

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENGERJAAN LANTAI JEMBATAN
PADA PROYEK PENGENDALIAN BANJIR
SUMATERA UTARA WILAYAH II MFC.5

Di Susun Oleh :

MAHMUDDIN SIREGAR (06.811.0059)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2008

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mengikuti Ujian Sidang Sarjana
Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Sipil

Di Susun Oleh :

MAHMUDDIN SIREGAR (06.811.0059)



Diketahui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. H. EDI HERMANTO)

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing

(Ir. H. IRWAN, MT)

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2008**

**DAFTAR ASISTENSI LAPORAN
KERJA PRAKTEK
Pengerjaan Lantai Jembatan pada
Proyek Pengendalian Banjir
Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5**

1. Nama : Mahmuddin Siregar
Npm : 06. 811. 0059

Asistensi Diberikan Oleh Dosen Pembimbing

Dosen : Ir. H. Irwan, MT.
Fak. : Teknik Sipil

Diketahui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. H. EDI HERMANTO)

NO.	TANGGAL	CATATAN ASISTENSI	PARAF
1.	7-10-08	<p>- last on line penulisan</p> <p>- per siap kan data ? :</p> <p>* gbr ? proyek.</p> <p>* RKS (Rencana Konstruksi x Sistem ?) Pekerjaan</p>	
2.	7-11-08	<p>* per bali per hitung bus - tubris.</p>	

**DAFTAR ASISTENSI LAPORAN
KERJA PRAKTEK
Pengerjaan Lantai Jembatan pada
Proyek Pengendalian Banjir
Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5**

1. Nama : Mahmuddin Siregar
Npm : 06.811.0059

Asistensi Diberikan Oleh :

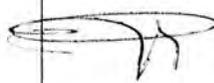
**Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing**



(Ir. H. IRWAN, MT)

**Diketahui Oleh :
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

(Ir. H. EDI HERMANTO)

NO.	TANGGAL	CATATAN ASISTENSI	PARAF
3.	12-12-08	+ jembatan rusak : rusak + bca untuk sigel	

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis penjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan kerja praktek ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun laporan kerja praktek ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan study pada Fakultas Teknik Sipil Pada Universitas Medan Area. Dengan mengetengahkan judul **“Pengerjaan Lantai Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II ”**.

“Tak Ada Gading Yang Tak Retak” demikian kata pepatah ; untuk itu penulis sadar akan kelemahan dan kekurangan yang ada dalam laporan ini. Penulis berharap kepada pembaca agar kiranya senantiasa memberikan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan laporan ini.

Tidak lupa pula penulis sampaikan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.eng, Msc, Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
2. Bapak Ir.H. Edy Hermanto, Ketua jurusan Teknik Sipil
3. Bapak Ir. H. Irwan , MT, Pembimbing kerja praktek
4. Bapak Selamat, Selaku pembimbing dilapangan

Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada teman – teman dan segenap pihak yang membantu terbentuknya Laporan ini, semoga ini berguna bagi pembaca pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2. Mangsud Dan Tujuan Kerja Praktek	2
1.3. Ruang Lingkup Dan Pembatasan Masalah	2
1.4. Methodologi Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Latar Belakang Proyek	4
2.2 Tujuan Proyek	5
2.3. Data Proyek	5
2.3.1. Data Teknis Proyek	5
2.3.2. Struktur Organisasi Proyek	5
2.4. Organisasi Proyek	7
2.4.1. Hubungan Kerja Antara Organisasi Proyek	13
2.5. Rencana Kerja	14
2.6. Tenaga Kerja	15
2.7. Waktu Dan Upah Kerja	17
2.7.1. Waktu Kerja	17
2.7.2. Upah Kerja	18

BAB III	PELAKSANAAN UMUM PROYEK	19
3.1.	Pelaksanaan Pekerjaan Persiapan	19
3.2.	Pembersihan lahan Dan Pengerukan	19
3.3.	Material Dan Alat Kerja	20
3.3.1.	Material	20
3.3.2.	Alat Kerja	22
3.4.	Pekerjaan Struktur	24
3.4.1.	Pekerjaan Pembesian	24
3.4.1.	Photo Pembesian	27
3.4.2.	Pekerjaan Bekisting	28
3.4.3.	Pengerjaan Pengecoran	29
3.4.4.	Pembongkaran Bekisting	31
3.5.	Perbaikan Permukaan Beton	32
3.6	Perawatan Beton	32
3.7.	Pengendalian Mutu	33
3.8.	Pengendalian terhadap Waktu	35
3.9.	Pengawasan Dan Pengendalian Biaya	36
BAB IV	ANALISA DATA	38
4.1.	Perhitungan Plat Lantai Kendaraan	38
4.1.1.	Kontrol terhadap Pons	39
4.1.2.	Lebar Lantai Kerja Plat	41
4.1.3.	Perhitungan Tulangan Tumpuan	53
4.1.4.	Perhitungan Tulangan Lapangan	55
4.1.5.	Gambar Jembatan	57

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	60
Daftar Tabel	62
DAFTAR PUSTAKA	66



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG KERJA PRAKTEK

Seirama dengan evolusi peradaban manusia maka kemajuan ilmu pengetahuan dan juga teknologi telah sangat maju, yang di tandai dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia. Dampak perkembangan tersebut sangat mempengaruhi kita dalam segala aspek kehidupan, terutama aspek sosial dan ekonomi. Untuk menanggulangi pengaruh tersebut di butuhkan sumber daya manusia yang berkualitas, dimana dituntut untuk dapat bersaing dalam dunia kerja yang saat ini membutuhkan tenaga – tenaga yang terampil dan professional.

Untuk menghasilkan tenaga kerja yang terampil dan professional itu, kita harus dapat mensinkronisasikan antara praktek dan teori,. Salah satu realitanya adalah diadakan kerja praktek. Kerja praktek adalah salah satu usaha menunjang mahasiswa untuk memahami, membandingkan serta mengembangkan teori yang di dapat dalam bangku perkuliahan.

Kerja praktek ini meliputi survey langsung kelapangan, wawancara dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan serta pihak-pihak yang terkait didalam proyek pembangunan dan pengumpulan data. teknis maupun non-teknis, yang akhirnya direalisasikan dalam bentuk laporan. Yang akhirnya dapat memperluas wawasan berpikir mahasiswa.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN KERJA PRAKTEK

Maksud dan tujuan kerja praktek :

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada jurusan teknik sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.

2. Agar Mahasiswa dapat mengaplikasikan teori-teori yang ada di bangku perkuliahan dengan keadaan dilapangan.
3. Untuk memperluas wawasan berpikir dan mengetahui lagi lebih dalam ilmu yang dipelajari di bangku kuliah dengan melihat, mengamati dan saling tukar menukar pendapat dengan pihak – pihak dilapangan.

1.3. RUANG LINGKUP DAN PEMBATASAN MASALAH

Ruang lingkup pekerjaannya adalah Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 yang berlokasi Marindal II Kab. Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara. Sesuai dengan judul diatas, laporan ini dibatasi dengan mengambil judul “ Pekerjaan rantai jembatan ” maka penulis melibatkan berbagai ilmu dalam teknik sipil seperti struktur kayu, pembersihan dan beton. Dalam Laporan kerja praktek ini membahas pembersihan lahan, pengerukan, pembersihan dan pengecoran.

1.4 METHODOLOGI PENELITIAN

1. Wawancara :

Yaitu dengan cara terkonsultasi dengan pengawas, pelaksana proyek di lapangan dan pihak – pihak yang terkait didalam pembangunan proyek.

2. Oservasi

Yaitu dengan meninjau langsung kelapangan untuk mengetahui situasi dilapangan

3. Studi Literatur

Yaitu studi kepustakaan dengan menelaah buku – buku dan mempelajari dokumen – dokumen yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan laporan kerja praktek disusun didalam 4 bab, dimana antara Bab yang satu dan yang lainnya saling berhubungan yaitu dengan sistematika sebagai berikut

BAB I : Pendahuluan yang berisi latar belakang kerja praktek, maksud dan tujuan kerja praktek, ruang lingkup kerja praktek, methodology pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan umum proyek, berisikan tentang latar belakang proyek, tujuan proyek, data proyek, organisasi proyek dan tenaga kerja.

BAB III : Pelaksanaan umum proyek

BAB IV : Kesimpulan Dan Saran

BAB II

TINJAUAN UMUM PROYEK

2.1. Latar Belakang Proyek

Untuk meningkatkan dan melancarkan aktifitas angkutan dan transportasi, sangat dibutuhkan sarana dan prasarana penunjang. Tanpa dukungan tersebut akan sulit mencapai hasil yang maksimal. Dalam hal ini pemerintah daerah Deli Serdang sebagai penanggung jawab terhadap daerahnya. Berusaha mempersiapkan sarana yang baik untuk transportasi terutama jalan lintas propinsi.

Salah satu langkah kongkrit yang dilakukan oleh pemerintah daerah untuk mencapai tujuan tersebut adalah menyediakan sarana pendukung berupa "Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5". Dimana jembatan ini dapat digunakan untuk mengurangi akses jalan utama yang dapat mengurangi volume kendaraan pada jalan utama dari Medan ke Marindal I Kab. Deli Serdang. Diupayakan jembatan ini dapat dilalui oleh angkutan umum baik didalam maupun di luar daerah. Sehingga akan terwujud hubungan yang baik antara pemerintah, masyarakat dan pemakai jalan jembatan. Dengan demikian aktivitas melalui jalan darat tidak akan terhambat dan akan berjalan dengan cepat.

Sebelum proyek dibangun, sebenarnya ada beberapa pertimbangan dari pemerintah daerah, sebab sebelumnya ada keluhan dari masyarakat untuk membuat jembatan baru guna memperlancar aktivitas masyarakat. Adapaun pertimbangan-pertimbangan itu adalah:

- a. Untuk memperlancar perekonomian masyarakat pada daerah Marindal I Kab. Deli Serdang.
- b. Diperlukan jembatan untuk sarana transportasi masyarakat pada umumnya.
- c. Untuk mengurangi volume kendaraan pada akses jalan Marindal I Kab. Deli Serdang.

2.2. Tujuan Proyek

- Untuk mempermudah akses transportasi umum dari Medan – Marindal I Kab. Deli Serdang.
- Memperlancar arus barang.

2.3. Data Proyek

Nomor : HK.02.07/PBM/2008/35
TANGGAL : 21 April 2004
KEGIATAN : PEMBUATAN JEMBATAN PRESSTRESSED
PEKERJAAN : PEKERJAAN LANTAI JEMBATAN PADA PROYEK
PENGENDALIAN BANJIR SUMATERA UTARA
WILAYAH II MFC. 5
PEMILIK PROYEK : DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA
WILAYAH.
PIMPINAN PROYEK : Ir. YANI SULASTRI SIREGAT, DiIp.HE
LOKASI : KECAMATAN PATUMBAK
PELAKSANA : PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.
DIREKTUR : H. MAKMUN
ALAMAT : Jln. DR. MANSYUR NO 169
NILAI : Rp 55.699.855.360,00

2.3.1. .Data Teknis Proyek

1. PANJANG JEMBATAN : 32 M
2. LEBAR JEMBATAN : 12 M

2.3.2. Struktur Organisasi Proyek

STRUKTUR ORGANISASI



2.4. Organisasi Proyek

Proyek adalah suatu usaha yang mempunyai awal dan akhir dan dilaksanakan untuk memenuhi tujuan yang sudah ditetapkan dalam biaya, Jadwal dan sasaran kualitas. Manajemen proyek yang menyatukan dan mengoptimumkan sumber daya yang di perlukan untuk menyelesaikan proyek dengan baik. Sumber daya ini mencakup : keterampilan, bakat, dan kerjasama tim, fasilitas, alat, perlengkapan, informasi, sistem teknik serta keuangan.

Untuk melaksanakan suatu proyek yang besar maupun yang kecil diperlukan suatu sistem organisasi yang mengelola dan mengontrol jalannya proyek. Organisasi proyek tersebut harus memiliki badan hukum, sarana serta personil yang dapat yang bekerja secara kolektif dan kualitatif agar mendapat hasil yang baik.

Struktur organisasi pekerja merupakan satu kesatuan yang saling berhubungan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Sedapat – dapatnya segala urusan didalam proyek dapat diselesaikan sebaik – baiknya, jika terdapat perselisihan atau ketidak cocokan pendapat maka dirundingkan secara kekeluargaan demi kelancaran proyek tersebut.

1. Pemilik Proyek

Pemilik proyek adalah pihak yang memiliki proyek, pada jembatan Bandar Baru – Kutalim Baru.pemilik proyek adalah DEPARTEMEN PEMIKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH yang berkedudukan dijalan Sakti Lubis No. 7 Medan.

2. Pemimpin Proyek

Pemimpin proyek adalah pimpinan proyek yang bertanggung jawab terhadap proyek , dan dalam pelaksanaan tugasnya pimpinan proyek dibantu oleh staf pemimpin bagian proyek.

3. Panitia Lelang

Panitia lelang adalah panitia yang bertugas melaksanakan pelelangan dan pengadaan barang serta jasa pada proyek Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5

4. Perencana

Yang bertindak sebagai perencana pada proyek Konsultan perencana bertugas antara lain :

- a. Mengumpulkan data dilapangan, lingkungan dan penyelidikan tanah.
- b. Membuat gambar – gambar kerja dan perhitungan.
- c. Melaksanakan pengadaan dokumen konstruksi dan memberikan penjelasan pekerjaan pada waktu pelelangan.
- d. Memberikan penjelasan terhadap persoalan perencanaan yang timbul selama tahap konstruksi.
- e. Melaksanakan pengawasan berkala selama proyek berlangsung.
- f. Membuat laporan umum perencanaan bangunan.

5. Konsultan Pengawas

Tugas dan kewajiban tim konsultan pengawas (supervisi) akan mencakup tetapi tidak terbatas hal-hal sebagai berikut :

- a. Selama pelaksanaan pekerjaan konsultan pengawas harus melakukan penilaian rencana kerja yang diusulkan oleh Kontraktor. Evaluasi dan penilaian meliputi urutan - urutan, metode kerja, rencana alokasi waktu, alokasi bahan/material, alokasi tenaga kerja dan peralatan kerja.
- b. . Setelah diadakan koreksi dan masukan seperlunya oleh Konsultan Pengawas memberikan persetujuan rencana kerja yang diusulkan oleh kontraktor.

- c. Konsultan Pengawas melakukan Supervisi dan pengendalian agar kerja yang sudah disetujui bisa dilaksanakan pada saat pembangunan fisik.
- d. Supervisi dan pengendalian meliputi jumlah dan kualitas material/bahan, peralatan, tenaga kerja dan jadwal pelaksanaannya. Khusus untuk Supervisi bahan/material harus dipahami betul karakteristik dan metode Supervisi dan pengujiannya seperti tertuang didalam persyaratan bahan/material pada Rencana Kerja dan syarat-syarat pekerjaan pembangunan.
- e. Bersama-sama pelaksana fisik (Kontraktor) melakukan pengukuran dan menyepakati hasil pekerjaan sesuai dengan yang tercantum didalam Kontrak Pelaksanaan Fisik.
- f. Mencatat semua hasil pengukuran besaran / volume pekerjaan yang telah diperlukan untuk pembayaran.
- g. Melaporkan kepada Pengguna Jasa / Pejabat Pembuat Komitmen Proyek Pembangunan Jembatan Bandar Baru – Kutalim Baru atas setiap persoalan yang timbul sehubungan dengan kontrak dan memberikan pilihan / alternatif cara penyelesaian.
- h. Menelaah semua perhitungan pekerjaan tambah – kurang (CCO) atau perpanjangan waktu yang diajukan oleh Pelaksana Fisik dan memberikan saran / pendapat kepada Pengguna Jasa / Pejabat Pembuat Komitmen Proyek Pembangunan Jembatan Bandar Baru – Kutalim Baru
- i. Melaksanakan pemeriksaan secara periodik terhadap bahan – bahan bangunan yang digunakan oleh Pelaksana Fisik, dan sesuai dengan persyaratan teknis yang telah ditentukan dalam kontrak.
- j. Konsultan Pengawas harus menolak bahan/material, peralatan dan tenaga kerja yang tidak sesuai dengan ketentuan.

- k. Melakukan pemeriksaan dan memberikan saran/pendapat atas pekerjaan Pelaksanaan Fisik yang telah selesai secara lengkap untuk dapat dinyatakan /diterima baik oleh Pengguna Jasa / Pejabat Pembuat Komitmen Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5
- l. Memeriksa dan menyetujui laporan-laporan yang dibuat oleh pelaksana fisik/kontraktor antara lain yaitu :
 - i. Laporan harian pelaksana pekerjaan.
 - ii. Laporan mingguan pelaksana pekerjaan
 - iii. Gambar hasil pelaksanaan / asbuilt drawing, dan
- m. Membuat laporan – laporan:
 - i. Membuat laporan bulanan
 - ii. Membuat laporan khusus (bila ada / dianggap perlu).

6. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pada Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 adalah PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk, Tugas dari kontraktor adalah melaksanakan pekerjaan konstruksi. Pemilihan kontraktor pada proyek ini melalui proses pelelangan. Penting dalam hal ini kontraktor harus menyadari berapa besar pekerjaannya.

Adapun susunan organisasi PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk pada proyek ini terdiri dari :

- Direktur Utama

Adapun tugas – tugas dan wewenang Direktur Utama dari perusahaan yang di pimpinnya adalah sebagai berikut :

- Mengkoordinir kegiatan kantor
- Bertanggung jawab atas kelancaran kegiatan proyek

- Mengadakan kegiatan evaluasi kegiatan proyek
- Koordinator Lapangan

Adapun tugas koordinator lapangan adalah sebagai berikut ;

 - Mengkoordinir kegiatan kantor pusat dan proyek
 - Mengontrol gambar pelaksana perhitungan konstruksi atas persetujuan pemilik proyek
 - Menghitung pekejaan tambah kurang
 - Mengadakan pengukuran dan pengujian hasil pekerjaan.
- Pelaksana

Adapun tugas pelaksana antara lain :

 - Bertanggung jawab terhadap koordinator lapangan
 - Bertanggung jawab atas kelancaran pekerjaan yang menjadi kewajibannya
 - Membuat surat perintah mandor
 - Memberikan perintah kepada pembantu pelaksana
 - Mengisi catatan cuaca dan laporan harian
 - Mengatur pekerjaan sesuai gambar rencana, metode – metode serta spesifikasi
 - Menjelaskan teknik- teknik pelaksanaan kepada tenaga kerja (buruh) yang diberikan, melalui mandor
 - Mengusahakan penggunaan peralatan kerja seefektif mungkin
- Tenaga bagian logistik

Adapun tugas dari tenaga bagian logistik adalah sebagai berikut :

 - Membuat jadwal pengadaan bahan dan peralatan.
 - Melakukan survey dan memberikan informasi kepada manager proyek sesuai jadwal pengadaan bahan.
 - Melaksanakan administrasi pemesanan dan pengiriman bahan diproyek.

- Memahami prosedur dan pelaksanaan penyimpanan bahan.
- Penyediaan perlengkapan dan peralatan proyek.
- Tenaga bagian gudang

Adapun tugas dari tenaga bagian gudang adalah membantu tenaga bagian logistik melakukan hal sebagai berikut :

 - Menguasai arus masuk dan keluar material dan barang.
 - Menyiapkan berita acara permintaan barang dan sesuai dengan penggunaan.
 - Mengatur penempatan barang di gudang.
- Tenaga bagian keuangan

Adapun tugas dari tenaga bagian keuangan adalah menyusun dan membuat laporan tentang keuangan proyek sesuai dengan instruksi direktur utama.
- Tenaga bagian gambar

Adapun tugas dari tenaga bagian gambar adalah sebagai berikut :

 - Mendetail gambar proyek yang belum jelas.
 - Menyiapkan gambar pelaksanaan di lapangan.
 - Membuat gambar revisi jika ada perusahaan gambar kerja.
- Mandor

Adapun tugas dari mandor adalah melakukan pekerjaan konstruksi sesuai dengan instruksi pelaksana dan persetujuan pengawas.
- Tenaga bagian administrasi

Adapun tugas dari tenaga bagian administrasi adalah sebagai berikut :

 - Mencatat, menyimpan dan mengelolah segala dokumen yang berkaitan dengan kegiatan diproyek.



- Mengelola kegiatan diproyek terutama sekali menyangkut pelaksanaan dilapangan dan dokumen pelaksanaan lainnya yang penting. Untuk lebih jelasnya tentang organisasi kontraktor lihat lampiran.

2.4.1. Hubungan Kerja Antara Organisasi Proyek

1. kedudukan masing-masing pihak secara teknis-teknis

a. Perencanaan

Perencanaan bertugas membantu pengelolaan proyek untuk pengadaan dokumen perancangan, dokumen lelang, dokumen pelaksanaan konstruksi serta memberikan penjelasan terhadap persoalan-persoalan perancangan yang timbul selama tahap konstruksi serta bertanggung jawab kepada pemilik proyek.

b. Kontraktor perencana

Perusahaan yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk melaksanakan pekerjaan pemborong, konstruksi fisik, serta bertanggung jawab secara konstruktual dalam bentuk kontrak kepada pemilik proyek.

c. Konsultan pengawas

Konsultan pengawas membantu mengelola proyek untuk melaksanakan pengawasan pada tahap konstruksi serta bertanggung jawab secara konstruktual kepada pemilik proyek.

d. Kedudukan masing-masing pihak secara hukum

Kedudukan masing-masing pihak secara hukum dimaksudkan bahwa pemilik proyek langsung membawahi kontraktor pelaksana. Artinya pelaksana langsung bertanggung jawab atas hasil pekerjaan kepada pemilik proyek. Sedangkan konsultan perencana dan konsultan pengawas secara hukum tidak bertanggung jawab kepada pihak pemilik proyek.

2.5. Rencana Kerja

Pelaksanaan pembangunan suatu proyek agar dapat berjalan dengan lancar, mudah dikontrol dan dapat selesai tepat pada waktu yang telah ditentukan. Maka perlu diperlukan pembagian waktu pada setiap tahapan pelaksanaan pekerjaan dan rencana kerja (Network Planning) yang biasa disebut “ Time Schedule”.

Melalui time schedule pelaksanaan suatu proyek yang sedang berlangsung dapat dikontrol sampai berapa jauh kemajuan pelaksanaannya, prestasi dari pada pekeja, sehingga pengaruh untung rugi terhadap perusahaan dalam melaksanakan proyek tersebut dapat dikontrol dan untuk mengajukan permohonan anggaran sesuai dengan kontrak kerja.

Time Schedule dibuat kontraktor selaku pelaksana, sesuai dengan jangka waktu pelaksanaan yang ditentukan oleh pemilik, kemudian harus disahkan oleh pimpinan proyek (pihak pemilik) dari pihak kontraktor.

Rencana kerja atau “Time Schedule” yang dibuat kontraktor meliputi rencana kerja induk (master plan0 , rencana kerja hariaan, mingguan, serta bulanan.

1. Rencana Kerja Induk

Rencana kerja induk harus diserahkan kontraktor selambat – lambatnnya 4 (empat0 hari setelah dikeluarkan surat perintah mulai kerja (SPMK). Rencana kerja ini merupakan program kerja kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan.

2. Rencana kerja hariaan, mingguan, serta bulanan

Rencana kerja hariaan yang diserahkan kontraktor kepada konsultan pengawas selambat – lambatnnya sore hari, yang berisi rencana kerja pelaksanaan pekerjaan yang akan dikerjakan untuk esok hari.

Rencana kerja mingguan yang diserahkan kontraktor kepada konsultan pengawas selambat – lambatnnya setiap akhir minggu, yang berisi rencana kerja pelaksanaan pekerjaan yang akan dikerjakan untuk minggu berikutnya.

Rencana kerja bulanan yang diserahkan kontraktor kepada konsultan pengawas selambat – lambatnya pada hari terakhir tiap bulan, yang berisi rencana kerja pelaksanaan pekerjaan yang akan dikerjakan untuk bulan berikutnya.

Pembuatan rencana kerja yang baik harus didasarkan pada data – data sebagai berikut :

- a. .Daftar volume pekerjaan
- b. Rencana kerja dan syarat – syarat
- c. Jenis dan macam pekerja
- d. Spesifikasi peralatan dan bahan bangunan
- e. Keadaan lapangan
- f. Waktu pelaksanaan yang tersedia
- g. Biaya yang direncanakan dan yang tersedia

Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah gambar kerja, sifat konstruksi bangunan, kelangsungan ataupun kontinuitas pelaksanaan pekerjaan.

2.6. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan unsur penting pada pelaksanaan pekerjaan dilapangan. Tenaga kerja yang terlibat pada proyek jembatan Bandar Baru – Kutalim Baru menurut statusnya terbagi atas :

a. Tenaga kerja tetap

Adalah tenaga kerja yang dipakai oleh perusahaan baik selama ada proyek maupun tidak ada proyek. Tenaga kerja tetap disini adalah tenaga kerja atau karyawan PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.

b. Tenaga kerja harian

Adalah tenaga kerja yang bekerja berdasarkan kebutuhan jumlah pekerja pada proyek ini. Tenaga kerja harian ini jumlahnya sewaktu – waktu dapat di tambah atau dikurangi sesuai volume pekerjaan yang dilaksanakan.

c. Tenaga kerja kontrak

Adalah karyawan yang bersifat kontrak selama pelaksanaan pekerjaan proyek ini. Jika telah selesai maka dengan sendirinya karyawan ini diberhentikan dari perusahaan kecuali jika masih dibutuhkan.

Sedangkan tenaga kerja yang ditinjau menurut keahliannya dapat dibagi atas :

1. Tenaga kerja ahli

Yaitu tenaga kerja dengan tingkat pendidikan minimal sarjana muda dengan pengalaman pada proyek serupa minimal 2 (dua) tahun.

2. Tenaga kerja menengah

Yaitu tenaga kerja yang berpendidikan sekolah kejuruan atau sekolah menengah atas dengan pengalaman pada proyek serupa minimal 3 (tiga) tahun.

3. Tenaga pekerja

Seluruh tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan secara langsung sesuai dengan perintah atasannya. Jumlah pekerja yang di pakai adalah 20 orang.

2.7. Waktu dan Upah Kerja

2..7. 1. Waktu kerja

Waktu kerja adalah waktu yang ditetapkan untuk memulai dan mengakhiri pelaksanaan pekerjaan diproyek. Waktu kerja yang berlaku pada proyek jembatan Bandar Baru – Kutalim Baru. Adalah sebagai berikut :

➤ Jam kerja biasa

Jumlah jam kerja dalam satu hari adalah delapan jam, kelebihan jam kerja biasa dianggap jam kerja lembur.

Perincian jam kerja biasa tersebut adalah sebagai berikut :

- Jam 08.00 s/d 12.00 : jam kerja
- Jam 12.00 s/d 13.00 : jam istirahat
- Jam 13.00 s/d 17.00 : jam kerja

Khusus untuk hari jumat istirahat dimulai jam 11.00 untuk memberi kesempatan bagi pemeluk agama islam untuk melakukan sholat jum'at.

➤ Jam kerja lembur

Jam kerja lembur dilakukan diluar jam kerja biasa. Jam kerja lembur ini dilakukan jika pekerjaan harus segera diselesaikan atau melanjutkan pekerjaan yang telah tertunda untuk mencapai target atau pekerjaan itu harus segera diselesaikan karena alasan teknis.

2.7.2 . Upah kerja

Upah kerja diberikan sebagai imbalan kerja yang telah dilakukan oleh masing - masing pekerja. Besaran upah kerja yang diberikan sesuai dengan besar tugas dan tanggung jawab pekerja atas kebijakan pemimpin proyek adalah sebagai berikut :

➤ Upah kerja harian

Upah kerja para pekerja harian, perhitungan upah dihitung secara harian, tetapi pembayarannya mingguan.

➤ Upah kerja mingguan

Upah kerja untuk mandor borongan, pembayaran didasarkan atas hasil kerja atau prestasi kerja selama satu minggu.

➤ .Upah kerja bulanan

Upah kerja yang dibayarkan setiap bulan kepada pekerja tetap.

➤ Upah kerja lembur

Upah kerja yang diberikan kepada para tenaga kerja apabila ada pekerjaan yang lembur. Upah yang digunakan dalam proyek ini adalah upah harian. Upah yang diterima oleh tukang Rp 70.000,-, Upah yang diterima kenek tukang adalah Rp 50.000,-00

BAB III

PELAKSANAAN UMUM PROYEK

3.1. PELAKSANAAN PEKERJAAN PERSIAPAN

Sebelum pekerjaan proyek dilaksanakan terlebih dahulu harus mengadakan persiapan – persiapan sebagai langkah awal dari pekerjaan Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5, antara lain :

1. Untuk mempermudah pengangkutan bahan – bahan bangunan ke lokasi proyek, maka kontraktor mempersiapkan jalan atau pintu masuknya transportasi ke lokasi proyek.
2. Sebelum melakukan pekerjaan fisik terlebih dahulu dilakukan pemotongan pohon – pohon dan pembongkaran bekas bangunan, kemudian dibuang ke lokasi yang telah dilakukan.
3. Untuk keperluan pelaksanaan pekerjaan, kontraktor menyediakan kantor dilapangan, gudang penyimpanan bahandan peralatan kerja serta los kerja untuk pengerjaan bahan bahan.
4. Ijin mendirikan bangunan secara administrasi akan di urus oleh pimpinan proyek, tetapi seluruh biaya izin merupakan tanggungan kontraktor.

3.2. Pembersihan Lahan Dan Pengerukan

Sebelum Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 dimulai terlebih dahulu lahan yang akan dibangun dibersihkan untuk memudahkan pekerjaan. Setelah lahan bersih dan jembatan lama yang sudah rusak dibongkar, pengerukan dapat dimulai. Pengerukan bertujuan untuk memudahkan Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 . Pengerukan dilakukan dengan alat berat yaitu eskavator.



Gbr 1. Alat berat yang digunakan dan lahan yang di keruk

3.3. Material dan Alat Kerja

3.3.1. Material

Material yang dipergunakan dalam pelaksanaan proyek Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 antara lain adalah :

1. Semen

Pada proyek ini di gunakan semen produksi dalam negeri yaitu semen padang. Pemakaian semen tiap campuran dapat ditentukan menurut ukuran yang sesuai dalam gambar rencana.

Untuk menjamin kualitas semen, perlu dilakukan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Semen harus ditempatkan dalam gudang tertutup.
- b. Semen tidak boleh di campur dengan bahan bahan yang lain – lain.
- c. Supaya kering , maka tempat penyimpanan harus di berikan alas.
- d. Untuk semen yang tersimpan lama dan diragukan mutunya, maka penggunaannya harus persetujuan pengawas.

2. Pasir

Pada pelaksanaan pengerjaan adukan, pasir hendaknya digunakan memenuhi standart yang telah ditentukan antara lain :

- a. Pasir tidak boleh mengandung kadar organik serta zat – zat yang dapat merusak beton.
- b. Pasir yang digunakan terdiri dari butiran – butiran yang keras dan tajam.
- c. Kadar Lumpur yang terkandung tidak boleh melebihi 5%, bila terdapat melebihi dari yang ditentukan maka terlebih dahulu pasir yang digunakan dicuci.
- d. Gradasi berukuran antara 1 – 4 mm

3. Batu Pecah

Pada pelaksanaan pengerjaan adukan beton, batu pecah yang di gunakan hendaknya digunakan batu pecah yang memenuhi standart antara lain :

- Batu pecah tidak boleh mengandung bahan – bahan organikserta bahan – bahan yang merusak beton.
- Batu pecah yang digunakan terdiri dari butiran – butiran yang keras dan tidak berpori.
- Kadar Lumpur yang terkandung tidak boleh melebihi 1%, bila terdapat lebih dari yang ditentukan maka terlebih dahulu batu pecah yang di gunakan di cuci terlebih dahulu.

4. Air

Air yang digunakan dalam proyek ini adalah air sungai setempat. Dalam PBI 71 dikatakan air tidak boleh mengandung kotoran seperti Lumpur, kotoran organik, garam, serta asam yang sifatnya merusak beton.

5. Baja Tulangan

Baja tulangan tidak boleh di tumpuk langsung diatas tanah, tapi harus di tinggikan dengan menggunakan ganjal/ balok. Penumpukan ditempat yang terbuka untuk jangka waktu yang lama harus dihindarkan.

Baja tulangan yang yang digunakan harus bebas dari kotoran karat, minyak, cat serta bahan lain yang dapat mengurangi daya lekat beton terhadap baja.

Diameter baja yang digunakan harus sesuai dengan diameter baja yang direncanakan dalam gambar bestek.

6. Kawat Pengikat Tulangan

Kawat Pengikat tulangan ini terbuat dari besi yang telah dipijarkan terlebih dahulu dan tidak tersepuh seng. Kawat yang digunakan harus bersih dari kotoran karat, minyak dan cat serta bahan lain yang dapat mengurangi daya lekat terhadap beton.

7. Kayu

Kayu yang digunakan hendaknya kayu yang memenuhi syarat seperti yang tercantum dalam Peraturan konstruksi Kayu Indonesia (PKKI 1961). Kayu yang digunakan harus berkualitas baik. Tidak mempunyai cacat seperti mata kayu, celah – celah susut. Papan yang dipakai harus lurus, dan tidak boleh melengkung supaya didapat ukuran beton yang dikehendaki. Dalam gambar bestek. Kayu yang digunakan adalah papan 3 (tiga) suku dengan ukuran $3/4 \times 8 \times 16'$, $2 \times 3 \times 16'$, $2 \times 2 \times 16'$. Kayu yang digunakan adalah kayu setempat yang memenuhi syarat.

3.3.2. Alat Kerja

Untuk memperlancar pelaksanaan pekerja di lapangan, tentu tidak lepas dari penyediaan alat – alat pekerjaan. Dalam Proyek ini digunakan alat – alat kerja antara lain :

1. Ready Mix (Alat pengaduk)

Alat ini digunakan untuk memasak adukan beton

Data teknis alat

Nama : Ready Mix (Alat pengaduk)

Pemilik : PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk

2. Grobak Dorong

Alat ini digunakan untuk mengangkat bahan – bahan seperti pasir, batu, besi atau baja, baut serta bahan – bahan lain yang diperlukan untuk berada disekitar lokasi sesuai dengan kapasitas dan kemampuannya.

3. Alat Pemotong Besi

Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

4. Alat pembengkok Besi Tulangan

Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

5. Vibrator Roller.

Alat ini digunakan untuk pemadatan beton dan menekan sekcil mungkin pori – pori beton.

6. Mesin Las

Alat ini digunakan untuk menyambung besi agar tidak terjadi pergeseran.

7. Mesin Pompa.

Alat ini digunakan untuk menghisap sisa air pada pipa baja dan mengurangi kelebihan air pada tapak pilar sebelum pengecoran.

8. Martil

9. Sendok spesi

10. Paku

11. Tali

12. Waterpass

13. Slang

14. Escafator

Alat ini digunakan untuk, mengeruk, menimbun dan meratakan tanah.

3.4. Pekerjaan Struktur

Sebelum pekerjaan struktur dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan struktur, Hal ini dimaksudkan agar pelaksanaan pembangunan proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana kerja yang berpedoman kepada peraturan retribusi dan standart yang berlaku. Pekerjaan struktur tersebut meliputi pekerjaan pembesian dan pengerjaan pengecoran.

3.4.1 Pekerjaan pembesian

Pekerjaan pembesian berlaku pada lokasi proyek .

Tahap-tahap pelaksanaan pembesian proyek Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 bangunan ialah :

a. Pekerjaan Pengukuran

- Pengukuran panjang tulangan disesuaikan dengan gambar yang telah direncanakan dengan memberikan hasil yang lebih efisien.
- Pengukuran panjang tulangan total ialah kebutuhan tulangan ditambah panjang kaitan

b. Pengerjaan pemotongan.

- Setelah dilakukan pengukuran dilanjutkan dengan pemotongan batang yang diameternya sama 12 mm akan digunting dengan gunting pemotong dan yang diameternya > 12 mm digunting dengan gunting balok.

- Pemotongan dilakukan pada sebuah meja kayu panjang, yang dilakukan oleh 3 orang pekerja.
- Pemotongan dilakukan sesuai dengan ditunjukkan dalam gambar – gambar rencana dengan toleransi yang di syaratkan.pada peraturan beton bertulang Indonesia tahun 1971 – NI.
- Besi pelipay tergantung dari diameter tulangan yang akan dibengkokkan dan setanda dibuntel. Kemudian di cantumkan label dan di bawa ketempat penyimpanan sementara.
- Ditempat penyimpangan batang – batang harus cukup ditunjang dengan balok – balok kayu. Agar tidak membengkok.

c. Penyamaan

Penyamaan dilakukan sesuai dengan urutan pekerjaan struktur

- Penyamaan tulangan gelagar balok
- Penyamaan tulangan sengkang balok
- Penyamaan tulangan lantai
- Penyamaan tulangan baja WF
- Penyamaan tulangan sengkang lantai

1. Penyamaan tulangan lantai

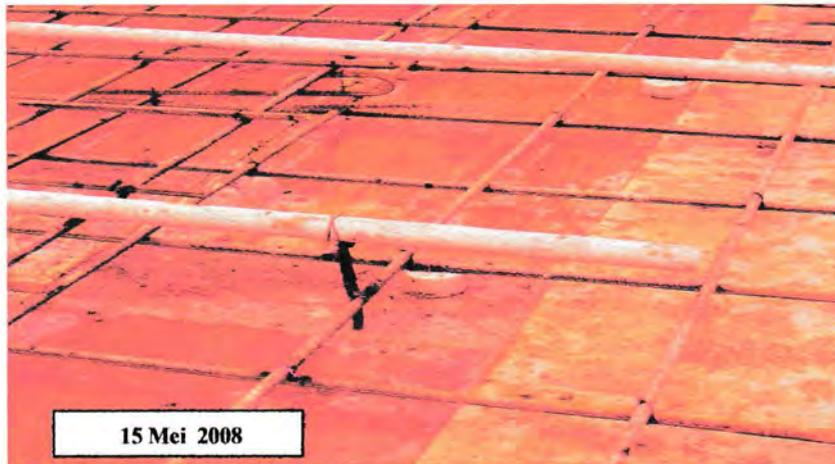
Penyamaan tulangan dapat dilakukan didalam dan diluar bekisting. Berkaitan dengan pemasangan dan pengikat tulangan pada waktu dilakukan penyamaan harus dilakukan seakurat mungkin sesuai dengan gambar (rancangan), agar sebelum dan sesaat pengecoran tulangan tidak bergeming dan bergeser. Bahan yang yang dipakai agar sambungan batang – batang persilangan tidak bergerak yakni dipakai kawat pengikat berdiameter 1,24 mm.

Beberapa macam tipe pengikatan antara lain :

- ◆ Untuk menghubungkan tulangan sengkang lantai pada titik persilangan dilakukan dengan pengikat begel.
- ◆ Untuk menghubungkan batang – batang yang bersilang dilakukan dengan pengikatan silang/tunggal
- ◆ Untuk lebih memperkuat sambungan dilakukan pengikatan rangkap.
Keterangan untuk pekerjaan pembesiaan
- ◆ Jenis dan mutu tulangan ditentukan dengan standart dan peraturan referensi yang terdapat didalam rencana kerja dan syarat – syarat.
- ◆ Untuk tulangan dipakai besi poles dan ulir.



Gbr 3 : Pengerjaan pembesian



Gbr 4 : Pengerjaan Pembesian Lantai

3.4.2. Pekerjaan bekisting.

Dalam pelaksanaan pembangunan, beton membutuhkan suatu bekisting baik untuk mendapatkan bentuk yang direncanakan maupun untuk pengerasannya. Walaupun bekisting sebagai alat Bantu sementara, tetapi bekisting memegang peran penting. Hal ini yang perlu diperhatikan dalam membuat bekisting antara lain

- Bekisting harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak ada perubahan bentuk dan cukup kuat menahan beban sementara selama pekerjaan pembetonan.

- Bekisting harus diberi penguat datar dan saling silang sehingga tidak ada kemungkinan bergesernya bekisting.
- Penyangga bekisting harus kokoh dan kuat menahan bahan – bahan yang ada dalam pelaksanaan pekerjaan pembetonan berlangsung.
- Sambungan yang dipakai untuk pembuatan bekisting adalah paku normal

Pembuatan bekisting pada proyek Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5 terbuat dari jenis kayu setempat dengan mutu yang telah sesuai dengan PPKI 1961..

3.4.3. Pengerjaan pengecoran

Pengerjaan pengecoran dilakukan dalam beberapa tahap antara lain:

- a. Pekerjaan campuran semen, pasir, batu pecah dan air.
 - Untuk mutu beton K – 500 digunakan untuk Gelagar Balok, pencampuran dilakukan dengan mesin pengaduk (ready mix) dengan adukan 1:1 1/2:2.
 - Untuk mutu beton K – 350 digunakan pada lantai jembatan, Pencampuran juga dilaksanakan dengan mesin pengaduk (Ready Mix) dengan memenuhi syarat standard yang diperlukan , dengan adukan 1:2:3

b. Pengadukan

Waktu pengadukan tergantung pada kapasitas drum pengaduk. Pada umumnya pengadukan diambil paling sedikit 1,5 menit setelah semua bahan dimasukkan kedalam drum pengaduk. Setelah selesai pengadukan harus diperlihatkan susunan dan warna yang merata.

c. Penuangan

Pengisian adukan beton (pengecoran) harus dikerjakan dalam waktu yang singkat, ketika pengecoran harus dilakukan penjagaan yang cukup. Apabila pada saat penuangan terjadi suatu kesalahan maka biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan cukup

besar. Pada pengerjaan pondasi, pondasi tapak, pilar perlu dijaga masalah – masalah spesifik . Untuk pilar masalah jarak tinggi jatuh tidak boleh terlalu jauh, hal ini dapat mencegah spesi beton segregasi beton, yaitu bahan – bahan yang terberat akan jatuh terlebih dahulu kedalam bekisting.

d. Pemadatan.

Apabila spesi beton dituang dalam bekisting maka diantara dinding dan spesi beton didalam campuran spesi beton sendiri terdapat banyak udara. Ruang kosong ini sangat merugikan bagi kualitas beton. Karnanya spesi beton yang baru dicor baru dipadatkan.

Metode pemadatan beton yang dilaksanakan pada proyek ini adalah :

➤ Pemadatan manual

Yaitu dengan cara menusuk – nusukkan sepotong kayu yang agak panjang kedalam spesi beton dan mengetok – mengetok bekisting dengan palu.

➤ Pemadatan mekanis

Yaitu dengan menggunakan vibrator.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemakaian vibrator adalah:

- Pada tempat – tempat yang dekat jaraknya dilakukan dengan waktu getar yang pendek .
- Masukkan alat penggetar dengan arah tegak lurus
- Bila tampak permukaan agak licin, tarik perlahan – lahan sehingga lubang yang ditinggalkan akan menutup dengan sendirinya.
- Jangan sampai menggetarkan konstruksi tulangan.
- Hindarkan singgungan alat penggetar dengan bekisting.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan terlebih dahulu sebelum pelaksanaan pengecoran dimulai adalah sebagai berikut :

1. Bentuk bekisting disesuaikan dengan yang dikehendaki. Tempat – tempat yang akan dicor dibersihkan terlebih dahulu.
2. Kedudukan tulangan, jumlah tulangan, dan jarak tulangan perlu di control kembali sesuai dengan gambar rencana.
3. Alat – alat dan tenaga kerja perlu di perhitungkan, hal ini dimaksud untuk menghindari terjadinya hal – hal yang tidak diinginkan. Misalnya kekurangan tenaga kerja dan lain – lain.
4. Apabila pengecoran dilakukan pada musim hujan atau musim dingin, perlu di persiapkan alat pelindung.
5. Apabila pengecoran dilakukan pada malam hari perlu di persiapkan alat – alat penerangan.
6. Jika pengecoran merupakan pengecoran yang belum selesai, maka untuk menyatukan beton yang lama dengan beton yang baru digunakan “bonding agent” yang berupa cairan semen yang disiram atau dioleskan pada beton lama.

3.4.4. Pembongkaran bekisting

Pada prinsipnya pembongkaran bekisting dilakukan dengan ketentuan – ketentuan yang terdapat dalam peraturan PBI-1971.

Ketentuan – ketentuan itu adalah :

1. Untuk bekisting bagian struktur hanya boleh dibongkar setelah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban – beban pelaksanaan yang bekerja padanya selama pembangunan. Cetakan dapat dibongkar setelah beton berumur 3 minggu atau menurut ketentuan lain.

2. Untuk bagian konstruksi dimana di atasnya bekerja beban – beban yang lebih tinggi, maka bekisting pada bagian – bagian konstruksi tersebut tidak boleh dibongkar selama keadaan tersebut tetap berlangsung.

3.5. Perbaikan permukaan Beton

Apabila terjadi ketidak sempurnaan dalam pengecoran, maka harus dilakukan sebagai berikut:

1. Penambalan pada daerah – daerah yang tidak sempurna dengan campuran adukan semen.
2. Lubang tertinggal dibeton, bekas jalan kerja suatu pengecoran, harus ditutup dengan adukan semen (semen mortar).
3. Beton yang telah dibuka cetaknya harus disiram terus menerus selama dua minggu untuk mencegah pengeringan yang terlalu cepat.

3.6. Perawatan Beton

Setelah pengecoran beton selesai, beton perlu dirawat agar mutu beton tidak berubah atau berkurang. Perawatan beton dimaksudkan untuk mencegah pengerasan bidang - bidang beton secara mendadak akibat terik matahari. Pengerasan mendadak dapat menimbulkan retak – retak pada permukaan beton, karena beton belum meningkat secara sempurna.

Adapun cara perawatan beton adalah :

1. Beton yang belum kering / harus dilindungi dari aliran air dan peralatan yang merusak beton.
2. Beton harus dilindungi dari pengaruh panas langsung, sehingga tidak terjadi penguapan yang terlalu cepat.
3. Beton harus dilindungi dari hujan yang bisa merusak ikatan beton.

3. 7. Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu dalam manajemen konstruksi dilakukan sejak awal proyek, yaitu sejak awal planning dan design dengan cara memberikan masukan – masukan pada pemilik proyek dan unsur-unsur perencanaan yang terlibat mengenai pertimbangan pemilihan material. Standart – standart material yang digunakan pada metode pelaksanaan, termasuk masalah – masalah toleransi dalam pelaksanaan.

Pada tahap pelaksanaan, pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan melaksanakan program control inspeksi dan supervise. Program ini dapat disusun dalam suatu prosedur tata laksana menjadi pedoman bagi semua yang terlibat dalam proyek dengan menjalankan prosedur – prosedur ini maka secara otomatis telah tercakup fungsi control, baik bagi masing – masing unsur sendiri maupun control antar unsur.

Insepsi sebagai salah satu alat dalam pengendalian kualitas, juga dilaksanakan dalam aturan – aturan yang terprogram pada prosedur – prosedur tata laksana.

Supervisi pada hakekatnya adalah suatu upaya untuk mencegah terjadinya penyimpangan dari hasil yang diharapkan.

Dalam pelaksanaannya, prosedur – prosedur tata laksana dalam pengendalian kualitas, dapat diuraikan dalam aktivitas – aktifitas :

- ❖ Penyusunan laporan – laporan : Harian, Mingguan dan Bulanan
- ❖ Penggunaan chek list dalam pengawasan pelaksanaan pekerjaan.
- ❖ Penggunaan appropal list/form, baik untuk penggunaan material, maupun tahap pemulaian suatu bagian pekerjaan.
- ❖ Pengetesan terhadap material maupun hasil bagian dari suatu pekerjaan.

Pengetesan kualitas beton yang di lakukan pada proyek Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5

❖ Pengetesan terhadap material maupun hasil bagian dari suatu pekerjaan.

Pengetesan kualitas beton yang di lakukan pada proyek Pekerjaan Jembatan Pada Proyek Pengendalian Banjir Sumatera Utara Wilayah II MFC. 5

• Test Kubus atau Tabung

Test kubus adalah suatu percobaan untuk menguji kekuatan tekan beton di laboratorium, Test ini dilakukan pada umur 3, 7, 28 hari. Test kubus ini sangat penting di laksanakan agar tidak terjadi penyimpangan atau kegagalan konstruksi. Adukan beton untuk keperluan pengujian ini harus diambil langsung dari mesin pengaduk (Resdy Mix) dengan menggunakan ember atau alat lain yang tidak menyera air. Peralatan uji yang di pakai adalah kubus dengan ukuran 15 cm x 30 cm dengan tongkat penusuk standart dengan ujung yang dibulatkan.



Gbr. Pengujian Kuat Tekan Beton di Laboratorium
Univ. Sumatra Utara

- Slump Test

Slam test adalah suatu percobaan untuk menguji kekentalan/ konsistensi adukan beton, dimana kekentalan beton harus disesuaikan dengan cara pemdatan, jenis konstruksi yang bersangkutan kerapatan tulangannya. Kekentalan ini bergantung pada berbagai hal antara lain : jumlah dan jenis Portland semen, jenis dan susunan butir agregat, air dan penggunaan bahan – bahan lain. Adukan beton ini harus di ambil secara langsung dari mesin pengaduk dengan menggunakan ember atau alat lain yang tidak menyerap air. Peralatan uji yang dipakai adalah kerucut terpancung berdiameter 10 cm, diameter bawah 20 cm dan tinggi 30 cm, dilengkapi dengan batang penusuk sepanjang 30 cm dan berdiameter 16 mm dengan ujung bulat.

Pengujian slump pada pelaksanaan proyek ini hanya diambil pada awal pelaksanaan proyek.yaitu dengan mengambil sample yang berada pada mesin pengaduk, pengujian di saksikan oleh pihak PU, kontraktor dan konsultan.



Gbr. Pengujian Slump Test di Lapangan

3. 8. Pengendalian terhadap waktu.

diperkirakan lamanya waktu pelaksanaan, waktu terlama pelaksanaan pekerjaan dan lintasan kritis pelaksanaan.

Sebagai dasar pengendalian waktu pelaksanaan dibuat juga “ Time Schedule” secara mendetail yaitu :

- ❖ Tentang pembelian bahan, pekerjaan yang dilaksanakan tiap bulan, mingguan dan harian.
- ❖ Peralatan, mesin – mesin yang akan digunakan, jumlah tenaga kerja dan biaya pelaksanaan.

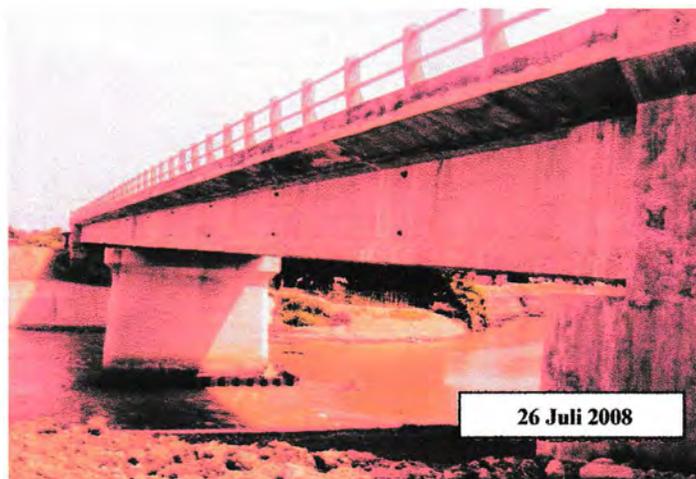
Untuk mengetahui kemajuan pelaksanaan yang telah di capai maka kontraktor harus, membuat laporan harian, mingguan serta bulanan. Laporan tersebut disampaikan kepada konsultan pengawas.

Dari laporan yang masuk diketahui sampai dimana kegiatan yang telah berjalan, kemajuan pelaksanaan serta dapat diketahui apakah pelaksanaan pekerjaan mengalami keterlambatan atau tidak. Sehingga dengan mengetahui perkembangan tersebut kemudian dibandingkan dengan rencana kerja yang telah dibuat sebelumnya didalam network planning dan time schedule, maka pengendalian waktu dapat dilakukan. Jika pelaksanaan pekerjaan proyek terlambat maka faktor apa saja yang menghambat akan dapat segera di ketahui dan dicari jalan keluarnya sampai pelaksanaan pekerjaan itu selesai.

3. 9. Pengawasan dan pengendalian biaya.

Kontraktor menerima pembayaran atas pekerjaan yang dilakukan secara bertahap. Cara pembayaran diatur didalam surat perintah mulai kerja (SPMK). Maksudnya agar kontraktor dapat menunjukkan prestasi kerjanya. Kontraktor dapat didenda apabila lalai dalam menepati peraturan – peraturan yang terdapat dalam rencana kerja dan syarat – syarat (RKS).

dalam menepati peraturan – peraturan yang terdapat dalam rencana kerja dan syarat – syarat (RKS).



Gbr. Jembatan yang telah selesai di kerjakan

BAB IV
ANALISA DATA

4.1. Perhitungan Plat Lantai kendaraan

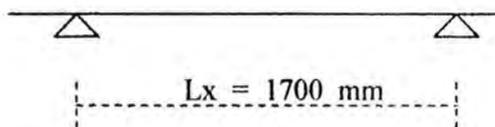
Diketahui :

- Mutu Beton ($f'c$) = 22,5 Mpa
- Mutu Baja ($f'y$) = 240 Mpa
- Panjang Lantai (L) = 18 m
- Jarak gelagar ke gelagar = 1,70 m

Karena diafragma tidak monolit dengan plat lantai maka :

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{1800 \text{ mm}}{1700 \text{ mm}} = 10,588 > 2 \rightarrow \text{Maka dianggap sebagai plat satu arah .}$$

- Tebal plat menurut SKSNI'91



Pada kondisi diatas untuk mutu baja ($f'y$) = 240 Mpa

$$\text{Maka, } h_{\min} = \frac{1}{37} \cdot l_x = \frac{1}{37} \cdot 1700 = 45,946 \approx 50 \text{ mm}$$

- Tebal plat menurut BMS'92

$$t_s \geq 200 \text{ mm} \text{ atau } t_s \geq 100 + 0,04 L \longrightarrow L = l_x$$

$$t_s \geq 100 + 0,04 (1700)$$

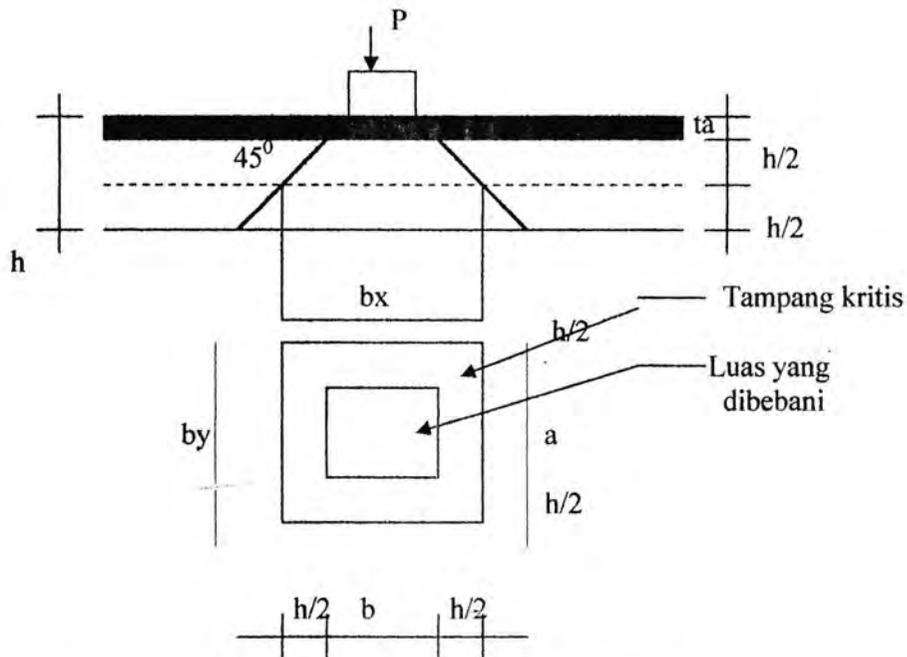
$$t_s \geq 168 \text{ mm} \text{ ambil } t_s = 200 \text{ mm}$$

Maka dari kedua persamaan diatas yang diambil adalah h_{\min} terbesar yaitu
= 200 mm

4.1.1. Kontrol Terhadap Pons

Diketahui :

- Tebal Plat = 20 cm
- Tebal Aspal = 5 cm
- Jembatan kelas II dengan beban $P = 70\% \cdot 10 \text{ ton} = 7 \text{ Ton}$



Gambar 4.1. Pendistribusian Roda pada Lantai Kendaraan

Dari gambar diatas dapat dihitung tegangan geser pons yang terjadi

$$\text{Keliling pons} = 2 (b_y + b_x)$$

Dimana b_y dan b_x dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$b_x = a + 2 \left[\frac{h}{2} + a \right] = 14 \text{ cm} + 2 \left[\frac{20 \text{ cm}}{2} + 5 \text{ cm} \right] = 44 \text{ cm}$$

$$b_y = b + 2 \left[\frac{h}{2} + la \right] = 35 \text{ cm} + 2 \left[\frac{20 \text{ cm}}{2} + 5 \text{ cm} \right] = 65 \text{ cm}$$

Maka keliling pons adalah : $2 (44 \text{ cm} + 65 \text{ cm}) = 218 \text{ cm}$

Sehingga tegangan geser pons (V_p) yang terjadi yaitu :

$$V_p = \frac{\gamma_L \cdot P}{\text{Keliling pons} \times \frac{\text{Tebal plat lantai kendaraan}}{2}}$$

$$V_p = \frac{2 \times 7000 \text{ kg}}{218 \text{ cm} \times \frac{20 \text{ cm}}{2}} = 6,422 \text{ kg/cm}^2$$

Menurut peraturan SKSNI'91 bahwa tegangan geser pons yang terjadi tidak boleh melampaui tegangan geser beton (V_c), yang dihitung dengan persamaan (2.13) dibawah ini .

$$V_c = \left[1 + \frac{2}{\beta_o} \right] 2 \sqrt{f_c}$$

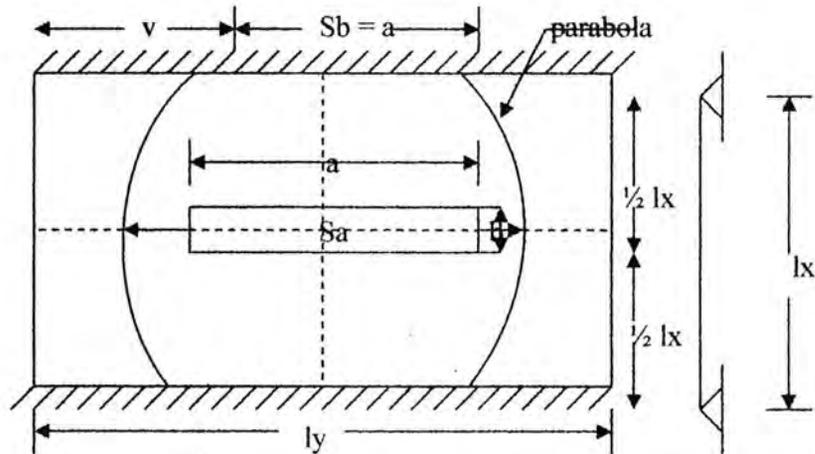
$$\beta_o = \frac{b_y}{b_x} = \frac{65 \text{ cm}}{44 \text{ cm}} = 1,477$$

$$V_c = \left[1 + \frac{2}{1,477} \right] 2 \sqrt{22,5 \text{ N/mm}^2} = 22,333 \text{ N/m}^2 = 223,33 \text{ kg/cm}^2$$

Didapat : $V_p < V_c = 6,422 \text{ Kg/cm}^2 < 223,33 \text{ Kg/cm}^2$ oke !

Ternyata plat lantai dengan tebal 20 cm aman terhadap tegangan geser pons akibat Beban T .

4.1.2. Lebar Kerja Plat



Gambar 4.2. Lebar kerja maksimum Beban Terpusat pada Lantai Kendaraan

Lebar kerja plat yang ditinjau pada saat beban berdiri ditengah antara kedua tepi yang ditumpu dipakai rumus dari persamaan 2.14.

$$Ly < 3r lx \dots\dots\dots Sa = \frac{a + rlx}{ly + rlx} \cdot ly$$

$$Ly > 3r lx \dots\dots\dots Sa = \frac{3}{4} \cdot a + \frac{3}{4} \cdot r \cdot lx$$

Dimana : r adalah koefisien yang tergantung pada sifat tumpuan

R = 1 untuk plat yang terletak bebas pada kedua tumpuannya

R = 1/2 untuk plat yang terjepit penuh pada kedua tumpuannya

R = 2/3 untuk keadaan diantaranya

Maka dipakai r = 2/3 keadaan diantaranya

$$Ly > 3r lx$$

$$1800 \text{ cm} > 3 \cdot \frac{2}{3} \cdot 170 \text{ cm}$$

$$1800 \text{ cm} > 340 \text{ cm}$$

maka lebar kerja maksimum (Sa) dapat dihitung

$$Sa = \frac{3}{4} \cdot a + \frac{3}{4} \cdot r \cdot lx$$

$$Sa = \frac{3}{4} \cdot 14 \text{ cm} + \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 170 \text{ cm} = 95,5 \text{ cm}$$

Maka luas parabola yang memikul beban dapat dihitung dengan persamaan (2.16)

dibawah ini :

$$F = A \cdot lx + 2 \left(\frac{3}{4} \cdot lx \cdot t \right)$$

Dan harga (t) dihitung dengan persamaan (2.16) sebagai berikut :

$$t = \frac{Sa - A}{2} = \frac{95,5 \text{ cm} - 44 \text{ cm}}{2} = 25,75 \text{ cm}$$

$$F = 44 \text{ cm} \cdot 170 \text{ cm} + 2 \cdot \left(\frac{3}{4} \cdot 170 \text{ cm} \cdot 25,75 \text{ cm} \right) = 14046,25 \text{ cm}^2 \approx 1,404625 \text{ m}^2$$

Bidang tekan roda pada lantai dianggap sebagai beban terbagi rata yang dihitung dengan persamaan (2.17) sehingga menjadi :

$$q = \frac{P \cdot A}{F} n$$

$$q = \frac{7 \text{ ton} \cdot 0,44 \text{ m}}{1,404625 \text{ m}^2} \cdot 1,5 = 2,289 \text{ t/m}^1 \text{ (untuk panjang plat tiap satu meter)}$$

$$Wu = 1,6 \cdot q = 1,6 \cdot 2,289 \text{ t/m}^1$$

$$Wu = 5,262 \text{ t/m}^1$$

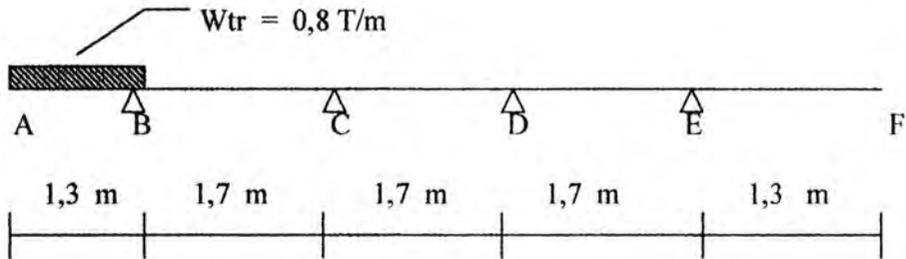
Berdasarkan Pedoman Perencanaan Pembebanan Jalan Raya SKBI'87

bahwa bergerak pada trotoar adalah $500 \text{ kg/m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 500 \text{ kg/m}^1$ sehingga didapat beban trotoar dalam satuan ton = $0,5 \text{ t/m}^1$

$$\text{Maka : } Wtr = 1,6 \cdot qtr = 1,6 \cdot 0,5 = 0,8 \text{ t/m}^1$$

Perhitungan Momen Akibat Beban Hidup

- Beban bergerak pada lantai kendaraan $W_u = 5,262 \text{ T/m}$
- Beban bergerak pada trotoar $W_{tr} = 0,8 \text{ T/m}$



► **Momen Primer**

+ $M_{BA} = +\frac{1}{2} W_{tr} \cdot l_2^2 = +\frac{1}{2} 0,8 \cdot 1,3^2 = + 0,676 \text{ Tm}$

- $M_{BC} = + M_{CB} = - M_{CD} = + M_{DC} = - M_{DE} = + M_{ED} = - M_{EF} = 0$

• **Koefisien distribusi**

$$\mu_{CB} : \mu_{CD} : \mu_{DC} : \mu_{DE} = \frac{4 EI}{L} : \frac{4 EI}{L} = 1 : 1$$

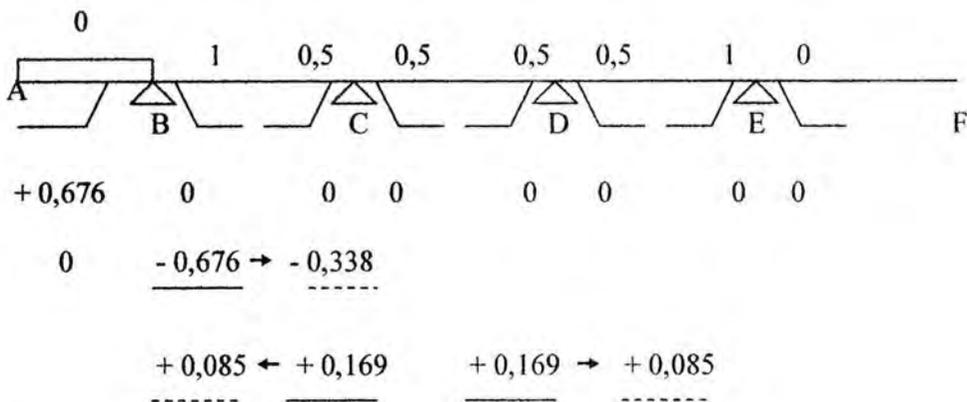
$$\mu_{CB} : \mu_{CD} = \frac{1}{1+1} \qquad \mu_{CB} : \mu_{CD} = 0,5$$

$$\mu_{DC} : \mu_{DE} = \frac{1}{1+1} \qquad \mu_{DC} : \mu_{DE} = 0,5$$

Perhitungan Cross akibat beban hidup

- **Kombinasi 1**

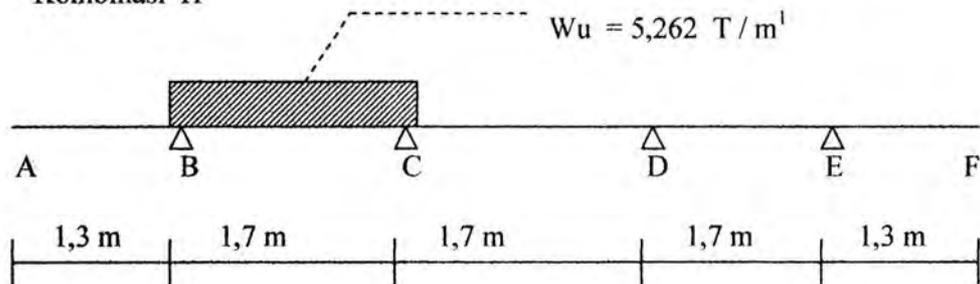
Perhitungan Cross akibat beban mati



$$\begin{array}{ccc}
 \underline{-0,085} \rightarrow \underline{-0,043} & \underline{-0,022} \leftarrow \underline{-0,043} & \underline{-0,043} \rightarrow \underline{+0,022} \\
 \underline{+0,016} \leftarrow \underline{+0,032} & \underline{+0,032} \rightarrow \underline{+0,016} & \underline{+0,011} \leftarrow \underline{+0,022} \\
 \underline{+0,016} \rightarrow \underline{-0,008} & \underline{-0,007} \leftarrow \underline{-0,013} & \underline{-0,013} \rightarrow \underline{+0,007} \\
 \underline{+0,004} \leftarrow \underline{+0,008} & \underline{+0,008} \rightarrow \underline{+0,004} & \underline{+0,004} \leftarrow \underline{+0,007} \\
 \underline{-0,004} \rightarrow \underline{-0,002} & \underline{-0,002} \leftarrow \underline{-0,004} & \underline{-0,004} \rightarrow \underline{+0,002} \\
 \underline{+0,001} \leftarrow \underline{+0,002} & \underline{+0,002} \rightarrow \underline{+0,001} & \underline{+0,001} \leftarrow \underline{+0,002} \\
 \underline{-0,001} \rightarrow \underline{-0,000} & \underline{-0,000} \leftarrow \underline{-0,001} & \underline{-0,001} \rightarrow \underline{-0,000}
 \end{array}$$

MBA	MBC	MCB	MCD	MDC	MDE	MED	MEF
+0,676	-0,676	-0,180	+0,180	+0,045	-0,045	0	0

• Kombinasi II

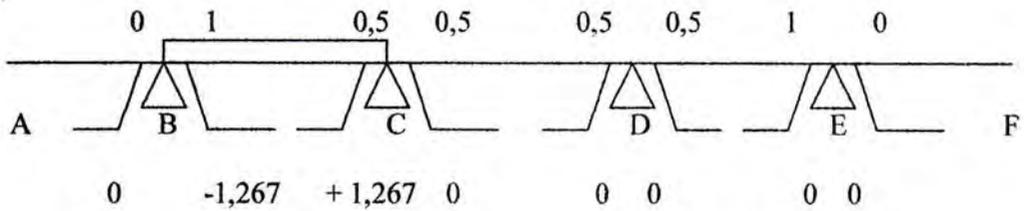


► Momen Primer

$$- \text{MBC} = + \text{MCB} = + \frac{1}{12} W_u \cdot l_1^2 = + \frac{1}{12} 5,262 \cdot 1,7^2 = + 1,267 \text{ Tm}$$

$$- \text{MCD} = + \text{MDC} = - \text{MDE} = + \text{MED} = 0$$

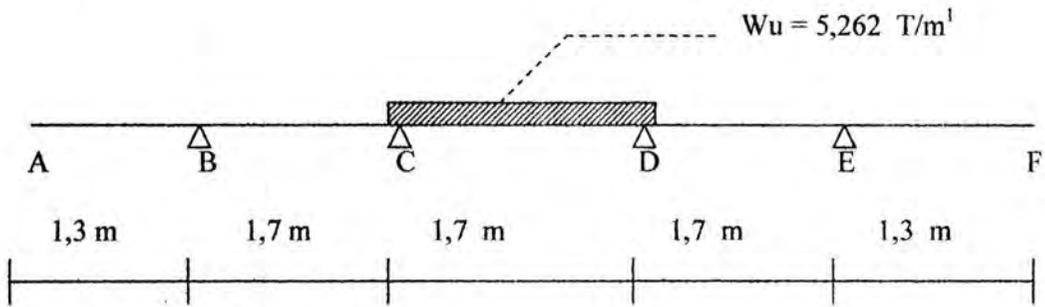
$$- \text{MEF} = 0$$



0	+1,267	→	+0,634				
	<u> </u>		-----				
	-0,476	←	-0,951		-0,951	→	-0,476
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	+0,476	→	+0,238		+0,119	←	+0,238
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	+0,238	→	+0,119				
	<u> </u>		-----				
	-0,089	←	-0,178		-0,178	→	-0,089
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	-0,059	←	-0,119				
	<u> </u>		-----				
	+0,089	→	+0,045		+0,037	←	+0,074
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	+0,074	→	+0,037				
	<u> </u>		-----				
	-0,021	←	-0,041		-0,041	→	-0,020
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	-0,018	←	-0,037				
	<u> </u>		-----				
	+0,021	→	+0,011		+0,009	←	+0,019
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	+0,019	→	+0,010				
	<u> </u>		-----				
	-0,005	←	-0,010		-0,010	→	-0,005
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	-0,005	←	-0,010				
	<u> </u>		-----				
	+0,005	→	+0,003		+0,003	←	+0,005
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	+0,005	→	+0,003				
	<u> </u>		-----				
	-0,001	←	-0,003		-0,003	→	-0,001
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	-0,001	←	-0,003				
	<u> </u>		-----				
	+0,001	→	+0,000		+0,000	←	+0,001
	<u> </u>		-----		<u> </u>		<u> </u>
	+0,001	→	+0,000				
	<u> </u>		-----				

MBA	MBC	MCB	MCD	MDC	MDE	MED	MEF
0	0	+1,015	-1,015	-0,254	+0,254	0	0

• Kombinasi III



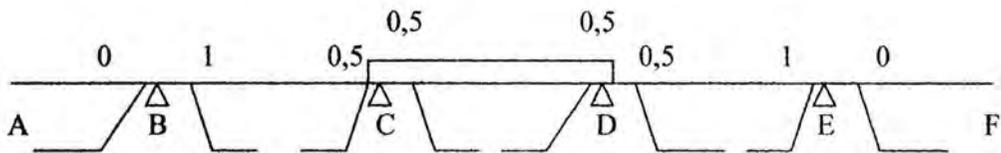
► Momen Primer

$$-M_{CD} = +M_{DC} = \frac{1}{12} \cdot W_u \cdot l_1^2$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 5,262 \cdot (1,7)^2 = 1,267 \text{ Tm}$$

$$-M_{BC} = +M_{CB} = M_{DE} = -M_{ED} = 0$$

$$-M_{EF} = +M_{AB} = 0$$



0	0	0	-1,267	-1,267	0	0	0
	<u>+0,317</u>	← <u>+0,634</u>	<u>+0,634</u>	→ <u>+0,317</u>			
0	<u>-0,317</u>	→ <u>-0,159</u>	<u>-0,396</u>	← <u>-0,792</u>	<u>-0,762</u>	→ <u>-0,396</u>	
	<u>+0,139</u>	← <u>+0,278</u>	<u>+0,278</u>	→ <u>+0,139</u>	<u>+0,198</u>	← <u>+0,396</u>	
	<u>-0,139</u>	→ <u>-0,069</u>	<u>-0,084</u>	← <u>-0,169</u>	<u>-0,169</u>	→ <u>-0,084</u>	
	<u>+0,038</u>	← <u>+0,076</u>	<u>+0,076</u>	→ <u>+0,038</u>	<u>+0,042</u>	← <u>+0,084</u>	
	<u>-0,387</u>	→ <u>-0,019</u>	<u>-0,020</u>	← <u>-0,040</u>	<u>-0,040</u>	→ <u>-0,020</u>	
	<u>+0,009</u>	← <u>+0,019</u>	<u>+0,019</u>	→ <u>+0,009</u>	<u>+0,010</u>	← <u>+0,020</u>	

$$\begin{array}{ccccc}
 \underline{-0,009} \rightarrow \underline{-0,004} & \underline{-0,004} \leftarrow \underline{-0,009} & \underline{-0,009} \rightarrow \underline{-0,004} & & \\
 \underline{+0,002} \leftarrow \underline{+0,004} & \underline{+0,004} \rightarrow \underline{+0,002} & \underline{+0,002} \leftarrow \underline{+0,004} & & \\
 \underline{-0,002} \rightarrow \underline{-0,001} & \underline{-0,001} \leftarrow \underline{-0,002} & \underline{-0,002} \rightarrow \underline{-0,001} & & \\
 \underline{+0,000} \leftarrow \underline{+0,001} & \underline{+0,001} \rightarrow \underline{+0,000} & \underline{+0,000} \leftarrow \underline{+0,001} & &
 \end{array}$$

MBA	MBC	MCB	MCD	MDC	MDE	MED	MEF
0	0	+0,760	-0,760	-0,760	+0,760	0	0

Perhitungan Momen Akibat Beban Mati

- Berat Plat Lantai, tebal 0,2 m = $h_p \cdot l \cdot \gamma_b = 0,2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 2,4 \text{ t/m}^3 = 0,48 \text{ t/m}^1$
- Berat Aspal, tebal 0,05 m = $t_a \cdot l \cdot \gamma_a = 0,05 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 2,0 \text{ t/m}^3 = 0,10 \text{ t/m}^1$
- Berat Trotoar, tebal 0,25 m = $h_f \cdot l \cdot \gamma_b = 0,25 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 2,2 \text{ t/m}^3 = 0,55 \text{ t/m}^1$
- Berat Sandaran = 0,035 t

$W_1 = (\text{Berat plat lantai} + \text{Berat aspal}) \cdot \text{koefisien beban mati}$

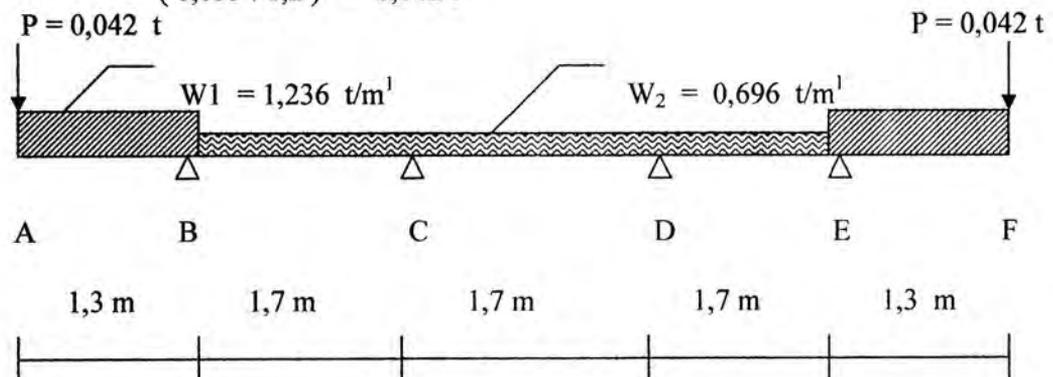
$$= (0,48 + 0,10) \cdot 1,2 \text{ t/m}^1 = 0,696 \text{ t/m}^1$$

$W_2 = (\text{Berat plat lantai} + \text{Berat trotoar}) \cdot \text{koefisien beban mati}$

$$= (0,48 + 0,55) \cdot 1,2 \text{ t/m}^1 = 1,236 \text{ t/m}^1$$

$P = (\text{Berat sandaran} \cdot \text{koefisien beban mati})$

$$= (0,035 \cdot 1,2) = 0,042 \text{ t}$$



❖ Momen Prime

$$+MBA = +1/2 W^2 \cdot I_2^2 + P \cdot I_2 = +1/2 \cdot 1,236 \cdot 1,3^2 + 0,042 \cdot 1,3$$

$$= +1,099 \text{ Tm}$$

$$-MEF = -1,099 \text{ Tm}$$

$$-MBC = -1/12 \cdot W_1 \cdot I_1^2 = -1/12 \cdot 0,696 \cdot 1,7^2 = -0,168 \text{ Tm}$$

$$+MCB = +0,168 \text{ Tm}$$

$$-MDE = -0,168 \text{ Tm}$$

$$+MED = +0,168 \text{ Tm}$$

• Koefisien distribusi

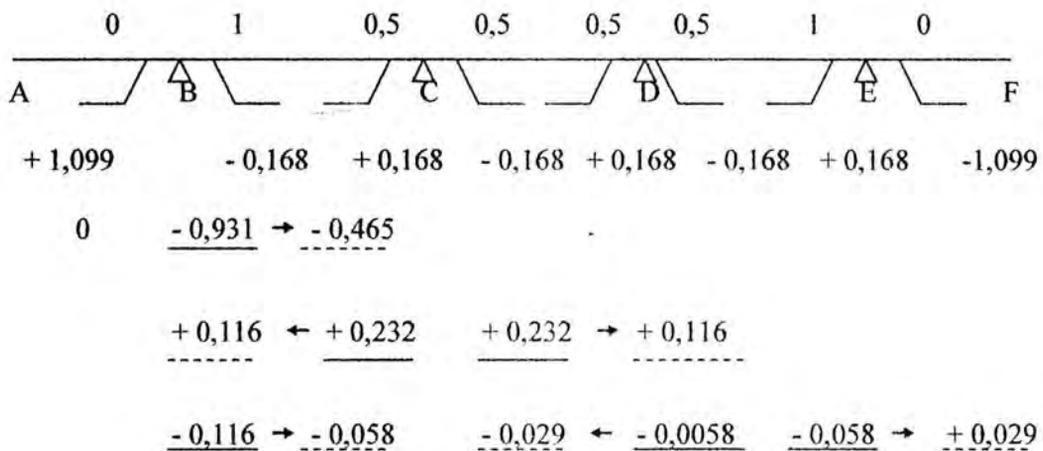
$$\mu_{CB} : \mu_{CD} = \frac{4EI}{L} : \frac{4EI}{L} = 1:1$$

$$\mu_{CB} : \mu_{CD} = \frac{1}{1+1} = 0,5$$

$$\mu_{DC} : \mu_{DE} = \frac{4EI}{L} : \frac{4EI}{L} = 1:1$$

$$\mu_{DC} : \mu_{DE} = \frac{1}{1+1} = 0,5$$

Perhitungan Cros akibat Beban Mati



<u>+ 0,022</u> ← <u>+ 0,044</u>	<u>+ 0,044</u> → <u>+ 0,022</u>	<u>+ 0,480</u> ← <u>+ 0,960</u>
<u>- 0,022</u> → <u>- 0,011</u>	<u>- 0,126</u> ← <u>- 0,251</u>	<u>- 0,251</u> → <u>+ 0,126</u>
<u>+ 0,034</u> ← <u>+ 0,068</u>	<u>+ 0,068</u> → <u>+ 0,034</u>	<u>+ 0,063</u> ← <u>+ 0,126</u>
<u>- 0,034</u> → <u>- 0,017</u>	<u>- 0,024</u> ← <u>- 0,048</u>	<u>- 0,048</u> → <u>+ 0,024</u>
<u>+ 0,010</u> ← <u>+ 0,021</u>	<u>+ 0,021</u> → <u>+ 0,010</u>	<u>+ 0,012</u> ← <u>+ 0,024</u>
<u>- 0,010</u> → <u>- 0,005</u>	<u>- 0,005</u> ← <u>- 0,011</u>	<u>- 0,011</u> → <u>+ 0,005</u>
<u>+ 0,002</u> ← <u>+ 0,005</u>	<u>+ 0,005</u> → <u>+ 0,002</u>	<u>+ 0,002</u> ← <u>+ 0,005</u>
<u>- 0,002</u> → <u>- 0,001</u>	<u>- 0,001</u> ← <u>- 0,002</u>	<u>- 0,002</u> → <u>- 0,001</u>
<u>+ 0,000</u> ← <u>+ 0,001</u>	<u>+ 0,001</u> → <u>+ 0,000</u>	<u>+ 0,000</u> ← <u>+ 0,001</u>

MBA	MBC	MCB	MCD	MDC	MDE	MED	MEF
+ 1,099	- 1,099	- 0,018	+ 0,018	- 0,018	+ 0,018	+ 1,099	1,099

Tabel 4.2.1. Momen Tumpuan Akibat Beban Hidup dan Mati

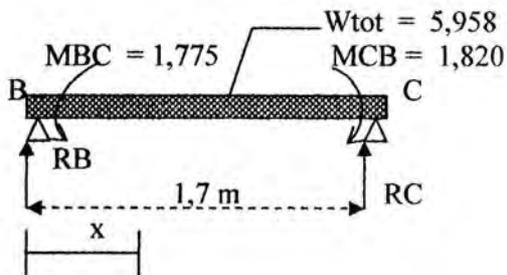
Tumpuan		AB	BC	CB	CD	DC	DE	ED	EF
Momen Hidup (Tm)	+	0,676	0	1,820	0,434	1,820	0,434	0,676	0
	-	0	0,676	0,434	1,820	0,434	1,820	0	0,676
Momen Mati (Tm)	+	1,099	0	0	0,018	0	0,018	1,099	0
	-	0	1,099	0,018	0	0,018	0	0	1,099
Momen Extrim (Tm)	+	1,775	0	1,820	0,434	1,820	0,434	1,775	0
	-	0	1,775	0,434	1,820	0,434	1,820	0	1,775

- Momen Lapangan

$$W_{ubg} = 5,262 \text{ T/m}^1$$

$$W_{ubm} = \frac{0,696 \text{ T/m}^1}{5,958 \text{ T/m}^1} +$$

- Batang BC = CB = DE = ED



$$\sum MC = 0 \rightarrow RB \cdot 1 - W_{tot} \cdot 1 \cdot 1/2 \cdot 1 - MBC + MCB = 0$$

$$RB \cdot 1,7 - 5,958 \cdot 1,7 \cdot 1/2 \cdot 1,7 - 1,775 + 1,820$$

$$RB = \frac{8,56431}{1,7}$$

$$RB = 5,038 \text{ T } [\uparrow]$$

$$\sum MB = 0 \rightarrow -RC \cdot 1 + W_{tot} \cdot 1 \cdot 1/2 \cdot 1 - MBC + MCB = 0$$

$$-RC \cdot 1,7 + 5,958 \cdot 1,7 \cdot 1/2 \cdot 1,7 - 1,775 + 1,820$$

$$RC = \frac{8,65431}{1,7}$$

$$RC = 5,091 \text{ T } [\uparrow]$$

$$\text{Kontrol } \sum V = 0 \rightarrow RB + RC - W_{tot} \cdot 1 = 0$$

$$5,038 + 5,091 - 5,958 \cdot 1,7 = 0$$

$$0 = 0 \dots \text{ok}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\max \text{ lap}} &= R_B \cdot x - W_{\text{tot}} \cdot \frac{1}{2} x - M_{BC} \\
 &= 5,038 x - 5,958 x \cdot \frac{1}{2} x - 1,775 \\
 &= 5,038 x - 2,979 x^2 - 1,775
 \end{aligned}$$

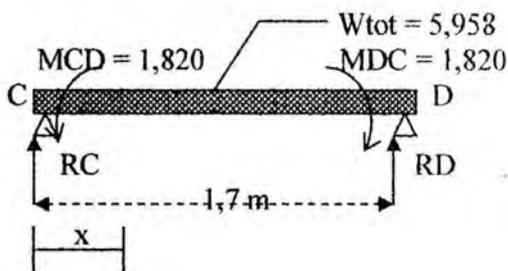
$$\frac{dMx}{dx} = 0 \rightarrow 5,038 - 5,958 x = 0$$

$$x = \frac{5,038}{5,958}$$

$$x = 0,846$$

$$\begin{aligned}
 M_{\max \text{ lap}} &= 5,038 \text{ T} (0,846\text{m}) - 2,979 \text{ T/m}^1 (0,846\text{m})^2 - 1,775 \text{ Tm} \\
 &= 4,262 \text{ Tm} - 2,132 \text{ Tm} - 1,775 \text{ Tm} \\
 &= 0,355 \text{ Tm}
 \end{aligned}$$

- Batang CD = DC



$$\sum M_D = 0 \rightarrow R_C \cdot 1 - W_{\text{tot}} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 - M_{CD} + M_{DC} = 0$$

$$R_C \cdot 1,7 - 5,958 \cdot 1,7 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,7 - 1,820 + 1,820$$

$$R_C = \frac{8,60931}{1,7}$$

$$R_C = 5,064 \text{ T} \quad [\uparrow]$$

$$\sum MC = 0 \rightarrow -RD.l + W_{tot}.l - MCD + MDC = 0$$

$$-RD.1,7 + 5,958 \cdot 1,7 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,7 - 1,820 + 1,820$$

$$RD = \frac{8,60931}{1,7}$$

$$RD = 5,064 \text{ T } [\uparrow]$$

$$\text{Kontrol } \sum V = 0 \rightarrow RC + RD - W_{tot}.l = 0$$

$$5,064 + 5,064 - 5,958 \cdot 1,7 = 0$$

$$0 = 0 \text{ok}$$

$$M_{\max \text{ lap}} = RC \cdot x - W_{tot} \cdot \frac{1}{2} x - MCD$$

$$= 5,064 x - 5,958 x \frac{1}{2} x - 1,820$$

$$\frac{dMx}{dx} = 0 \rightarrow 5,064 - 5,958 x = 0$$

$$x = \frac{5,064}{5,958} = 0,850 \text{ m}$$

$$M_{\max \text{ lap}} = 5,064 \text{ T} (0,850 \text{ m}) - 2,979 \text{ T/m}^1 (0,850 \text{ m})^2 - 1,820 \text{ Tm}$$

$$= 4,304 \text{ Tm} - 2,152 \text{ Tm} - 1,820 \text{ Tm}$$

$$= 0,332 \text{ Tm}$$

Tabel 4.2.2. Tabel Momen Lapangan Akibat Beban Hidup dan Mati

Momen Lapangan							
BA	BC	CB	CD	DC	DE	ED	EF
0	0,355	0,355	0,332	0,332	0,355	0,355	0

- Dari hasil perhitungan di dapat
 - Momen Tumpuan Max = 1,820 Tm = 18,200 KNm
 - Momen Lapangan Max = 0,355 Tm = 3,550 KNm

4.1.3. Perhitungan Tulangan Tumpuan

- Diketahui :
- Tebal Plat (h) = 0,20 m
 - Mutu Beton (f_c) = 22,5 Mpa
 - Mutu Baja (f_y) = 240 Mpa

Direncanakan :

- Diameter Tulangan Utama (Ø tul utama) = 16 mm
- Diameter Tulangan Bagi (Ø tul bagi) = 12 mm
- Penutup Beton = 40 mm

$$\begin{aligned} \text{Didapat } d_{\text{efektif}} &= h - p - \frac{1}{2} \text{ Ø tul utama} \\ &= 200 - 40 - \frac{1}{2} \cdot 16 = 152 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tabel 4.3.1. Tabel Interpolasi ρ_{\min}

Mutu Baja (f _y) Mpa	Mutu Beton (f _c) Mpa		
	20	22,5	25
240	0,0029	0,00305	0,032

Tabel 4.3.2. Tabel Interpolasi ρ_{\max}

Mutu Baja (f _y) Mpa	Mutu Beton (f _c) Mpa		
	20	22,5	25
240	0,0029	0,00305	0,032

$$\text{Maka } \frac{Mu}{b d^2} = \frac{18,200}{1,0 (0,152)^2} = 787,742 \text{ KN/m}^2$$

Dari persamaan (2.24) di cari ρ

$$\frac{Mu}{b d^2} = \rho \phi f_y \left(1 - 0,588 \rho \frac{f_y}{f'_c} \right) \cdot 10^3$$

$$787,742 = \rho \cdot 0,8 \cdot 240 \left(1 - 0,588 \cdot \rho \cdot \frac{240}{22,5} \right) \cdot 10^3$$

$$787,742 = 192 \rho \cdot 10^3 - 1204,244 \cdot \rho^2 \cdot 10^3$$

$$1204,244 \rho^2 \cdot 10^3 - 192 \rho \cdot 10^3 + 787,742$$

$$\rho^2 - 0,159438775 \rho + 0,000654149062$$

$$\rho_{12} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

$$\rho_{12} = \frac{-(-0,159438775) \pm \sqrt{(-0,159438775)^2 - (4 \cdot 1 \cdot 0,000654149062)}}{2 \cdot 1}$$

$$\rho_{12} = \frac{0,159438775 \pm 0,151010353}{2}$$

$$\rho_1 = \frac{0,159438775 + 0,151010353}{2} = 0,15522$$

$$\rho_2 = \frac{0,159438775 - 0,151010353}{2} = 0,004214$$

Maka didapat

$$\rho_{\min} = 0,00305 < \rho_{\text{perlu}} = 0,004214 < \rho_{\max} = 0,0363$$

$$\text{Dipakai } \rho_{\text{perlu}} = 0,004214$$

$$\text{As perlu} = \rho_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d \cdot 10^6$$

$$= 0,0042214 \cdot 1,0 \cdot 0,152 \cdot 10^6 = 640,528 \text{ mm}^2$$

$$\text{Didapat tulangan tumpuan } \emptyset 16 - 200 = 1005,3 \text{ mm}^2 > 640,528 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi} = \frac{0,25 b \cdot h}{100} = \frac{0,25 \cdot 1,0 \cdot 200}{100} = 500 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai tulangan bagi } \emptyset 12 - 225 = 503 \text{ mm}^2 > 500 \text{ mm}^2$$

4.1.4. Perhitungan Tulangan Lapangan

Momen Lapangan = 3,550 KNm

$$\frac{Mu}{b d^2} = \frac{3,550}{1,0 (0,152)^2} = 153,630 \text{ KN} / m^2$$

Dari persamaan (2,24) di cari ρ

$$\frac{Mu}{b d^2} = \rho \phi f_y \left(1 - 0,558 \left(\frac{f_y}{f'_c} \right) \right) \cdot 10^3$$
$$153,630 = \rho \cdot 0,8 \cdot 240 \left(1 - 0,558 \cdot \rho \cdot \frac{240}{22,5} \right) \cdot 10^3$$

$$153,630 = 192 \rho \cdot 10^3 - 1204,244 \rho^2 \cdot 10^3$$

$$1204,244 \rho^2 \cdot 10^3 - 192 \rho \cdot 10^3 + 153,630$$

$$\rho^2 - 0,159438775 \rho + 0,0001275996678$$

$$\rho_{12} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

$$\rho_{12} = \frac{-(-0,159438775) \pm \sqrt{(-0,159438775)^2 - (4 \cdot 1 \cdot 0,0001275996678)}}{2 \cdot 1}$$

$$\rho_{12} = \frac{0,159438775 \pm 0,157830048}{2}$$

$$\rho_{12} = \frac{0,159438775 + 0,157830048}{2} = 0,15863$$

$$\rho_{12} = \frac{0,159438775 - 0,157830048}{2} = 0,00080436$$

$$\rho_{\min} = 0,00305$$

$$\rho_{\max} = 0,03635$$

Ternyata di dapat $\rho_{\text{perlu}} = 0,00080436 < \rho_{\text{min}} = 0,00305$

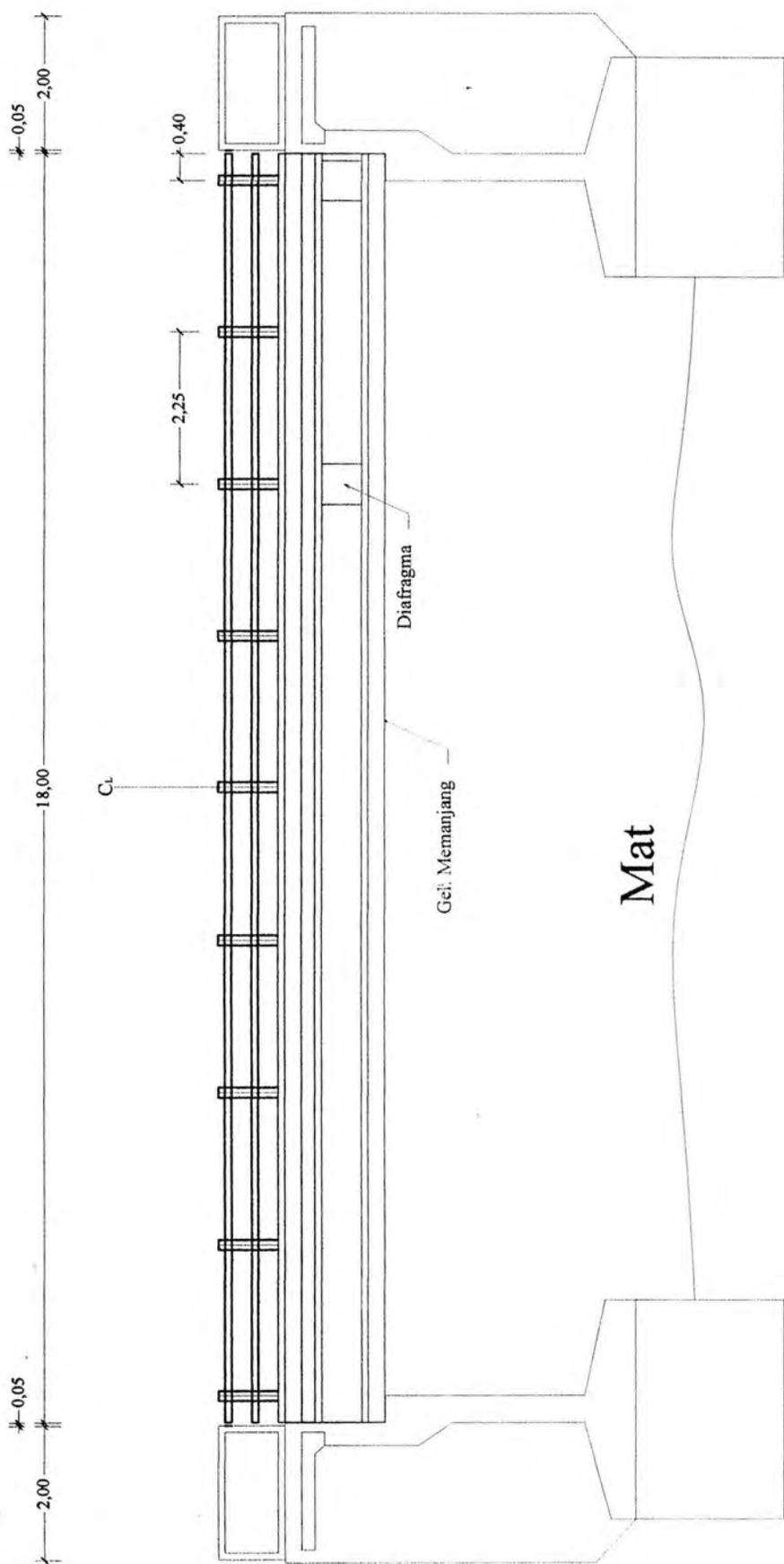
Maka dipakai $\rho_{\text{min}} = 0,00305$

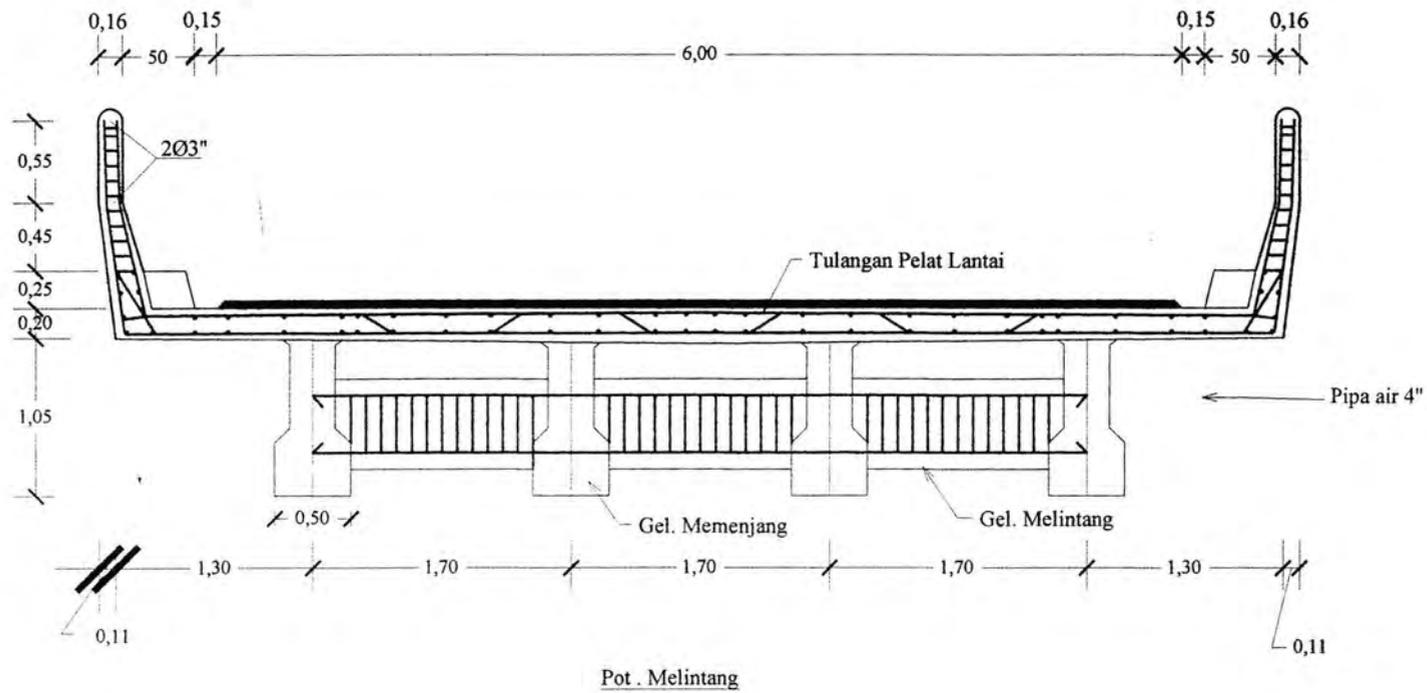
$$\begin{aligned} A_s \text{ min} &= \rho_{\text{min}} \cdot b \cdot d \cdot 10^6 \\ &= 0,00305 \cdot 1,0 \cdot 0,152 \cdot 10^6 \\ &= 0,00305 \cdot 1,0 \cdot 0,152 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

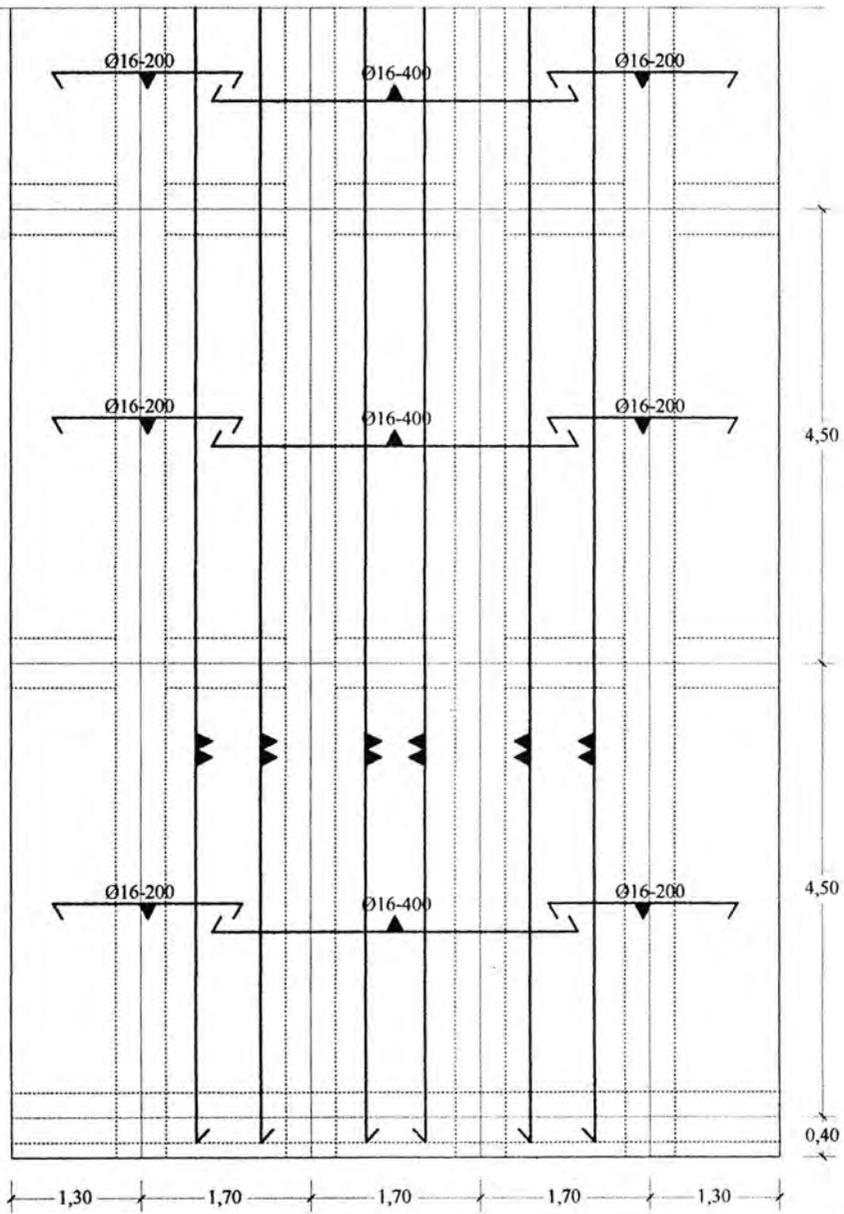
Dipakai tulangan lapangan $\emptyset 16 - 400 = 502,7 \text{ mm}^2 > 463,6 \text{ mm}^2$

$$\text{Tulangan bagi } \frac{0,25 \cdot b \cdot h}{100} = \frac{0,25 \cdot 1,0 \cdot 200}{100} = 500 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan bagi $\emptyset 12 - 225 = 503 \text{ mm}^2$







Penulangan Pelat Lantai

BAB V

SARAN DAN KESIMPULAN

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dalam pelaksanaan jembatan selama 2 bulan kerja praktek pada proyek pengerjaan jembatan Bandar Baru – Kutalimbaru maka penyusun dapat menyimpulkan beberapa hal, antara lain :

1. Lokasi jembatan sangat strategis karena sebagai jalur alternatif jalan lintas dari Medan ke Marindal II Kab. Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara.
2. Perencanaan jembatan ini telah didasarkan pada semua pedoman dan peraturan yang berlaku di Indonesia.
3. Koordinasi antar unsur – unsur pelaksanaan proyek dalam pelaksanaan proyek ini cukup baik antara Kontraktor dan PU.
4. PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk telah menempatkan pekerja – pekerja yang berpengalaman dibidang proyek. Ini dapat dilihat dengan cara mereka yang terkoordinasi, sehingga pelaksanaan pekerjaan cukup lancar, bila ada permasalahan dapat segera diatasi.
5. Pada proyek ini, mutu pelaksanaan dapat sesuai dengan apa yang diharapkan berkat pengawasan dan pengendalian yang baik.
6. Pemanfaatan areal lapangan dan para pekerja yang optimal sehingga aktifitas dalam proyek tidak terganggu satu sama lain.

SARAN

Adapun saran yang dapat di ambil oleh penyusun antara lain :

1. Perencanaan hendaknya melakukan cek pengukuran langsung ke lapangan dan konsultasi dengan pihak pemilik proyek sebelum melaksanakan perencanaan sehingga bentuk dan kekuatan bangunan sesuai dengan apa yang diinginkan.
2. Perencanaan hendaknya melakukan pengujian kuat tarik pada besi yang digunakan serta pengujian kuat tekan beton.
3. Perlu pengawasan yang lebih ketat lagi untuk para pekerja.
4. Peralatan pekerjaan hendaknya ditingkatkan lagi pemeliharaannya.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pembongkaran acuan dan bekisting

No	Posisi acuan / perancah	Beton menggunakan semen normal
1	Acuan sisi untuk balok – balok, dan lantai	3 Hari
2	Acuan yang mendukung / perancah. a. Bentang bagian konstruksi beton (S) dibawah 3.0 m b. Bentang bagian konstruksi beton (S) diatas 3.0 m	7 Hari (4 x S) – 5 Hari

Tabel 2. Penutup Beton / Penulangan

Ukuran Batang Tulangan yang Harus Ditutup	Permukaan Beton Bapat Diluar	Permukaan Beton Tidak Terbuka (Didalam)	Permukaan Beton Terbuka Dibawah Permukaan Air
Batang dia. 16mm dan lebih kecil	3,5 cm	4,0 cm	5,9 cm
Batang diatas dia. 16mm	4,5 cm	5,0 cm	6,0 cm
Ukuran toleransi penutup tulangan harus ± 5 mm			

Tabel 3 : Persyaratan Sifat Campuran Beton

Kelas Beton	Kekuatan Tekanan Minimum Kg/cm ²				Slump yang diizinkan (mm)	
	Kubus 15 cm		Silinder 15 cm x 30 cm			
K400	-	-	-	-	40 - 60	-
K350	225	350	190	290	40 - 60	-
K275	175	275	145	230	40 - 60	-
K225	145	225	120	185	40 - 60	-
K175	110	175	90	145	40 - 60	50 - 80
K125	80	125	65	100	-	40 - 100
K 225 (dlm air)	145	225	120	185	-	75 -175
Catatan : Untuk pengujian kekuatan tekanan yang dilakukan dengan contoh uji silinder, persyaratan kekuatan harus diturunkan menjadi sekitar 83 % dari kekuatan kubus.						

Tabel 4. Keadaan Mutu Agregat

Uraian	Batas Pengujian	
	Agregat Kasar	Agregat Halus
Kehilangan berat karena keausan (500 putaran).	40 %	-
Kehilangan kesempurnaan sodium sulfat setelah 5 putaran.	12 %	10 %
Persentase gumpalan lempung dan partikel serpih.	2 %	0,5 %
Bahan-bahan yang lolos saringan 0,075 mm (#200)	1 %	3 %

Tabel 5. Kelas – Kelas Beton

Kelas	Rujukan Mutu	Jenis	Uraian
I	BO	Non Struktural	Untuk alas beton kurus dan perletakan pondasi.
II	K125	Struktural	Beton masa tanpa tulang untuk dasar pondasi, penutup pipa-pipa.
	K175	Struktural	Beton dengan penulangan ringan digunakan untuk pondasi pelat, dinding-dinding kaison, kerb dan jalan setapak.
	K225	Struktural	Konstruksi beton bertulang termasuk gelegar-gelegar, kolom-kolom lantai / pelat lantaidinding penahan, gorong-gorong pipa, gorong-gorong kotak/persegi.
III	K275 sampai K250	Struktural	Beton bertulang mutu tinggi untuk lantai jembatan, dan bagian-bagian konstruksi utama lainnya.
	K400	Struktural	Bagian-bagian konstruksi beton pratekan dan tiang-tiang beton pracetak.
Catatan : Kelas khusus K225 digunakan untuk beton didalam air			

Tabel 5 Persyaratan Gradasi Agregat

Penunjukan Saringan		Persentasi Lolos Berdasarkan Berat				
Standart (mm)	Imperial (inches)	Agregat Halus	Pilihan Agregat Kasar			
50	2		100			
37	1 1/2		95-100	100		
25	1		-	95-100	100	
19	3/4		35-70		90-100	100
13	1/2		-	25-60		90-100
9,5	3/8	100	10-30		20-55	40-70
4,75	# 4	95-100	0-5	0-10	0-10	0-15
2,36	# 8	-		0-5	0-5	0-5
1,18	# 16	45-80				
0,3	# 5	10-30				
0,15	# 100	2-5				

Tabel 7. Perbandingan Disain Campuran Beton (Berdasarkan Berat)

Kelas Beton	Berat Semen Total Kg/m ³	Ukuran Agregat Maks Yang Disyaratkan (mm)		Perbandingan Air / Semen Optimum	
		Kelas A	Kelas B	Perbandin gan	Dgn Berat Kg/m ³
K400	>425	25,0	19	0,35	150
K350	425	25,0	19	0,42	180
K275	400	25,0	19	0,42	170
K225	350	37,5	25	0,46	160
K175	300	37,5	25	0,30	150
K125	250	50,0	25	0,52	130
B I/O	225	50,0	37,5	0,60	135
K225 (didalam Air0)	400	37,5	25 or 19	0,53	210

Catatan : Berat semen yang diperlukan untuk K400 harus ditentukan oleh persyaratan kekuatan yang ditetapkan

DAFTAR PUSTAKA

1. K. Basah Suryolelono, Ir. Dip. H.E, D.E.A, Dr. Teknik Fondasi Bagian I “*Fondasi Telapak dan Dinding Penahan Tanah*”, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.
2. Hary Chrystady Hardiyatmo, Dr. Ir. MEng. D.E.A Teknik Pondasi II
3. PU Dinas Bina Marga