

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PERUMAHAN “ RUMAH TOKO “
PERUMAHAN KURNIA SAMPALI ASRI
MEDAN

DISUSUN OLEH :

DESMAN HULU
NIM : 97.811.0001

FAISAL REZA NASUTION
NIM : 95.811.0032



JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2002

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PERUMAHAN “ RUMAH TOKO “
PERUMAHAN KURNIA SAMPALI ASRI
MEDAN

DISUSUN OLEH :



DESMAN HULU
NIM :97.811.0001

FAISAL REZA NASUTION
NIM : 95.811.0032



JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2002

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA PERUMAHAN “ RUMAH TOKO “
PERUMAHAN KURNIA SAMPALI ASRI MEDAN**

DISUSUN OLEH :



DESMAN HULU
97.811.0001

FAISAL REZA NASUTION
95.811.0032

Disetujui Oleh

Ir. H. Irwan, MT
Dosen Pembimbing

Diketahui oleh

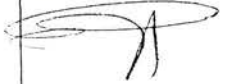
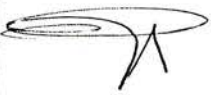
Ir. H. Irwan, MT
Koordinator Kerja Praktek

Disahkan Oleh

Ir. H. Irwan, MT
Ketua Jurusan

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2001**

DAFTAR LEMBAR ASISTENSI
KERJA PRAKTEK DI PEMBANGUNAN PERUMAHAN
SAMPALI ASRI MEDAN

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	5/10 - 02	1. gbr proyek 2. gbr / photo 3. denah	
2.	$\frac{23}{6}$ 07	Perbaiki kepala BAB R. denah. x sigel	

Diketahui
Pembimbing Lapangan



(Ir. H. Irwan, MT)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena pada akhirnya kami dapat menyelesaikan buku laporan kerja praktek ini. Kerja praktek lapangan memang sangat penting dan merupakan kewajiban setiap mahasiswa, karena dengan demikian dapat mengaplikasikan antara teori yang didapat di bangku perkuliahan dengan menempatkan pelaksanaan di lapangan sehingga dengan demikian dapat di peroleh pengalaman – pengalaman yang akan sangat berarti.

Banyak masalah – masalah yang di hadapi selama kerja praktek lapangan maupun dalam penyusunan buku laporan ini . Akan tetapi justru karena itu yang membuat kami menjadi mengerti dengan apa yang tidak kami mengerti sebelumnya.

Dengan selesainya Kerja Praktek Lapangan ini kami tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ketua Jurusan Teknik sipil Universitas Medan Area, Bapak Ir. H. Irwan, MT.
2. Dosen Pembimbing Kerja Praktek, Bapak Ir. H. Irwan, MT.
3. Pengawas Lapangan pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Toko Sampali Asri Medan, Bapak Ir. Hendra Gunawan Nasution.
4. Karyawan – Karyawan pada Pembangunan Rumah Toko Sampali Asri Medan.
5. Teman – Teman yang telah banyak memberikan dorongan moril maupun materil bagi kami dalam melaksanakan kerja praktek dan buku laporan kerja praktek ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan buku laporan kerja praktek ini masih banyak kekurangan – kekurangan, oleh karena itu kami sangat mengharapkan

kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan buku laporan kerja praktek ini.

Semoga buku laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terima kasih. Amin.

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI.....	II
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Umum.....	1
I.2. Metode Pembahasan.....	1
I.3. Permasalahan.....	2
I.4. Pembatasan Masalah.....	2
I.5. Data – Data Proyek	3
BAB II. STRUKTUR ORGANISASI.....	5
II.1. Umum.....	5
II.2. Pengelola Proyek.....	6
II.3. Konsultan Perencana.....	6
II.4. Kontrktor.....	7
BAB III. PERSYARATAN PERENCANAAN BAHAN.....	16
III.1. Persyaratan Umum.....	16
III.2. Semen.....	17
III.3. Agregat Halus (Pasir).....	18
III.4. Agregat Kasar (Krikil atau Batu pecah).....	20
III.5. Air.....	22
III.6. Besi Tulangan.....	23

III.7. Kawat Pengikat.....	23
III.8. Batu Bata.....	24
III.9. Kayu.....	24
III.10. Bahan – Bahan Tambahan.....	25
BAB V. PERHITUNGAN.....	35
BAB VI. PENUTUP.....	63
VI.1. Kesimpulan.....	63
VI.2. Saran.....	64

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1. Umum

Konstruksi bertulang suatu bangunan adalah salah satu dari masalah yang dipelajari dalam bidang Teknik Sipil. Hal ini sangat penting mengingat konstruksi beton bertulang adalah alternatif yang dapat dikerjakan pada suatu bangunan atau ditinjau dari struktur mekanika teknik (statistika).

Dengan berkembangnya daya pikir manusia, maka konstruksi yang dulunya mempergunakan kayu diganti dengan konstruksi beton bertulang, di beberapa negara Eropa terus berkembang serta meluas ke negara kita Indonesia.

Untuk mengetahui lebih jelas dan terperinci sifat-sifat beton bertulang ini pada suatu bangunan adalah suatu hal yang amat penting dibahas dan dipelajari dari berbagai segi tinjauan.

I. 2. Metode Pembahasan

Pembahasan masalah dimulai dari pengumpulan keterangan prinsip dan teori para ahli konstruksi yang ada hubungannya dengan teori-teori perencanaan konstruksi beton bertulang.

Data-data perencanaan didapat dari hasil pengamatan langsung ke lokasi proyek, meminta data dan menyaksikan langsung pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Teori dan data-datanya adalah yang resmi diakui keabsahannya

menurut referensi teori buku yang ditulis dan diterbitkan oleh para ahli yang diakui secara internasional, sedangkan data-data yang diperoleh di lapangan pada waktu pelaksanaan kerja praktek ini di lapangan.

Disimpulkan bahwa metode pembahasan di sini akan dimulai dari teori-teori yang ada. Selanjutnya teori akan digunakan untuk mengontrol data-data yang ada.

I. 3. Permasalahan

Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lain, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Beton bertulang saat ini sangat dimanfaatkan dalam pembuatan kolom, balok, tangga, plat lantai dan plat atap.

I. 4. Pembatasan Masalah

Dengan pertimbangan agar permasalahan yang akan dibahas tidak terlampaui luas, mengingat banyaknya waktu pengerjaan proyek tersebut, untuk mempermudah penulisan laporan ini, maka perlu diadakan pembatasan masalah dalam kerja praktek ini.

Setelah lebih kurang dari 3 (tiga) bulan kami mengikuti kerja praktek ini, banyak hal-hal penting yang dapat diambil kesimpulan atau sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang ketrampilan. Seperti halnya

dalam tugas kerja praktek ini yang kami lakukan dan kami bahas hanya pekerjaan “Plat Lantai dan Balok” di gedung tersebut.

I. 5. Data-data Proyek

A. Data- data umum (non teknis)

Nama Proyek : “RUMAH TOKO (RUKO) STANDART

Lokasi Proyek : Perumahan Toko Sampali Asri Medan

Pemilik : CV. Gapensi

Kontraktor : CV. Gapensi

Lama pembangunan : 1 Tahun

Mulai kegiatan : Agustus 2000

B. Data-data Teknis

Ukuran bangunan : 23,5 x 50 m, Ukuran dasar bangunan

Konstruksi Bangunan : Bangunan bertingkat tiga

Bahan konstruksi : - Beton tulang untuk pondasi, kolom dan lantai.

- Kayu untuk gading-gading kap

Bahan non konstruksi : - Genteng untuk atap

- Kaca

- Pasangan batu bata untuk dinding

- Plafond

Mutu bahan bangunan : - Beton tulangan

- Beton K 175

Bagian konstruksi : - Pondasi pelat

- Portal dan lantai dari beton bertulang

- Kap / kuda-kuda dari kayu

BAB II

STRUKTUR ORGANISASI

II.1. Umum

Dalam melaksanakan suatu proyek diperlukan suatu organisasi kerja, organisasi kerja ini melibatkan beberapa unsur yang bertanggung jawab sesuai dengan fungsi masing-masing sehingga terwujud kerja sama yang baik dalam pelaksanaan proyek.

Pentingnya suatu struktur organisasi dalam pelaksanaan suatu proyek adalah agar unsur yang terlibat didalamnya mengerti akan kedudukan dan fungsinya, sehingga dengan adanya struktur organisasi ini diharapkan pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan yang direncanakan.

Untuk memperlancar hubungan kerja maupun komunikasi maka dibuatlah struktur organisasi baik antar partner (kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas dan pengelola proyek) maupun sesama atasan terhadap bawahan untuk lebih bertanggung jawab akan tugas yang telah dibebankan kepadanya.

Jika salah satu unsur ini tidak dapat melaksanakan fungsinya dengan baik menurut peraturan yang telah ditetapkan, maka tidak mungkin suatu proyek tersendat-sendat pelaksanaannya atau mungkin terbengkalai pekerjaan proyek tersebut.

II.2. Pengelola Proyek

Pengelola proyek atau pemberi tugas adalah seseorang atau jawatan badan hukum yang mempunyai keinginan mendirikan suatu bangunan.

Dalam pelaksanaan pembangunan gedung rumah Toko yang bertindak sebagai pengelola proyek atau pemberi tugas adalah PT. Kurnia Sampali Asri.

II.3. Konsultan perencana

Konsultan perencana adalah merupakan perusahaan yang memenuhi syarat-syarat untuk melaksanakan tugas dalam perencanaan bangunan.

Fungsi lain dari konsultan perencana ini adalah :

1. Membantu pengelola proyek / pemilik untuk melaksanakan pengadaan dokumen kontarak pelelangan.
2. Pengawas secara berkala mengawasi kualitas pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor.
3. Melaksanakan peninjauan kemajuan pelaksanaan pekerjaan di lapangan

Perencana gedung tersebut terdiri dari dua perusahaan konsultan yaitu :

1. Arsitek (PT. Kurnia Sampali Asri)
2. Kontraktor (PT. Asia Jaya)

Arsitek mula-mula mendapat tugas merencana dari pemilik bangunan, setelah arsitek mengadakan perencanaan gedung tersebut dengan memperhatikan hukum dan peraturan-peraturan yang ada seperti tentang keselamatan untuk keadaan darurat, batas-batas bangunan dan lain-lain.

Pada tahap perencanaan, arsitek akan mengadakan sketsa bangunan tersebut, yang kemudian diperlihatkan kepada pemilik, setelah disetujui oleh pemilik, arsitek akan menyediakan gambar-gambar sebagai berikut :

1. Gambar pandangan
 - Pandangan depan
 - Pandangan Samping
 - Pandangan belakang
2. Gambar potongan
3. Gambar situasi
4. Gambar denah

Setelah gambar tersebut tersedia maka konstruktor mengadakan perencanaan kekuatan dari gedung tersebut seperti pelat lantai, balok, kolom dan lain-lain yang hasilnya dituangkan dalam bentuk gambar.

II.4. Kontraktor

Kontraktor adalah: organisasi ataupun badan hukum yang melaksanakan pekerjaan dalam bidang industri konstruksi menurut syarat-syarat yang ditetapkan dengan dasar imbalan bayaran menurut jumlah tertentu yang sesuai dengan perjanjian yang telah ditetapkan. Sebagai kontraktor dalam pelaksanaan pembangunan gedung Rumah Toko ini adalah : **PT Asia Jaya.**

Adapun kewajiban-kewajiban kontraktor sebagai berikut:

1. Kontraktor harus menyelesaikan pekerjaan secara langsung seluruhnya sesuai dengan dokumen surat perjanjian pemborong.
2. Apabila ternyata di dalam gambar terdapat perbedaan atau penyimpangan dengan apa yang telah tercantum dalam surat perjanjian pemborong kontrak sehingga akan menimbulkan keraguan dalam pelaksanaan, maka harus segera memberitahukan hal ini kepada direksi lapangan / pengawas untuk diadakan penyelesaian.
3. Apabila terdapat perbedaan-perbedaan antara gambar dengan ketentuan di dalam uraian dan syarat-syarat pelaksanaan ini, maka keputusan perencanaan (arsitek) dan direksi lapangan / pengawas yang mengikat.
4. Yang dimaksud dengan “gambar” adalah gambar-gambar detail yang dibuat untuk pekerjaan ini sebelum atau pada saat pekerjaan pelaksanaan berlangsung apabila terdapat perbedaan antara gambar-gambar, yang berskala besarlah yang mengikat.
5. Apabila waktu pelaksanaan oleh direksi lapangan atau pengawas mengadakan perubahan-perubahan dalam penggunaan jenis bahan, peralatan mesin serta ukuran-ukuran dari konstruksi, maka pada saat penyerahan dua set gambar-gambar perubahan yang dikerjakan di atas cetakan gambar asli dengan perubahan yang dikerjakan dengan tinta hijau.

6. Kontraktor harus menyediakan sedikitnya satu set gambar-gambar pelaksanaan di tempat pekerjaan dalam keadaan yang tetap rapi dan bersih yang dapat dilihat setiap saat oleh pemberi tugas, direksi atau petugas-petugas lainnya.
7. Atas perintah direksi lapangan dan pengawas kepada kontraktor dapat dimintakan gambar penjelasan dan perincian atas beban kontraktor. Gambar-gambar tersebut yang telah dibubuhi tanda persetujuan dari direksi lapangan / pengawas selanjutnya dianggap sebagai pelengkap dari perencanaan.
8. Pada saat penyerahan pertama, kontraktor diwajibkan menyerahkan tiga set gambar-gambar instansi terakhir (*as build drawings*), buku sistem beroperasi (*operation handbook*) untuk mesin-mesin dan peralatan yang dipasang disertai surat-surat ijin dan keterangan resmi dari pihak yang telah memasangnya.
9. Kontraktor wajib mempelajari dan memahami semua undang-undang, peraturan-peraturan umum maupun suplemennya, persyaratan yang standart Internasional, persyaratan yang dikeluarkan produsen, dokumen pelelangan, serta segala petunjuk tertulis yang dikeluarkan.
10. Kontraktor dapat meminta penjelasan kepada direksi lapangan / pengawas, perencana atau pihak lain yang ditunjuk bilamana menurut pendapatnya ada bagian-bagian dokumen pelelangan, gambar-gambar atau hal-hal lain yang kurang jelas.

Berikut ini akan diterangkan orang-orang yang terlibat langsung dari badan pelaksana lapangan di dalam proyek pelaksanaan pekerjaan gedung Rumah Toko Kurnia Sampali Astri.

1. Manager Proyek

Manager proyek berfungsi sebagai pembantu kepala cabang dalam mengelola proyek sedemikian rupa sehingga tercapai tujuan proyek, yaitu: penyelesaian proyek pada waktunya dengan kualitas yang memenuhi persyaratan dan memberikan keuntungan yang baik bagi perusahaan.

Tugas-tugas :

- Mempelajari dengan seksama, menilai dan bila perlu mengajukan usul-usul perubahan dalam rangka penerapan value engineering kepada kepala cabang terhadap buku petunjuk pelaksanaan / juklak proyek sesuai dengan pedomannya yaitu juklak proyek tersebut.
- Mengelola tugas-tugas perencanaan teknis, pengendalian operasi serta pengawasan mutu dan keselamatan kerja proyek.
- Mengelola tugas-tugas pembelian material yang diperlukan proyek, pergudangan dan peralatan yang diperlukan proyek sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.
- Mengelola pelaksanaan pekerjaan fisik secara efisien sesuai dengan yang ditentukan
- Mengelola administrasi proyek (pembukuan, keuangan, dan umum) sesuai dengan ketentuan yang ada.

- Membuat laporan yang ditentukan dan laporan yang berhubungan dengan tugasnya.
- Penyelesaian masalah dengan memberi tugas / kerja maupun pihak lain, termasuk kontrak-kontrak, SPK, berita acara, maupun tagihan-tagihan.
- Mengatur hubungan bawahannya dengan pihak luar.

Wewenang :

- a. Menentukan harga satuan bahan, upah, alat, sub kontraktor maupun biaya langsung.
- b. Menunjuk sub kontraktor sampai batas nilai tertentu.
- c. Mensahkan bukti pembayaran.
- d. Berhubungan dengan pihak luar perusahaan dalam rangka pelaksanaan tugasnya.

Tanggung Jawab:

- a. Terccapainya tujuan proyek yaitu proyek yang telah dilaksanakan pada waktunya dengan mutu sesuai persyaratan dengan memberikan keuntungan optimal pada perusahaan.
- b. Semua biaya menyimpang dari RAAP mendapat ijin yang berwewenang.
- c. Pelaksanaan proyek tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku.

2. Kepala Urusan Teknik

Kepala urusan proyek berfungsi sebagai pembantu manager proyek dalam melaksanakan perencanaan yang diperlukan oleh proyek dan mengadministrasikan kontrak.

Tugas-tugas :

- a. Mengelola tugas-tugas perencanaan teknis dan material.
- b. Mengelola tugas-tugas perencanaan biaya administrasi kontrak
- c. Mengelola tugas-tugas perencanaan metode pelaksanaan
- d. Menandatangani semua dokumen yang berhubungan dengan unitnya dengan paraf masing-masing sub urusannya.
- e. Melakukan tugas-tugas lain yang diperintahkan Manager Proyek
- f. Memberikan informasi kepada unit-unit yang memerlukan
- g. Membuat laporan yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan laporan lain Yang berhubungan dengan tugasnya.

Wewenang :

Mengadakan hubungan dengan unit lain untuk mendapat informasi yang berhubungan dengan pihak luar dalam rangka menjalankan tugasnya.

Tanggung Jawab :

Bertanggung jawab langsung kepada Manager Proyek.

3 Manager Operasi Lapangan

Manager Operasi lapangan berfungsi sebagai pembantu Manager Proyek dalam mengelola operasi fisik pelaksanaan proyek dapat tercapai, antara lain : tepat waktu, mutu, dan memberikan keuntungan yang optimal bagi perusahaan.

Tugas-tugas :

- a. Mempelajari, menganalisa dan melaksanakan analisa dengan pendekatan Value Engineering Analysis terhadap perencanaan.
- b. Mengadakan pengecekan transaksi pelaksanaan proyek, mengkomplikasikan dan membandingkan dengan rencana semula.
- c. Mengerahkan jobliat-jobliat kepada kepala pelaksana untuk dilaksanakan dalam bentuk job order.
- d. Menolak transaksi yang tidak sesuai dengan rencana
- e. Melakukan pengawasan mutu pelaksanaan pekerjaan dengan rencana semula.
- f. Menghentikan pelaksanaan pekerjaan yang tidak memenuhi standart mutu yang ditetapkan.
- g. Mengelola kegiatan operasi lapangan berdasarkan rencana yang telah disyahkan.
- h. Membuat laporan yang telah ditetapkan perusahaan dan laporan lain yang berhubungan dengan tugasnya.
- i. Menyesuaikan masalah teknis dengan direksi lapangan.

BAB III

PERSYARATAN PERENCANAAN BAHAN

III.1. Persyaratan Utama

Disamping rencana dan syarat-syarat kerja, maka syarat-syarat utama yang berhubungan dengan bidang bangunan di Indonesia maupun ketentuan-ketentuan khusus lainnya yang pada dasarnya mempunyai nilai dan arti teknik dan standard yang harus menjadi peraturan hubungan dan pelaksanaan pemborong harus mentaati dengan baik.

Peraturan-peraturan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- a. Peraturan umum untuk pemeriksaan bahan-bahan (PUB BNI : 3 1976, NI – 3 / 1963 dan PUBB 1969).
- b. Peraturan Beton Indonesia (PBI NI – 2 / 1971).
- c. Peraturan Muatan Indonesia (PMI NI – 18 / 1971).
- d. Dasar Perencanaan Beton Bertulang berdasarkan SKSNI T – 15 – 1991 – 03.
- e. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI NI – 6 / 1961).
- f. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL NI – 6 / 1972).
- g. Peraturan Semen Portland Indonesia (PSPI NI – 8 / 1972).
- h. Peraturan Pengecekan (NI – 12).
- i. Peraturan Perusahaan air Minum (PAM).
- j. Peraturan-peraturan daerah atau peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.

III.2. Semen

Semen adalah suatu bahan bangunan yang dipergunakan sebagai bahan pengikat di dalam adukan beton, pemakaian semen harus diperhatikan sesuai dengan banyaknya pemakaian semen yang diproduksi dari berbagai merek dagang, karena kualitas dan mutunya berbeda.

Untuk konstruksi beton bertulang pada umumnya dapat dipakai jenis-jenis semen yang mempunyai ketentuan dan syarat-syarat yang ditentukan PBI-“71 seperti semen portland, semen alumina, semen tahan sulfat, dan lain-lain. Dalam hal yang ini pelaksanaan diharuskan untuk meminta pertimbangan-pertimbangan dari lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui.

Pada waktu pemakaian semen dalam adukan haruslah benar-benar diperhatikan agar jangan sampai pekerja mengurangi campuran yang telah ditentukan, karena bila dikurangi maka daya tahan beton akan berkurang. Dalam proyek ini semen yang dipakai adalah semen Andalas dan semen Padang yang telah mendapat persetujuan dari pihak konsultan dan kontraktor.

Semen haruslah terhindar dari gangguan cuaca, misalnya air hujan, tempat yang lembab. Karena apabila dibiarkan begitu saja akan mengakibatkan semen cepat rusak. Pada proyek ini semen disimpan dalam sebuah gudang yang mana terlebih dahulu tanahnya ditimbun untuk menghindarkan air masuk ke dalam gudang. Sebaiknya semen diletakkan minimal 30 cm dari atas permukaan tanah dan jarak tumpukan ke tumpukan lainnya sekitar 1 m dan dengan tinggi tumpukan 2m. Penimbunan semen yang baru datang tidak boleh ditumpukkan

dengan semen sebelumnya, karena merusak semen yang berada di bawahnya. Untuk menghindarkan hal yang demikian, pemakaian semen harus sesuai dengan pengiriman.

III.3. Agregat Halus (Pasir)

Agregat halus yang dipakai pada proyek ini berasal dari daerah Binjai. Agregat yang dipakai harus memenuhi persyaratan-persyaratan termasuk diantaranya agregat yang mempunyai kelebihan mutu material yang jauh lebih sedikit mengandung lumpur atau tanah. Karena apabila agregat tersebut mengandung banyak lumpur akan mempengaruhi terhadap ikatan daya beton.

Agregat halus terdiri dari butiran-butiran yang tajam dan keras, butiran-butiran ini harus bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat halus tersebut harus dicuci ataupun diganti.

Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus diteliti dengan percobaan warna (dengan larutan NaOH).

Agregat halus yang tidak melalui percobaan warna ini dapat juga dipakai asal kekuatan tekanan adukan agregat tersebut pada umur 7 sampai 28 hari tidak

kurang dari 95% dari kekuatan adukan yang sama tetapi dicuci hingga bersih dengan air pada umur yang sama.

Adapun agregat halus dipakai harus memenuhi persyaratan-persyaratan yang tercantum dalam PBI 1971 yang terdiri dari butiran-butiran beraneka ragam dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang dicantumkan dalam pasal 3, 5 ayat (1), harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Sisa di atas ayakan 4,0 mm, harus minimum 2% dari berat.
- b. Sisa di atas ayakan 1,0 mm, harus minimum 10% dari berat.
- c. Sisa di atas ayakan 0,25 mm, harus berkisar antara 80% sampai 95% dari berat.

Dalam hal ini agregat halus yang berasal dari daerah Binjai dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dan untuk pemeriksaan di lapangan dapat dilakukan dengan membandingkan dari pengalaman-pengalaman antara lain :

- Berbutir tajam dan keras, dapat dicoba dengan cara menggesek pasir di atas telapak tangan.
- Bersih dan tidak mengandung lumpur, dapat dicoba dengan menggenangi agregat dengan air bersih, apabila agregatnya bagus maka pada agregat tersebut tidak terdapat kotoran-kotoran.

III.4. Agregat Kasar (Kerikil atau Batu Pecah)

Agregat kasar adalah untuk pengisi beton yang dapat berupa kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan ataupun berupa batuan pecah yang diperoleh dari pecahan batu. Pada umumnya yang dimaksudkan dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butir lebih dari 5,00 mm.

Agregat kasar yang dipergunakan harus memenuhi persyaratan-persyaratan yang sesuai dengan PBI – 1971 sebagai berikut :

1. Agregat kasar terdiri dari butiran-butiran tajam dan keras ataupun tidak berpori. Agregat kasar yang mengandung butiran-butiran pipih hanya dapat dipakai, apabila jumlah butiran-butiran tersebut tidak melampaui 20% dari berat agregat seluruhnya. Butiran-butiran agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah ataupun hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
2. Agregat kasar tidak boleh mengandung lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui 1%, agregat kasar tersebut harus dicuci atau diganti.
3. Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat organik yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali.
4. Kekerasan dari agregat kasar tersebut diperiksa dengan bejana penguji dengan beban penguji 20 ton, yang mana harus dipenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 s/d 19 mm dari 24% dari berat.
- Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 s/d 30 mm lebih dari 22% dari berat.

Ataupun dengan mesin pengawas Los Angeles, yang mana tidak boleh Terjadi kehilangan berat dari 50%.

5. Agregat kasar harus terdiri dari butiran-butiran yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan dalam pasal 3, 5 ayat (1), harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
 - Sisa diatas ayakan 31,5 mm harus 0% beratnya
 - Sisa diatas ayakan 4,0 mm berkisar antara 90% sampai 98% beratnya.
 - Selisih antara sisa-sisa kumulatif di atas 2 (dua) ayakan yang berurutan adalah maksimum 60% dan minimum 10% dari beratnya.
6. Berat butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari pada $\frac{1}{5}$ jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan, $\frac{1}{3}$ dari tebal pelat atau $\frac{3}{4}$ dari jarak bersih minimum diantara batang-batang atau berkas-berkas tulangan. Penyimpangan dari batasan ahli cara-cara pengecoran beton adalah sedemikian rupa hingga menjamin terjadinya sarang-sarang kerikil.

III.5. Air

Air berfungsi sebagai pencampur adukan pasangan dan beton serta membasahi beton saat proses pengerasan. Air yang digunakan harus bersih dan bebas dari bahan-bahan organik.

Air yang digunakan pada pengadukan beton harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Air untuk pengadukan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garaman, dan bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak tulangan. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum.
2. Apabila terdapat keraguan mengenai air dianjurkan untuk mengirim contoh air itu ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak beton dan besi tulangan.
3. Apabila pemeriksaan contoh air seperti tersebut di atas tidak dapat dilakukan maka dengan adanya keraguan mengenai air harus diadakan percobaan perbandingan antara antara kekuatan tekan mortel semen dan pasir dengan memakai air itu atau memakai air suling. Air tersebut dapat dipakai bila kekuatan tekan mortel dengan memakai air itu pada umur 7 sampai 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kekuatan tekan mortel dengan memakai air suling pada umur yang sama.

4. Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya.

Ternyata dalam pemakaian air PDAM Tirtanadi dan air sumur bor pada proyek ini ternyata memenuhi persyaratan yang tercantum di atas.

III.6. Besi Tulangan

Pemakaian besi tulangan pada proyek ini dipergunakan besi berprofil untuk pembangunan-pembangunan konstruksi. Besi tulangan yang dipakai pada proyek ini adalah besi polos dengan kekuatan tarik leleh sebesar 2400 kg/cm^2 atau baja mutu U24 terdiri dari berbagai jenis diameter sesuai dengan fungsinya antara lain $\rightarrow 8$ (untuk sengkang), $\rightarrow 10$ (untuk kolom Praktis), $\rightarrow 12$, $\rightarrow 14$, $\rightarrow 16$ (untuk tulangan bagi), $\rightarrow 20$, $\rightarrow 22$ (untuk tulangan pokok pada kolom, balok, tangga). Besi tulangan disimpan terlepas dari tanah dan tidak boleh di tempat terbuka untuk jangka waktu pemakaian panjang. Besi tulangan harus bebas dari lemak, kotoran, cat, karat, atau bahan lainnya yang dapat merugikan atau merusak.

III.7. Kawat Pengikat

Untuk menyambung besi tulangan, digunakan kawat pengikat yang lazim disebut kawat beton. Kawat pengikat ini terbuat dari bahan baja yang telah dipijarkan. Diameter kawat yang digunakan $\rightarrow 1 \text{ mm}$. Kawat ini dalam perdagangan berbentuk gulungan.

III.8. Batu Bata

Batu bata digunakan untuk pekerjaan dinding dan pembatas-pembatas lainnya. Jenis batu bata yang dipakai adalah batu bata tanah liat olahan press mesin dan memenuhi syarat-syarat :

- Sisi batu bata harus mulus
- Tanpa retak-retak dan campuran kotoran
- Mempunyai ukuran seragam
- Kerusakan akibat pengangkutan tidak lebih dari 20%

III.9. Kayu

Sebagaimana dalam peraturan No.5 tahun 1965, bahwa kayu harus memenuhi peraturan-peraturan seperti halnya pemakaian kayu harus bebas dari cacat, lurus dan cukup kering.

Penggunaan kayu pada proyek ini terdapat pada pekerjaan :

- Penggantungan plafond terbuat dari kayu meranti rantau
- Jendela / pintu terbuat dari meranti batu
- Bekesting dan penyangga dari jenis kayu sembarang
- Kuda-kuda dari jenis kayu damar laut

Semua bahan kayu harus berkwalitas baik, kering tanpa mata kayu. Kelembaban kayu untuk pekerjaan di dalam ruangan serta untuk sambungan harus kurang dari 20%

III.10. Bahan-bahan Tambahan

Adapun kegunaan bahan tambahan untuk proyek ini adalah untuk mempermudah dan memperlanar jalannya pekerjaan. Seperti pemakaian minyak silinder yang gunanya untuk memudahkan pembukaan pelepasan bekisting apabila beton sudah kering.

BAB IV

PELAKSANAAN PEKERJAAN DI LAPANGAN

Metode pelaksanaan pekerjaan di lapangan adalah merupakan hasil dari pengamatan kami langsung selama mengikuti kerja praktek pada pembangunan Gedung Rumah Toko di Perumahan Sampali Asri Medan.

Saat mengikuti pekerjaan bukanlah satu hari penuh di lapangan untuk mengamati jalannya pekerjaan, dalam hal ini kami ke lapangan tiga jam selama tiga bulan. Bahkan dalam beberapa pekerjaan kami tinggalkan mengingan waktu kami terbatas berhubung dengan perkuliahan.

Oleh karenanya, pekerjaan yang akan kami bahas adalah hasil pengamatan langsung di lapangan dan dapat berupa asumsi –asumsi berdasarkan uraian di atas maka bagian – bagian yang telah diselesaikan sebelum kami kerja praktek tidak kami uraikan secara terperinci, demikian pula sebaliknya pada pekerjaan yang dilakukan setelah kami kerja praktek tidak kami uraikan lagi.

IV.1. Pekerjaan yang Diikuti

Pekerjaan – pekerjaan yang kami ikuti selama kerja praktek ini antara

lain :

- a. Pekerjaan pembesian.
- b. Pekerjaan bekisting/cetakan beton.
- c. Pekerjaan beton untuk kolom.

- d. Pekerjaan plat lantai dan balok
- e. Pekerjaan pengecoran plat lantai dan balok.

VI.1.a. Pekerjaan pembesian.

Pada pekerjaan pembesian ini dilaksanakan, besi – besi yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Peraturan beton indonesia (NI-2-1971).
2. Bebas dari kotoran – kotoran, lapisan minyak, karat, tidak cacat dan tidak retak.
3. Mempunyai penampang yang sama.
4. Ukuran sesuai dengan gambar.

Pembengkokkan besi beton dalam hal ini yang mana tempatnya harus berdekatan dengan lokasi tempat dibangunnya gedung tersebut. Dan pembengkokkan dilakukan secara hati – hati, teliti dan tepat pada ukuran posisi pembengkokkan sesuai gambar dan tidak menyimpang dari PBI 1971.

Pembentukan, pembengkokan, penyetelan besi tulangan setelah dilakukan, kemudian diangkat ke dalam bekisting. Penempatan tulangan ini harus diperhatikan terhadap selimut beton yang dikerjakan dengan tenaga manusia, dengan menggunakan alat pembengkokan yang telah dibuat sebelumnya.

Syarat toleransi pada pemasangan tulangan adalah :

1. Batang tulangan harus dipasang pada tempatnya sesuai dengan yang ditentukan dalam gambar rencana.

2. Kedudukan konstruksi yang terkecil ditetapkan toleransi sebesar 6 mm untuk ukuran 60 cm atau kurang, dan sebesar 12 mm untuk ukuran lebih dari 60 mm.
3. terhadap ukuran bengkok diarah memanjang ditetapkan toleransi sebesar 50 mm, kecuali pada bengkokan terakhir.
4. Terhadap kedudukan akhir batang, ditetapkan toleransi sebesar 25 mm dengan syarat tambahan bahwa tebah penutup beton diujung batang memenuhi dengan apa yang disyaratkan.
5. Terhadap kedudukan batang – batang tulangan plat dan dinding ditetapkan toleransi + 50mm.
6. Terhadap kedudukan batang – batang sengkang, lilitan dan ikatan – ikatan lainnya ditetapkan toleransi + 25 mm.
7. Bila pipa atau benda – benda lain direncanakan menembus beton atau benda – benda didalam beton, maka tulangan tidak boleh di potong dan tidak boleh digeser melebihi toleransi yang ditetapkan.

Pemakaian besi beton yang berlainan dari ketentuan diatas harus mendapat persetujuan dari konsultan dan kontraktor. Pemakaian besi beton yang satu dengan yang lainnya di ikat dengan menggunakan kawat beton, agar tidak bergeser selama pengecoran.

IV.1.b. Pekerjaan bekisting/ Cetakan Beton.

Untuk konstruksi, bekisting dibuat sedemikian rupa untuk memenuhi syarat – syarat yang di tentukan antara lain.

1. Syarat bentuk dan syarat dalam pedoman.
2. Sistem dan kecepatan dalam pengecoran.
3. Bahan – bahan pelaksanaan.

Dalam pelaksanaan konstruksi beton tulangan pada umumnya memakai bekisting yang harus konstruksi akhir yang harus menghasilkan konstruksi dengan petunjuk pada gambar rencana oleh uraian pekerjaan.

Cetakan harus kokoh dan kuat sehingga dapat mencegah bocornya adukan. Cetakan dan acuan harus dibuat dari bahan – bahan yang baik dan tidak mudah menyerap air serta direncanakan sedemikian rupa, sehingga mudah dilepas dari beton tanpa mengalami kerusakan pada beton yang telah mengeras dan dapat di bebani atasnya.

Pada beton kelas tiga harus ada jaminan air beton benar – benar tidak diserap oleh cetakan, untuk itu cetakan dapat dilapisi dengan plastik atau bahan – bahan lain. Untuk menyingkirkan kotaoran – kotoran maka pada cetakan kolom, dinding dan balok harus diadakan perlengkapan – perlengkapannya. Apabila acuan harus memikul beban yang besar dan harus mengatasi batang – batang yang besar atau bentuk khusus, maka dari acuan tersebut harus dibuat perhitungan – perhitungan dangambar – gambar khusus.

Apabila konstruksi beton bertulang langsung terletak diatas tanah maka dibawahnya harus dibuat lantai kerja minimum harus diambil 5 cm dengan campuran nominal semen, pasir dan kerikil atau batu pecah dalam perbandingan 1 : 2 : 5.

Dengan persetujuan pengawas ahli tebal lantai kerja dapat diambil kurang dari 5 cm bila dibawahnya terdapat lapisan pasir atau dapat dipakai campuran yang lain dari pada campuran tersebut diatas apabila dapat dibuktikan bahwa campuran tersebut sudah cukup baik.

IV.1.c. Pengecoran Beton Untuk Kolom.

Setelah dilakukan pemasangan bekisting dan pengawas mengatakan bahwa pengecoran sudah dapat dilaksanakan, maka dilakukan pengadukan beton. Untuk pekerjaan ini dipakai adukan " Mollen beton ".

Campuran beton bertulang 1 : 2 : 3 yang di aduk oleh mesin mollen dan dituangkan ke bak yang telah dipersiapkan dan di angkut ketempat pengecoran. Pada waktu penuangan beton cor kedalam cetakan kolom, jangan sampai terjadi pergeseran besi tulangan. Tiap lapisan pengecoran kolom biasanya lunak maka, maka bagian dalam bekisting yang di isi oleh beton cor dan digetarkan dengan alat penggetar Vibrator yang di masukkan kedalam kolom dengan arah vertikal pada saat tertentu dilakukan dengan keadaan miring.

Selama penggetaran jarum tidak di gerakkan kearah horizontal, karena hal ini akan mengganggu dan menyebabkan pemisahan bahan – bahan cor tersebut. Setelah benar – benar dapat merata dan padat yang menghasilkan campuran yang padat dan baik, dimana untuk mencegah timbulnya rongga – rongga kosong waktu pengecoran dilakukan.

Demikian selanjutnya berkali – kali untuk pengecoran kolom. Setelah 7 s/d 14 hari bekisting itu dapat di buka dan beton sudah keras dan dapat

memikul beban, kemudian dibongkar dan selanjutnya di gunakan untuk kolom yang lain

IV.1.d. Pekerjaan Plat dan Balok.

Setelah selesai pemasangan bekisting maka pemasangan besi tulangan dapat dilaksanakan. Pekerjaan ini dilakukan sebelumnya untuk mempermudah pekerjaan pembesian, besi yang direncanakan dipasang adalah besi tulangan plat lantai dan balok, untuk menghindarkan tulangan tidak terlalu rapat maka persilangan memanjang dan melintang dibuat ganjal – ganjal.

Pada plat – plat dimana tulangan pokok tersebut harus dipasang tulangan pembagi. Apabila tulangan pembagi terdiri dari besi/baja dari mutu yang sama dari tulangan pokok, maka luas tulangan pembagi harus dismbil minimum 20 % dari luas tulangan pokoknya.

Pada plat plat yang dicor ditempat, diameter dari tulangan pokok dari jenis baja lunak dan baja sedang harus diambil minimum 8 mm, dan dari tulangan pembagi minimum 6 mm. Pada penggunaan tulangan dari jenis baja keras, diameter dari batang tulangan pokok harus diambil minimum 5 mm, dan dari tulangan pembagi minimum 4 mm.

Tulangan tarik di setiap penampang balok harus diambil minimum sebesar $12/f_y$ dari luas $b \times h$, dimana b adalah lebar balok dan h adalah tinggi manfaat balok, f_y adalah kekuatan rencana baja.

Untuk semua jenis baja tulangan, diameter batang tulangan untuk balok tidak boleh diambil kurang dari 12 mm, sedapat mungkin harus dihindarkan

pemasangan tulangan balok dalam lebih dari 2 lapis, kecuali pada keadaan – keadaan khusus.

Tulangan tarik harus disebar merata di daerah tarik minimum dari penampang apabila flens T berada dalam tarikan, seperti yang terjadi di sekitar tumpuan – tumpuan balok T yang menerus, maka sebagian dari tulangan tarik harus sebar pada lebar manfaat dari flens tersebut atau pada lebar paling sedikit $1/10$ dari bentang balok, dimana lebar yang terkecil adalah yang menentukan.

Pada balok yang lebih tinggi dari 90 cm, pada bidang – bidang sampingnya harus dipasang tulangan samping dengan luas minimum 10% dari luas tulangan tarik pokok.

Pada balok senantiasa dipasang sengkang, jarak sengkang tidak boleh diambil dari 30 cm, sedangkan dibagian balok dimana sengkang – sengkang bekerja sebagai tulangan geser, jarak sengkang – sengkang tersebut tidak boleh diambil lebih dari $2/3$ dari tinggi balok. Diameter batang sengkang tidak boleh diambil kurang dari 6 mm pada jenis baja lunak dan baja sedang 5 mm pada jenis baja keras.

Dengan selesainya pekerjaan tulangan maka sebelum pengecoran dilakukan terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan kembali bekisting apakah masih dalam keadaan baik ataupun ada yang tanggal (lepas) maka penurunan akan terjadi pada saat pengecoran dilakukan.

IV.1.e. Pengecoran Plat Lantai dan Balok.

Sebelum pengecoran dimulai terlebih dahulu diperiksa keadaan tulangan dalam kondisi yang baik. Pada bagian bawah tulangan yaitu perletakan dengan triplrck dipakai hack (ganjal) pada waktu pengecoran dilakukan diatas ada baiknya dipasang jembatan tempat jalan untuk pengecoran diatas tulangan supaya tidak mengganggu pekerjaan.

Untuk adukan beton keatas adalah dengan menggunakan tangga lift dengan bantuan mesin diesel. Mesin mollen di letakkan berdampingan dekat dengan tangga lift agar setelah campuran beton diaduk sampai matang dapat dengan mudah di naikkan keatas.

Campuran beton yang dipakain adalah 1 : 2 : 3 dengan mutu beton K 225 yang diawasi dengan seorang pengawas lapangan. Pengecoran dimulai dengan pengecoran balok yang seterusnya pengecoran plat lantai.pada waktu pengecoran adukan beton yng diletakkan dilantai dan balk harus digetarkan dengan alat penggetar vibrator agar beton tersebut merata turun kebawah. Tebal plat lantai adalah 12 cm. Pelaksanaasn pengecoran dilakukan secara bertahap dimana pada saat pengecoran harus ada tumpuan dar bawah plat lantai diatas dinding bangunan dengan yang dapat menhan beban dari atas.

Setelah beton kering, ke esokan harinya beton harus disiram dengan air agar tidak terjadi keretakan pada beton tersebut. Untuk efesiensi waktu dalam tenaga kerja penyiraman dihampar pada setiap permukaan beton supaya

penguapan lebih sedikit. Untuk mendapatkan ketahanan yang kuat penyiraman dilakukan sampai 20 hari setelah pengecoran dilaksanakan.

IV.2. Perawatan Beton.

Untuk mencegah pengeringan bidang – bidang beton, selama paling sedikit 2 minggu beton harus dibasahi terus menerus, antara lain dengan menutupinya dengan karung – karung basah pada plat lantai begitu juga dengan plat – plat atap. Pembasahan terus menerus dilakukan dengan merendamnya atau menyiramnya dengan air. Pada hari – hari pertama sesudah selesai pengecoran, proses pengerasan tidak boleh diganggu, dan dilarang untuk mempergunakan lantai yang belum cukup keras sebagai tempat penimbunan bahan – bahan atau sebagai jalan untuk mengangkut bahan – bahan yang berat.

BAB V

PERHITUNGAN

V.1. KONTROL PELAT

Dari data proyek di ketahui :

Mutu Beton $F_c = 20 \text{ Mpa}$ (200 kg/cm^2)

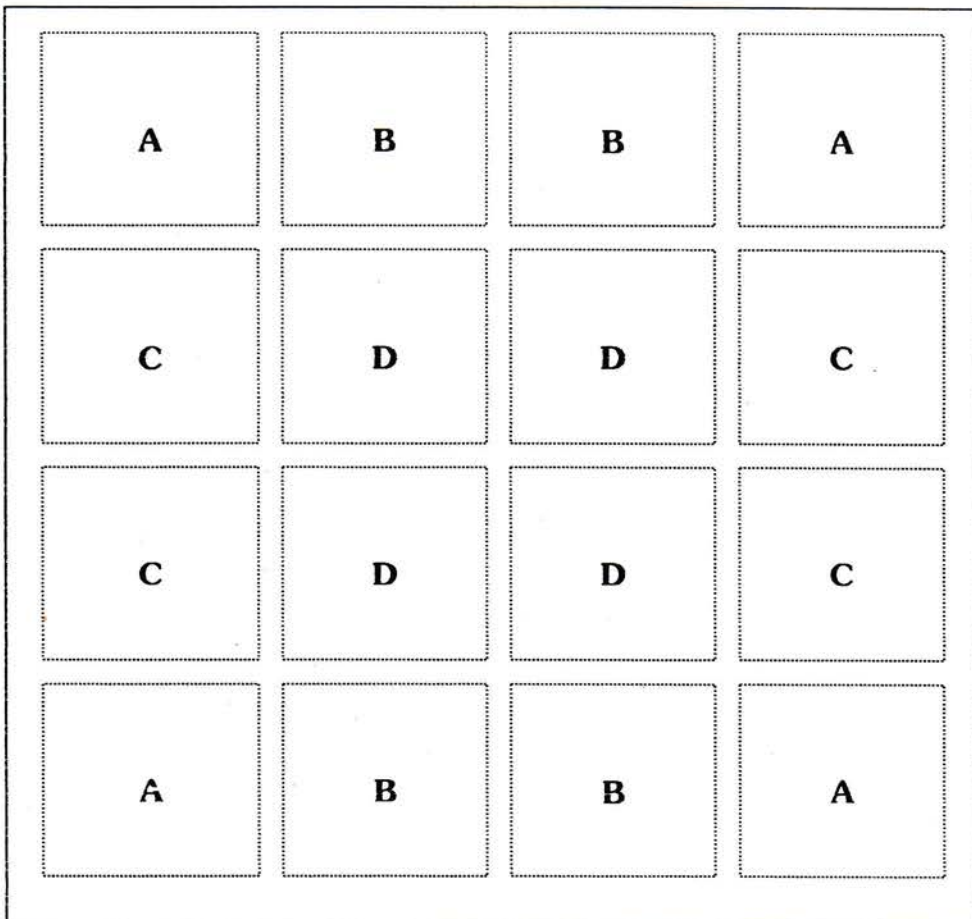
Mutu Baja $F_c = 240 \text{ Mpa}$ (2400 kg/cm^2)

500

500

500

500



❖ **Menentukan syarat-syarat tumpuan dan panjang bentang pelat di tumpu bebas pada balok-balok tepi dan terjepit penuh pada balok tengah (menerus di atas tumpuan).**

Jarak pusat ke pusat balok dianggap sebagai bentang sehingga :

$$L_y = 5000 + (2 \times \frac{1}{2} L \text{ balok}) = 5000 + (2 \times \frac{1}{2} 25) = 5025 \text{ mm}$$

$$L_x = 4500 + (2 \times \frac{1}{2} 25) = 4525 \text{ mm}$$

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{5025}{4525} = 1,105$$

❖ **Menentukan tebal Pelat.**

Untuk lapangan tepi dalam arah - x ; $l_x = 4525 \text{ mm}$

Tebal pelat minimum sesuai dengan tabel 10 untuk $f_y = 240 \text{ Mpa}$ adalah :

$$\frac{1}{32} \times 4525 = 141,41 \text{ mm}$$

Untuk lapangan tengah dalam arah - x ; $l_x = 4525 \text{ mm}$

Tebal pelat minimum sesuai dengan tabel 10 untuk $f_y = 240 \text{ Mpa}$ adalah :

$$\frac{1}{37} \times 4525 = 122,297 \text{ mm}$$

Tetapi tebal pelat di lapangan $h = 120 \text{ mm}$, dimana syarat lendutan tidak memadai.

❖ **Menghitung beban-beban.**

$$W_U = 1,2 \cdot W_D + 1,6 \cdot W_L$$

$$W_D \text{ didapat dari berat pelat sendiri : } 0,12 \times 24 = 2,88$$

$$W_D \text{ dari berat tegel} \quad \quad \quad = 0,45$$

$$W_D \text{ total} \quad \quad \quad = 3,33 \text{ KN/m}^2$$

$$W_L = 2,1 \text{ KN/m}^2$$

$$W_U = (1,2 \times 3,33) + (1,6 \times 2,10) \\ = 7,356 \text{ KN/m}^2$$

❖ Menghitung tulangan :

Tebal peat $h = 120 \text{ mm}$

Penutup beton menurut tabel 3 ; $\rho = 20 \text{ mm}$

Diameter tulangan utama diperkirakan dalam arah - x $\phi D = 8 \text{ mm}$ dan arah - y

$$\phi D = 8 \text{ mm.}$$

Tinggi efektif dalam arah - x adalah :

$$D_x = 120 - \rho - \frac{1}{2} \phi D_x$$

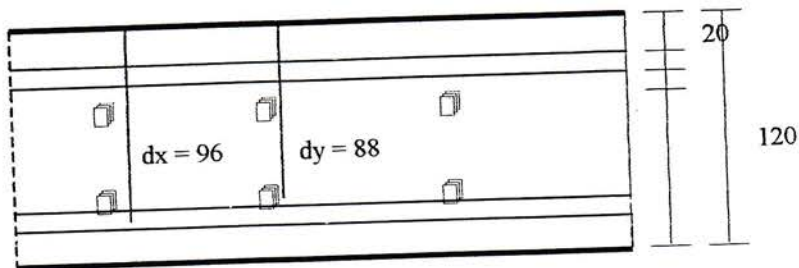
$$D_x = 120 - 20 - \frac{1}{2} 8 = 96 \text{ mm}$$

Tinggi efektif dalam arah - y adalah :

$$D_y = 120 - \rho - \phi D_x - \frac{1}{2} \phi D_y$$

$$D_y = 120 - 20 - 8 - 4 = 88 \text{ mm}$$

Letak dari tulangan dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar V.2. Penentuan dx dan dy

Tentukan momen yang menentukan untuk pelat A, sesuai kasus III

Momen ditentukan sesuai dengan tabel 14 pada

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,105$$

Untuk kasus III didapat :

$$m_{lx} = 0,036 W_U l_x^2 = 0,036 \times 7,356 (4,525)^2 = 5,422 \text{ kNm}$$

$$m_{ly} = 0,029 W_U l_x^2 = 0,029 \times 7,356 (4,525)^2 = 4,368 \text{ kNm}$$

$$m_{tx} = 0,076 W_U l_x^2 = 0,076 \times 7,356 (4,525)^2 = 11,45 \text{ kNm}$$

$$m_{ty} = 0,071 W_U l_x^2 = 0,071 \times 7,356 (4,525)^2 = 10,694 \text{ kNm}$$

$$m_{tx} = \frac{1}{2} m_{lx} = \frac{1}{2} \times 5,422 = 2,711 \text{ kNm}$$

$$m_{ty} = \frac{1}{2} m_{ly} = \frac{1}{2} \times 4,368 = 2,184 \text{ kNm}$$

Momen lapangan dalam arah - x.

$$m_{lx} = 5,422 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd \cdot l^2} = \frac{5,442}{1 \cdot (0,096)^2} = 588,325 \text{ KN/m}$$

Dari tabel dan grafik perencanaan beton bertulang

$$\rho = \frac{588,325}{600 - 500} \cdot (0,0032 - 0,0027) + (0,0027)$$

$$\rho = 0,003142$$

$$\rho_{\min} = 0,0025 (\text{tabel 7}), \text{ dan } \rho_{\max} = 0,0323$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$A_{slx} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,003142) \cdot (1) \cdot (0,096) \cdot (10)^6$$

$$A_{slx} = 301,596 \text{ mm}^2 = 302 \text{ mm}^2 (3,02 \text{ cm}^2).$$

Dipilih $\phi D 8 - 150 = 335 \text{ mm}^2$ ($3,4 \text{ cm}^2$)

Momen lapangan dalam arah - y.

$$mly = 4,368 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{4,368}{1 \cdot (0,088)^2} = 564,0496 \text{ KN/m}$$

Menurut

$$\rho = \frac{(564,0496 - 500)}{(600 - 500)} \cdot (0,0032 - 0,0027) + 0,0027$$

$$\rho = 0,00302$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$Asly = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,00302) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$Asly = 265,78 \text{ mm}^2 = 266 \text{ mm}^2$$
 ($2,7 \text{ cm}^2$)

Dipilih $\phi D 8 - 175 = 287 \text{ mm}^2$ ($2,87 \text{ cm}^2$)

Momen tumpuan maksimum permeter lebar arah - x.

$$mtx = 11,45 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{11,45}{1 \cdot (0,096)^2} = 1242,405 \text{ KN/m}$$

$$\rho = \frac{(1242,405 - 1200)}{(1300 - 1200)} \cdot (0,0056 - 0,0051) + 0,0051$$

$$\rho = 0,00531$$

—

$$Astx = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,00531) \cdot (1) \cdot (0,096) \cdot (10)^6$$

$$Astx = 520,578 = 521 \text{ mm}^2$$
 ($5,21 \text{ cm}^2$)

Dipilih (ϕ D 8 – 75) = 670 mm (6,70 cm²)

Momen tumpuan maksimum permeter lebar arah – y.

$$mty = 10,694 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{10,694}{1.90,088)^2} = 138094. \text{KN} / m$$

Menurut buku tabel dangarafikperencanaan.beton.bertulang :

$$\rho = \frac{(1380,94 - 1300)}{(1400 - 1300)} \cdot (0,0077 - 0,0071) = 0,0071$$

$$\rho = 0,00759$$

$$Asty = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,00759) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$Asty = 667,92 = 668 \text{ mm}^2 (6,68 \text{ cm}^2)$$

Dipilih tulangan (ϕ D 8 – 75) = 670 mm² (6,70 cm²)

Momen jepit tak terduga dalam arah – x.

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{2,711}{1 \cdot (0,096)^2} = 294,162 \text{ kN} / m$$

$$\rho = \frac{(294,162 - 200)}{(300 - 200)} \cdot (0,0016 - 0,0010) + 0,0010$$

$$\rho = 0,0016$$

$$mtix = 2,711 \text{ kNm}$$

$$Astix = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0016) \cdot (1) \cdot (0,096) \cdot (10)^6$$

$$Astix = 153,6 = 154 \text{ mm}^2 (1,54 \text{ cm}^2)$$

Dipilih tulangan (ϕ D 8 – 250) = 201 mm² (2,01 cm²)

Momen jepit tak terduga dalam arah - y.

$$m_{ty} = 2,184 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd.^2} = \frac{2,184}{1 \cdot (0,088)^2} = 282,025 \text{ kN/m}$$

Menurut tabel dan grafik:

$$\rho = \frac{(282,025 - 200)}{(300 - 200)} \cdot (0,0016 - 0,0010) + 0,0010$$
$$\rho = 0,0015$$

$$A_{stiy} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0015) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$A_{stiy} = 132 \text{ mm}^2 (1,32 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi \text{ D } 6 - 200) = 141 \text{ mm}^2 (1,41 \text{ cm}^2)$$

Untuk pelat B tentukan momem yang menentukan, Kasus VI B.

Momen sesuai dengan tabel 14

$$mly = 0,033 Wulx^2 = (0,033).(7,356).(4,525)^2 = 4,97 \text{ kNm}$$

$$mly = 0,023 Wulx^2 = (0,023).(7,356).(4,525)^2 = 3,464 \text{ kNm}$$

$$mtx = 0,065 Wulx^2 = (0,065).(7,356).(4,525)^2 = 9,79 \text{ kNm}$$

$$mty = 0,055 Wulx^2 = (0,055).(7,356).(4,525)^2 = 8,284 \text{ kNm}$$

$$mtix = \frac{1}{2} mlx = 2,845 \text{ kNm}$$

Momen lapangan dalam arah - x.

$$mlx = 4,97 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{4,97}{1.(0,096)^2} = 539,279 \text{ kN / m}$$

dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(539,279 - 500)}{(600 - 500)} \cdot (0,0032 - 0,0027) + 0,0027$$
$$\rho = 0,0029$$
$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$Aslx = \rho . b . d . 10^6 = (0,0029).(1).(0,096).(10)^6$$

$$Aslx = 278,054 = 279 \text{ mm}^2 (2,79 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi 8 - 150) = 335 \text{ mm}^2 (3,35 \text{ cm}^2)$$

Momen lapangan dalam arah - y.

$$mly = 3,464 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd} = \frac{3,464}{1 \cdot (0,088)} = 447,314 \text{ .kN / m}$$

menurut tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(447,314 - 400)}{(500 - 400)} \cdot (0,0027 - 0,0021) + 0,0021$$

$$\rho = 0,0024$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$Asly = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0024) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$Asly = 220 \text{ mm}^2 = 2,20 \text{ cm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi \text{ D } 8 - 200) = 251 \text{ mm}^2 (2,51 \text{ cm}^2)$$

Momen tumpuan maksimum permeter lebar arah - x.

$$mtx = 9,79 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{9,79}{1 \cdot (0,096)^2} = 1062,283 \text{ .kNm}$$

Menurut tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(1062,283 - 1000)}{(1100 - 1000)} \cdot (0,0060 - 0,0054) + 0,0054$$

$$\rho = 0,0058$$

$$Astx = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0058) \cdot (1) \cdot (0,096) \cdot (10)^6$$

$$Astx = 554,275 = 555 \text{ mm}^2 (5,6 \text{ cm}^2), \text{ Dipilih tulangan } (\phi \text{ D } 8 - 75) = 670 \text{ mm} (6,7 \text{ cm}^2)$$

Momen tumpuan maksimum permeter lebar arah - y.

$$m_{ty} = 8,284 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{8,284}{1 \cdot (0,088)^2} = 1069,731 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(1069,731 - 1000)}{(1100 - 1000)} \cdot (0,0060 - 0,0054) + 0,0054$$
$$\rho = 0,00582$$

$$A_{sty} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,00582) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$A_{sy} = 512,02 = 513 \text{ mm}^2 (5,13 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi \text{ D } 8 - 75) = 670 \text{ mm}^2 (6,70 \text{ cm}^2)$$

Momen jepit tak terduga dalam arah - y.

$$m_{ty} = 2,485 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{2,485}{1 \cdot (0,088)^2} = 320,894 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(320,894 - 300)}{(400 - 300)} \cdot (0,0021 - 0,0016) + 0,0016$$
$$\rho = 0,0017$$

$$A_{sty} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0017) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6 = 150 \text{ mm}^2 (1,50 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi \text{ D } 8 - 250) = 201 \text{ mm}^2 (2,01 \text{ cm}^2)$$

Untuk pelat C tentukan momen yang menentukan, Kasus VI A.

Momen sesuai dengan tabel 14:

$$m_{lx} = 0,031 W_{ulx}^2 = (0,031).(7,356).(4,525)^2 = 4,669 \text{ kNm}$$

$$m_{ly} = 0,028 W_{ulx}^2 = (0,028).(7,356).(4,525)^2 = 4,217 \text{ kNm}$$

$$m_{tx} = 0,063 W_{ulx}^2 = (0,063).(7,356).(4,525)^2 = 9,489 \text{ kNm}$$

$$m_{ty} = 0,065 W_{ulx}^2 = (0,065).(7,356).(4,525)^2 = 9,79 \text{ kNm}$$

$$m_{tix} = \frac{1}{2} .m_{lx} = \frac{1}{2} .4,669 = 2,335 \text{ kNm}$$

Momen lapangan dalam arah - x.

$$m_{lx} = 4,669 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd.^2} = \frac{4,669}{1.(0,096)^2} = 506,619 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(506,619 - 500)}{(600 - 500)} . (0,0032 - 0,0027) + 0,0027$$

$$\rho = 0,00273$$

$$\rho_{\min} = 0,0025, \text{ dan } \rho_{\max} = 0,0323$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$A_{slx} = \rho . b . d . 10^6 = (0,00273).(1).(0,096).(10)^6$$

$$A_{slx} = 241,5 = 242 \text{ mm}^2 (2,42 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi \text{ D } 8 - 200) = 251 \text{ mm}^2 (2,51 \text{ cm}^2).$$

Momen lapangan dalam arah - y.

$$mly = 4,217 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{4,217}{1 \cdot (0,088)^2} = 544,551 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(544,551 - 500)}{(600 - 500)} \cdot (0,0032 - 0,0027) + 0,0027$$

$$\rho = 0,002923$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$Asly = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,002923) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$Asly = 257,2 = 258 \text{ mm}^2 (2,58 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 175) = 287 \text{ mm}^2 (2,87 \text{ cm}^2)$$

Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah - x.

$$mtx = 9,489 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{9,489}{1 \cdot (0,096)^2} = 1029,622 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(1029,622 - 1000)}{(1100 - 1000)} \cdot (0,0060 - 0,0054) + 0,0054$$

$$\rho = 0,0056$$

$$Astx = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0056) \cdot (1) \cdot (0,096) \cdot (10)^6$$

$$Astx = 535,46 = 536 \text{ mm}^2 (5,36 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 75) = 670 \text{ mm}^2 (6,70 \text{ cm}^2)$$

Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah - y.

$$m_{ty} = 9,79 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{9,79}{1 \cdot (0,088)^2} = 1064,205 \text{ kN/m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(1064,205 - 1000)}{(1100 - 1000)} \cdot (0,0060 - 0,0054) + 0,0054$$

$$\rho = 0,0058$$

$$A_{sty} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0058) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$A_{sty} = 509,1 = 600 \text{ mm}^2 (6 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 75) = 670 \text{ mm}^2 (6,70 \text{ cm}^2)$$

Momen jepit tak terduga dalam arah - x.

$$m_{tx} = 2,335 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{2,335}{1 \cdot (0,096)^2} = 253,364 \text{ kN/m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(253,364 - 200)}{(300 - 200)} \cdot (0,0016 - 0,0010) + 0,0010$$

$$\rho = 0,00132$$

$$A_{stix} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,00132) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$A_{stix} = 117 \text{ mm}^2 (1,2 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 250) = 201 \text{ mm}^2 (2,01 \text{ cm}^2)$$

Untuk pelat D tentukan momen yang menentukan, Kasus II

Momen sesuai dengan tabel 14 :

$$m_{lx} = 0,030 W_{ulx}^2 = (0,030).(7,356).(4,525)^2 = 4,519 \text{ kNm}$$

$$m_{ly} = 0,024 W_{ulx}^2 = (0,024).(7,356).(4,525)^2 = 3,615 \text{ kNm}$$

$$m_{tx} = 0,057 W_{ulx}^2 = (0,057).(7,356).(4,525)^2 = 8,585 \text{ kNm}$$

$$m_{ty} = 0,053 W_{ulx}^2 = (0,053).(7,356).(4,525)^2 = 7,983 \text{ kNm}$$

Momen lapangan dalam arah - x.

$$m_{lx} = 4,519 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{4,519}{1.(0,096)^2} = 490,343 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(490,343 - 400)}{(500 - 400)} \cdot (0,0027 - 0,0021) + 0,0021$$

$$\rho = 0,0026$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$A_{slx} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0026).(1).(0,096).(10)^6$$

$$A_{slx} = 254 \text{ mm}^2 (2,54 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 175) = 287 \text{ mm}^2$$

$$= 2,87 \text{ cm}^2$$

Momen lapangan dalam arah - y.

$$mly = 3,615 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{3,615}{1 \cdot (0,088)^2} = 466,813 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(466,813 - 400)}{(500 - 400)} \cdot (0,0027 - 0,0021) + 0,0021$$

$$\rho = 0,0025$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$$

$$Asly = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0025) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$Asly = 220,08 = 221 \text{ mm}^2 (2,21 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 225) = 223 \text{ mm}^2 (2,23 \text{ cm}^2)$$

Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah - x.

$$mtx = 8,585 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{8,585}{1 \cdot (0,096)^2} = 931,532 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(931,532 - 900)}{(1000 - 900)} \cdot (0,0054 - 0,0049) + 0,0049$$

$$\rho = 0,0051$$

$$Astx = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0051) \cdot (1) \cdot (0,096) \cdot (10)^6$$

$$Astx = 485,54 = 486 \text{ mm}^2 (4,9 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 100) = 503 \text{ mm}^2 (5,03 \text{ cm}^2)$$

Momen tumpuan maksimum permeter lebar arah - y.

$$m_{ty} = 7,983 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{bd^2} = \frac{7,983}{1 \cdot (0,088)^2} = 1030,863 \text{ kN / m}$$

Dari tabel dan grafik :

$$\rho = \frac{(1030,863 - 1000)}{(1100 - 1000)} \cdot (0,0060 - 0,0054) + 0,0054$$
$$\rho = 0,0056$$

Dari tabel dan grafik :

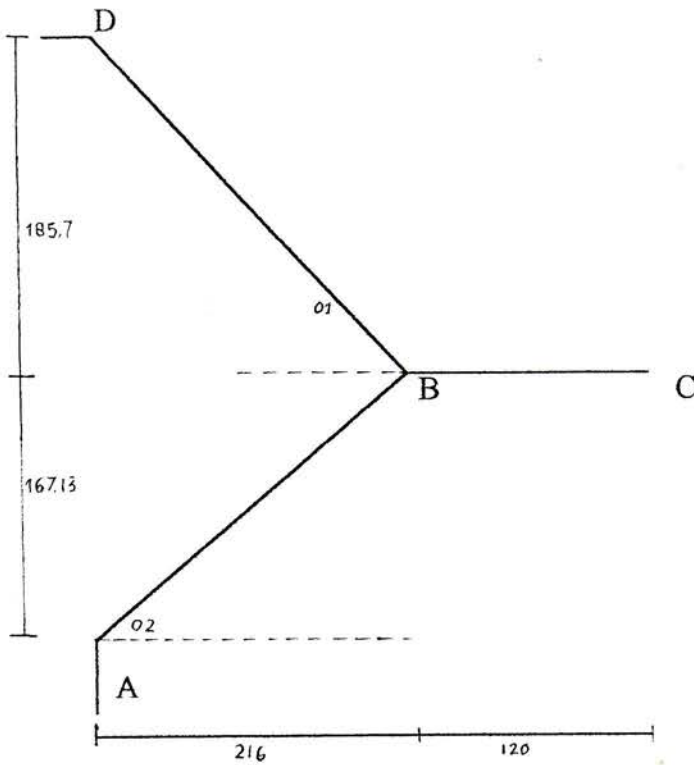
$$\rho = \frac{(1030,863 - 1000)}{(1100 - 1000)} \cdot (0,0060 - 0,0054) + 0,0054$$

$$\rho = 0,0056$$

$$A_{sty} = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6 = (0,0056) \cdot (1) \cdot (0,088) \cdot (10)^6$$

$$A_{sty} = 492,8 = 493 \text{ mm}^2 (4,93 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } (\phi D 8 - 100) = 503 \text{ mm}^2 (5,03 \text{ cm}^2)$$



$$\theta_1 = \arctan \frac{167,13}{261} = 37,73^\circ$$

$$\text{Panjang } AB = \frac{261}{\cos 37,73} = 273,105 \text{ cm} = 2,75 \text{ m}$$

$$\theta_2 = \arctan \frac{185,7}{261} = 40,686^\circ$$

$$\text{Panjang } BD = \frac{261}{\cos 40,686} = 248,852 \text{ cm} = 2,85 \text{ cm}$$

tebal rata-rata Pelat

$$\text{Untuk, } AB = 15 + \frac{18,75}{2} \cos 37,73 = 22,34 \text{ cm} = 0,2234 \text{ m}$$

$$\text{Untuk, } BD = 15 + \frac{18,57}{2} \cos 40,686 = 22,04 \text{ cm} = 0,2204 \text{ m}$$

Beban pada tangga untuk lebar 1,2 Memasang (beban mati)

* Bentang AB

$$\text{Berat sendiri tangga} = 0,2234 \times 2,4 \times 1,2 = 0,6434 \text{ t/m}$$

$$\text{Berat Finishing} \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad = 0,150 \text{ t/m}}$$

$$Q1 = 0,7934 \text{ t/m}$$

• Bordes

$$\text{Berat sendiri bordes} : 0,150 \times 1,2 \times 2,4 = 0,432 \text{ t/m}$$

$$\text{Berat finishing} \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad = 0,150 \text{ t/m}}$$

$$Q2 = 0,582 \text{ t/m}$$

* Bentang BD

$$\text{Berat sendiri tangga} : 0,2204 \times 1,2 \times 2,4 = 0,6348 \text{ t/m}$$

$$\text{Berat finishing} \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad = 0,15 \text{ t/m}}$$

$$Q3 = 0,7848 \text{ t/m}$$

Beban bergerak untuk seluruh bentang : $P = 0,300 \text{ t/m}$

Momen primer untuk beban mati :

$$M^0_{AB} = + 1/12 \cdot Q_1 \cdot l^2 = + 1/12 \times 0,7934 \times (2,73^2) = + 0,4928 \text{ tm}$$

$$M^0_{BA} = - 1/12 \cdot Q_1 \cdot l^2 = - 0,4928 \text{ tm}$$

$$M^0_{BC} = + 1/2 \cdot Q_2 \cdot l^2 = + 1/2 \times 0,582 \times (1,2^2) = + 0,419 \text{ tm}$$

$$M^0_{BD} = - 1/8 \cdot Q_3 \cdot l^2 = - 1/8 \times 0,785 \times (2,85^2) = - 0,797 \text{ tm}$$

Momen Primer untuk beban bergerak :

$$M^0_{AB} = + 1/12 \times 0,3 \times (2,73^2) = + 0,185 \text{ tm}$$

$$M^0_{BA} = + 1/12 \cdot Q_1 = - 0,186 \text{ tm}$$

$$M^0_{BC} = + 1/2 \times 0,3 \times (1,2^2) = + 0,216 \text{ tm}$$

$$M^0_{BD} = - 1/8 \cdot Q \cdot l^2 = - 1/8 \times 0,3 \times (2,85^2) = 0,305 \text{ tm}$$

Kekuatan tangga :

$$K_{BA} = EI/l = 1/2,73 = 0,366$$

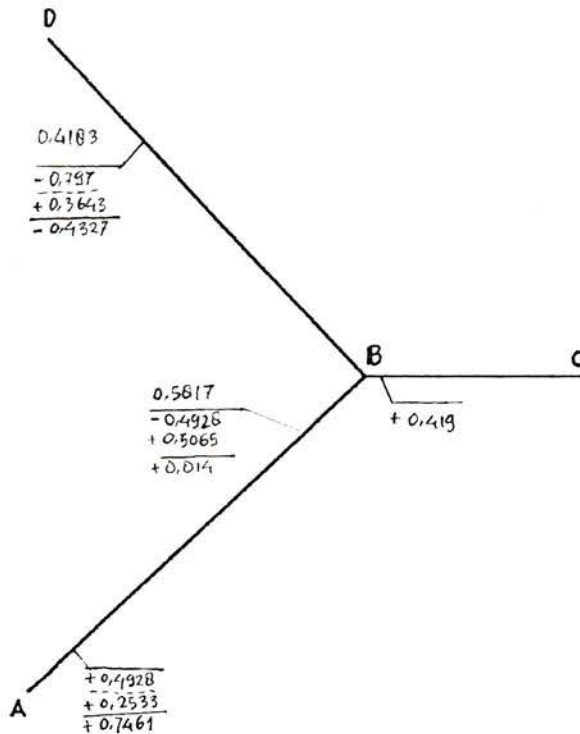
$$K_{BD} = 3/4 \times EI/l = 3/4 \times 1/2,85$$

Faktor distribusi :

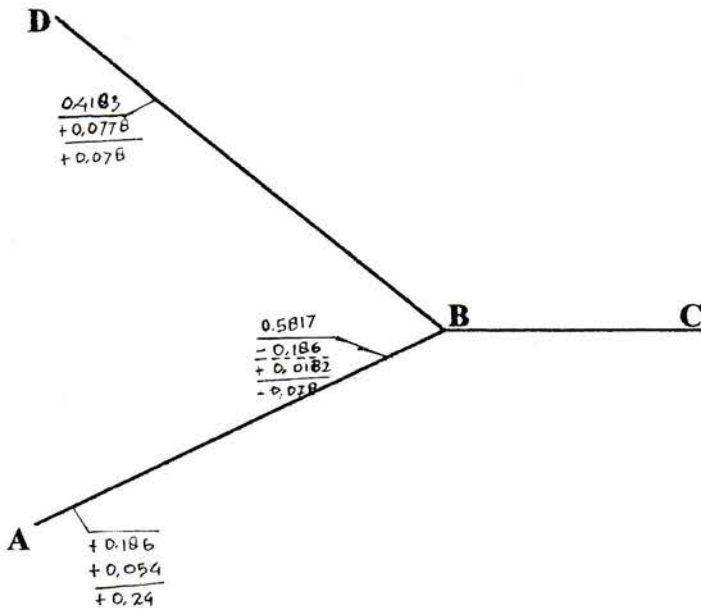
$$\mu_{BA} = \frac{0,366}{0,366 + 0,2632} = 0,5817$$

$$\mu_{BD} = \frac{0,2632}{0,366 + 0,2632} = 0,4183$$

Cross untuk bentang BD dibebani



Cross Untuk bentang BC dibebani :



Tabel perhitungan beban mati (M. Cross) :

Titik	A		B	
	AB	BA	BD	BC
F. Distribusi		0,5817	0,413	
M. Primer	+ 0,186	- 0,186		
Distribusi	= 0,054	+ 0,1082	+ 0,0778	
Momen	+ 0,24	- 0,0778	+ 0,0778	0,000

Tabel Perhitungan Beban Bergerak (M. Cross)

- Bentang AB dibebani

Titik	A		B	
	AB	BA	BD	BC
F. Distribusi		0,5817	0,4183	
M. Primer	+ 0,186	- 0,0186		
Distribusi	+ 0,054	+ 0,1082	+ 0,0778	
Momen	+ 0,24	- 0,0778	+ 0,0778	0,00

- Bentang BD dibebani :

Titik	A	B		
	AB	BA	BD	BC
F. Distribusi		0,5817	0,4183	
M. Primer				+ 0,216
Distribusi	- 0,0628	- 0,1256	- 0,0904	
Momen	- 0,0628	- 0,1256	- 0,0904	+ 0,216

- Bentang BC dibebani

Titik	A	B		
	AB	BA	BD	BC
Distribusi		0,5817	0,4183	
M. Primer				+0,216
Distribusi	- 0,0628	- 0,1256	- 0,0904	
Momen	- 0,0628	- 0,1256	- 0,0904	+ 0,216

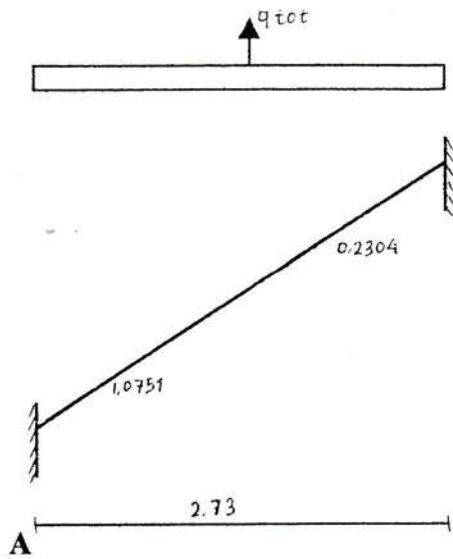
Σ Momen Bergerak :

Bentang yang dimulai	Momen AB	Momen BA	Momen BD	Momen MC
AB	+ 0,24	- 0,0778	+ 0,0778	
BD	+ 0,089	+ 0,1774	- 0,1775	
BC	- 0,0628	- 0,1256	- 0,0904	+ 0,216
Σ Momen (+)	+ 0,329	+ 0,1774	+ 0,0778	+ 0,216
Σ Momen (-)	- 0,0628	- 0,2034	- 0,2679	0,000

Kombinasi Momen

Momen		AB	BA	BD	BC
Beban Mati	(+)	+ 0,014			+ 0,419
	(-)			- 0,4327	
Beban Bergerak	(+)	+ 0,329	+ 0,1774	+ 0,0778	+ 0,216
	(-)	- 0,0628	- 0,2034	- 0,2679	
Σ Total Momen	(+)	+ 1,1914	+ 0,1914	+ 0,0778	+ 0,635
	(-)	- 0,0628	- 0,2034	- 0,7006	

Momen lapangan dan Gaya lintang A – B



B $q_{tot} = q_{bm} + q_{bb}$
 $q_{tot} = 0,7934 + 0,3$
 $q_{tot} = 1,0934 \text{ t/m}$

- $V_{BA} \cdot 2,73 + \frac{1}{2} q_{tot} \cdot l^2 + 0,2034 = 0$
 - $V_{BA} \cdot 2,73 + 4,0745 + 0,2034 - 1,0934 = 0$
 $V_{BA} = 1,1665 \text{ T}$

+ $V_{AB} \cdot 2,73 - \frac{1}{2} q_{tot} \cdot l^2 + 0,2034 - 1,0934 = 0$
 + $V_{AB} \cdot 2,73 - 4,0745 + 0,2034 - 1,0934 = 0$
 $V_{AB} = 1,8185 \text{ T}$

Perhitungan Tulangan tangga ;

Tebal pelat $h = 150 \text{ mm}$

Tebal penutup Beton $p = 20 \text{ mm}$

Perkiraan diameter tulangan utama $\varnothing 20 \text{ mm}$

Perkiraan diameter tulangan utama $\varnothing p = 10 \text{ mm}$

Tinggi efektif d :

$$d = h - p - \varnothing p = 150 - 20 - \frac{1}{2} \cdot 10$$

$$d = 125 \text{ mm.}$$

Momen yang besar adalah : $1,0751 \text{ tm} = 10,751 \text{ kNm}$.

Momen Lapangan :

$$\frac{Mu}{bd} = \frac{10,751}{1 \cdot (0,125)} = 688,064 \text{ kNm}$$

$$\rho = \frac{(688,064 - 600)}{(700 - 600)} \cdot (0,0037 - 0,0032) + 0,0032$$

$$\rho = 0,00364$$

$$\rho_{\min} = 0,0025. \rho_{\max} = 0,0323$$

$$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}.$$

$$Asl = \rho \cdot b \cdot d \cdot 10^6$$

$$Asl = 4,55 \text{ mm}^2 (4,55 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing p 10 - 150 \text{ mm}^2 (5,24 \text{ cm}^2) > 455 \text{ mm}^2 (2,55 \text{ cm}^2)$$

Tulangan Pembagi di Lapangan :

$$A_s = \frac{0,25.b.h}{100} = 0,25 \times 1000 \times 150$$

$$A_s = 375 \text{ mm}^2 (3,75 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing \text{ p } 8 - 125 = 402 \text{ mm}^2 (4,02 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Dilapangan di pakai } \varnothing \text{ p} - 140 = 374,78 \text{ mm}^2 (3,75 \text{ cm}^2).$$

BAB VI

PENUTUP

Selama kami mengikuti Kerja Praktek Lapangan sampai dengan selesainya penyusunan laporan ini, banyak hal penting yang kami ambil sebagai bahan evaluasi dan pengetahuan baru dari teori yang di dapat sebagai penunjang ketrampilan penyusunan bila nantinya terjun kelapangan dunia kerja.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, penyusun dapat mengambil kesimpulan dan saran – saran keseluruhan tentang pelaksanaan kerja praktek.

VI.1. Kesimpulan

- Pemakaian bahan – bahan dan campuran serta pemasangan sesuai dengan ketentuan yang ada, tetapi ada juga penambahan – penambahan untuk perbaikan.
- Pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan sudah mendekati/ sesuai dengan apa yang di rencanakan, walupin ada sebagian perubahan tetapi tidak mempengaruhi kekuatan konstruksi.
- Pemakaian bahan – bahan dan campuran pada pekerjaan bangunan sesuai dengan PBI 1971.
- Hampir semua kontrol terhadap detail bangunan aman.
- Dari segi Arsitekturnya, sudah memadai dan sesuai dengan perkembangan zaman.

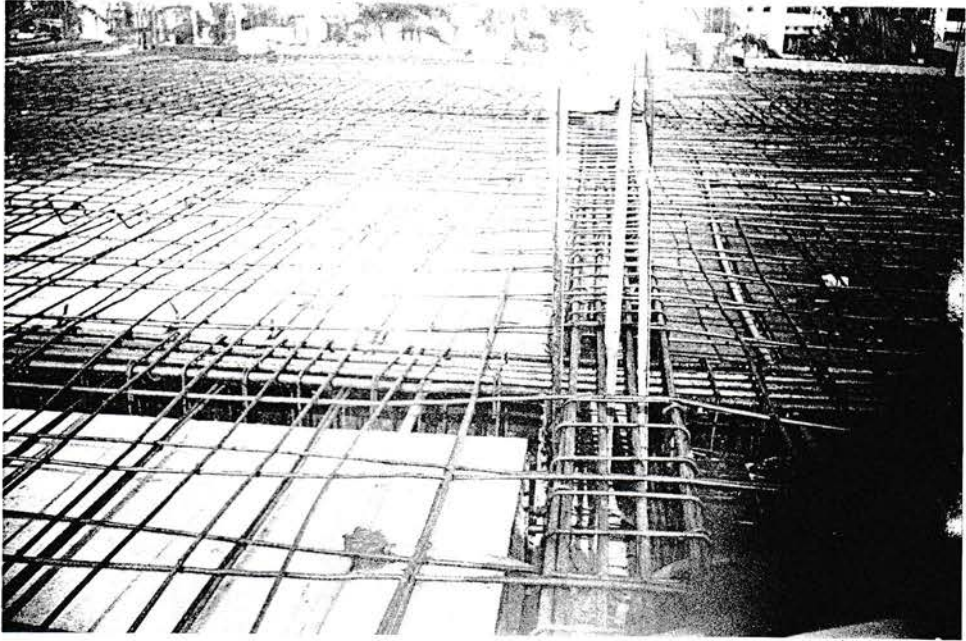
- Peralatan yang di pergunakan pada umumnya cukup sebanding/memenuhi dengan pekerjaan yang di hadapi.
- Dari hasil perhitungan di peroleh perbedaan tebal pelat, maka yang di gunakan adalah tebal pelat yang terbesar.

VI.2. Saran

- Hendaknya pelaksanaan suatu proyek benar – benar mengikuti persyaratan yang telah di tetapkan di dalam RKS baik teknis maupun non teknis.
- Perlu koordinasi yang baik antara konsultan pengawas dengan pelaksana di lapangan untuk mengatasi hal – hal yang timbul di lapangan.
- Diharapkan proyek gedung rumah hendaknya tetap mengikuti ketentuan yang telah di tetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

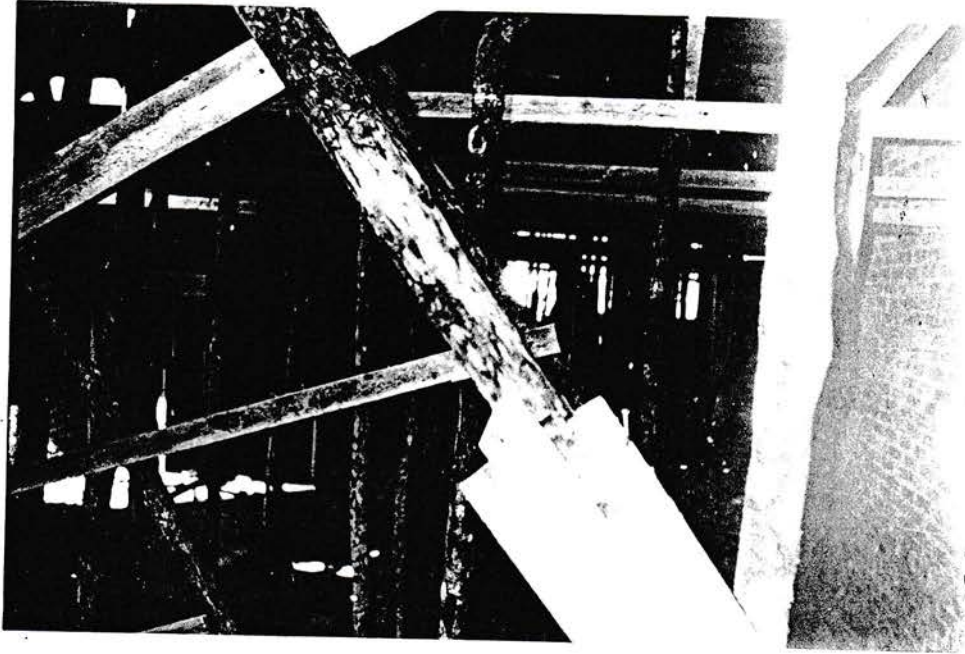
1. Peraturan Beton Bertulang Indonesia, 1971 NI – 18 *Departemen pekerjaan Umum.*
2. Buku Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang, Berdasarkan SKSNI – T – 15 – 1991 – 03, *Penerbit Erlangga.*
3. Buku Grafik dan tabel Perhitungan Beton Bertulang Berdasarkan SKSNI – 15 – 1991 – 02, *Penerbit Erlangga.*
4. Peraturan Muatan Indonesia, 1970 NI – 18 *Departemen Pekerjaan Umum.*
5. Peraturan Pembebana Indonesia Untuk gedung 1983, *Departemen Pekerjaan Umum.*
6. Buku Mekanika Teknik, Ir. Gunawan T. & Ir. Margaret S. *Terbitan Delta Teknik Group Jakarta.*
7. Catatan Kuliah konstruksi beton dan Mekanika Teknik



Gambar Pembesian Pelat dan Kolom



Gambar Pembesian Tangga



Gambar Kayu Penyangga Pengecoran Pelat dan Kolom