah daerah tingkat I
 - Pemerintah daerah tingkat II

II.2. PERENCANA (KONSULTAN)

Yang disebutkan dengan perencanaan (konsultan) adalah ahli – ahli bangunan yang menerima pekerjaan dari pemilik (Bouw – Heer) .

Pada umumnya tenaga – tenaga teknik tersebut dipimpin oleh seorang Arsitek atau Insinyur .

Dalam pekerjaannya , Arsitek akan menyalurkan keinginan – keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan dan manfaat penggunaan yang dimaksud . Dalam perencanaannya Arsitek harus memperhatikan hukum dan peraturan yang berlaku , seperti keselamatan untuk keadaan darurat , batas – batas bangunan dan lain – lain .

Pada tahap perencanaan Arsitek akan mengadakan sketsa bangunan tersebut . Setelah disetujui oleh pemilik , Arsitek akan menyediakan gambar – gambar antara lain :

a. *Gambar pandangan*

- Pandangan depan
- Pandangan samping kanan
- Pandangan samping kiri
- Pandangan belakang

b. *Gambar – gambar potongan , detail pondasi , detail tangga , detail lantai dan lain – lain .*

c. *Gambar – gambar denah*

d. *Gambar situasi*

e. *Gambar rencana kaplysplank dan lain – lain .*

Setelah gambar tersebut tersedia , maka konstruksi mengadakan perencanaan kekuatan dari gedung , seperti plat lantai , plat atap , balok , kolom , tangga dan lain – lain yang hasilnya dituangkan dalam bentuk gambar yang terdiri dari :

- *Gambar konstruksi beton bertulang*
- *Gambar konstruksi tulang baja*

II.3. PENGAWAS AHLI (DIREKSI)

Dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek khusus , diperlukan pe - ngawas ahli dari pemilik , yang bertugas untuk mengadakan pengawasan ja - lannya pembangunan suatu proyek untuk dipertanggung - jawabkan kepada pemilik proyek tersebut .

Pengawas mempunyai tugas sebagai berikut :

- a. *Menjaga mutu bahan – bahan yang digunakan untuk bangunan tersebut .*
- b. *Mengawasi cara pelaksanaan bangunan tersebut , misalnya tentang kons - truksi joint pada beton bertulang , cara pengecoran dan lain – lain .*
- c. *Mengawasi kemajuan kegiatan kerja di proyek*
- d. *Memeriksa hasil pelaksanaan dilapangan .*

Pada pelakasakan gedung tersebut Direksi dijabat oleh seorang sarjana teknik sipil yang bukan dari konsultan , tetapi langsung di bwah pemilik - (Bouw – Heer) . Tentang tugas dari direksi adalah sama dengan tugas – tugas umum seperti tercantum diatas tadi .

II.4. PELAKSANA (KONTRAKTOR)

Setelah gambar – gambar disediakan oleh perencana , maka pemilik mengadakan ppelelangan pembangunan tersebut kepada pelaksana (kon - traktor) .

Kontraktor adalah pelaksana proyek yang mengadakan kegiatan pelaksa - naan bangunan sesuai dengan gambar – gambar dari pemilik . Dalam pelak - sanaannya , kontraktor melibatkan sejumlah orang dari berbagai tingkatan keterampilan yang terdiri dari berbagai tenaga ahli dan tenaga kerja . Selanjutnya tenaga yang terampil adalah tukang dan buruh .

Dalam pelaksanaannya, para mandor, kepala tukang, tukang dan buruh diberi tugas menurut bidangnya masing – masing seperti :

- *Bagian pekerja pasang batu*
- *Bagian pekerja beton*

- *Bagian pekerja kayu*
- *Bagian pekerja besi dan lain – lain*

Sedang pelaksana lapangan harus mempelajari semua bidang pekerjaan dan bertanggung – jawab atas berlangsungnya pembangunan tersebut .

Disamping menyediakan tenaga pelaksanaan seperti yang disebut diatas Kontraktor juga menyediakan alat – alat pekerjaan untuk melaksanakan bangunan tersebut seperti mesin – mesin kereta jorong dan lain – lain .

Kontraktor juga mengadakan pengawasan penyelesaian bangunan yang haru sesuai dengan waktu yang ditentukan , karena umumnya bila terlambat penyelesaiannya , kontraktor akan mendapatkan saksi dari pemilik .

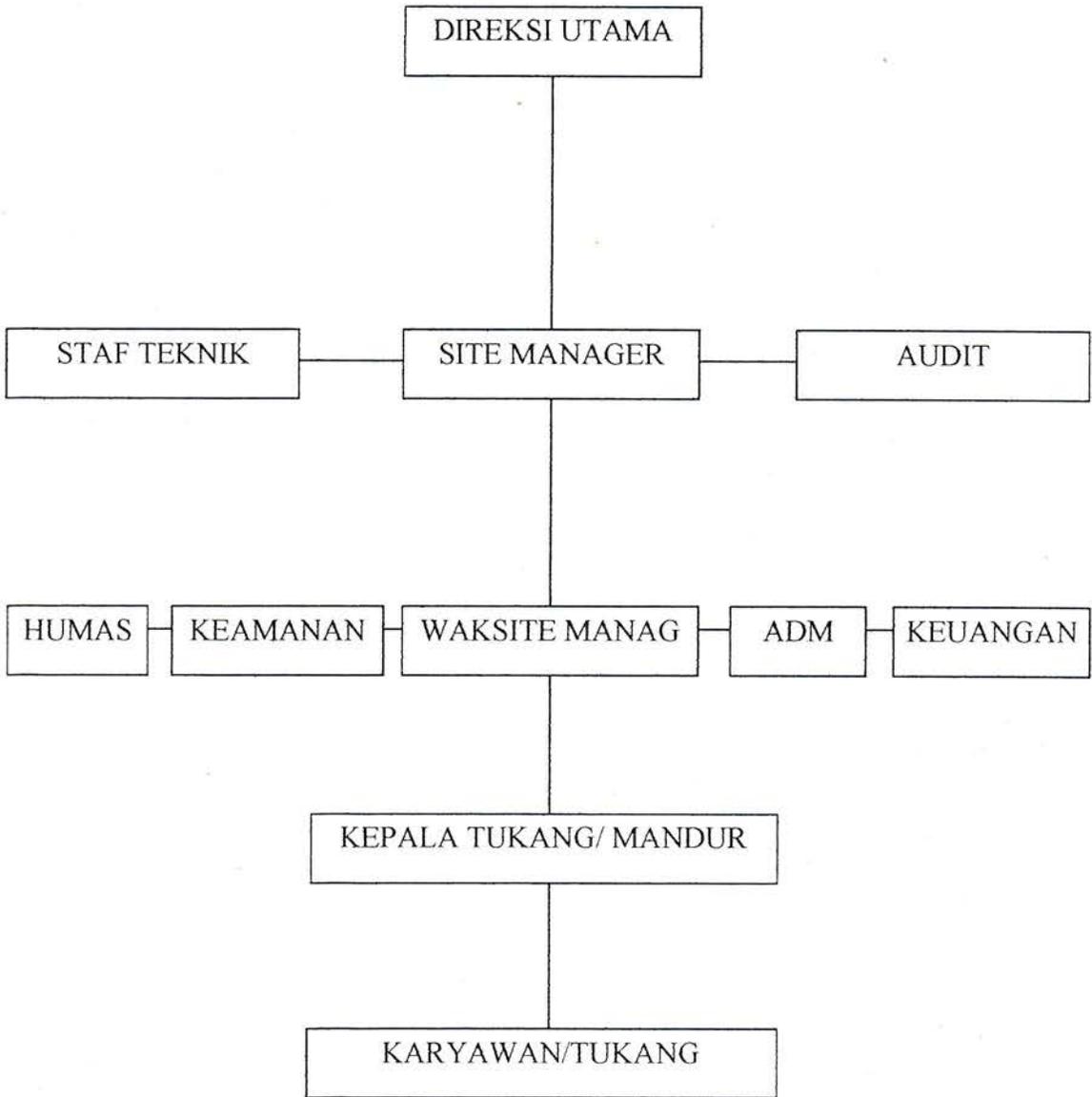
Dalam pelaksanaan pembangunan gedung perbelanjaan yang berlokasi Padang Bulan ini dalam pelaksanaannya juga melibatkan tenaga ahli dan tenaga kerja seperti yang disebutkan sebelumnya .

Adapun alat –alat pekerjaan yang disediakan oleh kontarktor adalah sebagai berikut :

- a. *Kereta sorong yang berfungsi untuk memindahkan / pengangkutan bahan - bahan .*
- b. *Mixer concrete (Molen) , yang digunakan untuk mengaduk spes dan beton.*
- c. *Mesin vibration , yang digunakan untuk memadatkan beton dengan mengeluarkan udara dari dalam beton .*
- d. *Mesin pemadat , yang digunakan untuk memadatkan timbunan tanah .*
- e. *Mesin las listrik , digunakan untuk pengelasan baja .*
- f. *Generator listrik yang berukuran kecil .*

Untuk mengontrol waktu pelaksanaan bangunan tersebut kontraktor menga - dakan penyesuaian jadwal waktu dengan time schedule yang tersedia .

Organisasi kerja kontrktor dilapangan meempunyai oknum yang berperan sesuai dengan fungsinya masing-masing.



Tabel I.1.

STRUKTUR ORGANISASI CV. MAYA KONTRUKSI.

BAB III

BAHAN – BAHAN YANG DIGUNAKAN

III.1. SEMEN PORTLAND

Jenis semen yang dipakai dalam pembangunan gedung perumahan/ perbelanjaan ini adalah semen lokal, hasil produksi Indonesia berdasarkan pemilihan semen , selain untuk memajukan produksi dalam negeri, karena mudah didapat jenis-jenis semen ini yang paling banyak beredar dipasaran.

Mutu semen juga telah memenuhi beberapa ketentuan- ketentuan dan syarat - syarat seperti yang tercantum dalam M. I - 8 (Normalisasi mengenai semen portland di Indonesia). Pada pemakaian semen dilapangan, tidak dipergunakan menggunakan semen dengan kantong terbuka atau rusak. Karena dapat mengurangi daya lekat semen sehingga mengakibatkan mutu beton tidak baik atau tidak layak digunakan.

III.2. PASIR DAN KERIKIL

Pasir dan kerikil yang digunakan dalah berasal dari daerah Kotamadyia Binjai . Dalam pelaksanaannya dilapangan, keteguhan / kekuatan beton yang baik sangat tergantung dari pada pariasi agregatnya dan juga kebersihannya, maka banyak semen dan air percampurannya. Untuk itu harus diusahakan variasi dari gradasi sedemikian rupa agar terdapat regangan – regangan yang sekecil – kecilnya. Kemudian ruang kosong ini nantinya akan diisi oleh semen secukupnya untuk mengikat erat butiran agregat satu sama lain. Oleh karena itu butir agregrat harus bersih dari sampah. Hal ini dapat dilaksanakan dengan cara pengayakan. Sebelum dipakai, pasir kerikil ini telah diteliti oleh dereksi teknis berdasarkan persyaratan yang tercantum dalam P. B. I 1971. Adapun persyaratan tersebut sebagai berikut :

a. Pasir (Agregat halus)

- Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir dalam berbagai hasil desintegrasi dari batu – batuan atau berupa pasir batuan yang dihasilkan oleh alat – alat pemecah batu .
- Agregat halus terdiri dari butir – butir yang tajam dan keras . Tidak pecah oleh pengaruh cuaca .
- Agregat halus tidak boleh mengandung bahan – bahan dari 5% (ditentukan terhadap berat kering) .
- Agregat halus tidak boleh mengandung bahan – bahan organis terlalu banyak .
- Agregat halus terdiri dari butir – butir yang beraneka – ragam besarnya .
- Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton .

b. Kerikil (Agregat kasar)

- Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari pemecahan batu .
- Agregat kasar harus terdiri dari butir – butir yang kasar dan tidak berpori – pori . Agregat kasar yang mengandung butir – butir pipih hanya dapat dipakai , apabila jumlah butir – butir pipih tersebut tidak melampaui 20% dari berat agregat seluruhnya . Butir – butir agregat kasar harus bersifat kekal , artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca , seperti terik matahari dan hujan .
- Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering) . Yang artinya dengan lumpur adalah bagian – bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 1% maka agregat kasar harus dicuci bersih supaya lumpurnya hilang .

- Agregat kasar tidak boleh mengandung zat – zat yang dapat merusak beton, seperti zat – zat
- Agregat kasar harus terdiri dari butir – butir yang beraneka – ragam besarnya dan apabila diayak dengan suasana syarat – syarat berikut :
 - Sisa – sisa diatas ayakan 31, 5 mm, harus 0 % berat .
 - Sisa diatas ayakan 4mm, harus berkisar antara 90 % dan 99 % berat.
 - Berat butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari 1/5 jarak terkecil antara bidang – bidang samping dari cetakan 1/3 dari tebal plat atau ¼ dari jarak minimum diantara batang – batang atau berkas – berkas tulangan .

Penyimpangan dari pembatasan ini diijinkan apabila menurut penilaian pengawasan ahli, cara – cara pengecoran beton adalah sedemikian mungkin sehingga menjamin tidak terjadinya sarang – sarang kerikil.

III.3.AIR

Air yang dipergunakan berasal edari sumur bor yang terdapat disekitar lokasi proyk . Dalam PBI. 1971 , air yang digunakan mempunyai persyran sebagai berikut :

- Air untuk pembuatan beton tidak boleh mengandung minyak , asam ,alkali ,garam – garam dan bahan – bahan organis yang bisa merusak beton.

III.4. BAJA TULANGAN

Baja yang dipakai sebagai tulangan beton, umumnya adalah baja tulang – tulangan produksi dalam negeri, karena banyak terdapat dipasaran dan juga untuk kemajuan dan memajukan produksi dalam negeri.

Mutu baja U – 21, dengan tanganan karakteristiknya 2040 kg / m² Sedangkan ukuran baja tulangan yang digunakan bervariasi antara lain:



- Plat lantai digunakan diameter 10 mm
- Plat bordes digunakan diameter 6, 8, 10, 12 mm
- Sengkang digunakan diameter 6 dan 8 mm
- Anak tangga dan plat tangga digunakan besi diameter 6, 8, 10, 12 mm

Khususnya kawat pengikat harus terbuat dari baja lunak dengan diameter minimum 1mm, yang telah dipijarkan terlebih dahulu dan tidak bersepuh seng

III.5. KAYU / TRIPLEX

Bahan kayu yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Untuk pembuatan bekesting dipakai kayu merantai, kelas I
- Untuk pembuatan penyokong atau perancah dipakai kayu laut 0,4 " dan kayu 2" x 3" x 16" .
- Untuk cetakan beton dipakai triplex 12 mm.

BAB IV

SYARAT- SYARAT TEKNIS MENGENAI PEKERJAAN

IV.1. PEKERJAAN PERSIAPAN

a. Semua pengukuran dilakukan dengan alat ukur water pass dan theodolite. Terutama untuk elevasi dan vertikalnya bangunan

b. Pengandaan utilitas

- Mengadakan sumber air bersih untuk keperluan pelaksanaan pekerjaan , termasuk pompa dan reservoir / bak air berukuran sekurang – kurangnya 2 m³ yang senantiasa berisi penuh .
- Membuat saluran pembuang air hujan , sepsitank sementara & lampu – lampu penerangan .

IV.2. PEKERJAAN BETON

a. Ruang lingkup

Lingkup pekerjaan meliputi pekerjaan penyediaan bahan pekerjaan mekes ting , pembesian , pengaduan , pengecoran , dan pemeliharaan atau perbaikan-perbaikan yang diperlukan .

b. Standard pekerjaan

Umumnya standard pekerjaan menggunakan peraturan beto bertulang Indonesia 1971 . Jika persyaratan tersebut tidak dapat dipenuhi maka diguna – standard Internasional yang diterima oleh Direksi lapangan .

c. Penyipanan bahan – bahan

Dalam pengangkutan semen ke gudang proyek harus dijaga agar semua semen tidak boleh lembab .

- Semen dari berbagai jenis harus disimpan sedemikian rupa sehingga tdk mungkin semen yang satu tertukar dengan jenis yang lain .
- Penumbuhan semen yang baru tidak boleh dilakukan diatas penimbunan semen yang sudah ada dan pemakaian semen harus dilakukan menurut ukuran pengirimannya .
- Agregat halus ditimbun ditempat pekerjaan sedemikian rupa sehingga pengotoran bahan – bahan lain dan pencampuran satu sama lain dapat dicegah . Bila perlu untuk daerah yang becek /gembur , Direksi lapangan dapat meminta penggunaan babak yang berlantai .
- Batang – batang tulangan harus disimpan tulangan dengan tidak menyantuh tanah .
- Tidak diperkenankan batang – batang tulangan di udara terbuka dalam jangka waktu yang panjang .

d. Pencampuran beton

Semen , pasir , kerikil yang diaduk serta jumlah air yang ditambah harus menghasikan adukan homogen dan kekentalan yang merata .

Urutan dan jenis molen harus mendapat persetujuan Direksi lapangan . Pengadukan dari molen harus terus menerus , dan seluruh bahan serta air yang diperlukan telah dicampur . Maka seluruh bahan serta air yang diperlukan telah dicampur . Maka seluruh bahan serta air tersebut harus terus diaduk dengan molen minimal 2 menit .

Tidak diizinkan pengadukan yang terlalu lama , pengisian molen adukan yang telah mengeras . Mutu beton yang harus dipenuhi adalah mutu K – 175 .

e. Pengecoran

- Adukan yang tidak sesuai dengan spesifikasi disini harus ditolak dan di - singkirkan .

- *Pengecoran tidak boleh dilaksanakan tanpa pengawasan dari Direksi lapangan / Wakilnya , karena itu 24 jam sebelum pengecoran dimulai , Direksi Lapangan harus diberitahukan secara tertulis .*
- *Tinggi jatuh adukan beton tidak boleh tinggi dari 1,5 m , sehingga koral / kerikil tidak terlepas dari adukan .*
- *Beton tidak boleh dicor bila cuaca buruk .*
- *Pengecoran beton dapat dilaksanakan dalam cuaca panas (lebih dari 32 derajat celcius) .*
- *Pengiriman yang terlalu cepat harus dicegah dengan memberi pelindung terhadap panas matahari .*

f. Pemeliharaan proses pengerasan .

Beton setelah dicetak harus dijaga agar tetap basah , sekurang-kurangnya 14 hari setelah dicor , yaitu dengan meniram dengan air atau meletakkan karung goni yang dibasahi atau dengan cara lain yang dapat dibenarkan .

g. Penyelesaian permukaan beton

Semua permukaan beton yang dicetak harus dikerjakan dengan cermat sesuai dengan bentuk garis , kemiringan dan potongan sebagaimana tercantum dalam gambar . Permukaan beton harus bebas dari segala jenis kekerasan dalam bentuk apapun .

IV.3. PEKERJAAN PEMBESIAAN

a. Ruang lingkup

Meliputi seluruh pekerjaan seperti tercantum dalam gambar sesuai dgn spesifikasipekerjaan pembesian yang terdiri dari semua pemasangan kawat beton , kaki ayam untuk penyanggah , beton dekking dan segala hal yang perlu

serta juga menghasilkan pekerjaan beton sesuai dengan pengalaman teknik yang baik .

a. Gambar kerja

Sebelum pekerjaan pembengkokan besi beto kontraktor harus menyiapkan daftar pembesiaan, sketsa dan gambar pembengkokan besi dan me - nyerahkan pada Direksi lapangan .

b. Standard

Standard untuk pekerjaan pembesian harus disesuaikan dengan per - syaratan yang tercantum dalam PBI 1971 , atau standard lain yang telah disetujui oleh Direksi lapangan .

c. Beton decking

Beton decking harus dibuat untuk membuat lapisan penutup beto diluar besi beton harus sesuai dengan rencana .

Jika tidak dinyatakan dalam gambar , dapat mengikuti seperti ketentuan di bawah ini :

- *Plat lantai = 2,0 cm*
- *Dinding = 2,0 cm*

d. Toleransi

Toleransi pada pemasangan tulangan adalah sebagai berikut :

- *Untuk bagian konstruksi yang kurng atau sama dengan 60 cm adalah kira - kira 0,60 cm .*
- *Untuk ukuran lebih dari 60 cm adalah kira - kira 1,2 cm*
- *Perhitungan luas sistem manfaat.*

e. Sambungan

Bila tidak ditentukan dalam gambar kerja , maka sambungan harus dilakukan (over lap) minimum kali diameter besi .

IV.4. PEKERJAAN LANTAI

a. Persiapan pekerjaan

- Sebelum melakukan pemesanan bahan finishing lantai pemboran harus terlebih dahulu contoh – contoh dari bahan tersebut untuk mendapatkan persetujuan direksi .
- Jika dipandang perluy diandalkan penukaran bahan pengganti harus yang diajukan pemborong .
- Bahan harus didatangkan ketempat pekerjaan dalam keadaan yang utuh dan tidak cacat .beberapa bahan tertentu harus masih dalam kotak asli yang masih bersegel dan berlabel pabriknya miasalnya perselin .
- Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung dan tertutup , kering/ tidak lembab dan bersih sesuai dengan persyaratan dari pabrik .
- Sebelum pemasangan bahan lantai harus diperhatikan pula apabila di tempat tersebut ada pemasangan elektikal , plumbing dan lain – lain .
- Sebelum pemasangan lantai finishing dimulai,juga harus diperhatikan ukuran dan pola serta warna dari bahan finishing tersebut yang dise - suaikan dengan gambar kerja atau petunjuk Direksi .

b. Pemasangan Tegel

- Tegel tidak boleh dipasang sebelum pekerjaan plesteran dan pekerjaan langit – langit .
- Memakai spesi 1 Po : 4 Psr , setelah dipasang harus dicuci dengan air spesi . Setelah pencucian , semua sisa semen harus dibersihkan .

- Pemilihan warna , corak dan sebagainya harus dengan persetujuan Direksi lapangan . Untuk itu kontraktor harus mengajukan contoh – contoh sebelum mengadakan pembelian , pengiriman dan pemasangan Seluruh bahan harus diseleksi dengan baik mengenai kualitas tanpa retak atau cacat lain .
- Sisa – sisa harus rata dan sekecil mungkin . Sama besar dan potongannya saling tegak lurus .
- Pemasangan lantai harus benar – benar horizontal , kecuali pada tempat – tempat untuk pengaliran air .
- Pengisian siar – siar dilakukan setelah tegel selesai terpasang 3 x 24 jam dengan menggunakan semen warna dan warnanya sama dengan warna tegel .
- Setelah itu kemudian dipoles dengan mesin agar permukaan tidak bergelombang.

BAB V

PELAKSANAAN DILAPANGAN

V. I. UMUM

Uraian tentang pelaksanaan dilapangan serta pekerjaan berdasarkan atas penglihatan dan pengalaman setelah mengikuti proses kerja praktek.

Sebelum kami turun kelapangan proyek pembangunan konstruksi Beton Bertulang Gedung perumahan tempat tinggal ini, sebagai pekerjaan – pekerjaannya telah selesai dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan .

Adapun pekerjaan – pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kami mulai kerja praktek adalah :

- ❖ *Pembuatan Direksikeet dan bahan – bahan gedung*
- ❖ *Pekerjaan pondasi dan slot*
- ❖ *Pemasangan batu bata untuk dinding pada bangunan lantai I sampai lantai II*
- ❖ *Pekerjaan Beton Bertulang pada kolom, balok, lantai dan tangga bangunan lantai I sampai dengan lantai II*
- ❖ *Dan lain – lain pekerjaan yang terdapat pada sebagian bangunan.*

Sedangkan pekerjaan yang kami ikuti dilapangan adalah pekerjaan yang dilaksanakan pada lantai II.

Uraian pekerjaan yang dapat kami ikuti tersebut adalah :

Pekerjaan pembuatan Bakesting /cetakan lantai dan tangga

- ❖ *Pekerjaan pembuatan dan pemasangan pembesian*
- ❖ *Pekerjaan pengecoran plat lantai dan tangga.*

Untuk lantai bangunan ini memakai bahan / material beton bertulang dengan

panjang 52 m, lebar 9 m, dengan tebal 12 cm kemudian dilapisi / dipasang tegel warna dengan ukuran 30 x 30 cm.

V. 2. PENGUKURAN / PEKERJAAN PERSIAPAN

Sebelum pemasangan bekesting dimulai / dilaksanakan terlebih dahulu dibuat ukuran – ukuran yang pasti sesuai dengan gambar kerja yaitu axis dan elevasinya.



V. 3. PEMASANGAN BEKESTING

Bahan – bahan yang digunakan pembuatan bekasting adalah sebagai berikut :

- ❖ Untuk balok penyokong / perancah, dipakai kayu laut 0,4”.
- ❖ Untuk balok – balok pengikat kayu meranti ukuran 2” x 3” x 16”.
- ❖ Untuk cetakan beton dipakai triplex.

V. 3.1. Pelaksanaan Pekerjaan

Tujuan dari pembuatan bekesting ini adalah untuk mendapatkan bentuk beton sesuai dengan gambar rencana.

Dalam pelaksanaan pekerja bekesting ini harus diusahakan dinding sebelah dalam rata dan licin, balok – balok pengikat dan penyokong dipotong dengan gergaji di lantai dimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Panjang, jumlah, ukuran serta syarat – syarat lainnya dilaksanakan sesuai dengan rencana. Setelah selesai pemasangan bekesting, maka seluruh permukaan sebelah dalam dari pada bekesting diplamur dengan olie, kegunaannya untuk mendapatkan hasil permukaan yang baik dan mudah bongkar mal.

V.3.2. Jumlah tenaga kerja

Untuk pekerjaan pembuatan bekesting pada plat lantai II ini, dibutuhkan tenaga kerja setiap harinya 12 orang yang terdiri dari:

- ❖Mandor = 1 orang
- ❖Tukang = 3 orang
- ❖Pemb. Tukang = 2 orang
- ❖Pekerja = 6 orang

V. 3.3. Jumlah / Hasil yang diselesaikan per – harinya

Dalam pembuatan bekesting ini, diperlukan tenaga kerja seperti tersebut diatas dapat mengerjakan 16 m² perhari termasuk pemasangan / penyetelan sokong – sokongnya.

V. 4. PEKERJAAN PEMASANGAN -PEMASANGAN BESI

Bahan – bahan yang digunakan untuk tulangan dari pada plat lantai beton bangunan ini adalah besi adalah besi beton potong 10 mm. Untuk kawat pengikat digunakan kawat beton.

V. 4.1. Pelaksanaan Pekerjaan

Bahan – bahan / material besi yang sebelumnya sudah disediakan / dipersiapkan, dipabrikasi (potongan dan pembengkokan)dilokasi yang berdekatan dengan Direksikeet. Ukuran panjang dan diameternya disesuaikan dengan gambar rencana .

Pekarjaan untuk membentuk besi dilakukan dengan memakai alat – alat sederhana, seperti alat pemotongan dan alat pembengkokan besi.

Sebelum pemasangan besi dimulai, terlebih dahulu dipasangkan beton dekking sebagai pengganjal antar besi dengan bekesting yang juga mempunyai fungsi sebagai selimut beton.

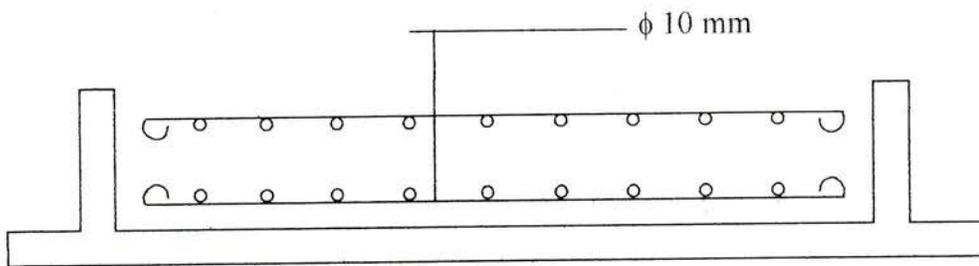
V. 4. 2. Jumlah Tenaga Kerja

Untuk mengerjakan pekerjaan pembesian plat lantai II mulai dari pabrikan dan pemasangan besi membutuhkan tenaga kerja setiap harinya 18 orang yang terdiri dari :

- ❖ Mandor = 2 orang
- ❖ Tukang = 5 orang
- ❖ Pemb. Tukang = 4 orang
- ❖ Pekerja = 7 orang

V. 4. 3. Jumlah / hasil yang diselesaikan per – harinya

Dalam melaksanakan pekerjaan pabrikan dan pemasangan besi beton pada plat lantai II ini, dengan tenaga kerja seperti disebut diatas dapat menyelesaikan 1 ½ ton per-hari . Tetapi pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan dan pabrikan besi beton ini produksi tergantung pada besarnya diameter hasil dan juga ditunjang oleh pekerjaan bekesting yang telah disiapkan.



Gambar.V.2. Penulangan Plat Lantai

V.5. PEKERJAAN PENGECORAN

Sebelum pekerjaan pengecoran dimulai, maka terlebih dahulu sisi-sisi sebelah dalam. Dalam bekesting harus di bersihkan dari segala kotoran yang sifatnyamengganggu pada pengecoran.

Sebagai bahan/material untuk pengecoran ini adalah semen, pasir, kerikil dan air dengan perbandingan campuran 1 : 2 : 3 + air.

V.5.1.Pekerjaan – pekerjaan

Sebelum pekerjaan pengecoran dimulai, semua peralatan, material dan peralatan pendukung harus juga disiapkan di lokasi pekerjaan pengecoran. Seperti peralatan cangkol, sendok semen, kereta sorong dan juga jalan/landasan untuk tempat peralatan pengecoran dan juga untuk lalu lintas alat distribusi adukan kemudian alat pemutar beton (Vibrasion), mixer (molen).

Kemudian diadakan pemeriksaan ulang untuk seteliti mungkin semua ukuran dan posisinya. Setelah semua persiapan dinyatakan siap, maka pelaksanaan pengecoran segera dapat dilaksanakan.

Pengecoran dimulai dari titik yang terjauh dari tempat penerimaan adukan beton. Hal ini dilakukan untuk menjaga supaya pekerjaan pengecoran tidak akan terganggu akibat kereta sorong dan pekerja yang lewat.

Adonan beton dimasukkan (dituang) kedalam bekesting lantai, dimulai dari ujung hingga ke tengah batangnya.

Adonan tersebut dirojak dan di getarkan dengan Vibrator untuk mendapatkan yang diinginkan. Apabila pemberhentian pengecoran terpaksa harus dilakukan pada plat lantai maka pemberhentian tersebut dari balok yang telah di siapkan sebelumnya.

V.5.2. Jumlah Tenaga Kerja

Untuk pelaksanan pekerjaan pengecoaran plat lantai ini sebagai pengaduk adonan di pakai mixer (molen) dengan kapasitas 0,3 m sekali aduk. Sebagai tenaga kerja yang di butuhkan untuk penggelolahan adonan ini setiap pekerjaan pengecoaraan adalah sebagai

berikut :

- ❖ Mandor = 1 orang
- ❖ Tukang = 3 orang
- ❖ Pekerja = 6 orang

Tenaga kerja ini khususnya mengerjakan perapian dari pada concrete pada lokasi pengecoran. Sedangkan tenaga kerja untuk pengandukan adonan pada molen adalah sebagai berikut :

- ❖ Mandor = 1 orang
- ❖ Operator molen = 1 orang
- ❖ Menuang pasir = 4 orang
- ❖ Menuang semen/ air = 2 orang

V. 5.3. Jumlah/ Hasil yang di hasilkan perhari

Pada pelaksanaan pengecoran dengan menggunakan molen berkapasitas $0,3 \text{ m}^3$ dapat menghasilkan adukan sekitar 6 m^3 per- hari

V.6. PEKERJAAN BONGKAR BEKESTING

Sebelum pembongkaran bekesting beserta kayu-kayu penyanggah dilakukan maka, kekuatan betonnya harus terlebih dahulu di perhitungkan agar tidak terjadi kepatalan.

Kekuatan beton tersebut dapat di ketahui berdasarkan pengujia-pengujian benda uji yang pengujiannya di lakukan di laboratorium pengujian beton. Sedangkan bekesting dan penyanggah di bongkar dengan hati-hati, maka sisa-sisa yang berbekas dan cacat di ratakan atau di plester. Pembongkaran bekesting plat lantai dapat dilakukan setelah betonnya berumur 28 hari terhitung dari selesai pengecoran, dan setelah adanya jaminan

kekuatan konstruksi.

Tidak di benarkan pula adanya pembongkaran bekesting sebelum konstruksi tersebut dapat menahan beban sendiri atau beban-beban yang ada padanya. Pelaksanan mengamankan hal ini menyatakan bahwa konstruksi tersebut sudah cukup kuat pada pengawas/perencana.

Pembongkaran bekesting plat lantai dapat di laksanakan sedemikian rupa sehingga terdapat jaminan bagi bangunan keseluruhannya.

V.7. PEKERJAAN PEMASANGAN TEGEL BUNGA

Sesudah pekerjaan plesteran dan langit-langit selesai di kerjakan, maka pekerjaan pemasangan tegel dapat di laksanakan/di kerjakan.

Pemasangan tegel untuk lantai dapat di gunakan tegel warna merah hati dengan ukuran 30 x 30 cm. Pada pelaksanaan pemasangan tegel ini harus benar-benar rata. Sebagai perekatnya adalah campuran semen dengan pasir di tambah air secukupnya dengan perbandingan 1 : 4. Setelah terpasang dengan rata kemudian cuci dengan air spesi dan setelah itu semua sisa semen agar permukaan tidak bergelombang. Untuk pekerjaan pemasangan tegel ini di butuhkan kerja setiap harinya :

❖ Mandor	= 1 orang
❖ Tukang	= 4 orang
❖ Pemb. Tukang	= 2 orang
❖ Pekerja	= 8 orang

Untuk tenaga kerja tersebut diatas dapat mengerjakan sekitar 20 m³ per- harinya.

V.8. PEKERJAAN TANGGA

Pada pelaksanaan pekerjaan tangga yang menghubungkan lantai I dengan lantai II

pada bangunan ini dikerjakan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

V.8.1. Pekerjaan Pengukuran

Sebelum pemasangan beketing untuk tangga dikerjakan terlebih dahulu dibuat ukuran-ukuran yang pasti sesuai dengan gambar rencana yaitu mengenai posisi tangga dan juga kemiringan tangga dan juga kemiringan tangga 30° dari plat lantai I.

V.8.2. Pekerjaan Pemasangan Bekesting

Tujuan dari pemasangan bekesting ini adalah untuk mendapatkan bentuk beton sesuai dengan gambar rencana

Sebagai bahan-bahan yang dipergunakan / dipakai adalah sebagai berikut :

- ❖ Kayu 2"x 3"x 16"
- ❖ Papan $\frac{3}{4}$ " x 8" x 18"
- ❖ Kayu Laut 0,4"
- ❖ Triplex 12mm
- ❖ Paku

Dinding setelah dalam dari bekesting harus diusahakan harus rata dan licin, balok-balok pengikat dan penyokong dipotong dengan gergaji dilokasi tangga dimana pekerjaan tersebut dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana dan petunjuk direksi.

Setelah pemasangan bekesting sebelah dalam diplamur dengan olie yang mana tersebut berfungsi untuk mendapatkan hasil permukaan yang baik dan mudah pembongkaran bekesting.

V.8.2.1. Pekerjaan Pemasangan Besi

Bahan-bahan yang digunakan untuk tulangan dari pada anak tangga dan border adalah besi beton polos 12 mm, 8 mm, 6 mm dan sebagai bahan untuk pengikat besi

adalah kawat beton.

A. Pelaksanaan pekerjaan

Besi yang sudah difabrikasi ditempat yang sudah ditentukan tadi diangkut oleh sipekerja dan siap dipasang.

Dalam pemasangan besi ini antara melintang dan memanjang diikat dengan kawat beton, kemudian diganjol dengan beton dekking yang sudah dipersiapkan sebelumnya sesuai dengan gambar rencana.

B. Jumlah tenaga kerja dan waktu pelaksanaan

Pada pelaksanaan pekerjaan pembesiaan untuk tenaga yang menghubungkan lantai I lantai II dan juga bordes yang dibutuhkan tenaga kerja :

- ❖ Mandor = 1 orang
- ❖ Tukang = 2 orang
- ❖ Pekerja = 4 orang

Pekerjaan pembiasaan untuk tenaga ini ada dua tempat yaitu disebelah barat dan sebelah timur bangunan dan dapat diselesaikan dalam tempo dua hari.

V.8.2.2.Pekerjaan Pengecoran

Sebelum pengecoran di mulai, maka terlebih dahulu sisi sebelah dalam dari bekesting harus di bersihkan dari segala kotoran yang sifatnya mengganggu pada pekerjaan pengecoran.

A.Bahan/material

Sebagai bahan/material yang digunakan pada pengecoran disismi adalah semen + pasir + kerikil di tambah dengan air dengan komposisi campuran 1 : 2 : 3.

V.8.3. Pelaksanaan Pekerjaan

Sebelum pengecoran di mulai, ada baiknya di periksa lako sokong-sokong dari pada bekesting dan juga posisi/ kemiringan dari pada tangga, kemudian harus siap peralatan seperti cangkol, kereta sorong, sendok semen dan juga vibrator (penggetar) juga jalan/ landasa-landasan untuk tempat-tempat peralatan pengecoran dan juga lalu lintas alat-alat distribusi adukan. Setelah semua persiapan dinyatakan siap, maka pelaksanaan pengecoran dapat dilaksanakan/ dimulai.

Pengecoran dimulai anak tangga yang paling bawah menuju anak tangga bagian atas kemudian divibrator (digetarkan) untuk mendapatkan kepadatan yang diinginkan. Setelah itu permukaan dari pada concrete tadi di ratakan dengan raskam sesuai gambar rencana.

V.8.4. Jumlah tenaga kerja

Adonan pada pekerjaan pengecoran tadi di aduk pada molen/mixer di bantu dengan tenaga kerja sebagai berikut :

- ❖ Mandor = 1 orang
- ❖ Tukang = 2 orang
- ❖ Operator = 1 orang
- ❖ Pekerja = 8 orang (termasuk dilokasi pengecoran)

V. 8.5. Volume yang dihasilkan

Untuk menyelesaikan pengecoran 2(Dua) tangga selesainya dalam tempo setengah volumenya + $2m^2$

BAB VI

ANALISA PERHITUNGAN TULANGAN

Perhitungan ini didasarkan atas :

1. Teori Elastis (Teori Marcus)
2. Peraturan Beton Indonesia (PBL 71)
3. Peraturan Muatan Indonesia (NI 18)

Kekuatan :

Mutu Beton : K - 175

$$B = 60 \text{ kg/cm}^2$$

$$N_t = 24, n_s = 16$$

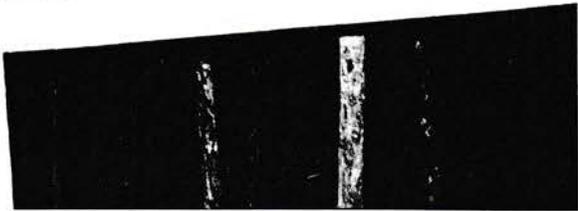
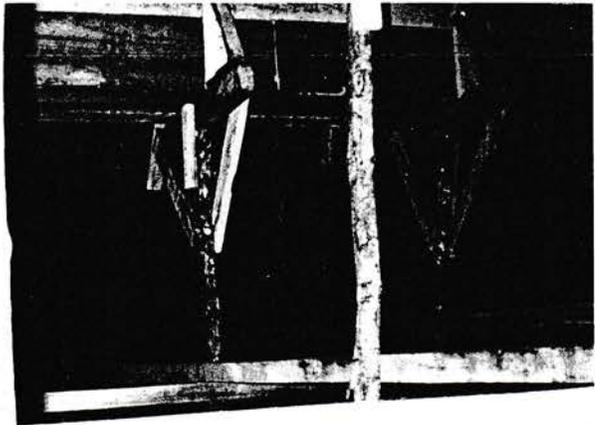
$$\tau_b = 6,5 \text{ kg/cm}^2$$

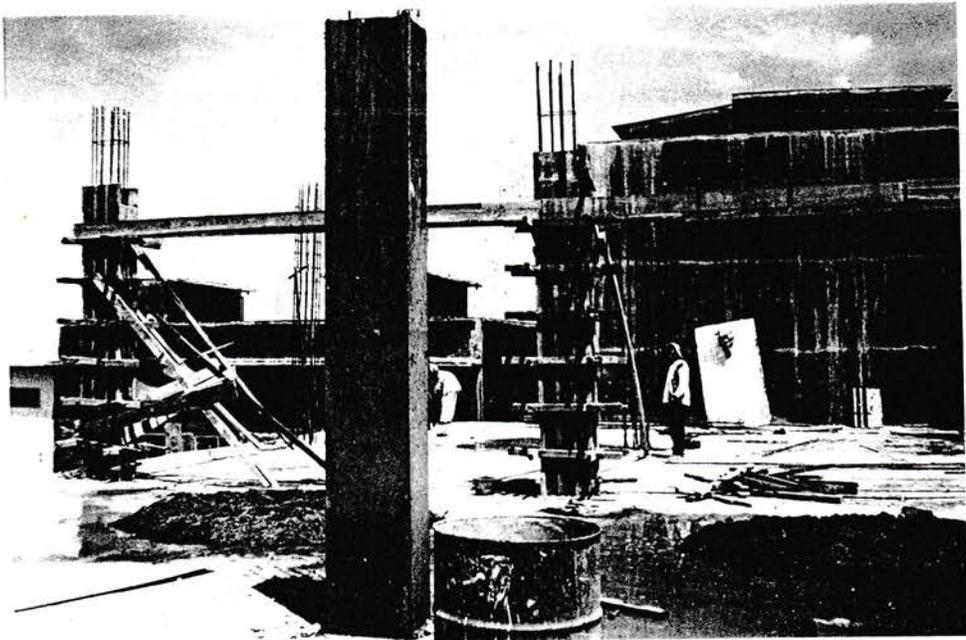
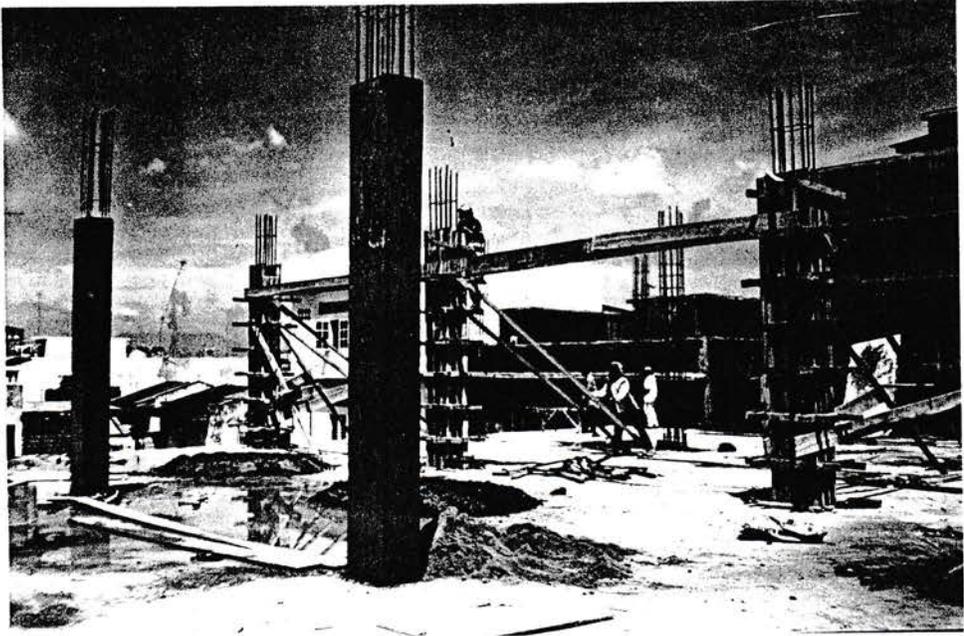
$$\tau_{bm} = 14 \text{ kg/cm}^2$$

Mutu Baja : U - 24

$$\tau_b = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{au} = 2080 \text{ kg/cm}^2$$





VI. ANALISA PERHITUNGAN PLAT LANTAI IV

BEBAN MATI

- Berat sendiri plat = 0,12 x 2,4 = 2,88 t/m²
 - berat Spesi = 2 x 0,21 = 0,42 t/m
 - Berat Tegel = 2 x 0,24 = 0,48 t/m²
 - Penggantung = 0,018
-
- q = 0,0396 t/m

BEBAN GERAK :

Lantai dipakai untuk tempat perbelanjaan , maka

Beban hidup : P = 250 kg/ m² (PMI 1970)

Kombinasi pembebanan :

- Untuk momen lapangan :

$$\boxed{q + \frac{1}{2} P} \quad + \quad \boxed{\frac{1}{2} P}$$

- Untuk Momen Tumpuan :

$$\boxed{q + p} \quad q + p \text{ -----Beban dalam keadaan jepit}$$

sedangkan keadaan terlepas beban tidak di ..

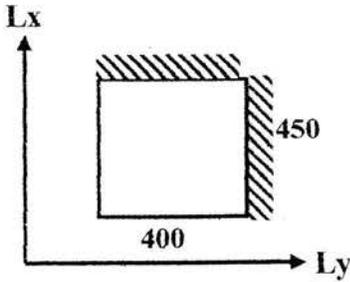
sertakan.

$$q = \frac{1}{2} P = 0,396 + \frac{1}{2} \times 0,250 = 0,521 \text{ t/m}^2$$

$$\frac{1}{2} P = \frac{1}{2} \times 0,250 = 0,125 \text{ t/m}^2$$

$$q + p = 0,396 + 0,250 = 0,646 \text{ t/m}^2$$

PLAT. I



$$q + 1/2 p = 0,521 \text{ t/m}^2$$

$$1/2 p = 0,125 \text{ t/m}^2$$

$$q + p = 0,646 \text{ t/m}^2$$

$$l_y / l_x = 4,5 / 4 = 1,125 \quad 1,2$$

Momen lapangan akibat ($q + 1/2 p = 0,521 \text{ t/m}^2$)

$$M_{l_x} = 0,001 \times 0,521 \times 4^2 \times 38 = 0,316768 \text{ tm}$$

$$M_{l_y} = 0,001 \times 0,521 \times 4^2 \times 28 = 0,233408 \text{ tm}$$

Momen lapangan akibat ($1/2 p$)

$$M_{l_x} = 0,001 \times 0,125 \times 4^2 \times 59 = 0,434768 \text{ tm}$$

$$M_{l_y} = 0,001 \times 0,125 \times 4^2 \times 59 = 0,090000 \text{ tm}$$

Momen tumpuan akibat ($q_2 + p$)

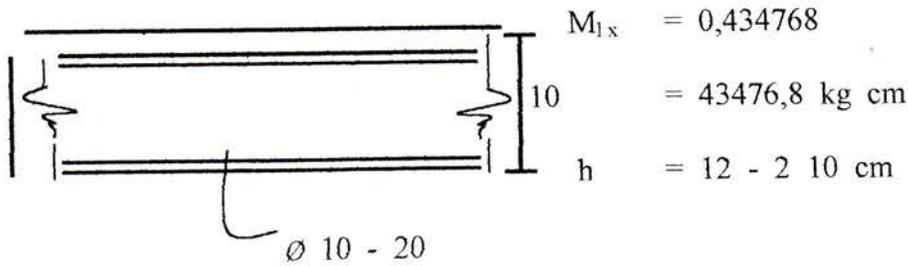
$$M_{t_x} = 0,001 \times 0,646 \times 4^2 \times 85 = 0,878560 \text{ tm}$$

$$M_{t_y} = 0,001 \times 0,646 \times 4^2 \times 85 = 0,764864 \text{ tm}$$

Penulangan :

$$\xi_0 = \frac{1}{1 + \frac{\sigma_a}{n \cdot \sigma_b}} = \frac{1}{1 + \frac{400}{24 \times 60}} =$$

Penulangan lapangan arah - x



$$C_a = \frac{10}{\sqrt{\frac{24 \times 43476,8}{100 \times 1400}}} = 3,66$$

Untuk $C_a = 3,66$

$$\xi = 0,344 < \xi_o = 0,507 \text{ -----OK}$$

$$\delta = 0$$

$$\phi = 1,994 > \phi_o = 0,972 \text{ -----OK}$$

$$100 n_w = 8,375$$

$$A = \frac{8,375}{100 \times 24} \times 100 \times 100 \times 10 = 3,49 \text{ cm}^2$$

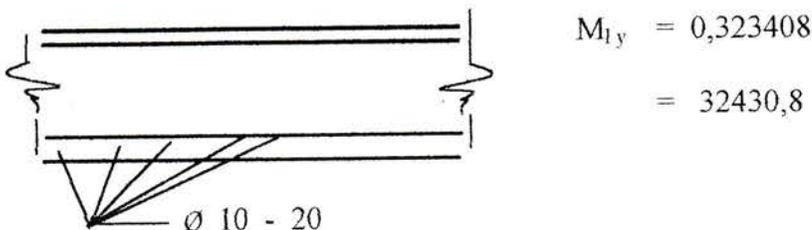
Kontrol

$$A_{min} = 0,25 \% \times 100 \times 10 = 2,5 \text{ cm}^2 < A = 3,49 \text{ cm}^2$$

$$\text{Lapangan } A = (\varnothing 10 - 20) + (\varnothing 10 - 20)$$

$$= 3,95 + 3,95 = 7,9 \text{ cm}^2 > A = 3,49 \text{ cm}^2$$

Penulangan lapangan arah - Y



$$h = 12 - 2 - 1 = 9 \text{ cm}$$

$$C_a = \frac{9}{\sqrt{\frac{24 \times 32340,8}{100 \times 1400}}} = 3,822$$

$$\text{Untuk } C = 3,822 \quad \xi = 0,322 < \xi_o = 0,507 \text{ -----OK}$$

$$\sigma = 0 \quad \phi = 2,105 > \phi_o = 0,972 \text{ -----OK}$$

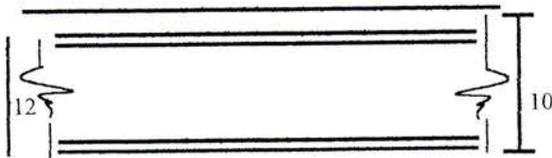
$$A = w \times b \times h = \frac{7,646}{100 \times 24} \times 1000 \times 9 = 2,867 \text{ cm}^2$$

Dilapangan :

$$A = (\phi 10 - 20) + (\phi 10 - 20)$$

$$A = 3,95 + 3,95 = 7,9 \text{ cm}^2 > A = 2,867 \text{ cm}^2$$

Penulangan Tumpuan Arah - X



$$M_{tx} = 0,878560$$

$$= 87856,0$$

$$h = 12 - 2 = 10 \text{ cm.}$$

$$C_a = \frac{10}{\sqrt{\frac{24 \times 87856,0}{100 \times 400}}} = 2,576$$

$$\text{Untuk } C_a = 2,576$$

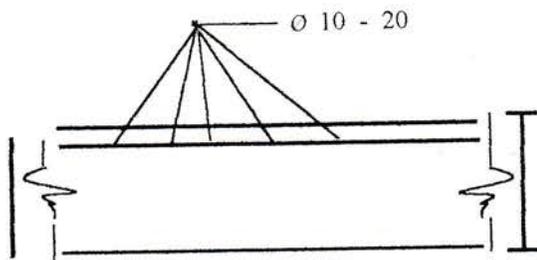
$$\xi = 0,444 < \xi = 0,507 \text{ -----OK}$$

$$\sigma = 0 \quad \phi = 1,252 > \phi_0 = 0,972 \text{ ----- OK}$$

$$100 \text{ nW} = 17,73$$

$$A = w \times b \times h = \frac{17,73}{100 \times 24} \times 100 \times 10 = 7,387 \text{ cm}^2$$

- Lapangan tumpuan arah - Y



$$M_{ly} = 0,764864 \text{ tm}$$

$$= 764864 \text{ cm}$$

$$h = 12 - 2 - 1 = 9 \text{ cm.}$$

$$C_a = \frac{9}{\sqrt{\frac{24 \times 76486,4}{100 \times 1400}}} = 2,49$$

$$\text{Untuk } C_a = 2,576 \quad \xi = 0,444 < \xi = 0,507 \text{ -----OK}$$

$$\sigma = 0 \quad \phi = 1,252 > \phi = 0,972 \text{ -----OK}$$

$$100 \text{ nw} = 18,99.$$

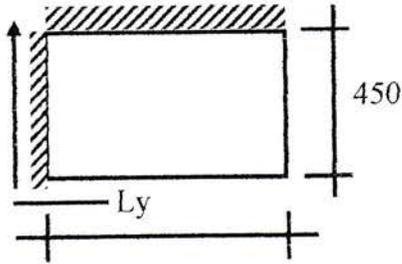
$$A = \frac{18,99}{100 \times 24} \times 100 \times 9 = 7,12 \text{ cm}^2 \text{ -----OK}$$

Di lapangan :

$$A = (\phi 10 - 20) + (\phi 10 - 20)$$

$$A = 3,95 + 3,95 \text{ cm}^2 > 7,12 \text{ Cm}^2 \text{ -----OK}$$

PLAT II



$$q + \frac{1}{2} p = 0,521 \text{ t/m}^2$$

$$\frac{1}{2} p = 0,125 \text{ t/m}^2$$

$$l_y / l_x = 4,5 / 4 = 1,125 = 1,2$$

Momen lapangan akibat $(q + \frac{1}{2} p)$

$$M_{l_x} = 0,001 \times 0,521 \times 4^2 \times 31 = 0,258418$$

$$M_{l_y} = 0,001 \times 0,521 \times 4,5 \times 28 = 0,295407$$

Momen lapangan akibat $(1/2)$

$$M_{l_x} = 0,001 \times 0,125 \times 4^2 \times 59 = 0,1180000$$

$$M_{l_y} = 0,001 \times 0,125 \times 4,5 \times 45 = 0,113906$$

Kondisi momen lapangan

$$M_{l_x} = 0,258416 + 0,118000 = 0,376416$$

$$M_{l_y} = 0,295407 + 0,113906 = 0,409313$$

Penulangan :

$$\xi_o = \frac{1}{\frac{\tau a}{n \cdot \tau b}} = \frac{1}{1 + \frac{1400}{24 \times 60}}$$

$$= 0,507$$

$$\emptyset = \frac{\tau a}{n, \tau b} = \frac{1400}{24 \times 60} = 0,972$$

- Penulangan lapangan arah - X

$$M_{lx} = 0,376416$$

$$= 37641,6 \text{ kgcm}$$

$$h = 12 - 2 = \text{cm}$$

$$C_a = \frac{10}{\sqrt{\frac{24 \times 3764,6}{100 \times 1400}}}$$

$$C_a = 3,936 \quad \xi = 0,314 < \xi_o = 0,507 \text{ ----OK}$$

$$= 0 \quad \emptyset = 2,175 > \emptyset_o = 0,972 \text{ ----OK}$$

$$100 \text{ nw} = 7,186$$

$$A = \frac{7,186}{100 \times 24} \times 100 \times 10 = 2,994$$

Kontrol

$$A_{min} = 0,25 \% \times 100 \times 10 = 2,5 \text{ cm}^2 < 2,994 \text{ Cm}^2 \text{ (A)}$$

Dilapangan :

$$A = (\emptyset 10 - 20) + (\emptyset 10 - 20)$$

$$A = (3,95) + (3,95) = 7,9 \text{ Cm}^2 > A = 2,994 \text{ Cm}^2$$

- Penulangan lapangan arah - Y

$$M_{ly} = 0,409313$$

$$= 40931,3$$

$$h = 12-2-1 = 9 \text{ cm.}$$

$$C_a = \frac{9}{\sqrt{\frac{24 \times 4093,3}{100 \times 1400}}} = 3,397$$

$$\text{Untuk } C_a = 3,397 \quad t = 0,356 < t_o = 0,057 \text{ -----OK}$$

$$= 0 \quad \phi = 1,809 > \phi_o = 0,972 \text{ -----OK}$$

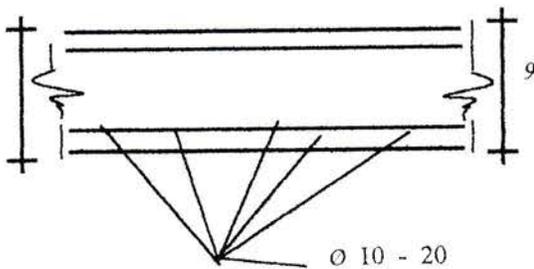
$$A = w \times b \times h = \frac{9,840}{100 \times 24} \times 100 \times 9 = 3,69 \text{ Cm}^2$$

Kontrol :

$$A = (\phi \ 10 - 20) + (\phi \ 10 - 20)$$

$$A = 3,93 + 3,95 = 7,95 \text{ Cm}^2 > A = 3,69 \text{ Cm}^2$$

- Penulangan Tumpuan Arah - X



$$M_{ix} = 0,764864$$

$$= 76486,4 \text{ kgcm}$$

$$h = 12-2 = 10 \text{ cm}$$

$$C_a = \frac{10}{\sqrt{\frac{24 \times 76486,4}{100 \times 1400}}} = 2,761$$

$$\text{Untuk } C_a = 2,761 \quad t = 0,240 < t_o = 0,507$$

$$= 0 \quad \phi = 1,3811 > \phi_o = 0,972$$

$$100 \text{ nw} = 15,21$$

$$A = w \times b \times h = \frac{15,21}{100 \times 24} \times 100 \times 10 = 6,337 > A_{\min}$$

$$= 2,5 \text{ Cm}^2$$

Dilapangan :

$$A = (\emptyset 10 - 20) + (\emptyset 10 - 20)$$

$$= 3,95 + 3,95 = 7,95 \text{ Cm}^2$$

- Penulangan Tumpuan Arah -Y

$$M_{ly} = 0,71384$$

$$= 71318,4 \text{ kgcm}$$

$$h = 12-2-1 = 9 \text{ Cm}^2$$

$$C_u = \frac{9}{\sqrt{\frac{224 \times 7118,4}{100 \times 1400}}}$$

$$= 2,573$$

Untuk $C = 2,287$ $\epsilon = 0,443 < \epsilon_o = 0,507$ ----- OK

$\emptyset = 1,257 > \emptyset_o = 0,972$ ----- OK

$100 \text{ nw} = 17,61$

$$A = \frac{71,61}{100 \times 24} \times 100 \times 9 = 6,603 \text{ Cm}^2 > A_{\min} = 2,25 \text{ Cm}^2$$

Dilapangan :

$$A = (\emptyset 10 - 20) + (\emptyset 10 - 20)$$

$$A = 3,95 + 3,95 = 7,9 \text{ Cm}^2 > A = 6,60 \text{ Cm}^2$$

PLAT. III

$$Q = 1/2 p = 0,521 \text{ t/m}$$

$$1/2 p = 0,125 \text{ t/m}^2$$

$$q + p = 0,646 \text{ t/m}^2$$

Momen lapangan akibat ($q + 1/2 p$)

$$M_{lx} = 0,001 \times 521 \times 4^2 \times 58 = 0,483488$$

$$M_{ly} = 0,001 \times 0,521 \times 4^2 \times 19 = 0,158384$$

Momen lapangan akibat ($1/2 p$)

$$M_{lx} = 0,001 \times 0,125 \times 4^2 \times 1087 = 0,21600$$

$$M_{ly} = 0,001 \times 0,125 \times 4^2 \times 34 = 0,06800$$

Kombinasi momen lapangan

$$M_{lx} = 0,483488 + 0,21600 = 0,699488$$

$$M_{ly} = 0,158384 + 0,06800 = 0,226384$$

Momen tumpuan akibat ($q_2 + p$)

$$M_{lx} = 0,001 \times 0,646 \times 118 = 1,219648$$

$$M_{ly} = 0,158384 + 0,06800 = 0,226348$$

Penulangan

$$\epsilon_o = \frac{1}{1 + \frac{\tau a}{n \cdot \tau b}} = \frac{1}{1 + \frac{400}{24 \times 60}}$$

$$= 0,507$$

$$\phi_o = \frac{\bar{\tau} a}{n \cdot \tau b} = \frac{1400}{24 \times 60} = 0,972$$

Penulangan lapangan arah - X

$$M_{ly} = 0,699488$$

$$= 69948,8 \text{ kgcm}$$

$$h = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

$$C_a = \frac{10}{\frac{24 \times 69948,8}{100 \times 1400}} = 2,88$$

Untuk $C_a = 2,88$ $\epsilon = 0,406 < \epsilon_o = 0,507$ -----OK

$= 0$ $\phi = 1,463 > \phi_o = 0,972$ -----OK

$$A = \frac{13,87}{100 \times 24} \times 100 \times 24 \times 10$$

$$= 5,779 \text{ Cm}^2 > A_{\min} = 2,50 \text{ Cm}^2$$

Kontrol :

Dilapangan :

$$A = (\emptyset 10 - 10) + (\emptyset 10 - 10)$$

$$A = 7,9 + 7,9 = 15,8 \text{ Cm}^2 > A = 5,779 \text{ Cm}^2$$

- Penulangan lapangan Arah - Y

$$M_{ly} = 0,226384$$

$$= 22638,4 \text{ Kgcm}$$

$$h = 12 - 2 \cdot 1 = 9 \text{ Cm}$$

$$C_a = \frac{9}{\sqrt{\frac{24 \times 22638,4}{100 \times 1400}}} = 4,568$$

$$\text{Untuk } C_a = 4,568$$

$$\xi = 0,288 < \xi_o = 0,507 \text{-----OK}$$

$$= 0$$

$$\emptyset = 2,472 > \emptyset_o = 972 \text{-----OK}$$

$$100 \text{ nw} = 5,825$$

$$A = \frac{5,825}{100 \times 24} \times 100 \times 9 = 2,18 \text{ Cm}^2$$

Kontrol :

Dilapangan :

$$\begin{aligned} A &= (\emptyset 10 - 10) + (\emptyset 10 - 10) \\ &= 7,9 + 7,9 = 15,8 \text{ Cm}^2 > A = 2,18 \text{ Cm}^2 \end{aligned}$$

- Penulangan Tumpuan Arah - X

$$\begin{aligned} M_{tx} &= 1,219648 \\ &= 121964 \text{ Kgcm} \\ &= 12 - 2 = 10 \text{ Cm} \end{aligned}$$

$$C_a = \frac{10}{\sqrt{\frac{24 \times 121964,8}{100 \times 1400}}} = 2,186$$

Untuk $C_a = 2,186$ $\xi = 0,501 \leq 0,507$ -----OK

$= 0$ $\emptyset = 0,996 > 0,972$ -----OK

$$100 \text{ nw} = 25,15$$

$$A = w \times b \times h = \frac{25,15}{100 \times 24} \times 100 \times 10 = 10,479 \text{ Cm}^2$$

$$\text{Kontrol : } A = 0,25 \% \times 100 \times 10$$

$$= 22,5 \text{ Cm}^2 < A = 10,479 \text{ Cm}^2$$

Penulangan Tumpuan Arah - Y

$$M_{ly} = 0,806208$$

$$= 80620,8 \text{ Kgcm}$$

$$h = 12 - 2 - 1 = 9 \text{ Cm}^2$$

$$C_u = \frac{9}{\sqrt{\frac{24 \times 80620,8}{100 \times 1400}}} = 2,420$$

$$\text{Untuk } C_u = 2,420 \quad \xi = 0,464 < \xi_o = 507 \text{-----OK}$$

$$= 0 \quad \phi = 1,155 > \phi_o = 0,972 \text{-----OK}$$

$$100 \text{ nw} = 20,08$$

$$a = \frac{20,08}{100 \times 24} \times 100 \times 9$$

$$= 7,529 \text{ Cm}^2 > A_{\min} = 2,25 \text{ Cm}^2$$

Dilapangan :

$$A = (\emptyset 10 - 10) + (\emptyset 10 - 10)$$

$$= 7,9 \quad + \quad 7,9 = 15,8 \text{ Cm}^2 > A = 7,529 \text{ Cm}^2$$

Untuk $C_a = 2,576$

VI.2. ANALISA PERHITUNGAN TULANG TANGGA

$$\text{Tg } A = 1,75/2,70 = 0,64814$$

$$\text{Cos } A = 0,8391$$

$$\text{Sin } A = 0,5436$$

$$\overline{AB} = 2,7 + 1,75 = 3,21 \text{ M}$$

Bahan-bahan

A. Tangga :

$$\text{Berat sendiri plat} = 0,16 \times 2400 = 384 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat anak tangga} = \frac{0,30 \sin}{2} \times 2400 = 195,76 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat tegel + spesi} = \frac{0,30 \times 0,20}{0,3606} \times 128 = 174,71 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat sandaran (taksir)} = \frac{20 \text{ kg/m}^2}{q = 744,17 \text{ kg/m}^2}$$

$$\text{Kemiringan tangga} = 0,84814$$

$$Q1 = \frac{q}{\text{Cos } a} = \frac{774,47}{0,8931} = 922,97 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat gerak untuk tangga P} = 300 \text{ kg/m}^2$$

B. Bordas

$$\text{Berat sendiri plat} = 0,20 \times 2400 = 480 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat tegel + spesi} = 1 \times 126 = 126 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat sandaran (taksir)} = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$Q2 = 626 \text{ kg/m}^2$$

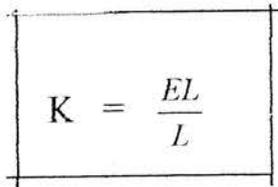
$$\text{Berat gerak untuk Bordas} = 300 \text{ kg/m}^2$$

Perhitungan momen dengan Cross dimana anak tangga adalah merupakan beban

Koefisien Distribusi :

$$I_{AB} = 1/12 b.h^3 = 1/12 \times 100 \times 16^3 = 34133,3 \text{ cm}^2$$

$$I_{BC} = 1/12 b.h^3 = 1/12 \times 100 \times 16^3 = 34133,3 \text{ cm}^2$$


$$K = \frac{EL}{L}$$

$$K_{BA} = \frac{E \times 34133,3}{321} = 106,33 E$$

$$K_{BC} = \frac{E \times 34133,3}{321} = 106,33 E$$

$$BA = \frac{K_{BA}}{K_{BA} + K_{BC}} = \frac{106,33 E}{106,33 E + 310,3} = 0,25$$

$$BC = \frac{K_{BC}}{K_{BA} + K_{BC}} = \frac{310,30 E}{106,33 E + 310,3} = 0,74$$

Momen Primer :

$$M_{BA} = 1/12 \cdot (Q_1 + P) \cdot L_2^1 = 1/12 \cdot (922,97 + 300) \cdot 2,7^2$$
$$= 742,95 \text{ kg/m}$$

$$M = 1/12 \cdot (q_2 + p) \cdot L_2^2 = 1/12 \cdot (626 + 300) \cdot 1,1$$
$$= 39,37 \text{ kg/m}$$

Distribusi :

◆ 823,68

◆ 581,48

◆ 581,48

Momen Lapangan Momen :

$$R_A = \frac{M_{AB} - M_{BA}}{L_1} + 1/2 (q_1 + p) \times L_1$$

$$R_A = \frac{823,68 - 581,48}{2,7_1} + 1/2 (992,97 + 300) \times 2,7$$
$$= 1835,21 \text{ Kg}$$

$$M_x = R_A \times X - \frac{1}{2} q \cdot X^2 \quad M_A$$

$$\frac{\delta M_x}{\delta X} - 1/2 q \cdot X^2 = 0$$

$$X = \frac{R_A}{q} = \frac{1835,21}{(992,97 + 300)} = 1,42 \text{ m}$$

$$M_x = 1835,21 \times 1,42 - 1/2 (112922,97) - 823,68$$
$$= 478,74 \text{ kg/m}$$

Ternyata momen yang paling maximum adalah pada tumpuan A

$$M_{\max} = M_A = 823,68 \text{ kg/m} = 82368 \text{ kg/m}$$

Kontrol Tulangan :

$$\rho = \frac{1}{1 + \frac{\tau a}{n \cdot \tau b}} = \frac{1}{1 + \frac{1400}{24 \times 60}} = 0,507$$

$$\rho_0 = \frac{\bar{\tau}}{n \cdot \tau b} = \frac{1400}{24 \times 60} = 0,972$$

Penulangan lapangan :

$$M_{lap} = 478,78 \text{ kg/m} = 47874 \text{ kg/cm}$$

$$h = h_t - 2 - 1 = 16 - 2 - 1,2 = 12,8 \text{ cm} \longrightarrow 12 \text{ mm}$$

$$b = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$C_a = \frac{h}{\sqrt{\frac{x \cdot M}{b \cdot x}}} = \frac{12,8}{\sqrt{\frac{24 \times 47874}{100 \cdot 1400}}} = 4,468$$

untuk $C_a = 4,468$ $\xi = 0,282 < \xi_0 = 0,507$

$$= 0 \quad \rho = 2,546 > \rho_0 = 0,972$$

$$100 n w = 5,546$$

$$A = w \cdot b \cdot h = \frac{5,536}{100 \times 24} \times 100 \times 12,8 = 2,953 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{tot}} = A + A = (\rho \cdot 12 - 12,5) + (\rho \cdot 8 - 220)$$

$$= 9,04 + 2,5 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots \text{OK}$$

Penulangan Tumpuan :

$$M_{\text{tump.max}} = 823,68 \text{ kg/m} = \text{kg/cm}$$

$$H = ht - 2 - 0,8 = 16 - 2 - 0,8 = 13,2 \text{ m} \dots\dots\dots \square 8 \text{ mm}$$

$$B = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$C_A = \sqrt{\frac{24 \times 823,68}{100 \times 1400}} = 3,5$$

$$\text{Untuk } C_A = 351 \quad \xi = 0,346 < \xi_o = 0,507 \dots\dots\dots \text{OK}$$

$$= 0 \quad \square = 1,890 > \square_o = 0,972 \dots\dots\dots \text{OK}$$

$$A = w . b . h = \frac{9,153}{100 \times 24} \times 100 \times 13,2 = 5,034 \text{ cm}^2$$

Penulangan dilapangan :

$$A_{\text{tot}} = A + A = (\square 8 - 12,5) + (\square 6 - 20) \\ = 4 + 1,4$$

$$A_{\text{tot}} = 5,40 \text{ cm}^2 > A = 5,034 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots \text{OK}$$

Semua tulangan pada tangga cukup aman

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama kami mengikuti kegiatan kerja praktek sampai selesainya penyusunan buku laporan ini, banyak hal-hal penting yang dapat diambil sebagai evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang keterampilan penyusunan bila nanti terjun kelapangan.

Berdasarkan hasil pengamatan dalam pelaksanaan dilapangan, penyusun dapat menarik kesimpulan dan saran secara keseluruhan tentang pelaksanaan pekerjaan tersebut.

VII.1.KESIMPULAN

- Pemakaian bahan-bahan bangunan dan campuran serta pasangannya sesuai dengan ketentuan yang ada, tapi ada juga penambahan-penambahan untuk perbaikan.
- Untuk pemakaian bahan-bahan dan campuran ini harus sesuai dengan P.B.I 1991.
- Pelaksanaan detail-detail konstruksi dilapangan sudah mendekati dengan yang diharapkan, walaupun sebagian ada yang berubah, tetapi masih dalam batas-batas yang diizinkan.
- Pengawasan terhadap pekerjaan bangunan tetap dilaksanakan, tetapi masih kurang efektif.
- Hampir semua kontrol terhadap detail bangunan cukup aman tetapi sebahagian kontrol jauh melebihi angka keamanan. Hal ini, menunjukkan perencanaan kurang ekonomis.

VII.2.SARAN-SARAN

- Sebelum memberikan pekerjaan kepada suatu kontraktor, pemberian pekerjaan lebih dahulu menyelesaikan persoalan- persoalan yang sifatnya memperlambat kelancaran pelaksanaan proyek sehingga pihak pelaksana dapat bekerja sesuai dengan Time Schedule yang direncanakan.
- Hendaknya tenaga kerja/buruh yang dipakai benar-benar mengerti dan menguasai bidang pekerjaannya.
- Sebaiknya dalam pembagian pekerjaan berdasarkan skema organisasi kerja di proyek, yang mana staf Teknik dapat langsung berhubungan dengan para kepala tukang, sehingga birokrasi bisa lebih singkat dan praktis.
- Pada waktu pelaksanaan pekerjaan yang konstruktif hendaknya benar-benar diawasi dan diperhatikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. PERATURAN BETON BERTULANG
2. PERHITUNGAN LENTUR DENGAN CARA "N"
OLEH : Ir.WIRATMAN WANGSADSINATA
3. BUKU POLYTEKNIK OLEH : Mohd.TAAIB SUTAN SATI
4. CONTOH-CONTOH SOAL PERHITUNGAN BETON DARI
PERKULIAHAN