

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN
PENGUNAAN TIANG PANCANG PC PILE Ø 400 MM
PADA JEMBATAN F5 BRIDGE DI PROYEK
PENGENDALIAN BANJIR & PENGAMANAN PANTAI
DAERAH MEDAN DAN SEKITARNYA (MFC-6)

Disusun oleh:

FRIDA INDRIYANI SITORUS (04.811.0011)

Pembimbing

Ir. H. Edy Hermanto



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
MEDAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN
PENGUNAAN TIANG PANCANG PC PILE Ø 400 MM
PADA JEMBATAN F5 BRIDGE DI PROYEK
PENGENDALIAN BANJIR & PENGAMANAN PANTAI
DAERAH MEDAN DAN SEKITARNYA (MFC-6)
MEDAN

Disusun oleh:

FRIDA INDRIYANI SITORUS

04.811.0011

**Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing**



(Ir.H.Edy Hermanto)

**Diketahui Oleh
Koordinator Kerja Praktek**



(Ir.H.Edy Hermanto)

**Disyahkan Oleh
Ketua Jurusan**



(Ir.H.Edy Hermanto)

Medan, 27 September 2007

Hal : Permohonan Pengajuan Kerja Praktek

Kepada Yth. :
Bapak Kajor Teknik Sipil
Fakultas Teknik UMA
di –
T e m p a t

Dengan hormat,

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No.	Nama	NIM	Keterangan
1	Frida Indriyani Sitorus	04.811.0011	

Bermohon kepada Bapak, agar sudi kiranya dapat mengizinkan kami untuk mengajukan Tugas Kerja Praktek. sehubungan saya telah memenuhi persyaratan untuk mengajukan Tugas Kerja Praktek.

Adapun Judul Kerja Praktek sebagai berikut :

**“PENGUNAAN TIANG PANCANG PC PILE DIA. 400 MM PADA JEMBATAN F5
BRIDGE PADA PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN PENGAMANAN
PANTAI DAERAH MEDAN DAN SEKITARNYA (MFC-6)”**

Turut terlampir :

1. Proposal KP
2. Copy kwitansi uang kuliah semester berjalan.
3. Copy kwitansi pembayaran Kerja Praktek
4. Copy KRS yang memuat mata kuliah Kerja Praktek

Demikianlah kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak, kami sampaikan terima kasih.

Hormat saya,



(Frida Indriyani Sitorus)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kolam No. 1 Medan Estate, Telp. 7366878, 7357771 Medan

26 November 2007

Nomor : 027/FI/I.1.b/2007
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Kepada Yth : Pembimbing Kerja Praktek
Ir. H. Edy Hermanto

Di –
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk Kerja Praktek dari mahasiswa :

N a m a : Frida Indriyani Sitorus
N P M : 04.811.0011
Jurusan : Teknik Sipil

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

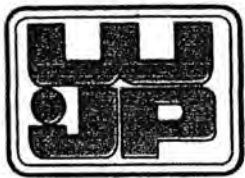
1. Ir. H. Edy Hermanto (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :
**“Penggunaan Tiang Pancang PC Pile Dia 400mm Pada Jembatan F3 Bridge Pada
Proyek Pengendalian Banjir Dan Pengamanan Pantai Daerah Medan Dan
Sekitarnya (MFC-6)”**

Atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.


Dekan,
Drs. Dadan Ramdan, MEng., MSc

Tembusan :
1. Pembantu Dekan II
2. Dosen Wali
Universitas Medan Area



PT WASKITA JAYA PURNAMA

GENERAL CONTRACTORS & ENGINEERING

Medan, 27 Nopember 2007

No : 068/WJP-MFC-6/KP/XI /07

Lamp : -

Hal : Permohonan Kerja Praktek Mahasiswa

Kepada Yth:

Bapak Dekan Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Di

Jl. Kilam no. 1 Medan Estate

Dengan hormat,

Berdasarkan Surat Permohonan Bapak No.027 /F1/I.1.b/ 2007, tanggal 26 November 2007, tentang permohonan untuk mengikuti kerja praktek, maka mahasiswa yang tersebut dibawah ini:

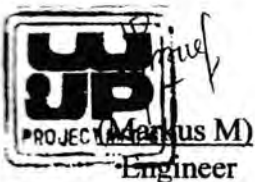
No	Nama	Prodi
1	Frida Indriyani Sitorus	Teknik Sipil

Telah kami terima untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di Proyek yang sedang kami laksanakan, untuk itu kami mengharapkan kerjasama dari pihak Mahasiswa Bapak agar mengikuti segala peraturan dari perusahaan kami.

Demikian surat ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,

Medan Flood Control Package – 6 (MFC-6)





PT WASKITA JAYA PURNAMA

GENERAL CONTRACTORS & ENGINEERING

Medan, 27 Pebruari 2008

No : 99/WJP-MFC-6/KP/II/08

Lamp : -

Hal : Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek

Kepada Yth :

Bapak Dekan Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Di

Jl. Kolam No. 1 Medan Estate

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan Kerja Praktek Lapangan yang telah dilaksanakan pada Proyek Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Daerah Medan dan Sekitarnya (MFC-6). Kami terangkan bahwa :

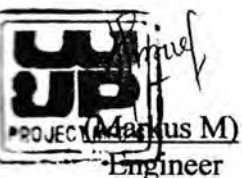
Nama : Frida Indriyani Sitorus
No. Sta : 04.811.0011
Jurusan : Teknik Sipil

telah selesai melaksanakan kerja praktek mulai tanggal 27 Nopember s/d 27 Pebruari 2008, dan telah mengikuti segala peraturan diperusahaan kami dengan baik.

Demikian surat ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Medan Flood Control Package – 6 (MFC-6)



DAFTAR ABSENSI PRAKTEK KERJA LAPANGAN

Nama Proyek : Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Daerah medan Dan Sekitarnya
 Paket No. : MFC-6
 Lokasi : Jembatan F5, Jl. Deli Tua Medan

No.	Nama Mahasiswa	Nop' 07				Desember' 07																															
		27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	<u>Frida Indriyani Sitorus</u> 04.811.0011	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	-				-	-	-	Minggu	-

No.	Nama Mahasiswa	Januari' 08																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	<u>Frida Indriyani Sitorus</u> 04.811.0011		-	-	-	-	Minggu	√	√	√		√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√	√

No.	Nama Mahasiswa	Pebruari' 08																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Frida Indriyani Sitorus 04.811.0011	√	√	Minggu	√	√	√		√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√	√	√	√	Minggu	√	√	√

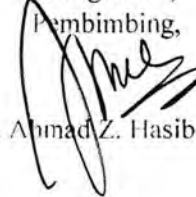
Libur Umum

Dibuat Oleh,



Frida I Sitorus

Mengetahui,
Pembimbing,



Ir. Ahmad Z. Hasibuan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang atas berkat dan karunia-Nya maka akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek Lapangan pada proyek Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Daerah Medan dan Sekitarnya ini.

Penulisan Laporan ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa untuk menyelesaikan studi di Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Adapun isi dari laporan ini adalah data yang penulis peroleh selama mengikuti Kerja Praktek Lapangan, dan dibandingkan dengan teori-teori yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan.

Pelaksanaan Kerja Praktek Lapangan pada proyek Pembangunan Jembatan Deli Tua ini penulis laksanakan dimulai pada tanggal 27 Nopember 2007 sampai dengan 27 Pebruari 2008. Tidak semua kegiatan dapat penulis ikuti, mengingat pelaksanaan pekerjaan di lapangan memakan waktu yang lama.

Dalam menyusun laporan ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

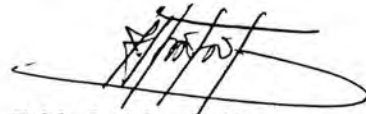
1. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, selaku Ketua Jurusan dan dosen pembimbing yang banyak menuntut penulis baik selama melaksanakan Kerja Praktek maupun dalam menyusun laporan ini.
2. Bapak Amiruddin Nasution, Pimpinan proyek Pembangunan Jembatan Jalan Deli Tua
3. Bapak Ir. Markus Munthe, selaku Engineer Manager dari proyek Pembangunan Jembatan Jalan Deli Tua
4. Bapak Ir.Ahmad Z. Hasibuan, selaku Superintendent proyek Pembangunan Jembatan Jalan Deli Tua
5. Seluruh staf proyek yang telah membantu selama pelaksanaan Kerja Praktek Lapangan ini.
6. Dan seluruh rekan yang telah membantu baik moril maupun materil dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Kerja Peraktek Lapangan ini masih jauh dari sempurna. Karena itu segala tegur dan kritik serta saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati untuk menambah pengetahuan penulis.

Akhirnya, semoga laporan ini berguna bagi kita semua dan dapat diambil manfaatnya demi perkembangan Ilmu Teknik Sipil khususnya di Fakultas Teknik UMA.

Medan, 3 Maret 2008

Penulis



Frida Indriyani Sitorus

04.811.0011

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ASISTENSI KERJA PRAKTEK	i
SURAT PERMOHONAN KERJA PRAKTEK	ii
SURAT BALASAN DARI KONTRAKTOR	iii
SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK	iv
DAFTAR ABSENSI KERJA PRAKTEK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Umum	1
I.2. Latar Belakang	1
I.3. Maksud dan Tujuan	2
I.4. Permasalahan	3
I.5. Sasaran yang hendak dicapai	4
I.6. Kegiatan Kerja Praktek	4
 BAB II ORGANISASI PROYEK	 6
II.1. Deskripsi Proyek	6
II.1.1. Pemilik Proyek (Pemberi Tugas)	6
II.1.2. Pemimpin Proyek	7
II.1.3. Konsultan Perencana	7
II.1.4. Pemborong (Kontraktor)	7
II.1.5. Konsultan Pengawas (Direksi Lapangan)	9
II.2. Pengadaan Kontraktor	10
II.2.1. Umum	10
II.2.2. Organisasi Pembangunan Medan Flood Control-6 (MFC-6)	11
II.2.3. Organisasi Proyek Kontraktor	15

BAB III SISTEM PELELANGAN	19
III.1. Umum	19
III.2. Panitia Lelang	20
III.3. Peserta Lelang	20
III.4. Pembukaan Penawaran	21
III.5 Evaluasi Penawaran	22
III.5.1 Dasar Penilaian	22
III.5.2 Penilaian Administrasi	22
III.5.3 Penilaian Teknis dan Harga	23
III.5.4 Kriteria Penilaian	24
III.5.5 Panitia Teknis	25
III.6 Evaluasi Hasil Pelelangan	26
III.6.1 Pokok Pembahasan	26
III.6.1.1 Kriteria Penelitian/Evaluasi Hasil Pelelangan	26
III.6.1.2 Metode Evaluasi	26
III.6.1.3 Unsur-Unsur Evaluasi	27
III.6.1.4 Hasil Pelelangan	27
III.7 Penetapan Pemenang Lelang	28
 BAB IV KLASIFIKASI TEKNIS	 29
IV.1 Macam Jembatan	29
IV.1.1 Jembatan Menurut Pemakaian	29
IV.1.2 Klasifikasi Menurut Gelagar	30
IV.1.3 Jembatan Menurut Letak Lantai	31
IV.1.4 Jembatan Menurut Letak Gelagar	32
IV.1.5 Jembatan Menurut Material Yang Digunakan	33
 BAB V PERENCANAAN BAHAN DAN PERALATAN	 34
V.1 Persyaratan Dan Perencanaan Bahan	34
V.2 Bahan-Bahan Yang Digunakan	35
V.3 Agregat Halus (Pasir)	35
V.4 Agregat Kasar (Krikil dan Batu Pecah)	36

V.5 Semen (Cement)	37
V.6 Air (Water)	38
V.7 Besi Tulangan dan Kawat Baja	39
V.8 Bekesting	40
V.9 Beton	41
V.10 Bahan Campuran Tambahan (ADMIXTURE)	42
V.11 Penyimpanan Bahan	42
V.12 Peralatan	43
 VI. PELAKSANAAN PROYEK	 44
VI.1. Umum	44
VI.2. Pekerjaan Tanah	45
VI.2.1. Pengalian Tanah (Excavation)	46
VI.2.2. Pekerjaan Pengukuran	51
VI.2.2.1. Pengukuran Sudut	51
VI.2.2.2. Pengukuran Elevasi	53
VI.3 Percobaan Bahan Dan Campuran Beton	54
VI.4. Metoda Pelaksanaan Pekerjaan	56
VI.4.1. Penyediaan tiang pancang	56
VI.4.2. Pematokan titik-titik untuk tiang pancang	56
VI.4.3. Pemasangan tiang pancang	57
VI.4.4. Pekerjaan Pemasangan Batu (Stone masonry)	60
VI.4.5. Pengecoran Lantai kerja	62
VI.4.6. Pengecoran Dudukan dan Sandaran (Head Abutmen)	63
VI.4.7. Pemasangan Plat Tumpuan	71
VI.5. Penghentian / Kemacetan Pekerjaan	73
VI.6. Mekanisme Pengendalian Mutu	74
VI.6.1. Kualitas Pekerjaan	74
VI.6.2. Bahan Dan Peralatan	75
VI.7 Dokumentasi	76

BAB VII PENUTUP	77
VII.1 Kesimpulan	77
VII.2 Saran	77
 DAFTAR PUSTAKA	 78
LAMPIRAN	viii

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Umum

Kota Medan sebagai ibukota propinsi Sumatera Utara dan pusat pertumbuhan wilayah pembangunan Sumatera Utara antara lain sektor perdagangan, industri, perkantoran, jasa, pemukiman, pertanian dan pemerintahan, saat ini dikembangkan untuk menjadi Kota Metropolitan.

Dalam rangka pembangunan kota Metropolitan, pihak pemerintah telah mengupayakan pengamanan areal potensial dari bahaya banjir yang sering melanda kota Medan dan sekitarnya, akibat penampang sungai-sungai yang mengalir melalui daerah potensial tersebut kecil disebabkan oleh tingginya tingkat pertumbuhan penduduk, bertambahnya aliran permukaan, kerusakan daerah tangkapan air dihilu sungai dan kurangnya tingkat kesadaran masyarakat dimana sering membuang sampah ke sungai.

Luas daerah genangan ± 9000 Ha yang terdiri dari daerah permukiman, industri dan areal transportasi. sungai utama yang mengalir di tengah kota Medan adalah Sungai Deli dengan luas DAS ± 350 Km² dan Sungai Percut dengan DAS ± 195 Km² masing-masing secara administrasi berada pada wilayah Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang.

Memperhatikan dampak bencana banjir yang mencakup berbagai aspek maka penanganan bencana banjir dilaksanakan secara terpadu dengan mengaitkan konsep perencanaan hulu, tengah & hilir dalam suatu ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS).

Satuan Kerja Sementara Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Medan dan Sekitarnya akan memberi pengaruh positif untuk kelancaran pembangunan Kota Medan khususnya dan Sumatera Utara umumnya sehingga roda perekonomian dapat berjalan lancar dan kaitannya menuju Medan Metropolitan.

I.2. Latar Belakang

Sesuai dengan kurikulum Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area, maka setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studi diwajibkan melaksanakan kerja

praktek pada proyek-proyek yang berhubungan dengan Teknik Sipil dan memenuhi syarat teknis untuk tempat kerja praktek.

Bertitik tolak dari kewajiban ini, maka kami memilih alternatif kerja praktek tersebut dari salah satu bidang Teknik Sipil, yaitu pelaksanaan pembangunan *MEDAN FLOOD CONTROL (MFC-6)*. Adapun proyek yang ditinjau adalah "*Proyek Pembangunan Jembatan JALAN DELI TUA (F5)*". Proyek tersebut sudah memenuhi syarat untuk pelaksanaan kerja praktek.

1.3. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan daripada pelaksanaan kerja praktek ditinjau dari segi akademis bagi mahasiswa antara lain :

1. Memberikan pengalaman visual dan pengenalan bagi penulis tentang suatu kegiatan pembangunan jembatan yang meliputi aspek kerekayasaan melalui gambar-gambar kerja dan pelaksanaannya di lapangan seperti loading test, pemancangan tiang, pembuatan dinding saluran kanal, teknik pengerukan dan penimbunan pada saluran kanal serta masalah-masalah yang timbul pada proyek tersebut seperti masalah kelongsoran tanah dan cara penanggulangannya serta hal yang menyangkut dengan kehidupan masyarakat sekitar proyek.
2. Membandingkan teori yang dipelajari di bangku perkuliahan dengan keadaan sebenarnya di lapangan mengenai mekanisme kerja dari pembangunan fisik jembatan tersebut.
3. Memberikan pengetahuan kepada penulis mengenai hal-hal apa saja yang dapat dilakukan apabila terdapat suatu masalah dalam pembangunan jembatan baik dari segi pengerjaannya maupun dari segi konstruksinya.
4. Mengetahui struktur organisasi pemilik, kontraktor, dan konsultan, serta hubungan kontraktual dan fungsional antara ketiga badan usaha tersebut dalam Proyek Pembangunan Medan Flood Control (MFC-6).
5. Mengetahui mekanisme pelaksanaan tender yang dilaksanakan oleh PP-Waskita Jaya Purnama dan kontraktor-kontraktor yang mengikuti tender tersebut.

Maksud dari "*Proyek Pembangunan Jembatan JALAN DELI TUA (F5)*" adalah :

1. Menghubungkan kedua jalan yang sempat terputus akibat adanya pembangunan saluran kanal, sehingga transportasi daerah tersebut dapat terus berjalan lancar.
2. Untuk melindungi dan mengamankan daerah industri yang dapat terkena bahaya banjir.

Universitas Medan Area

3. Untuk melindungi dan mengamankan pemukiman penduduk dari bahaya banjir.

Tujuan dari “*Proyek Pembangunan Jembatan JALAN DELI TUA (F5)*” adalah untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan bencana banjir khususnya kawasan kota Medan dan Sekitarnya.

1.4. Permasalahan

Adapun permasalahan yang dihadapi dalam proses pembangunan *Jembatan JALAN DELI TUA (F5)* adalah:

1. Ketepatan waktu pengerjaan yang didasarkan pada Time Schedule, proyek yang kerap sekali mundur dari jadwal yang disebabkan faktor cuaca dan kerusakan alat serta pembebasan lahan. Dimana pelaksanaan pekerjaan paket MFC-6 terkontrak tahun 2004.
2. Spesifikasi yang diinginkan harus dapat dipenuhi kualitasnya, kesalahan pengerjaan dan ketersediaan bahan yang meleset dari perkiraan awal.
3. Adanya permasalahan pada air tanah yang terus menerus keluar dari tanah yang menyebabkan keadaan tanah menjadi lembek sehingga mengakibatkan pergerakan alat berat (Crawler Crane) menjadi kurang leluasa.
4. Para pekerja yang melaksanakan pekerjaan kurang pengalaman mengakibatkan posisi tiang pancang sedikit bergeser dari elevasi yang ditentukan sesuai dengan gambar kerja sehingga waktu pengerjaan lebih lama dari yang direncanakan.
5. Keterlambatan pengadaan bahan material seperti besi untuk fabrikasi pembesian.

Untuk mencapai semua itu diperlukan suatu sistem manajemen tersendiri yang disesuaikan dengan lingkup pekerjaan masing-masing. Baik bagi pelaksana pembangunan maupun manajemen konstruksi atau pengawas lapangan perlu menerapkan sistem pengawasan yang disebut Total Quality Control agar dapat menghasilkan kualitas pekerjaan yang lebih baik. Pengertian total disini adalah bahwa semua unsur-unsur yang menunjang sistem ini diikutsertakan, walau unsur yang kecil sekalipun. Keempat komponen diatas harus saling berhubungan erat satu sama lain.

Sedangkan masalah pembebasan lahan (tanah) harus adanya persetujuan antar kedua pihak hal ini dapat terwujud dengan adanya musyawarah antara kedua pihak, karena pembangunan proyek ini juga untuk kepentingan kita bersama. Oleh sebab itu harus diadakan pendekatan kepada masyarakat pemilik tanah yang terkena lokasi proyek sekaligus melakukan sosialisasi tentang fungsi dan manfaat Proyek.

1.5. Sasaran Yang Hendak Dicapai

Sasaran yang hendak dicapai dalam kerja praktek ini adalah untuk mengetahui mekanisme kerja dari pembangunan fisik jembatan. Hal tersebut sangat berguna untuk menunjang pengetahuan mahasiswa agar dapat membandingkan ilmu yang didapat selama di bangku perkuliahan dengan keadaan yang sebenarnya di lapangan.

Sering kali terjadi pada kondisi di lapangan yang tidak relevan dengan teori-teori yang diperoleh selama perkuliahan. Hal ini menunjukkan bahwa sangat diperlukan penerapan teori dengan keterampilan penguasaan di lapangan.

1.6. Kegiatan Kerja Praktek

Kerja praktek ini penulis lakukan selama tiga bulan yang dimulai pada tanggal 27 Nopember 2007 sampai dengan 27 Pebruari 2008.

Selama tiga bulan kerja praktek ini, pekerjaan yang dapat penulis amati adalah :

- Pengamatan pengerjaan Loading Test pada lokasi jembatan yang akan dibangun.
- Pengamatan pengerjaan penggalian tanah (excavation).
- Pengamatan pemancangan tiang pancang.
- Pengamatan pemasangan batu (Stone Masonry).
- Pengamatan pemasangan bekisting sebelum pengecoran lantai kerja.
- Pengamatan pada pengecoran lantai kerja.
- Pengamatan pengerjaan sand filling dan pemotongan tiang pancang.
- Pengamatan pemasangan bekisting sebelum pengecoran Pile Cap.
- Pengamatan pengerjaan penulangan Pile Cap.
- Pengamatan pada pengecoran Pile Cap.
- Pengamatan pemasangan bekisting sebelum pengecoran Pier dan Abutment..
- Pengamatan pengerjaan penulangan Pier dan Abutment.
- Pengamatan pada pengecoran Pier dan Abutment.

Demikian laporan kerja praktek ini yang berisikan tentang pelaksanaan pekerjaan tersebut diatas, sekaligus menyangkut penggunaan bahan dan tenaga kerja.

BAB II ORGANISASI PROYEK

II.1. Deskripsi Proyek

Dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek, agar dapat berjalan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien.

Pada pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek, terdapat unsur-unsur utama di dalam usaha melaksanakan, mengorganisasikan, dan mengarahkan proyek tersebut.

Adapun unsur-unsur utama:

- a. Pemilik Proyek,
- b. Pembiayaan Proyek,
- c. Konsultasi Perencana,
- d. Periborng,
- e. Koneksi Pengawas.



II.1.1. Pemilik Proyek (Pemberi Tugas)

Yaitu seorang atau sekelompok orang yang bertanggung jawab yang bertanggung jawab atas pelaksanaan suatu kegiatan. Untuk hal proyek pembangunan Medan Flood Control (MFC-6), sebagai pemilik adalah Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air S&S PMP Medan Dan Sekitarnya.

Pemilik proyek mempunyai kewajiban sebagai berikut, yaitu:

- a. Memberikan tugas kepada periborng untuk melaksanakan pekerjaan periborng seperti: Survei, dalam bentuk surat rencana kerja dan sistem kerja dengan gambar kerja, berita acara penjelasan, maupun berita acara identifikasi menurut syarat-syarat teknis sebagai pekerjaan seluruhnya dengan baik.
- b. Harus memberikan keterangan kepada periborng mengenai pekerjaan dengan penjelasan. Dan harus menyediakan segala gambar-gambar kerja dan Data Rencana Kerja dan Sistem yang diperlukan untuk pelaksanaan dengan baik.
- c. Bila periborng menemukan suatu ketidaksesuaian atau penyimpangan atau gambar kerja, rencana kerja dan syarat-syarat lainnya, ia harus dengan segera memberitahukan

BAB II

ORGANISASI PROYEK

II.1. Deskripsi Proyek

Dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek, agar dapat berjalan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien.

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

Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

- ✿ Pemilik Proyek,
- ✿ Pemimpin Proyek,
- ✿ Konsultan Perencana,
- ✿ Pemborong,
- ✿ Konsultan Pengawas.

II.1.1. Pemilik Proyek (Pemberi Tugas)

Yaitu seorang atau perkumpulan atau badan hukum maupun jawatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan. Dalam hal proyek pembangunan *Medan Flood Control (MFC-6)*, sebagai pemilik adalah Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air SKS PBPP Medan Dan Sekitarnya.

Pemilik proyek mempunyai kewajiban sebagai berikut, yaitu :

- ✿ Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal-pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja, berita acara penjelasan, maupun berita acara klasifikasi menurut syarat-syarat teknis sampai pekerjaan seluruhnya dengan baik.
- ✿ Harus memberikan keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya. Dan harus menyediakan segala gambar-gambar kerja dan Buku Rencana Kerja dan Syarat yang diperlukan untuk pelaksanaan dengan baik.
- ✿ Bila pemborong menentukan suatu ketidaksesuaian atau penyimpangan antar gambar kerja, rencana kerja dan syarat-syarat lainnya, ia harus dengan segera memberitahukan

kepada pemberi tugas secara tertulis, menguraikan ketidaksesuaian atau penyimpangan itu, dan pemberi tugas harus mengeluarkan petunjuk mengenai hal tersebut.

II.1.2. Pemimpin Proyek

Pemimpin proyek adalah seorang ahli yang ditunjuk oleh pemilik. Pemimpin proyek dibantu oleh staff pelaksana. Dalam Proyek Pembangunan *Medan Flood Control (MFC-6)*, pemimpin proyek (*project manager*) adalah Pioner Sinaga.

Yang dimaksud dengan direksi adalah pemimpin proyek dan staff pelaksana yang bertindak untuk dan atas nama pemberi tugas.

II.1.3. Konsultan Perencana

Konsultan perencana yaitu seorang, perkumpulan, atau badan hukum yang ahli dalam bidang perencanaan. Kegiatan Proyek Pembangunan *Medan Flood Control (MFC-6)* ini dilaksanakan dan diawasi oleh staf proyek dan dibantu dengan EDCS Konsultan yakni PT. INDAH KARYA dan Konsultan Supervisi (ATC-ECI yang tergabung dengan PT.EXSA dan PT.YODYA KARYA)

Adapun tugas dan wewenang konsultan perencana adalah :

- Perencanaan secara berkala menunggu di lapangan untuk melihat kemajuan-kemajuan pekerjaan dan ikut serta menilai kualitas pekerjaan yang dilakukan kontraktor agar tidak menyimpang dari ketentuan dalam dokumen kontrak.
- Perencana memberi konsultasi mengenai hal-hal estetis/arsitektural, fungsional, struktural jika terdapat keragu-raguan atas ketentuan dalam dokumen kontrak melalui direksi lapangan.
- Perencana, apabila diperlukan berhak untuk meminta pemeriksaan pengujian pekerjaan sesuai dengan isi dokumen kontrak melalui direksi lapangan.
- Perencana memberikan penjelasan lanjutan tentang isi dokumen kontrak apabila diperlukan sebagai instruksi kepada kontraktor melalui direksi lapangan.

II.1.4. Pemborong (Kontraktor)

Yaitu seorang atau beberapa orang ataupun badan hukum yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditetapkan dengan dasar imbalan pembayaran menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Pada Proyek

Pembangunan *Medan Flood Control (MFC-6)* ini yang menjadi pemborong atau kontraktor adalah PT. WASKITA JAYA PURNAMA

Tugas dan wewenang kontraktor adalah :

- Kontraktor harus menunjuk “*Manager Proyek*” sebagai wakil penuh dari perusahaannya untuk menyelesaikan masalah-masalah berkenaan dengan pelaksanaan pekerjaan dalam hal manajemen proyek.
- Harus menempatkan *Site Manager* yang bertanggung jawab dan mempunyai kekuasaan penuh atas pelaksanaan pekerjaan dalam hal tersebut.
- Kontraktor wajib menanggung biaya pembuatan dokumen kontrak termasuk gambar kontrak dan wajib menyediakan satu set dokumen kontrak di lapangan untuk digunakan sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor tidak diperbolehkan melaksanakan pekerjaan tanpa kelengkapan dokumen kontrak.
- Kontraktor harus menjamin pelaksanaan pekerjaan di lapangan sesuai dengan peraturan dalam dokumen kontrak. Kontraktor wajib meneliti dokumen kontrak. Jika terdapat perbedaan-perbedaan yang dapat membawa akibat terhadap segi konstruksi, arsitektural fungsi teknik, baik menyangkut segi kemudahan pelaksanaan, pelayanan (operator), maupun perawatan (maintenance) ataupun pembiayaan, kontraktor harus segera memberitahukan kepada *direksi lapangan / konsultan pengawas* yang akan menetapkan kebijaksanaan yang harus diambil.
- Kontraktor wajib mengindahkan petunjuk, teguran dan perintah tertulis Direksi Lapangan.
- Kontraktor bertanggung jawab atas perawatan, pengawasan dan penjagaan keamanan fisik dan teknis selama dan dalam hubungan dengan pelaksanaan pekerjaan, sejak mulainya pelaksanaan pekerjaan sampai dengan penyerahan pekerjaan / proyek.
- Kontraktor wajib menyediakan kemudahan dan fasilitas bagi pemberi tugas, direksi lapangan dan perencana untuk bebas memasuki dan mengunjungi tapak / lokasi selama penyelenggaraan pembangunan.
- Kontraktor diwajibkan hadir dalam setiap rapat pertemuan, rapat koordinasi proyek dan atau rapat lain yang diperlukan sehubungan dengan pelaksanaan pekerjaan.
- Jika dokumen kontrak atau peraturan mensyaratkan suatu pekerjaan untuk disetujui, kontraktor harus memberitahukan tepat pada waktunya pada direksi lapangan persiapan atau pengaturan tanggal pemeriksaan tersebut, sehingga direksi lapangan dapat melakukan

pemeriksaan atau pengujian tersebut dengan baik. Kontraktor bertanggung jawab atas semua biaya pemeriksaan dan atau pengujian yang disebut dalam dokumen kontrak, kecuali bila ditentukan lain.

- Kontraktor harus melakukan perbaikan-perbaikan atas kerusakan atau kurang sempurnanya pekerjaan akibat kelalaian selama pelaksanaan pembangunan. Semua biaya perbaikan pekerjaan tersebut di atas harus ditanggung oleh kontraktor.

II.1.5. Konsultan Pengawas (Direksi Lapangan)

Konsultan Pengawas adalah beberapa orang ataupun badan hukum yang melaksanakan manajemen konstruksi atau badan pengawas bangunan. Badan pengawas lapangan diangkat oleh pemimpin proyek yang mewakili direksi dalam melaksanakan tugas sehari-hari di lapangan.

Pada Proyek Pembangunan *Medan Flood Control (MFC-6)* ini yang menjadi konsultan pengawas adalah ATC-ECI yang tergabung dengan PT.EXSA dan PT.YODYA KARYA.

Tugas dan wewenang Konsultan Pengawas adalah :

- Konsultan Pengawas menjalankan tugas pengawasan dan pengendalian selama pelaksanaan pekerjaan keseluruhan, dan penasehat bagi pemberi tugas.
- Konsultan Pengawas menempatkan tenaga ahli dalam masing-masing bidang yang dibutuhkan di lapangan dan bertindak sebagai direksi dan koordinator pelaksanaan proyek di lapangan.
- Konsultan Pengawas mengawasi pelaksanaan pembangunan yang menyangkut pengendalian aspek kualitas dan kuantitas (quantity and quality control) dan penyesuaian dengan jadwal pelaksanaan (time schedule) yang diajukan kontraktor dan telah disetujui oleh konsultan pengawas.
- Konsultan Pengawas memegang teguh peraturan-peraturan yang berlaku pada pelaksanaan pembangunan dan memberi petunjuk supaya pelaksanaan pekerjaan pembangunan mengikuti dan sesuai dengan dokumen kontrak yang telah disepakati.
- Konsultan Pengawas dapat menolak pekerjaan-pekerjaan yang tidak sesuai dengan dokumen kontrak dan berhak memerintahkan pemeriksaan khusus terhadap bagian pekerjaan tertentu yang dianggap meragukan atas biaya kontraktor.

- Konsultan Pengawas dapat menilai kinerja kontraktor dan pegawai-pegawainya atau orang-orang lain dalam melaksanakan pekerjaannya dan berhak menolak seorang dari pihak kontraktor jika dinilai menghambat kelancaran pelaksanaan pekerjaan pembangunan.
- Konsultan Pengawas berwenang untuk menghentikan sementara pekerjaan pada keadaan tertentu bila terdapat penyimpangan-penyimpangan dari peraturan-peraturan yang berlaku dan atau dokumen kontrak yang telah disepakati.
- Konsultan Pengawas menandatangani Berita Acara Pemeriksaan/Kemajuan pekerjaan, setelah selesainya pekerjaan dan penyerahan pekerjaan pembangunan tersebut.
- Konsultan Pengawas membuat laporan harian, mingguan dan bulanan dalam rangka penyusunan laporan berkala mengenai kemajuan pekerjaan dari permulaan pelaksanaan hingga selesainya pembangunan /penyerahan kedua.

II.2. Pengadaan Kontraktor

II.2.1. Umum

Pada umumnya suatu proyek konstruksi melibatkan banyak pihak serta sumber daya dengan jumlah yang besar. Untuk mencapai hasil pekerjaan yang optimal (efisien dan efektif), diperlukan suatu proses manajemen yang baik. Aspek manajemen proyek sangat penting mengingat keterbatasan sumber daya yang ada. Adapun 5 macam sumber daya yang menjadi perhatian dalam aspek manajemen yaitu :

- a. Manusia (*men*)
- b. Bahan (*materials*)
- c. Mesin / peralatan (*machines*)
- d. Metode / cara kerja (*methods*)
- e. Modal uang (*money*)

Selain memperhatikan masalah sumber daya, aspek manajemen juga memperhatikan hal-hal lain yang dapat mempengaruhi proses pelaksanaan konstruksi, misalnya kondisi politik, kondisi sosial, kondisi alam dan sebagainya.

Jembatan merupakan sarana umum yang menyangkut kepentingan seluruh lapisan masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, maka jembatan sepenuhnya dikuasai oleh Negara.

Dengan demikian proyek-proyek pembangunan jembatan juga dikuasai oleh negara dan bertindak sebagai pemilik.

Dibawah akan diuraikan tugas dan tanggung jawab setiap bidang yang terdapat pada struktur utama organisasi proyek Pembangunan Jembatan Deli Tua (F5).

Hubungan yang terjadi di antara pihak-pihak yang terlibat di dalam pelaksanaan suatu proyek pembangunan pada umumnya dapat dibedakan atas dua hubungan utama, yaitu hubungan fungsional dan kontraktual. Hubungan fungsional merupakan hubungan yang berkaitan dengan fungsi-fungsi dari pihak yang terlibat di dalam suatu proyek pembangunan. Sedangkan hubungan kontraktual adalah hubungan yang berkaitan dengan kerja sama antara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek yang diikat/dikukuhkan dengan suatu dokumen kontrak.

II.2.2. Organisasi Pembangunan Medan Flood Control-6 (MFC-6)

Organisasi proyek pembangunan Medan Flood Control-6 (MFC-6) diketuai oleh Kepala Satuan Kerja Pengendali Banjir Dan Pengamatan Pantai Medan Dan Sekitarnya yang langsung bertanggung jawab kepada Direktur Sungai Danau Dan Waduk sebagai wakil yang bertanggung jawab dari Kepala Satuan Kerja Pengendali Banjir Dan Pengamatan Pantai Medan Dan Sekitarnya yang berada dibawah pengawasan Kepala Dinas Pengairan Propinsi Sumatera Utara. Struktur utama organisasi ini terdiri dari lima posisi yaitu :

- a. Kepala Satuan Kerja Pengendali Banjir Dan Pengamatan Pantai Medan Dan Sekitarnya
- b. Kepala Staf
- c. Bendaharawan
- d. Pejabat Pembuat SPP/Penerbit SPM
- e. Pimpinan Bagian Pelaksana Kegiatan (Kontraktor Utama, Pengawas Utama)

Urutan kerja organisasi proyek tersebut diuraikan sebagai berikut:

- a. Pemberi Tugas memerintahkan kepada Kontraktor melalui Konsultan Pengawasan Utama.
- b. Konsultan Perencana memberi masukan kepada Konsultan Pengawasan dan kepada Kontraktor perihal pelaksanaan sesuai gambar desain dan spesifikasi teknis.
- c. Konsultan Pengawasan memerintahkan langsung kepada Kontraktor perihal pelaksanaan fisik pekerjaan.

- d. Kontraktor menerima dan melaksanakan perintah yang diberikan kepadanya sesuai dengan gambar desain/spesifikasi teknis gambar kerja yang sudah dievaluasi oleh Konsultan Pengawasan.
- e. Sebagai pendamping Konsultan Pengawasan, Pemberi Tugas akan menugaskan personilnya untuk memantau pelaksanaan, dalam hal ini diwakilkan kepada Divisi Teknik.

Pada tiap-tiap posisi tersebut terdapat struktur organisasi masing-masing serta tugas dan tanggung jawabnya.

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai tugas dan tanggung jawab lima posisi pada struktur organisasi utama proyek ini. Pada sub bab selanjutnya akan dijelaskan tugas dan tanggung jawab pada tiap posisi pada struktur organisasi kontraktor dan konsultan.

Tugas dan tanggung jawab pada lima posisi utama organisasi proyek:

a. Posisi : Pemberi Tugas (Pemilik)

Pemilik proyek dalam hal ini yang bertanggung jawab terhadap proyek tersebut adalah Kepala Satuan Kerja Pengendali Banjir Dan Pengamatan Pantai Medan Dan Sekitarnya kemudian untuk pelaksanaan diwakilkan kepada Pimpinan Bagian Pelaksana Kegiatan (Kontraktor Utama, Pengawas Utama) melalui surat kuasa. Pimpinan Bagian Pelaksana Kegiatan (Kontraktor Utama, Pengawas Utama) sebagai wakil dan pemilik proyek mempunyai kuasa penuh terhadap proses pelaksanaan serta mempunyai wewenang untuk mengontrol seluruh bentuk pekerjaan mulai dari pengadaan bahan (material), pekerjaan di lapangan serta penelitian dan pengawasan pelaksanaan proyek. Pemilik proyek mempunyai kewajiban untuk membayar seluruh pekerjaan kontraktor mulai dari pengadaan material sampai selesai tiap tahapan pekerjaan.

b. Posisi : Kontraktor Utama

Kontraktor utama pada proyek ini adalah PT Waskita Jaya Purnama. Kontraktor berkewajiban melaksanakan pembangunan proyek sampai masa pemeliharaan selesai dengan pengawasan konsultan pengawasan.

c. Posisi : Konsultan Pengawasan

Kepala konsultan pengawas dalam proyek ini adalah Pioner Sinaga (Departemen Pekerjaan Umum). Konsultan Pengawasan mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam pelaksanaan proyek ini yang akan dijabarkan sebagai berikut ini.

Tugas Konsultan Pengawasan :

Pada tahap pelaksanaan pembangunan tugas konsultan harus dilaksanakan dengan rincian sebagai berikut:

- i. Mengevaluasi rencana kegiatan pelaksanaan pembangunan yang antara lain terdiri atas :
 - Rencana pencapaian sasaran pembangunan.
 - Rencana penyediaan dan pembangunan tenaga kerja.
 - Rencana penyediaan dan penggunaan alat dan perlengkapan konstruksi.
 - Rencana penyediaan dan penggunaan lahan.
 - Rencana penyediaan dan penggunaan informasi.
 - Rencana lainnya yang berkaitan dengan pelaksanaan pembangunan yang dimaksud.
- ii. Memeriksa, menilai, dan memberikan persetujuan terhadap rencana kerja, jadwal pelaksanaan, kemajuan kontraktor dengan tujuan untuk memperoleh cara kerja.
- iii. Memberikan instruksi yang perlu kepada kontraktor dan memberikan petunjuk-petunjuk untuk melaksanakan pekerjaan agar pekerjaan benar-benar berlangsung sesuai dengan ketentuan-ketentuan di dalam kontrak terutama kaitannya dengan segi mutu, waktu, dan biaya.
- iv. Mengevaluasi usulan-usulan kontraktor dalam mengusahakan agar pelaksanaan pekerjaan dapat berlangsung sesuai dengan jadwal pelaksanaan.
- v. Melakukan kontrol atau pengawasan dan pengendalian akan pemeriksaan bahan bangunan, serta penelitian yang diperlukan untuk memperoleh jaminan bahwa pekerjaan sudah dilaksanakan sesuai dengan volume dan spesifikasi teknik yang ditetapkan.
- vi. Melakukan inspeksi dan pemeriksaan lengkap atas seluruh daerah kerja dan semua metoda kerja, serta spesifikasi yang diperuntukkan untuk proses pelaksanaan pekerjaan.

- vii. Memeriksa instalasi-instalasi, akomodasi, keselamatan kerja, dan laboratorium yang digunakan di lapangan untuk mengetahui bahwa hal itu semua telah sesuai dengan spesifikasi dan rencana yang sudah disetujui.
- viii. Memeriksa cara kerja kontraktor sehubungan dengan alat-alat yang digunakan di lokasi-lokasi sumber material agar benar-benar memenuhi spesifikasi yang disyaratkan.
- ix. Meneliti dan menyatakan persetujuan akan hasil-hasil pengukuran pekerjaan yang sudah diselesaikan dan jumlah biaya yang ditagih oleh kontraktor.
- x. Mencatat semua hasil pengukuran volume pekerjaan yang diperlukan untuk pembayaran angsuran maupun akhir dengan menggunakan acuan yang ditetapkan dan disetujui oleh Pemberi Tugas.
- xi. Mempersiapkan, mengevaluasi, menyampaikan, dan merekomendasikan kepada Pemberi Tugas dalam memberikan persetujuan terhadap setiap perubahan pekerjaan (*change of order/variation order*) dengan melampirkan spesifikasi dan gambar-gambar yang diperlukan.
- xii. Memeriksa dan mengesahkan semua gambar kerja yang dibuat dan disiapkan oleh Kontraktor agar dapat segera dilaksanakan.
- xiii. Meneliti dan mengevaluasi serta memberikan rekomendasi kepada Pemberi Tugas sehubungan dengan perubahan pekerjaan atau harga yang mungkin terjadi.
- xiv. Melaporkan secara tertulis kepada Pemberi Tugas terhadap setiap persoalan teknis dan desain yang timbul, atau mungkin akan timbul dan memberikan rekomendasi cara penyelesaiannya.
- xv. Melakukan evaluasi semua ketentuan mengenai pembayaran tambahan atas perpanjangan waktu (jika ada) yang diajukan oleh kontraktor dan memberikan rekomendasi mengenai hal tersebut kepada Pemberi Tugas.
- xvi. Membantu pemberi tugas dalam penyelesaian pada setiap perbedaan pendapat yang mungkin timbul dengan pihak kontraktor dengan cara memberikan pendapat yang meyakinkan terhadap permasalahan yang diajukan oleh kontraktor dengan melampirkan laporan-laporan analisis dasar-dasar pertimbangan.
- xvii. Mengawasi kekurangan dan mencatat pekerjaan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan serta sekaligus memberikan perintah kepada kontraktor untuk usaha perbaikan.

- xviii. Mengawasi serta meneliti perubahan dan penyesuaian yang dilakukan selama pelaksanaan pembangunan untuk kemudian segera dipertanggungjawabkan kepada Pemberi Tugas.

Tanggung Jawab Konsultan Pengawasan :

Secara umum tanggung jawab konsultan harus menjaga proyek agar mempunyai :

- i. Ketepatan waktu pelaksanaan pembangunan proyek sesuai dengan batas waktu berlakunya anggaran dan waktu yang telah ditetapkan.
- ii. Ketepatan biaya sesuai dengan batasan anggaran dan waktu yang telah ditetapkan.
- iii. Ketepatan dan kuantitas sesuai dengan standar peraturan yang berlaku sehingga proyek mencapai hasil pelaksanaan seoptimal mungkin serta memenuhi syarat-syarat teknis yang dapat dipertanggungjawabkan.

d. Posisi : Divisi Teknik

Divisi teknik merupakan bagian dari Pemberi Tugas yang bertindak sebagai wakil di lapangan yang berkewajiban mengontrol pelaksanaan proyek tersebut. Posisi Divisi Teknik sebagai pendamping Konsultan Pengawasan.

II.2.3. Organisasi Proyek Kontraktor

Kontraktor proyek ini adalah PT Waskita Jaya Purnama yang kemudian melimpahkan proses pelaksanaannya kepada Kepala Cabang PT Waskita Jaya Purnama Medan. Struktur organisasi di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.3. Setiap posisi pada struktur organisasi tersebut mempunyai tanggung jawab sebagai berikut :

a. Posisi : *Project Manager*

Project Manager mempunyai tugas-tugas sebagai berikut :

- i. Memantau dan mengarahkan pelaksanaan mutu di proyeknya.
- ii. Menjamin bahwa sistem mutu telah diterapkan secara efektif di proyeknya.
- iii. Memonitor pelaksanaan Rapat Tinjauan Manajemen (RTM) di proyeknya.
- iv. Memeriksa dan menyetujui review Rencana Mutu Proyek (RMP).
- v. Menyetujui penggunaan supplier atau sub kontraktor di proyeknya.
- vi. Meneliti kontrak dengan perusahaan-perusahaan dan mengevaluasi akibatnya.

- vii. Menyelesaikan keluhan pelanggan yang diterima di proyeknya dan memastikan bahwa keluhan pelanggan telah dilayani dengan baik.
- viii. Menempatkan personil yang cakap selama masa pemeliharaan proyek yang kedua.
- ix. Memelihara bukti-bukti kerja.

b. Posisi : *Adm. Manager*

Adm. Manager mempunyai tugas-tugas sebagai berikut :

- i. Pengetikan surat-surat.
- ii. Penataan arsip.
- iii. Mengurus dan mengendalikan surat-surat.
- iv. Menerima dan melayani tamu.
- v. Menerima dan melayani telepon.
- vi. Mencatat jadwal kegiatan *Project Manager*
- vii. Mempersiapkan rapat.

c. Posisi : *Site Manager*

Site Manager mempunyai tugas bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan:

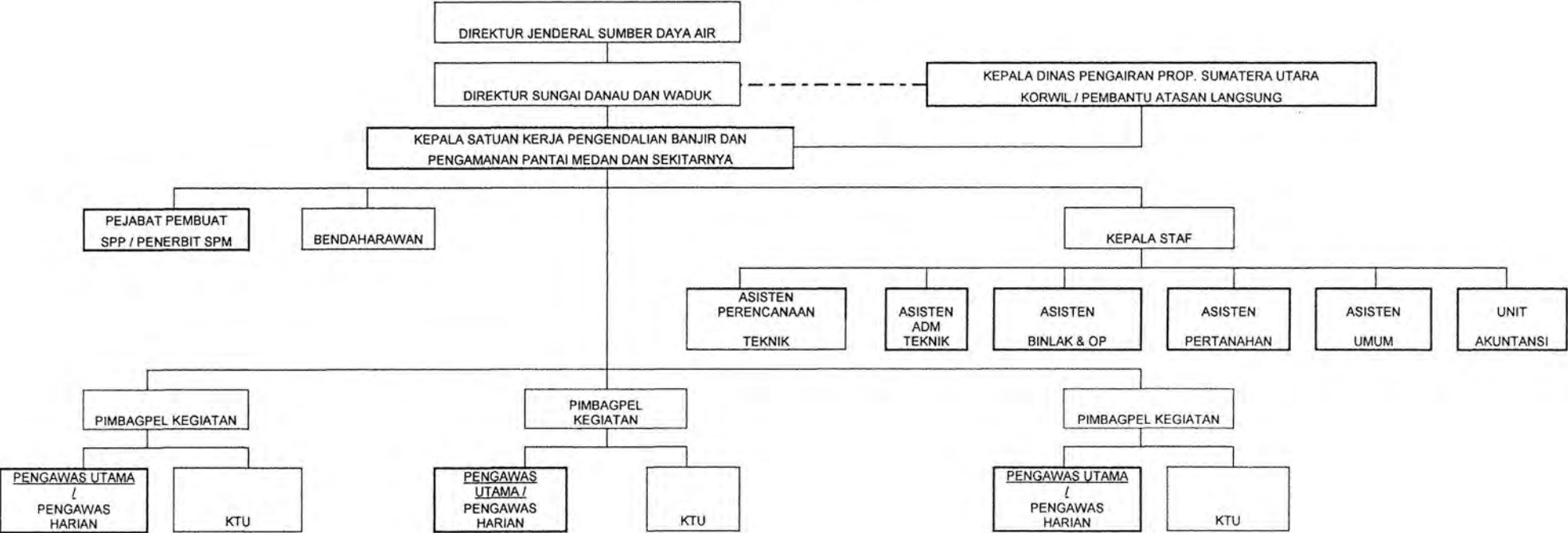
- i. Pembetonan.
- ii. Pemancangan tiang
- iii. Reklamasi lahan.
- iv. Pekerjaan pengerukan

d. Posisi : *Engineering Manager*

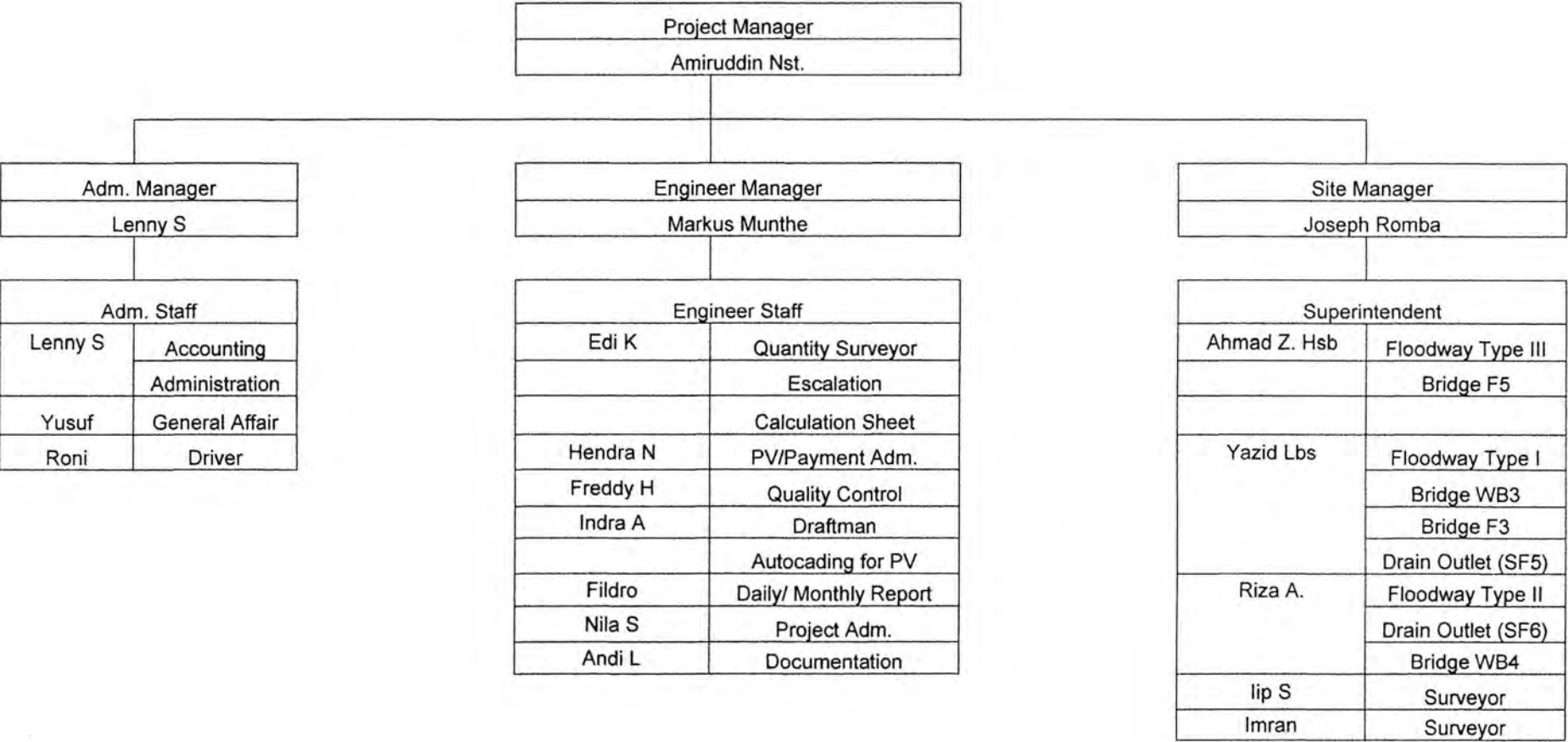
Engineering Manager mempunyai tugas bertanggung jawab terhadap kegiatan:

- i. Perencanaan dan penjadwalan kegiatan proyek.
- ii. Pengawasan mutu pelaksanaan pekerjaan.
- iii. Pengawasan kuantitas pelaksanaan pekerjaan.
- iv. *Autocad Drafter*
- v. Membuat dan mengendalikan gambar pelaksanaan termasuk membuat catatan hasil konsultasi dengan pemberi tugas.
- vi. Mengendalikan buku-buku standar internal dan eksternal bila terdapat di proyek.
- vii. Memelihara bukti-bukti kerjanya.

STRUKTUR ORGANISASI SATUAN KERJA
PENGENDALIAN BANJIR
MEDAN DAN SEKITARNYA



SITE ORGANIZATION CHART
CONTRACTOR PT. WASKITA JAYA PURNAMA



BAB III

SISTEM PELELANGAN

III.1 Umum

Pelelangan atau tender pada proyek adalah cara atau sistem yang dilakukan oleh perorangan maupun instansi pemerintah, baik swasta maupun badan hukum sebagai pihak pemilik yang bertujuan untuk menyelenggarakan suatu pekerjaan bangunan fisik dengan melakukan suatu penunjukan kepada pelaksana atau kontraktor sesuai kehendak pemilik. Kriteria-kriteria yang umum dipakai untuk menentukan yang terbaik diantara para calon pelaksana antara lain harga, kualitas, pekerjaan, waktu kerja, dan prestasi yang sudah pernah dilakukan selama ini.

Pelelangan suatu proyek dapat dilakukan dengan tiga macam cara, yaitu :

a Pelelangan Umum

Pelelangan cara ini dilakukan dengan jalan memberitahukan atau mengumumkan secara luas kepada para calon peserta lelang antara lain melalui iklan-iklan di surat kabar atau media komunikasi lainnya. Isi pengumuman tersebut berisi mengenai adanya pelaksanaan lelang lengkap dengan syarat-syarat pelelangannya.

b Pelelangan Terbatas

Pelelangan cara ini dilakukan dengan jalan mengundang hanya sejumlah terbatas calon kontraktor untuk ikut dalam proses pelelangan. Calon-calon kontraktor yang diundang merupakan perusahaan-perusahaan kontraktor yang telah memiliki reputasi dan hasil pekerjaan yang baik.

c Penunjukan Langsung

Pelelangan cara ini dilakukan dengan jalan memanggil atau menunjuk secara langsung satu calon kontraktor yang dapat dipercaya dan telah terkenal kemampuannya dalam melaksanakan pekerjaan atau kualitas pekerjaannya yang tinggi.

Pada proyek Pembangunan Medan Flood Control-6 (MFC-6), proses pengadaan kontraktor yang digunakan adalah sistem pelelangan terbatas dan diikuti oleh beberapa calon kontraktor yang diundang yang termasuk dalam Daftar Rekanan Mampu (DRM). Proses pelelangan ini dilakukan mengacu pada Keppres No.14A / 1994 yang menyatakan untuk

setiap proyek yang bernilai lebih besar dari Rp 50.000.000,00 harus dilakukan proses pelelangan. Selain itu, nilai positif yang akan diperoleh dengan menerapkan pelelangan terbatas antara lain kontraktor yang terpilih mempunyai kualifikasi dan kualitas yang baik, serta persaingan dalam penawaran harga cukup terbuka sehingga pemilik proyek dapat mempertimbangkan alternatif-alternatif harga yang ditawarkan oleh para peserta pelelangan.

III.2 Panitia Lelang

Panitia Pelelangan adalah suatu tim yang dibentuk oleh Pemberi Tugas yang terdiri atas bagian yang berwewenang mengenai hal-hal yang bersifat teknis, dengan menyertakan unsur-unsur Perencana, Keuangan, dan Hukum. Keanggotaan Panitia Pelelangan ditetapkan oleh pemberi tugas sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku. Adapun panitia lelang terdiri dari Ketua Panitia, Sekretaris Panitia dan 7 (tujuh) orang anggota.

III.3 Peserta Lelang

Peserta pelelangan adalah badan hukum yang bergerak di bidang konstruksi dan terdaftar dalam Daftar Rekanan Mampu (DRM) propinsi dan memiliki Tanda Daftar Rekanan yang masih berlaku serta memenuhi persyaratan, antara lain:

- a. Mempunyai klasifikasi sesuai dengan besar nilai pekerjaan yang dilelangkan pada surat tanda lulus prakualifikasi pekerjaan tersebut di atas.
- b. Telah mendaftarkan diri untuk mengikuti pelelangan sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam pengumuman undangan lelang dan termasuk dalam Daftar Rekanan Terseleksi (DRT).
- c. Mengambil dokumen pelelangan.
- d. Mengikuti rapat penjelasan dokumen pelelangan.
- e. Memasukkan berkas penawaran sesuai ketentuan yang ditetapkan.

Pengadaan kontraktor pada proyek Pembangunan Jembatan Deli Tua (F5) ini, dilakukan dengan sistem undangan. Adapun undangan disampaikan kepada 13 perusahaan kontraktor. Dalam surat undangan tersebut diberitahukan hal sebagai berikut:

Rapat Pemberian Penjelasan Pekerjaan (Aanwijzing)

Tempat : Satker NVT PBPP Medan dan Sekitarnya
Jln. Sakti Lubis No. 7S Lt.3

Mulai Hari/Tgl : Jumat, 28 Maret 2003

Pukul : 10.00 WIB

Adapun daftar perusahaan yang diundang dalam rapat di atas antara lain:

TABEL 3.1 Daftar Perusahaan Kontraktor Peserta Rapat Pelelangan

NAMA PERUSAHAAN
1. PT. Adhi Karya
2. PT. Bangun Cipta Kontraktor
3. PT. Bangun Cipta Sarana
4. PT. Bondongan Indah
5. PT. Hariara
6. PT. Utama Karya
7. PT. Istaka Karya
8. PT. Jala Perkasa Int
9. PT. Jaya Konstruksi MP
10. PT. Pembangunan Perumahan
11. PT. Tugu Rukma Wibawa
12. PT. Waskita Jaya Purnama
13. PT. Wijaya Karya

Dalam rapat penjelasan, Panitia pelelangan akan menjelaskan segala sesuatu mengenai pelelangan khususnya substansi pekerjaan, termasuk perubahan dan hal-hal lain yang timbul dalam rapat penjelasan serta menampung dan menjawab pertanyaan calon peserta pelelangan. Semua pertanyaan dari calon peserta pelelangan dan jawaban Panitia beserta segala hal yang timbul dalam rapat penjelasan akan dicantumkan dalam Berita Acara Rapat Penjelasan Lelang. Berita Acara Penjelasan Lelang ini akan dimasukkan dalam dokumen kontrak.

III.4 Pembukaan penawaran

Dari pemasukan penawaran pekerjaan yang sampai pada Panitia pelelangan diperoleh hasil-hasil sebagai berikut:

- a. Peserta pelelangan yang memenuhi persyaratan dapat diterima ada 13 (Tigabelas) perusahaan.
- b. Sampul penawaran yang masuk ada 5 perusahaan. Dinyatakan sampul yang memenuhi syarat ada 5 dan tidak ada yang dinyatakan gugur.

Kelima Perusahaan itu adalah:

1. PT. Adhi Karya
2. PT. Hutama Karya
3. PT. Pembangunan Perumahan
4. PT. Waskita Jaya Purnama
5. PT. Wijaya Karya

c. Surat penawaran yang sah dan memenuhi persyaratan ada 5 perusahaan

III.5 Evaluasi penawaran

IV.5.1 Dasar Penilaian

- a. Keppres R.I nomor 17, 18 tahun 2000 dan kepmen PU nomor 147 tahun 1994
- b. Ketentuan-ketentuan lain yang berlaku dan terkait untuk pekerjaan ini

III.5.2 Penilaian Administrasi

Dilakukan terhadap dokumen penawaran yang memenuhi syarat pada pembukaan penawaran dan evaluasi kelengkapan dan keabsahan syarat administrasi. Unsur-unsur yang dievaluasi pada tahap ini berdasarkan ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam dokumen administrasi atau tidak memenuhi syarat administrasi.

Penawar dinyatakan memenuhi persyaratan administrasi apabila menyampaikan:

- a. Surat Penawaran
 - i. Ditandatangani oleh pemimpin / direktur utama atau penerima kuasa yang menerima surat kuasa khusus dari Direktur / Pimpinan Perusahaan.
 - ii. Jangka waktu berlakunya surat penawaran sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan dokumen lelang.
 - iii. Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan tidak melebihi jangka waktu yang ditetapkan dalam dokumen lelang.
 - iv. Tidak memuat persyaratan tambahan yang bertentangan dengan dokumen lelang.
- b. Surat Jaminan Penawaran
 - i. Diterbitkan oleh Bank Umum (tidak termasuk Bank Perkreditan Rakyat atau asuransi kerugian).

- ii. Jaminan Penawaran (Tender Bond) berlaku untuk besarnya nilai penawaran diatas Rp.50.000.000,- (lima puluh juta rupiah).
- iii. Besarnya uang jaminan penawaran minimal 3% dari harga penawaran, dan berlaku minimal 60 (enam puluh) hari kalender sejak tanggal pembukaan penawaran dan dapat diperpanjang.
- iv. Surat jaminan penawaran pada pelelangan ini ditujukan:
Kepada : Kepala Satker NVT PBPP Medan dan Sekitarnya
Alamat : Jln. Sakti Lubis No. 7S Lt.3
Fotokopi Surat Jaminan Penawaran harus dilampirkan dalam penawaran, sedangkan yang aslinya langsung kepada Panitia Pelelangan pada saat pembukaan penawaran sampul II; Apabila tidak dapat menyerahkan aslinya pada saat tersebut, maka penawaran dinyatakan gugur.
- vi. Untuk peserta pelelangan yang menang, maka Jaminan Penawarannya akan dikembalikan bila kontrak telah ditandatangani serta Surat Jaminan Pelaksanaan (Performance Bond) telah diterima Panitia Pelelangan.
- vii. Peserta Pelelangan yang tidak ditunjuk sebagai Pemenang Pelelangan, selambat-lambatnya dalam waktu 3 (tiga) hari kerja setelah pengumuman, dapat mengambil kembali surat jaminan penawarannya. Apabila dalam jangka waktu tersebut tidak diambil oleh Peserta Pelelangan, maka Panitia tidak bertanggung jawab terhadap dokumen tersebut.

III.5.3 Penilaian Teknis dan Harga

- a. Dilaksanakan terhadap penawaran yang dinyatakan memenuhi persyaratan (lulus) administrasi
- b. Sistem menggunakan pendekatan/metode kuantitatif, yaitu dengan memberikan nilai angka terhadap unsur-unsur teknis dan harga yang senilai sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam dokumen pengadaan.
- c. Evaluasi teknis dan harga dilakukan terhadap penawaran yang dinyatakan memenuhi persyaratan administrasi. Dengan memberikan dinyatakan memenuhi persyaratan administrasi. Dengan memberikan nilai terhadap unsur-unsur teknis dan atau harga penawaran.

- d. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, panitia membuat daftar urutan penawaran yang dimulai dari penawaran harga terendah untuk semua penawaran memperoleh nilai di atas atau sama dengan nilai ambang batas lulus (passing grade) yang ditentukan dari nilai rata-rata keseluruhan scoring yang akan ditetapkan oleh panitia pada saat evaluasi.

III.5.4 Kriteria Penilaian

- a. Keabsahan penawaran

Penawaran dinyatakan **sah** apabila:

- i. Sampul penawaran dalam keadaan tertutup, dilem dan dimasukkan dalam kotak lelang di tempat dan waktu yang telah ditetapkan.
- ii. Surat penawaran dibuat dalam rangkap 3 (tiga) terdiri dari 1 asli dan 2 copy.
- iii. Surat penawaran ditandatangani oleh Direktur/Penanggung jawab perusahaan atau yang berhak mewakilinya.
- iv. Surat penawaran asli dibubuhi materai tempel Rp 6.000,- (enam ribu rupiah), ditandatangani, dicap dan diberi tanggal. Kekurangan pencantuman tanda tangan, materai, cap dan tanggal dapat dipenuhi pada saat rapat pembukaan penawaran.
- v. Jumlah harga yang tertera dalam angka harus sama dengan yang tertulis dengan huruf.
- vi. Semua lembar kertas yang dipergunakan untuk membuat lampiran diparaf dan dicap perusahaan yang mengajukan penawaran.

Penawaran dinyatakan **tidak sah** apabila:

- i. Penawaran dinyatakan tidak lengkap berdasarkan syarat administrasi dan teknis yang telah ditetapkan dalam dokumen lelang.
 - ii. Pengiriman penawaran melalui pos atau jasa pengiriman lainnya.
 - iii. Penawaran dikirim kepada anggota panitia atau pejabat / karyawan di lingkungan Satker NVT PBPP Medan dan Sekitarnya .
 - iv. Disampaikan (dimasukkan dalam kotak lelang) di luar batas waktu yang ditetapkan.
- b. Biaya pekerjaan ini terdiri dari biaya pekerjaan konstruksi standar, dan biaya pekerjaan non standar yang di dalam pedoman teknis bangunan Negara tanggal 1 April 1997 Kep. Dirjen Cipta Karya merupakan satu tolak ukur tetapi dengan kegiatan terpisah, sehingga dalam menentukan calon pemenang harus memperhatikan:

- i. Dana tersedia untuk pekerjaan standar.
- ii. Dana tersedia untuk pekerjaan non standar.
- iii. Batas dana yang tersedia keseluruhan a dan b dan harga standar yang berlaku.

III.5.5 Panitia Teknis

a. Tata cara

- i. Setelah selesai dilaksanakan rapat pembukaan surat penawaran, sebagian anggota panitia dengan dibantu oleh konsultan perencana melakukan penelitian teknis penawaran.
- ii. Sebagai hasil penelitian dibuat laporan terinci mengenai hasil penilaian tersebut berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebagai bahan untuk rapat Panitia Lengkap.
- iii. Berdasarkan laporan hasil penelitian teknis penawaran, Panitia Pelelangan lengkap menyelenggarakan rapat penilaian.
- iv. Pada pelelangan pekerjaan ini akan ditunjuk sebuah perusahaan kontraktor untuk melaksanakan seluruh pekerjaan sesuai dengan lingkup pekerjaan yang ditawarkan.
- v. Sebagai konsideran, harus diperhatikan:
 - Dana tersedia untuk pekerjaan konstruksi
 - Batas dana yang tersedia keseluruhan dan harga standar yang berlaku
- vi. Sebagai hasil rapat dibuat berita acara tentang hasil pelelangan yang ditandatangani oleh ketua panitia dan semua anggota panitia yang hadir.
- vii. Selanjutnya ketua panitia pelelangan membuat laporan kepada pemimpin proyek, di mana tembusannya disampaikan kepada instansi/pejabat yang berwenang sesuai ketentuan yang berlaku

b. Kriteria

Penawaran dikatakan sah memenuhi syarat sebagai penawar yang paling menguntungkan negara dan diusulkan sebagai calon pemenang apabila:

- i. Penawaran secara teknis dapat dipertanggungjawabkan, apabila:
 - Perhitungan tiap analisis harga satuan pekerjaan harus mempergunakan harga satuan bahan dan upah yang telah ditawarkan.

- Rencana Anggaran Biaya (RAB) memuat semua jenis, volume, harga satuan, sub jumlah, jumlah dan rekapitulasi biaya yang telah ditetapkan dalam RKS serta berita acara Aanwijzing untuk pekerjaan tersebut.
 - Dalam membuat RAB dipergunakan harga satuan pekerjaan sesuai dengan hasil perhitungan analisis harga satuan pekerjaan yang bersangkutan.
- ii. Perhitungan harga yang ditawarkan dapat dipertanggungjawabkan, yaitu bilamana dalam membuat semua perhitungan tidak terdapat kesalahan hitung yang mempengaruhi harga penawaran, sehingga harga penawaran menjadi lebih tinggi atau terlalu rendah secara mencolok dari yang semestinya.
- iii. Setelah rapat penilaian hasil lelang tersebut dibuat berita acara yang ditandatangani oleh semua anggota panitia yang hadir dengan ketentuan jumlah anggota yang hadir harus memenuhi syarat.

III.6 Evaluasi Hasil Pelelangan

III.6.1 Pokok Pembahasan

III.6.1.1 Kriteria Penelitian /Evaluasi Hasil Pelelangan

Dalam melaksanakan penelitian/evaluasi hasil pelelangan mengambil dasar sebagai berikut:

- a. Sesuai dengan Keputusan Presiden RI No.16 tahun 1994, dan perubahan No.17 dan No.18 tahun 2000 serta instruksi Presiden RI No.1 tahun 1988.
- b. Penawaran masih dalam batas kewajaran sesuai dengan harga pasaran yang ditinjau dari segi alokasi anggaran yang tersedia dan secara teknis dapat dipertanggungjawabkan.
- c. Tidak mengandung unsur-unsur kesalahan yang fatal baik ditinjau dari segi kelengkapan, volume, harga satuan pekerjaan dan miscalculasi.
- d. Penawaran tersebut adalah penawaran yang terendah di antara penawaran-penawaran yang memenuhi syarat sebagaimana dimaksud pada butir-butir di atas.
- e. Telah memperhatikan penggunaan semaksimal mungkin hasil produksi dalam negeri.

III.6.1.2 Metode Evaluasi

Metode evaluasi yang digunakan adalah sistem gugur karena sifatnya sederhana dan relatif singkat waktunya. Sistem ini menggunakan pendekatan/metode kumulatif yaitu melakukan pemeriksaan kelengkapan dan penelitian kebenaran substansi isi dokumen

penawaran serta mengambil kesimpulan apakah dokumen penawaran yang diajukan memenuhi persyaratan atau tidak terhadap dokumen lelang.

a. Evaluasi administrasi

Evaluasi administrasi dilakukan terhadap dokumen penawaran yang masuk dan dinyatakan lengkap atau tidak lengkap, kemudian satu persatu diteliti mengenai kebenaran isi dokumen yang bersangkutan pada saat pembukaan dokumen surat penawaran. Unsur-unsur yang dievaluasi pada tahap ini harus berdasarkan ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam dokumen lelang.

b. Evaluasi teknis

Evaluasi teknis dapat dilaksanakan terhadap penawaran yang dinyatakan memenuhi persyaratan/lulus administrasi. Faktor-faktor yang dievaluasi pada tahap ini harus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam dokumen lelang.

Hasil evaluasi teknis adalah:

- Memenuhi syarat teknis (lulus)
- Tidak memenuhi syarat teknis (gugur)

III.6.1.3 Unsur-Unsur Evaluasi

Unsur-unsur evaluasi mengenai:

- a. Penelitian lanjutan mengenai ketentuan administrasi.
- b. Penilaian teknis dan penilaian harga.

III.6.1.4 Hasil Pelelangan

Berdasarkan hasil penelitian/evaluasi tersebut di atas panitia pelelangan mengusulkan kepada Pimpinan Satker NVT PBPP Medan dan Sekitarnya Proyek Pembangunan Medan Flood Control - 6 (MFC-6), sebagai berikut :

a. CALON PEMENANG PERTAMA (I)

Nama Perusahaan : PT. Waskita Jaya Purnama

b. CALON PEMENANG KEDUA (II)

Nama Perusahaan : PT. Wijaya Karya

c. CALON PEMENANG KETIGA (III)

Nama Perusahaan : PT. Adhi Karya

III.7. PENETAPAN PEMENANG LELANG

Pelaksanaan pekerjaan akan diserahkan/diberikan kepada peserta yang penawarannya terendah dan menguntungkan negara, sejauh penawaran tersebut memenuhi kriteria dan persyaratan yang dirumuskan dalam rapat panitia pelelangan.

Kriteria dan persyaratan terhadap surat penawaran beserta lampirannya adalah sebagai berikut:

- a. Surat penawaran dinyatakan sah.
- b. Memenuhi persyaratan teknis dan perhitungannya.
- c. Memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam dokumen pelelangan/pelaksanaan dan Berita Acara Aanwijzing.
- d. Memenuhi persyaratan harga standar dan biaya yang tersedia dalam Daftar Isian Proyek (DIP) serta harga penawaran tersebut wajar jika dibandingkan dengan harga pasaran setempat.
- e. Penelitian penilaian dibuat dari urutan penawar terendah pertama.

Setelah panitia pelelangan dalam rapatnya melakukan evaluasi/penilaian terhadap penawaran yang sah berdasarkan kriteria dan persyaratan tersebut, maka panitia pelelangan menentukan calon-calon pemenang pelelangan yang penawarannya memenuhi persyaratan tersebut di atas, terendah dan menguntungkan negara, untuk diusulkan kepada pemimpin proyek. Berita acara pelelangan dan evaluasi penawaran akan dimuat dalam berita acara evaluasi penawaran.

BAB IV

KLASIFIKASI TEKNIS

IV.1. Klasifikasi Jembatan

Sebuah jembatan dapat diklasifikasikan berdasarkan:

1. Pemakaian
2. Gelagar
3. Letak lantai
4. Letak gelagar
5. Material yang digunakan

IV.1.1. Klasifikasi Menurut Pemakaian

Menurut Pemakaiannya, maka muatan jembatan terdiri dari :

1. Lalu lintas cair
2. Lalu lintas manusia
3. Lalu lintas kendaraan
4. Lalu lintas kereta api

Jembatan untuk pemakaian lalu lintas cair adalah jembatan yang berfungsi memikul beban lalu lintas seperti air atau minyak. Jembatan seperti ini sering digunakan sebagai sarana pendukung transmisi pipa minyak dari satu tempat ke tempat lain.

Jembatan untuk lalu lintas manusia adalah jembatan yang hanya berfungsi untuk memikul muatan manusia saja. Jembatan seperti ini relatif memikul beban yang paling ringan daripada jenis muatan yang lain. Oleh karena itu, jembatan ini sering hanya merupakan jembatan-jembatan sederhana dengan biaya konstruksi kecil.

Jembatan untuk lalu lintas kereta api berfungsi untuk memikul muatan kereta api termasuk lokomotif, tender dan gerbong. Sistem pembebanan untuk muatan kereta api diatur di dalam peraturan lalu lintas kereta api.

Jembatan untuk lalu lintas kendaraan berfungsi untuk memikul muatan jalan raya seperti bus, mobil, truk dan lain-lain. Sistem pembebanan pada jembatan lalu lintas jalan raya diatur antara lain dalam VOSB 1963 dan peraturan muatan PU. Berdasarkan klasifikasi pemakaiannya, maka jembatan Deli Tua (F5) termasuk jembatan untuk lalu lintas jalan raya.

IV.1.2. Klasifikasi Menurut Gelagar

Berdasarkan jenis gelagar yang digunakan, maka jembatan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Jembatan dinding penuh
2. Jembatan rangka
3. Jembatan gantung
4. jembatan kombinasi

Jembatan dinding penuh adalah jembatan yang menggunakan gelagar berupa balok-balok. Jika jembatan tersebut dibangun dengan konstruksi baja, maka balok-balok tersebut dapat berupa profil INP, IWF, DIN atau profil tersusun dan lain-lain. Sedangkan jika menggunakan beton atau kayu, maka balok tersebut dapat berupabalok segi empat, balok T ataupun balok I.

Jembatan rangka adalah jembatan yang menggunakan gelagar berupa rangka. Sehingga merupakan profil-profil yang dirangkai menjadi suatu konstruksi rangka batang (truss). Karena itu jembatan ini biasa menggunakan material baja atau kayu.

Jembatan gantung adalah jembatan yang menggunakan kabel-kabel baja untuk menyangga konstruksinya.

Jembatan kombinasi adalah jembatan yang terdiri dari beberapa sistem konstruksi. Sistem seperti ini adalah yang paling sering diterapkan dilapangan sebagai alternatif pilihan pertimbangan teknis dan ekonomis. Pada umumnya gelagar jembatan terdiri dari gelagar memanjang, melintang dan gelagar induk, atau gelagar melintang yang dikombinasikan dengan gelagar induk. Beban dari lantai jembatan disalurkan secara berturutan mulai dari gelagar memanjang – melintang – induk, atau melintang – induk. Gelagar-gelagar tersebut didalam pemakaiannya terbagi dua, yaitu berbentuk rangka (truss) atau dinding penuh.

Jembatan Deli Tua (F5) adalah jembatan yang diklasifikasikan sebagai jembatan beton bertulang dimana gelagar memanjang merangkap gelagar induk.

IV.1.3. Klasifikasi Menurut Letak Lantai

Menurut letak lantainya jembatan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Letak lantai di atas
2. Letak lantai di tengah
3. Letak lantai di bawah
4. Letak lantai di gantung

Jembatan dengan letak lantai di atas digunakan pada jembatan dengan gelagar induk dari struktur rangka. Lantai kendaraan dibuat sepanjang batang tepi atas dari rangka.

Lantai di tengah digunakan pada jembatan dengan gelagar induk dinding penuh. Lantai kendaraan dibuat sepanjang sumbu memanjang dari gelagar dinding penuh.

Letak lantai dibawah digunakan pada jembatan dengan gelagar induk dari rangka. Letak lantai kendaraan dibuat sepanjang batang tepi bawah rangka.

Lantai gantung digunakan pada jembatan gantung, dimana letak lantai tergantung pada struktur kabel baja.

Berdasarkan klasifikasi di atas, maka jembatan Deli Tua (F5) termasuk dalam jenis jembatan dengan letak lantai diatas.

IV.1.4. Klasifikasi Menurut Letak Gelagar

Menurut letak gelagar jembatan dibagi atas :

1. Gelagar menerus
2. Kantilever
3. Gelagar tunggal
4. Kombinasi

Gelagar menerus adalah jembatan yang gelagarnya ditumpu pada lebih dari dua tumpuan. Struktur ini merupakan struktur statis tak tentu dan paling banyak digunakan.

Jembatan kantilever adalah jembatan yang ditumpu pada dua atau lebih tumpuan dan dibagian ujungnya terdapat bagian overlap. Struktur jembatan ini dapat berupa struktur statis tertentu atau statis tak tentu.

Gelagar tunggal adalah jembatan yang ditumpu pada tumpuan. Struktur ini merupakan struktur statis tertentu.

Letak gelagar kombinasi adalah jembatan dengan letak gelagar merupakan kombinasi dari beberapa sistem letak gelagar.

Berdasarkan klasifikasi di atas, maka jembatan Deli Tua (F5) termasuk dalam jenis jembatan dengan gelagar tunggal.

IV.1.5. Klasifikasi Menurut Material Yang Digunakan

Berdasarkan jenis material yang digunakan, maka jembatan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Jembatan kayu
2. Jembatan Baja
3. Jembatan Beton :
 - Beton bertulang
 - Beton pratekan
 - Kombinasi beton bertulang dan beton pratekan
4. Jembatan Komposit

Jembatan Deli Tua (F5) adalah jembatan yang menggunakan struktur beton pratekan.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, dapat disimpulkan klasifikasi dari jembatan Deli Tua (F5) adalah sebagai berikut :

1. Jembatan digunakan untuk lalu lintas kendaraan jalan raya.
2. Gelagar jembatan merupakan struktur beton pratekan.
3. Letak lantai jembatan berada diatas.
4. Gelagar jembatan merupakan gelagar tunggal.
5. Material jembatan adalah beton bertulang.



BAB V

PERENCANAAN BAHAN DAN PERALATAN

V.1. PERSYARATAN DAN PERENCANAAN BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam membangun suatu bangunan dapat dibagi atas dua bagian besar, yaitu:

- 1) Bahan-bahan untuk elemen struktur, terdiri dari : semen, agregat halus, agregat kasar, air, baja tulangan dan kayu.
- 2) Bahan-bahan untuk elemen non struktur, terdiri dari : Papan untuk bekisting, kayu untuk perancah, dll.

Masing-masing bahan mempunyai mutu yang berbeda-beda sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam perencanaan. Untuk proyek pembangunan Imperial trade centre memakai persyaratan-persyaratan dari peraturan, standard dan spesifikasi sebagai berikut :

- * PBI - 1971 : *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*
- * SKSNI - 1991 : *Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung*
- * PUBI – 1982 : *Persyaratan umum bahan bangunan Indonesia*
- * ACI – 304. IR-92 : *State of the art report on preplaced aggregate concrete for structural and mass concrete, part 2*
- * ACI - 304. 2R-91 : *Placing concrete by pumping methods, part 2*
- * ASTM – C94 : *Standard specification for ready-mixed concrete*
- * ASTM – C33 : *Standard specification for concrete aggregates*
- * ACI – 318 : *Building code requirements for reinforced concrete*
- * ACI – 301 : *Specification for structural concrete of building*
- * ACI – 212. IR-63 : *Admixture for concrete, part 1*
- * ACI – 212. 2R-71 : *Guide for use of admixture in concrete, part 1*
- * ASTM – C143 : *Standard test method for slump of portland cement concrete*
- * ASTM – C231 : *Standard test method for air content of freshly mixed concrete by the pressure method*
- * ASTM – C171 : *Standard specification for sheet materials for curing concrete*

- * ASTM – C172 : *Standard method of sampling freshly mixed concrete*
- * ASTM – C31 : *Standard method of making and curing concrete test specimens in the field*
- * ASTM – C42 : *Standard method of obtaining and testing drilled cores and sawed beams of concrete*
- * ASTM – C309 : *Standard specification for liquid membrane forming compounds for curing concrete*
- * ASTM – D1752 : *Standard specification for performed spange rubberand cork expansion joint fillers for concrete paving and structural construction*
- * ASTM – D1751 : *Standard specification for performed expansion joint fillers for concrete paving and structural construction (non-extruding and resilient bituminous types)*
- * SII : *Standard industri Indonesia*
- * ACI – 315 : *Manual of standard practice for reinforced concrete*
- * ASTM – A185 : *Standard specification for welded steel wire fabric for concrete reinforcement.*
- * ASTM – A165 : *Standard specification for deformed and plain billet steel bars for concrete reinforcement, grade 40, deformed, for reinforcing bars, grade 40, for stirrups and ties*
- * ACI – 347 : *Recommended practice for concrete formwork*

V.2. Bahan–Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan *Proyek Pembangunan Jembatan JALAN DELI TUA (F5)* ini adalah agregat halus, agregat kasar, semen, air, batu bata, besi tulangan, papan, bahan campuran (*Admixture*), dan lain-lain.

Selama mengikuti kerja praktek, bahan-bahan yang disebutkan diatas telah digunakan dan semua bahan tersebut telah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan oleh normalisasi di Indonesia.

V.3. Agregat Halus (Pasir)

Pasir adalah salah satu dari bahan campuran beton yang diklasifikasikan sebagai agregat halus. Yang dimaksud dengan agregat halus adalah agregat yang lolos saringan no.8 dan tertahan pada saringan no.200. Pasir merupakan bahan tambahan yang tidak bekerja aktif dalam proses pengerasan, walaupun demikian kualitas pasir sangat berpengaruh pada beton.

Pasir yang digunakan pada proyek ini berasal dari daerah tembung yang mempunyai kualitas yang baik untuk campuran beton, karena pasir tersebut tidak banyak mengandung lumpur ataupun bahan-bahan organik lainnya dan juga mempunyai butiran yang ukurannya bervariasi dari yang kecil sampai yang besar, disamping itu kekerasannya juga mencukupi.

Menurut PBI '71 agregat harus memenuhi beberapa atau semua syarat di bawah ini :

- a. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras. Butir-butir harus bersifat kekal, dan tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca seperti hujan atau terik matahari.
- b. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih besar dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering). Yang dimaksud dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melalui 5 %, maka agregat halus dicuci terlebih dahulu.
- c. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak dan harus dibuktikan dengan percobaan *Abrams-Harder* (dengan larutan NaOH). Agregat halus yang tidak memenuhi percobaan ini dapat juga dipakai, hanya saja kekuatan tekan adukan tersebut pada umur 7 hari dan 28 hari tidak kurang dari 95 % dari kekuatan adukan agregat yang sama tetapi dicuci dalam 3 % NaOH yang kemudian dicuci hingga bersih dengan air pada umur yang sama.
- d. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
 - * sisa di atas ayakan 4 mm harus minimum 2 % berat
 - * sisa di atas ayakan 1 mm harus minimum 10 % berat
 - * sisa ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 95 % berat
- e. Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton, kecuali dengan petunjuk-petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui.
- f. Butiran agregat halus berdiameter 0.075 mm hingga 4 mm.

V.4. Agregat Kasar (Kerikil dan Batu Pecah)

Agregat kasar adalah bahan-bahan campuran beton yang saling diikat oleh perekat semen dan mempunyai diameter > 5 mm.

Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan – batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Pada Proyek ini agregat kasar yang dipakai semuanya berasal dari daerah Pantai Selesie.

Menurut PBI '71 syarat-syarat agregat kasar dalam campuran beton adalah sebagai berikut :

- a. Agregat kasar adalah agregat dengan besar butiran lebih dari 5 mm. Sesuai dengan syarat-syarat pengawasan mutu agregat untuk berbagai mutu beton maka agregat kasar harus memenuhi syarat.
- b. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih hanya dapat dipakai apabila jumlah butir-butir pipih tersebut tidak melampaui 20 % dari berat agregat seluruhnya. Butir-butir kasar harus bersifat kekal yang berarti tidak pecah atau hancur akibat pengaruh cuaca seperti hujan dan terik matahari.
- c. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 10 % (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui/lolos ayakan 0,063 mm. Apabila melalui 10 %, maka agregat kasar harus dicuci.
- d. Agregat kasar tidak boleh mengandung bahan-bahan yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang aktif terhadap alkali.
- e. Kekerasan dari butir-butir agregat kasar diperiksa dengan mesin pengaus *Los Angeles* dimana tidak boleh terjadi kehilangan berat melebihi 5 %.
- f. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam dan apabila diayak, harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
 - * sisa di atas ayakan 31,5 mm harus 0 % berat.
 - * Sisa di atas ayakan 4 mm harus berkisar antara 90 % dan 98 %.
 - * Selisih antara sisa-sisa kumulatif ayakan yang berurutan adalah maksimum 60 % dan minimum 10 % dari berat.
- g. Berat butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari $1/5$ jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan, $1/3$ dari tebal plat atau $3/4$ dari jarak bersih minimum di antara batang-batang atau berkas tulangan. Penyimpangan dari batasan ini diijinkan

apabila menurut pengawas ahli, cara pengecoran beton adalah sedemikian rupa sehingga menjamin tidak terjadinya sarang-sarang kecil.

h. Agregat kasar memiliki diameter antara 4 mm hingga 75 mm.

V.5. Semen (Cement)

Semen adalah bagian yang sangat penting dalam pembuatan beton. Fungsi semen adalah sebagai pengikat yang bersifat kohesif dan adhesif yang memungkinkan melekatnya fragment mineral menjadi suatu massa yang padat. Kegunaan semen ini semata-mata untuk bahan pengikat yang akan mengikat agregat halus dan agregat kasar dengan bantuan air dimana prosesnya disebut hidrasi sehingga bahan-bahan tersebut membentuk suatu kesatuan yang disebut beton.

Pengikatan dan pengerasan dari semen hanya dapat terjadi karena adanya air, dan air inilah yang melangsungkan reaksi-reaksi kimia guna melarutkan bagian-bagian dari semen sehingga dihasilkan senyawa-senyawa hidrat yang dapat mengeras.

Semen yang digunakan dalam pelaksanaan konstruksi beton harus mempunyai kualitas yang baik, sebab semen sangat menentukan kualitas beton itu sendiri. Karena itu sebelum suatu jenis semen dipakai dalam suatu proyek maka harus diketahui dahulu sifat-sifatnya.

Semen Portland harus memenuhi persyaratan standard International atau spesifikasi bahan bangunan bagian A SK SNI 3-04-1989-F atau sesuai SII-0013-82.Type-1 atau NI-8 untuk butir pengikat awal kekekalan bentuk, kekuatan tekan aduk dan susunan kimia.

Semen produksi dalam negeri terdiri dari berbagai merek yang mempunyai kegunaan dan kualitas yang berbeda. Secara umum, jenis-jenis semen antara lain:

1) ***Ordinary Portland Cement (OPC).***

Merupakan jenis semen yang paling sering digunakan dalam pembangunan.

2) ***Sulphate Resisting Portland Cement (SRPC).***

Merupakan semen yang tahan terhadap sulfat.

3) ***Rapid Hardning Portland Cement (RHPC).***

Merupakan Jenis semen yang cepat mengeras dan biasanya digunakan untuk bangunan air.

4) ***White Cement***

Semen ini biasanya disebut semen putih dan sering kali dipakai sebagai hiasan.

Pada proyek ini semen yang digunakan adalah jenis *Ordinary Portland Cement* yaitu Semen Padang yang diperoleh dari Belawan dan juga digunakan Semen Andalas yang diperoleh dari Brigjend katamso. Untuk pondasi tiang pancang digunakan semen yang dapat mengikat dengan cepat dalam tanah (*Well Cement*).

Perawatan semen harus diperhatikan mulai dari pengangkutan sampai dengan penyimpanan di lokasi proyek. Penyimpanan semen harus dilaksanakan dalam tempat penyimpanan dan dijaga agar semen tidak lembab, dengan lantai terangkat bebas dari tanah dan ditumpuk sesuai dengan syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman.

Semen yang telah rusak karena terlalu lama disimpan sehingga mengeras ataupun tercampur bahan lain, tidak boleh dipergunakan dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Semen harus dalam zak-zak yang utuh dan terlindung baik terhadap pengaruh cuaca, dengan ventilasi secukupnya dan dipergunakan sesuai dengan urutan pengiriman. Semen yang telah disimpan lebih 60 hari tidak boleh dipergunakan untuk pekerjaan, faktor koreksi semen tidak lebih dari 2.5 %.

V.6. Air (Water)

Air berguna untuk melarutkan semen sehingga akan menghasilkan senyawa hidrat arang yang dapat mengeras. Dalam konstruksi beton, air adalah bahan campuran yang turut menentukan mutu dari suatu beton. Oleh sebab itu pemakaian air dalam campuran beton harus diteliti terlebih dahulu agar jangan mengurangi mutu beton yang dihasilkan. Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan dengan tepat.

Air yang dipergunakan untuk pembuatan beton adalah air yang tidak mengandung minyak, asam, garam-garam alkali, bahan-bahan organik atau bahan-bahan yang dapat merusak mutu beton atau baja dan juga mempunyai PH yang tidak boleh > 6 . Dalam PBI' 71 dianjurkan bahwa air yang digunakan sebaiknya air bersih yang dapat diminum.

Apabila terdapat keragu-raguan mengenai air maka dianjurkan untuk mengirim contoh air yang akan dipakai ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki sampai berapa jauh air tersebut mengandung zat-zat yang dapat merusak beton atau tulangan baja. Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia.

Apabila pemeriksaan tersebut tidak dapat dilakukan maka diadakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan mortar semen ditambah pasir ditambah air, dengan memakai air suling sebagai standard. Air tersebut dapat dianggap memenuhi

syarat dan dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit adalah 90 % dari kekuatan tekan mortar dengan menggunakan air suling pada umur yang sama.

Pada proyek ini air yang dipakai untuk campuran beton adalah air dari PDAM Tirtanadi. Jika pada saat pengecoran terjadi kelebihan air, maka:

- 1) Semen akan terbawa keatas di dalam cetakan.
- 2) Jika terjadi penguapan air maka beton akan berongga.
- 3) Pada musim dingin air akan membeku sehingga dapat menyebabkan beton pecah (khususnya bagi daerah yang mengalami musim dingin).

V.7. Besi Tulangan dan Kawat Baja

Besi tulangan berfungsi sebagai penahan gaya tarik, tekan dan lentur yang diakibatkan momen yang bekerja pada konstruksi beton bertulang. Untuk dapat dipakai sebagai tulangan, maka besi harus terbuat dari baja, tidak boleh menunjukkan retak-retak bergelombang, lipatan-lipatan, dan lain-lain baik dalam pekerjaannya seperti waktu mengangkut, memotong maupun pada waktu membengkokkannya.

Untuk mencegah terjadinya korosi pada besi dan beton bertulang, maka besi baja tersebut harus tertanam pada beton itu sendiri, sehingga udara tidak akan masuk atau bereaksi dengan besi baja tersebut. Perpaduan antara beton dan besi baja tulangannya akan mengurangi kekuatan pada beton maupun baja.

Pengikat antara satu tulangan dengan tulangan lainnya dilakukan dengan menggunakan kawat baja yang berkualitas lunak dengan diameter minimal 1 mm, setelah terlebih dahulu dipijarkan.

Pada pelaksanaan proyek ini dipakai baja yang terdiri dari BJTD 40 untuk tulangan yang lebih besar dari D-10 dan baja U-24 (baja lunak), dengan tegangan leleh karakteristik ($\sigma_{au} = 2400 \text{ kg/cm}^2$) untuk tulangan spiral. Bila baja tulangan diragukan kualitasnya oleh direksi lapangan, maka harus diperiksakan di lembaga penelitian bahan-bahan yang diakui atas biaya kontraktor.

Semua besi beton harus bebas dan bersih dari karat, harus sesuai dengan ukuran pabrik, harus bersih pula dari minyak oli, gemuk, cat dan lain sebagainya, atau hal lain yang menyebabkan kurangnya daya ikat besi terhadap beton. Apabila diinginkan besi tersebut

dapat disikat/dibersihkan dengan sikat kawat untuk membersihkan besi beton tersebut sebelum dipergunakan.

Besi beton yang ada di lapangan harus disimpan atau diletakkan di bawah penutup yang kedap air, dan harus terangkat dari permukaan tanah atau genangan air tanah yang ada, dan dipisahkan sesuai diameter serta asal pembelian.

V.8. Bekisting

Bekisting beton pada umumnya dilaksanakan di lapangan atau dicor di tempat. Untuk memenuhi ukuran beton seperti perencanaan, maka dalam pelaksanaan haruslah dibuat cetakan yang disebut dengan bekisting dan perancah sesuai dengan rencana.

Kayu dan papan terutama digunakan untuk bekisting yang bersifat sementara sedangkan papan digunakan sebagai bekisting pada pekerjaan kolom dan lantai. sementara kayu digunakan sebagai perancah atau penyokong.

Bekisting adalah suatu konstruksi pertolongan yang merupakan bentuk lawan (*contramal*) sisi samping dan bawah dari konstruksi beton yang akan di buat. Konstruksi beton bertulang pada umumnya dilaksanakan di lapangan atau di cor di tempat untuk memenuhi syarat penulangan beton seperti dalam perencanaan, maka dalam pelaksanaannya harus di buat cetakan yang sesuai dengan perencanaan.

Diketahui bahwa campuran beton belum dapat memikul beban pada saat di cor, maka dalam hal ini berat beton itu sendiri dipikul oleh bekisting atau penumpu dari cetakannya. Oleh sebab itu bekisting harus kuat memikul beban akibat beton yang di cor tersebut.

Pada saat dicor, beton belum dapat memikul beban maka dalam hal ini berat beton dan berat bekisting dipikul oleh bekisting itu sendiri serta diteruskan kepada penumpu (perancah) yang ada di bawahnya. Oleh karena itu bekisting haruslah kuat memikul beban tersebut agar bentuk cetakan kelak tidak akan berubah, maka syarat yang juga harus diperhatikan untuk bekisting ini yaitu tidak boleh mengalami lenturan (*lendutan*).

Pada proyek pembangunan ini kayu dan triplex Garuda Form dari bahan kayu kelas III jenis *fiber wood* yang cukup kering dengan tebal 9 mm terutama digunakan untuk bekisting yang bersifat sementara. Papan (*fiber wood*) digunakan sebagai bekisting pada pekerjaan kolom dan lantai, sedangkan kayu digunakan sebagai perancah dan penyokong.

Bekisting dapat di pakai 6-8 kali. Pembongkaran bekisting dapat dilakukan setelah 21 hari pengecoran atau mendapat persetujuan dari direksi lapangan.

V.9. Beton

Beton dipakai untuk struktur bangunan keseluruhan dan juga untuk pondasi *Bored Pile*. Beton yang dipakai pada proyek ini adalah beton *Ready Mixed* yang didapatkan dari Sukses Beton.

Beton yang dipakai pada proyek ini adalah beton **K-600** ($f'c = 60$ Mpa) pada pile cap dan **K-300** pada semua pelat, balok, kolom dan dinding beton.

Untuk beton prategang juga memakai beton mutu **K-300** sedangkan untuk semua beton non-structural seperti lantai kerja dan sebagainya memakai beton dengan mutu **K-100** dan biasanya diperoleh langsung dari lapangan.

Dalam pelaksanaan beton dengan campuran yang direncanakan, jumlah semen minimum dan nilai faktor air semen maksimum yang dipakai harus disesuaikan dengan keadaan sekelilingnya. Dalam hal ini dianjurkan untuk memakai jumlah semen minimum dan nilai-nilai faktor air semen maksimum yang tercantum PBI 71.

V.10. Bahan Campuran Tambahan (*ADMIXTURE*)

Admixture harus disimpan dan dilindungi untuk menjaga kerusakan dari *container*. *Admixture* harus sesuai dengan ACI 212 2R-71 dan ACI 212 2R-64, segala macam *admixture* yang akan digunakan dalam pekerjaan harus disetujui oleh Direksi lapangan, untuk *admixture* yang mengandung *chloride* atau *nitrat* tidak boleh dipakai.

V.11. Penyimpanan Bahan

Penyimpanan bahan bukan hanya ditujukan untuk menghindari pencurian, akan tetapi lebih ditujukan untuk menjaga agar bahan-bahan yang belum dipakai tidak rusak, sehingga dapat dipergunakan dalam pembangunan dengan mutu yang terjaga dengan baik.

Semen merupakan bahan bangunan yang aktif. Semen harus disimpan didalam gudang, ditempatkan dan diberi alas papan setinggi 30 cm, serta atasnya ditutupi plastik untuk mencegah kebocoran air. Penyimpanan semen didalam gudang tidak boleh lebih dari

tiga bulan. Jika kantong semen ada yang rusak maka tidak diperkenankan digunakan untuk pekerjaan kecuali pekerjaan yang bukan struktur beton.

Semen tersebut disimpan dalam gudang menunggu pemakaiannya dengan persyaratan tidak lebih dari tiga bulan. Apabila kantong semen ada yang telah rusak jahitannya maka semen tersebut tidak diperkenankan digunakan kecuali untuk pekerjaan non struktur. Semen yang telah membatu dalam kantong sama sekali tidak boleh dipakai karena jika dipakai akan menyebabkan campuran beton yang dihasilkan kekuatannya berkurang, sebab semen tersebut tidak lagi mempunyai daya ikat yang kuat terhadap agregat.

Hal ini disebabkan proses *hidrasi* semen dengan air untuk menghasilkan sifat rekatan dalam mengikat agregat akan jauh berkurang dan jika dipaksakan untuk menjadi elemen struktur akan menyebabkan keruntuhan. Perawatan semen harus dilakukan dengan sebaik-baiknya, mulai dari pengangkutan sampai ke proyek.

Semen yang sudah membatu dalam kantong juga tidak dapat dipakai lagi. Dalam pengangkutan semen harus terlindung dari hujan, sebaiknya semen dipakai sesuai dengan pengirimannya.

V.12. Peralatan

Dalam Pelaksanaan suatu pembangunan, baik bangunan gedung , irigasi, jembatan maupun jalan, maka pengadaan peralatan yang mendukung merupakan hal yang sangat penting. Pemilihan peralatan harus dipertimbangkan dari segi teknis, ekonomis dan kemudahan pelaksanaan di lapangan. Peralatan-peralatan yang sering digunakan di lapangan antara lain :

- * *Crane*; digunakan untuk mengangkut besi atau material ketempat yang tinggi misalnya lantai dua atau tempat yang jauh yang tidak dapat dijangkau oleh tenaga manusia.
- * *Backhoe*; dikhususkan untuk penggalian yang letaknya dibawah kedudukan backhoe itu sendiri, disamping itu dapat juga digunakan sebagai alat pemuat bagi truck.
- * *Scraper*; berguna untuk memuat juga untuk mengangkut dan sekaligus membongkar material yang lepas.
- * *Truck*; sering digunakan dalam pekerjaan konstruksi khususnya yang berhubungan dengan masalah pengangkutan bahan yang relatif besar dan jauh jaraknya.

- * *Bulldozer*; digunakan untuk pekerjaan pembersihan medan dari kayu-kayuan, akar-akar pohon dan batu-batuan, pembukaan jalan kerja di pegunungan maupun daerah berbatu, pemindahan tanah, menghampar tanah isian serat pemeliharaan jalan kerja.
- * *Molen*; berfungsi sebagai tempat pengadukan campuran semen, pasir, kerikil, dan air.
- * *Mesin pompa air*; berguna untuk memompa air agar keluar dari lubang pondasi.
- * Berbagai peralatan sederhana lainnya; seperti sekop, pacul, tang, dan lain-lain yang mendukung pembangunan proyek.



BAB VI

PELAKSANAAN PROYEK

VI.1. Umum

Jembatan merupakan salah satu prasarana vital yang sangat dibutuhkan rakyat banyak sebagai satu bagian dari sistem transportasi darat. Untuk itulah mengapa pembangunan dan pengelolaan sepenuhnya dikuasai oleh pemerintah. Dalam UU No. 13/1980 disebutkan bahwa peranan jalan dan jembatan langsung terkait dengan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional. Dari kenyataan yang dapat kita lihat sehari-haripun tampak bagaimana besarnya pengaruh dari suatu proyek transportasi dalam hal ini termasuk jembatan terhadap perubahan perekonomian masyarakat. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa jalan dan jembatan mempunyai fungsi untuk pengembangan wilayah sampai ke tingkat wilayah terkecil di tanah air, sehingga dapat diharapkan terselenggaranya pembangunan serta hasil-hasilnya secara merata di seluruh wilayah Indonesia.

Dengan bertitik tolak pada tujuan maupun fungsi jembatan tersebut, maka pemerintah secara bertahap dan kontinu melakukan pembangunan sarana transportasi, baik jalan maupun jembatan, yang mencakup program pengadaan dan pemeliharaan. Bangunan yang akan didirikan pada proyek ini adalah jembatan Deli Tua yang berukuran 41m x 19m disertai dengan Floodway. Pelaksanaan pekerjaan ini dilakukan oleh PP-Waskita Jaya Purnama dibawah pengawasan Departemen Pekerjaan Umum. Sedangkan konsultan yang melakukan kegiatan proyek ini adalah CTI ENGINEERING CO. LTD. Pembangunan jembatan ini bertujuan untuk menyatukan kembali jalan yang akan terputus akibat adanya pembangunan Floodway yang melewati kawasan jalan Deli Tua tersebut, sehingga dengan pembangunan jembatan ini diharapkan arus lalu lintas akan terus berjalan lancar.

VI.2. Pekerjaan Tanah

Seperti layaknya suatu jembatan yang akan dibangun, maka sebelum pekerjaan struktural dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan pekerjaan pendahuluan. Adapun pekerjaan pendahuluan ini antara lain :

- Penentuan lokasi daerah abutment yang sesuai dengan gambar kerja.
- Pembersihan daerah tersebut.
- Pemasangan bowplank (acuan) untuk ukuran abutment.

Langkah-langkah pekerjaan itu sangatlah penting diperhatikan sebelum dimulai pekerjaan utama yaitu penggalian (excavation) daerah abutment tersebut. Pemasangan bowplank yang sesuai dengan gambar kerja merupakan hal yang sangat menentukan dalam pekerjaan penggalian disebabkan bowplank merupakan pedoman (acuan) ukuran untuk penggalian daerah abutment tersebut.

Pada umumnya, tempat - tempat untuk bangunan harus dibersihkan. Penebasan / pembabatan harus dilaksanakan terhadap semua belukar, sampah yang tertanam dan material lain yang tidak diinginkan berada dalam daerah yang akan dikerjakan. Semua sampah, material yang tidak diinginkan harus dihilangkan dan dibuang dengan cara yang disetujui oleh Direksi Lapangan. Semua sisa-sisa tanaman seperti akar-akar, rumput-rumput dan sebagainya, harus dihilangkan sampai kedalaman 0.500 m di bawah tanah dasar/permukaan.

Pada daerah kedua sisi jalan terlebih dahulu dipasang pagar proyek guna mencegah terjadinya kecelakaan bagi pemakai jalan maupun para pekerja yang sedang melaksanakan pekerjaannya.

Segala pekerjaan pengukuran, persiapan termasuk tanggungan kontraktor. Kontraktor harus menyediakan surveyor yang berpengalaman dan apabila dianggap perlu, siap untuk mengadakan pengukuran ulang.

VI.2.1. Pengalian Tanah (Excavation)

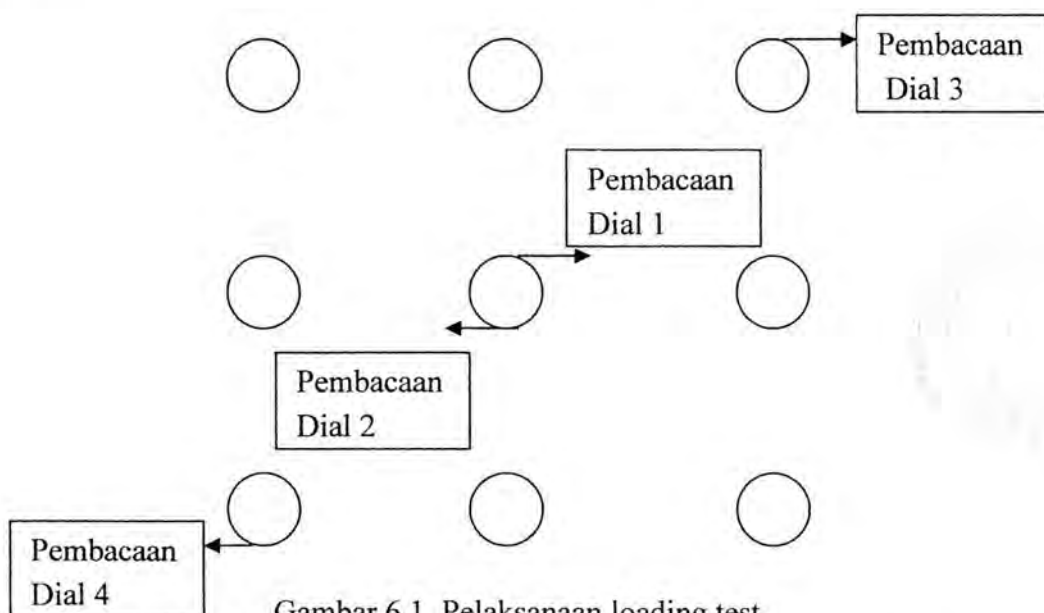
Sebelum dilakukannya pekerjaan galian, perlu dilaksanakannya pemasangan pagar proyek serta pelaksanaan test mekanika tanah (sondir) guna mengetahui jenis tanah lahan tersebut.

Selanjutnya dilaksanakan Loading Test untuk mengetahui kekuatan tarik dan tekan dari tiang pancang yang telah didesain oleh konsultan terhadap pembebanan yang diberikan dan daya dukung tanah. Adapun alat alat yang digunakan pada proses loading test yaitu :

1. Pompa merek Enerpac berfungsi untuk memberikan pembebanan terhadap tiang pancang.
2. Pembaca Dial merek Mitutoyo berfungsi untuk membaca penurunan yang terjadi akibat adanya pembebanan, dimana pada alat ini terdapat dua buah jarum
 - a. Jarum panjang yang 1 putaran penuhnya sama dengan 1 mm.
 - b. Jarum pendek yang 1 garisnya menyatakan 1 mm.

Langkah pelaksanaan Loading Test adalah sebagai berikut ini ;

- a. Melakukan pemancangan tiang pancang yang telah didesain dengan mutu K-600. Dimana dipergunakan Metode Pile group yang terdiri dari susunan 9 batang tiang pancang yang akan diuji tahan tekan (Pada pembacaan dial 1 dan 2) dan tahan tarik (Pada pembacaan dial 3 dan 4) oleh pembebanan yang diberikan oleh pompa. Pemancangan haruslah dengan menyisakan bagian bawah (bottom pile), yang ketinggiannya akan disamakan dengan melakukan pemotongan pada bagian yang lebih panjang. Setelah itu barulah dilakukan pemasangan alat untuk pengujian Loading Test. Sesuai dengan gambar di bawah ini



Gambar 6.1 Pelaksanaan loading test.

Dapat dilihat pada Lampiran Foto pada gambar 1 sampai gambar 3.

- b. Total lama pelaksanaan loading test ini 2 x 24 jam, sedangkan rincian waktu dan pembebanannya dijelaskan perinciannya pada Loading Schedule. Dan gambar pelaksanaannya pada Lembar Lampiran Foto.
- c. Setelah selesai loading test ini dengan hasil tidak adanya keretakan pada pile dan tidak adanya penurunan yang lebih dari 2,5 mm. Maka dapat dilaksanakan penggalian tanah (excavation).

Sehingga setelah melakukan loading test ini, dapat dilaksanakan penggalian tanah (excavation) dan pemancangan tiang pancang yang telah diperhitungkan sebelumnya oleh konsultan. Dimana pada proyek Pembangunan Jembatan Jalan Deli Tua (F5) dilakukan penggalian sedalam 10 m dan pemancangan ± 9 m.

LOADING SCHEDULE
COMPRESSIVE LOADING TEST for PILE FOUNDATION
MEDAN FLOOD CONTROL PROJECT PACKAGE - 6, F5 (JALAN DELI
TUA BRIDGE)

TEST LOAD				
Ton	Psi	LOAD DURATION	TIME FOR MEASUREMENT	REMARKS
0	0.00	---		Hydraulic Jack Data :
11.35	303.22	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	Capacity : 200 ton
22.7	606.43	1 hour if s< 0,25 mm/hour, max 2 hour	0-10-20-30-40-50-60-80-100-120 minute	Piston Diameter : 184.15 mm = 7.25 Inchi
11.35	303.22	20 minute	0-10-20 minute	Stroke : 152.40 mm
0	0.00	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	Brand : Enerpac,USA.
22.7	606.43	20 minute	0-10-20 minute	Model : CLR 2006
34.05	909.65	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	Area = $1/4 \times (3.14 \times 7.25^2)$
45.4	1212.86	1 hour if s< 0,25 mm/hour, max 2 hour	0-10-20-30-40-50-60-80-100-120 minute	41.2616 Inch ²
34.05	909.65	20 minute	0-10-20 minute	1 lb = 453,60 gr
22.7	606.43	20 minute	0-10-20 minute	1 ton = 53.429 Psi
0	0.00	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	53.429/2= 26.715
22.7	606.43	20 minute	0-10-20 minute	
45.4	1212.86	20 minute	0-10-20 minute	
56.75	1516.08	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	
85.13	2274.11	1 hour if s< 0,25 mm/hour, max 2 hour	0-10-20-30-40-50-60-80-100-120 minute	
56.75	1516.08	20 minute	0-10-20 minute	
45.4	1212.86	20 minute	0-10-20 minute	
22.7	606.43	20 minute	0-10-20 minute	
0	0.00	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	
22.7	606.43	20 minute	0-10-20 minute	
45.4	1212.86	20 minute	0-10-20 minute	
85.13	2274.25	20 minute	0-10-20 minute	
79.45	2122.51	1 hour	0-10-20-30-40-50-60 minute	
90.8	2425.72	12 hour if s< 0.25 mm/hour, max 24 hour	0-10-20-30-40-50-60-120 minute & continue every hour	
79.45	2122.51	20 minute	0-10-20 minute	
85.13	2274.25	20 minute	0-10-20 minute	
45.4	1212.86	20 minute	0-10-20 minute	
22.7	606.43	20 minute	0-10-20 minute	
0	0.00	1 hour if s< 0,25 mm/hour, max 2 hour	0-10-20-30-40-50-60-80-100-120 minute	

Pada tahapan awal sebelum penggalian tanah (excavation) perlu diadakan pemancangan H-Beam di pinggir jalan dan daerah yang dekat perumahan penduduk kemudian H-Beam tadi diikat oleh kawat baja yang kemudian diisi oleh karung-karung yang berisi batu dan beberapa batang kelapa yang disusun sedemikian rupa yang berfungsi sebagai dinding penahan untuk memproteksi jalan dari keruntuhan serta meredam getaran yang ditimbulkan dari pemancangan tiang pancang terhadap badan jalan dan rumah-rumah penduduk sekitar. Gambar dinding penahan terdapat pada lembar lampiran foto.

Adapun alat-alat berat yang digunakan selama proses penggalian tanah (excavation) adalah sebagai berikut ;

- *Excavator* Komatsu PC-200 (Back Hoe Standart) yang berfungsi sebagai alat penggali dengan kapasitas 8 m³ tanah.
- *Whell Loader* Komatsu (Back Hoe Panjang) yang memiliki leher yang lebih panjang sehingga jangkauannya lebih jauh berfungsi sebagai alat penggali dengan kapasitas 0.65 m³ tanah.
- *Crawler Crane* Delmag D-35 berfungsi sebagai alat pemancang H-Beam untuk membuat dinding penahan.
- *Agitator Truck* Isuzu dengan kapasitas 6 m³ berfungsi untuk mengangkut tanah hasil penggalian.

Setelah pengerjaan dinding penahan selesai dikerjakan, maka perataan lahan dikerjakan dengan bantuan alat berat. Perataan ini dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak akan menimbulkan kesulitan dalam pekerjaan selanjutnya. Sebelum pengalian dilakukan terlebih dahulu harus membuat jalan eksis agar alat berat dapat keluar dan memasuki lahan yang hendak digali. Selain itu, hal yang harus diperhatikan adalah kestabilan tanah yang akan dilalui oleh alat-alat berat tadi. Hal ini dilakukan untuk mencegah terperosoknya alat berat didalam melakukan proses penggalian. Oleh sebab itu, proses penggalian dihentikan ketika datangnya hujan karena permukaan tanah yang basah akan mempengaruhi kestabilan tanah. Maka diharapkan lokasi penggalian harus tetap kering hal ini dapat dibantu oleh pompa sehingga air tanah dapat disedot keluar. Yang airnya nanti akan dialirkan menuju anak sungai terdekat. Sehingga perlu dibuat saluran air penghubung ke anak sungai terdekat. Pekerjaan galian harus memenuhi syarat-syarat seperti yang ditentukan dalam gambar,

kontraktor harus menjaga supaya tanah di bawah dasar elevasi seperti pada gambar tidak terganggu, jika terganggu kontraktor harus mengurug kembali lalu dipadatkan sesuai syarat yang tertera dalam spesifikasi di bawah ini.

Syarat-syarat pelaksanaan

1. Semua galian harus dilaksanakan sesuai dengan gambar kerja dan syarat-syarat yang ditentukan menurut keperluan.
2. Dasar dari semua galian harus mengacu pada *waterpass*, bilamana pada dasar setiap galian masih terdapat akar-akar tanaman atau bagian-bagian gembur, maka ini harus digali keluar sedang lubang-lubang tadi diisi kembali dengan tanah merah, disiram dan dipadatkan sehingga mendapatkan kembali dasar yang *waterpass*.
3. Terhadap kemungkinan adanya air di dasar galian, baik pada waktu penggalian maupun pada waktu pekerjaan pondasi harus disediakan pompa air atau pompa lumpur yang jika diperlukan dapat bekerja terus menerus, untuk menghindari tergenangnya air pada dasar galian.
4. Kontraktor harus memperhatikan pengamanan terhadap dinding tepi galian agar tidak longsor dengan memberikan suatu dinding penahan atau penunjang sementara atau lereng yang cukup.
5. Juga kepada kontraktor diwajibkan mengambil langkah-langkah pengamanan terhadap bangunan lain yang berada dekat sekali dengan lubang galian yaitu dengan memberikan penunjang sementara pada bangunan tersebut sehingga dapat dijamin bangunan tersebut tidak akan mengalami kerusakan.
6. Semua tanah kelebihan yang berasal dari pekerjaan galian, setelah mencapai jumlah tertentu harus segera disingkirkan dari halaman pekerjaan pada setiap saat yang dianggap perlu dan atas petunjuk Direksi Lapangan.
7. Bagian-bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengan tanah yang bersih bebas dari segala kotoran dan memenuhi syarat-syarat sebagai tanah urug, pelaksanaannya secara berlapis-lapis dengan penimbrisan lubang-lubang galian yang terletak dalam garis bangunan harus diisi kembali dengan pasir urug yang diratakan dan diairi serta dipadatkan sampai mencapai 100% kepadatan kering maksimum yang dibuktikan dengan test laboratorium.
8. Perlindungan terhadap benda-benda berfaedah. Kecuali ditunjukan untuk dipindahkan, seluruh barang-barang berharga yang mungkin ditemui dilapangan harus dilindungi dari

kerusakan, dan bila sampai menderita kerusakan harus direparasi/diganti oleh kontraktor atas tanggungannya sendiri.

9. Bila suatu alat atau pelayanan dinas yang sedang bekerja ditemui dilapangan dan hal tersebut tidak tertera pada gambar atau dengan cara lain yang dapat diketahui oleh kontraktor dan ternyata diperlukan perlindungan atau pemindahan, kontraktor harus bertanggung jawab untuk mengambil setiap langkah apapun untuk menjamin bahwa pekerjaan yang sedang berlangsung tersebut tidak terganggu.
10. Bila pekerjaan pelayanan umum terganggu sebagai akibat pekerjaan kontraktor, kontraktor harus segera mengganti kerugian yang terjadi yang dapat berupa perbaikan dari barang yang rusak akibat pekerjaan kontraktor.
11. Sarana yang sudah tidak bekerja lagi yang mungkin ditemukan di bawah tanah dan terletak di dalam lapangan pekerjaan harus dipindahkan keluar lapangan ke tempat yang disetujui oleh Direksi Lapangan atas tanggungan kontraktor.

Sedangkan mengenai gambar pelaksanaan dapat anda lihat pada lembar lampiran foto.

VI.2.2. Pekerjaan Pengukuran

Pekerjaan pengukuran dilakukan untuk menentukan *site planning* agar sesuai dengan gambar rencana yang terdapat dalam dokumen kontrak. Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk ke dalam pekerjaan pengukuran dijabarkan dalam sub-sub bab berikut ini.

VI.2.2.1. Pengukuran Sudut

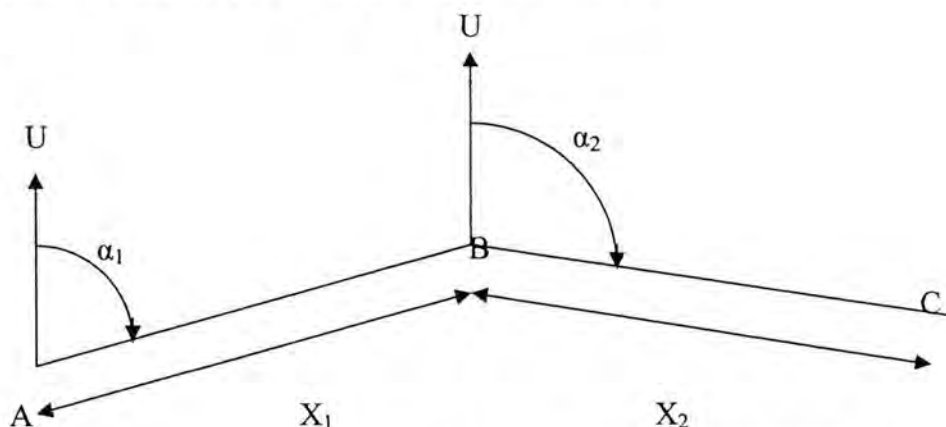
Peralatan yang digunakan : theodolit

Langkah Pekerjaan :

- a. Pengecekan alat ukur dan alat bantu yang akan digunakan, baik kondisi maupun ketelitiannya.
- b. Pengecekan alat ukur dilakukan dengan cara :
 - i. Pembacaan sudut horizontal dalam teropong biasa (B) dan luar biasa (LB) yang mengarah ke satu target yang sama, bila dikurangkan besarnya = $180^{\circ}00'00.00''$ dengan toleransi $1''$ s.d. $2''$ sesuai tipe dan jenis alatnya.

- ii. Pembacaan sudut vertikal dalam posisi teropong biasa (B) dan luar biasa (LB) yang mengarah ke satu target yang sama, bila dijumlahkan besarnya = $360^{\circ}00'00.00''$ dengan toleransi $1''$ s.d. $2''$ sesuai tipe dan jenis alatnya.
- c. Membuat rencana untuk menentukan titik dimana alat ukur harus didirikan dan menentukan satu arah sudut yang sudah diketahui.
- d. Menyetel alat ukur di atas titik sesuai poin (c), kemudian mengarahkan pembacaan sudut dibuat 0° ke arah titik yang diketahui (ditentukan).
- e. Berdasarkan point (d) di atas, maka titik yang dicari dapat ditentukan dengan memutar teropong sehingga diperoleh bacaan sudut sebesar yang dikehendaki.
- f. Khusus untuk membuat sudut 90° di lapangan tanpa menggunakan alat ukur theodolit dan prisma, bisa dilakukan dengan menggunakan rumus phytagoras (yaitu : sisi siku-siku panjang 3 bagian dan 4 bagian serta miringnya 5 bagian).

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6.2 Sketsa gambar rencana tapak.

Keterangan gambar :

A = Titik acuan

B = Titik bantu

C = Titik as bore pile

X_1 = Jarak antara titik acuan dengan titik bantu

X_2 = Jarak antara titik bantu dengan bore pile

Nilai α_1 dan α_2 diperoleh dengan menggunakan busur

Nilai X_1 dan X_2 diperoleh dengan menggunakan mistar

VI.2.2.2. Pengukuran Elevasi

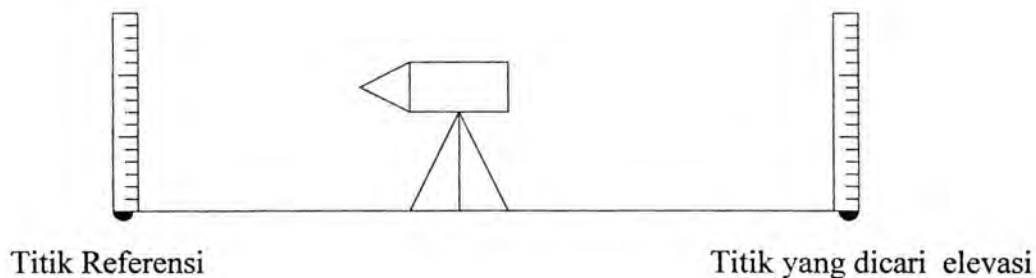
Peralatan yang digunakan : *waterpass*, rambu ukur.

Langkah pekerjaan :

- a. Pengecekan kondisi alat ukur dan alat bantu yang akan dipergunakan termasuk ketelitiannya.
- b. Pengecekan alat ukur dengan cara :
Mengukur beda tinggi dua target yang tetap sama, dengan posisi dan jarak alat ukur yang berbeda-beda (berpindah-pindah) akan didapat hasil beda tinggi yang sama, dengan toleransi ± 0.50 s/d 1.00 mm sesuai tipe dan jenis alatnya.
- c. Membuat rencana untuk menentukan titik referensi yang digunakan sebagai acuan .
- d. Alat ukur disetel di antara titik referensi dan titik yang akan dicari elevasinya.
- e. Dengan bantuan rambu ukur yang dipasang di titik referensi dan titik yang akan diukur, maka bacaan masing-masing rambu ukur dicatat.
- f. Selisih dari bacaan kedua rambu ukur tersebut merupakan beda tinggi/elevasi kedua titik.
- g. Elevasi dari titik yang dicari dapat dihitung dengan rumus :

Tinggi titik referensi + Beda tinggi (point f) kedua titik tersebut

Sketsa dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6.3 Sketsa gambar rencana tapak.

VI.3. Percobaan Bahan Dan Campuran Beton

Sebelum membuat campuran, test laboratorium harus dilakukan untuk test berikut, sehubungan dengan prosedur-prosedur ditujukan ke standard referensi untuk menjamin pemenuhan spesifikasi proyek untuk membuat campuran yang diperlukan.

- a. Semen : berat jenis semen.
- b. Agregat: analisa tapis, berat jenis, prosentase dari void (kekosongan), penyerapan, kelembaban dari agregat kasar dan halus, berat kering dari agregat kasar, modulus terhalus dari agregat halus.
- c. Adukan/campuran beton.
 1. Adukan beton harus didasarkan pada trial mix dan mix design masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari yang didasarkan pada minimum 20 hasil pengujian atau lebih sedemikian rupa sehingga hasil uji tersebut dapat disetujui oleh Direksi Lapangan. Hasil uji yang disetujui tersebut sudah harus disertakan selambat-lambatnya 3 minggu sebelum pengerjaan dimulai, dan selain itu mutu betonpun harus sesuai dengan mutu standard *PBI 1971*. Pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Direksi Lapangan tentang kekuatan/kebersihannya. Trial mix dan design mix harus diadakan lagi bila agregat yang dipakai diambil dari sumber yang berlainan, merk semen yang berbeda atau supplier beton yang lain.
 2. Ukuran-ukuran.

Campuran desain dan campuran percobaan harus proporsional semen terhadap agregat berdasarkan berat, atau proporsi yang cocok dari ukuran untuk rencana proposional atau perbandingan yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
 3. Percobaan adukan untuk berat normal beton.

Untuk perincian minimum dan maximum slump untuk setiap jenis dan kekuatan dari berat normal beton, dibuat empat (4) adukan campuran dengan memakai nilai faktor air semen yang berbeda-beda.
 4. Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x 30 cm sesuai *PBI 1971*, *ACI Committee – 304*, *ASTM C 94 - 98*.
 5. Benda uji (setiap pengambilan terdiri dari 3 buah dengan pengetesan dilakukan pada hari yang tercantum pada item 6) dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu volume rata-rata tidak lebih dari 10 m³ atau 10 adukan atau 2 truck drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maximum dari beton yang dapat

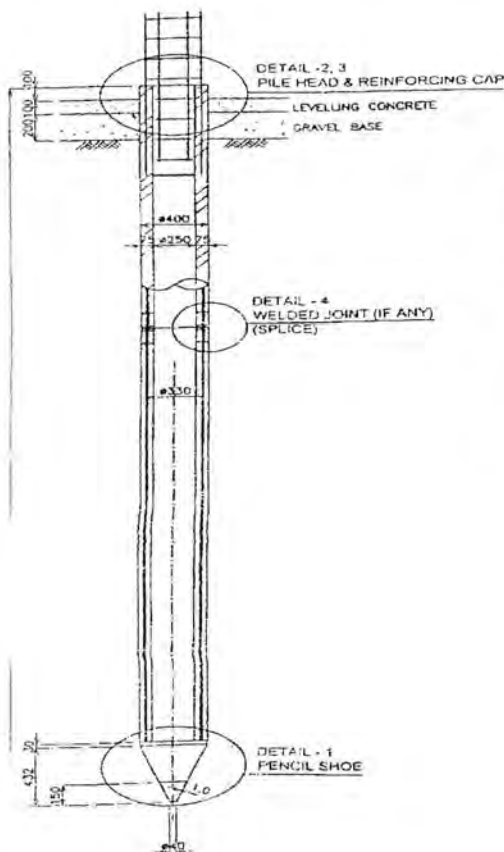
terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m³, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.

6. Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari.
 7. Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan *PBI '71*, dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan. Apabila digunakan metode pembetonan dengan menggunakan pompa (*concrete pump*), maka pengambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa "*concrete-pump*" pada lokasi yang akan dilaksanakan.
 8. Pengujian bahan dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam *Standard Industri Indonesia (SII)* dan *PBI '71 NI-2* atau metoda uji bahan yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
- d. Pengujian Slump.
1. Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang disyaratkan dalam *PBI 1971*, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan. Bila dipakai pompa beton, slump harus didasarkan pada pengukuran di pelepasan pipa, bukan di truk mixer. Maximum slump harus 150 mm.
 2. Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal. Hasil pengujian slumpnya haruslah sudah dibawah 10 cm, maka beton itu baik untuk dipakai
- e. Percobaan tambahan.
1. Kontraktor, tanpa membebankan biaya kepada pemilik, harus mengadakan percobaan laboratorium selaku percobaan tambahan pada bahan-bahan beton dan membuat desain adukan baru bila sifat atau pemilihan bahan diubah atau apabila beton yang ada tidak dapat mencapai kekuatan spesifikasi.
 2. Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah/acuan. Sedangkan untuk pengujian di luar ketentuan pekerjaan tersebut, harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

VI.4. Metoda Pelaksanaan Pekerjaan

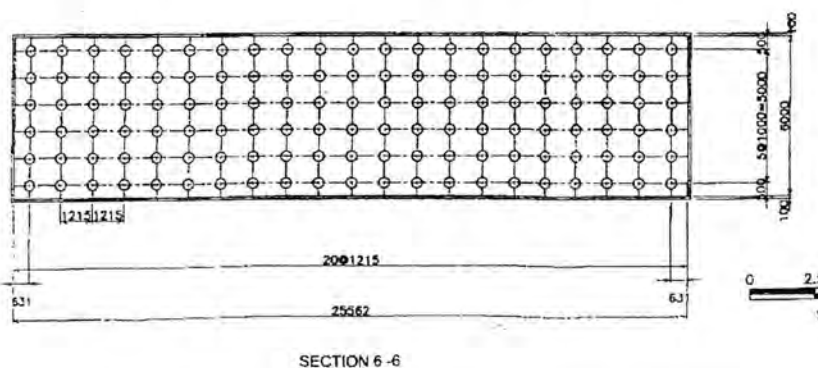
Pada proyek Pembangunan Jembatan Jalan Deli Tua di MFC-6 ini, metode pelaksanaan pekerjaan yang kami lihat selama proses Kerja Praktek berlangsung dapat diuraikan sebagai berikut:

VI.4.1. Penyediaan tiang pancang



Pada *Proyek Pembangunan Jembatan JALAN DELI TUA (F5)* ini, pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang. Adapun panjang dari tiap 1 buah tiang pancang ini adalah 10 meter. Tiang pancang ini terbuat dari beton dengan mutu beton K-600. Tiang pancang ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu bagian bawah (*bottom pile*), bagian tengah (*middle pile*) dan bagian atas (*upper pile*).

VI.4.2. Pematokan titik-titik untuk tiang pancang



Sebelum tiang pancang dipasang, maka dilakukan pematokan terhadap titik-titik yang akan dipasang tiang pancang. Pematokan ini menggunakan kayu, yang dikontrol dengan theodolit.

VI.4.3. Pemasangan Tiang Pancang

Tahapan pekerjaan pemancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Persiapan pemancangan yang meliputi:

Penentuan urutan rencana pemancangan tiang pancang beton dengan memperhitungkan:

- i. Kemudahan alat pancang dalam melakukan gerakan/pindah ke posisi terdekat dengan titik pancang sebelumnya.
- ii. Tongkang tidak menyentuh tiang pancang yang dipancang.
- iii. Posisi jangkar dan sling tidak terkena tiang pancang yang telah terpancang.
- iv. Usahakan sekecil mungkin terjadinya perpindahan posisi jangkar untuk setiap perubahan posisi alat pancang.
- v. Pembuatan tabel daftar koordinat posisi tiang pancang secara urut berdasarkan urutan rencana pemancangan. Pada tiang pancang miring harus dicantumkan sudut kemiringannya.
- vi. Pemeriksaan bahwa seluruh peralatan yang diperlukan sudah terpenuhi.
- vii. Pemasangan hammer dan pile cap pada tiang penuntun (leaders) dan pemeriksaan seluruh kelengkapan alat pancang telah berfungsi dengan baik.
- viii. Memposisikan alat pancang pada lokasi rencana pemancangan tiang pertama. Penggeseran alat pancang ini dibantu dengan menggunakan batang-batang kelapa yang disusun tepat dibawah alat pemancang (Crawler Crane), untuk memudahkan alat pemancang memposisikan diri akibat dari kondisi tanah yang lembek. Sehingga pemancangan berlangsung sesuai rencana kerja.
- ix. Tiang pancang beton yang akan dipancang didekatkan di depan alat pancang.

b. Pemancangan tiang Pancang Tegak ;

- i. Hook pengangkat pada alat pancang dikaitkan ke simpul sling yang sebelumnya telah terpasang pada tiang pancang. Tiang pancang diangkat secara perlahan-lahan dan kepala tiang dimasukkan ke pile cap.
- ii. Tiang pancang diklem dengan alat pemegang tiang pancang (stopper) yang terpasang pada bagian depan-bawah alat pancang.
- iii. Posisi tiang pancang diatur sesuai dengan koordinat rencana dengan bantuan 2 unit theodolit yang mana masing-masing alat ukur tersebut ditempatkan di atas platform yang berbeda. Aba-aba (maju, mundur, kiri, kanan) diberikan oleh dua orang

surveyor kepada operator alat pancang melalui handy talky (HT). Pergerakan alat pancang ini digunakan alat kendali tarik-ulur sling jangkar.

- iv. Apabila posisi tiang pancang telah berada tepat pada posisi koordinat rencana, operator alat pancang harus mengunci kendali sling jangkar agar posisi alat pancang tidak berubah selama proses pemancangan.
- v. Tiang pancang berikut hammer diturunkan secara perlahan-lahan. Tiang pancang ini akan masuk ke dalam tanah akibat berat sendiri dari tiang pancang dan hammer. Tiang pancang ini dibiarkan hingga penurunannya tertentu.
- vi. Hook dan simpul sling angkat yang berada di tiang pancang dilepaskan.
- vii. Pemukulan pertama dilakukan hingga terakhir pada tiang pancang dengan hammer. Jumlah pukulan tiang pancang harus dicatat dengan counter tools. Monitoring posisi tiang pancang dengan theodolit harus dilakukan terus-menerus selama pemancangan. Apabila terjadi pergeseran posisi tiang pancang, pemancangan harus dihentikan. Pemancangan bisa dilanjutkan kembali setelah dilakukan pengaturan posisi tiang pancang sesuai koordinat rencana.
- viii. Penyimpangan maksimum yang diizinkan pada ujung As kepala tiang yang terpotong dari titik tengah yang tampak pada gambar sesuai yang dipersyaratkan (Spesifikasi Teknis).
- ix. Penyimpangan maksimum yang diizinkan dari tiang pancang yang telah selesai di pancang terhadap garis vertikal sesuai persyaratan teknis.
- x. Pada pemancangan ini tidak dilakukannya penyambungan las tiang pancang.
- xi. Penurunan terakhir (final set) dari masing-masing tiang pancang harus dicatat baik sebagai penetrasi dalam milimeter setiap 10 (sepuluh) pukulan atau dalam jumlah pukulan yang diperlukan untuk memperoleh penetrasi 2,5 mm. Apabila final set ini akan diukur, syarat-syarat berikut harus dipenuhi:
 - Bagian tiang pancang yang tampak harus dalam kondisi baik, tanpa cacat atau terjadi penyimpangan.
 - Alas pile cap, dolly (jika digunakan) harus dalam keadaan baik.
 - Pukulan hammer harus lurus dengan As tiang pancang dan bidang singgung harus sedatar-datarnya.
 - Hammer harus berada dalam keadaan baik dan bekerja sempurna.

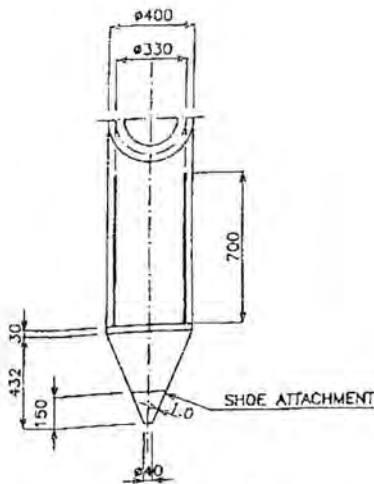
- xii. Pengukuran final set dilakukan sebagai berikut:
- Dinding tiang pancang yang akan diukur (seluas ukuran kertas A-3) dibersihkan dari air, minyak, oli dan kotoran yang menempel lainnya.
 - Kertas milimeter (milimeter block paper) ukuran A-3 ditempelkan pada dinding tiang pancang (yang telah dibersihkan) dengan isolasi di keempat sudut kertas.
 - Pensil ditempelkan didekat sudut kertas sebelah kiri bagian bawah. Pensil ini dipegang dengan tangan pekerja yang berdiri di atas stopper.
 - Pemukulan tiang pancang dilakukan berturut-turut selama 10 kali. Tiap dilakukan pemukulan posisi elevasi pensil harus tetap dan sedikit ditarik ke kanan secara mendatar. Selanjutnya kertas milimeter dilepas dari dinding tiang pancang.
 - Panjang penurunan tiang dari 10 pukulan terakhir ini diukur pada kertas milimeter. Penurunan maksimum yang diizinkan adalah 2,5 mm/pukulan. Bila hal ini belum dipenuhi maka harus dilakukan kembali.
 - Simpan kertas milimeter hasil pencatatan final set ini dengan baik.
- xiii. Setelah terpenuhi nilai final set sesuai yang disyaratkan, pemukulan tiang pancang dihentikan. Hammer dan pile cap diangkat ke atas dan alat pancang dipindahkan ke titik rencana pemancangan berikutnya.
- xiv. Dilakukan penandaan elevasi rencana pemotongan pipa (pile cut off / PCO) pada tiang pancang dengan cat warna. Pengukuran PCO ini dilakukan dengan menggunakan waterpass.
- xv. Pemotongan pipa pancang dilakukan sesuai PCO dengan alat potong (gerinda). Posisi pekerja dari atas tongkang kerja (ukuran kecil) yang meliputi tripod untuk dan katrol untuk mengangkat potongan pipa.

Hal ini dapat dilihat pada gambar yang akan dilampirkan pada lembar lampiran foto.

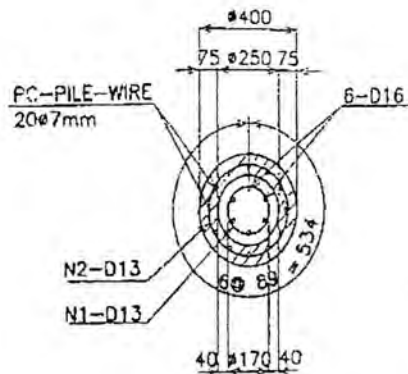
Adapun alat-alat berat yang digunakan selama proses pemancangan ini adalah sebagai berikut :

- Diesel Pile *Hammer* Delmag D-25 berfungsi sebagai alat pemancang pile kedalam tanah.

- Crawler Crane Delmag D-35 berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan pile ke lokasi pemancangan.



DETAIL - 1
PC PILE PENCIL SHOE
SCALE: A



SECTION 1 - 1
SCALE: A

VI.4.4. Pekerjaan Pemasangan Batu (Stone Masonry)

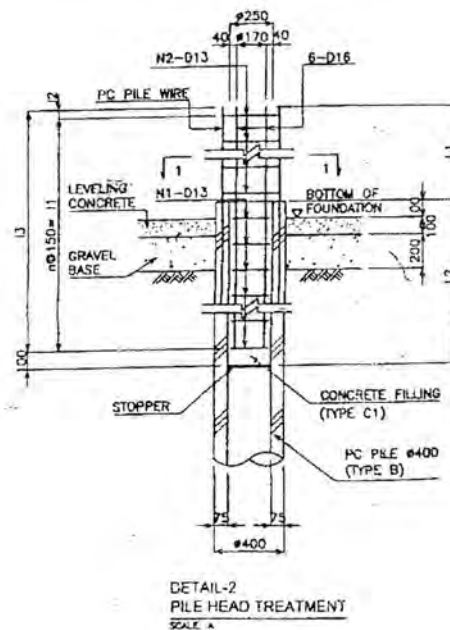
Pekerjaan pemasangan batu ini dilaksanakan setelah pekerjaan pemancangan pile pada daerah abutment tersebut selesai dilaksanakan. Berikut ini akan diberikan tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan pemasangan batu

- Penyediaan bahan (material) yaitu berupa batu mangga, kelapa dan kerikil. Yang mempunyai ukuran beraneka ragam. Hal ini dimaksudkan untuk penyebaran (distribusi) material agar dapat mengisi ruang-ruang kosong diantara batu-batu besar sehingga pasangan batu tersebut mempunyai kekuatan dan daya dukung yang tinggi terhadap beban di atasnya.
- Dilakukan penggalian manual yang juga dibantu oleh bechoe untuk menggali sekeliling tiang pancang untuk menyamakan elevasi tanah lapangan dengan tanah rencana sesuai dengan gambar kerja yang kemudian di ukur elevasinya dengan menggunakan *waterpass* bertujuan untuk mendapatkan elevasi gravel base.
- Galian harus dibentuk sedemikian rupa sehingga daerah yang langsung di sekeliling struktur dapat efektif dan menerus di cor. Seluruh galian harus dijaga bebas dari

rembesan, luapan dan genangan air sepanjang waktu, baik di titik sumur, pompa, drainase ataupun segala perlengkapan dari kontraktor yang berhubungan dengan listrik untuk pengadaan bagi maksud penyempurnaan. Dalam segala hal, beton tidak boleh ditimbun di galian manapun kecuali bila galian tertentu telah bebas air dan lumpur. Sehingga pompa penyedot air harus terus hidup selama pengerjaan berlangsung, agar lahan kerja tetap kering.

- Memasang bekisting dimuka tanah yang telah digali tadi dengan menggunakan kayu bekisting dan multiplex dengan $t = 400$ mm. Berdirinya bekesting ini dibantu dengan pematokan kayu-kayu yang berfungsi seperti tanggul untuk menahan bekisting. Tujuan pemasangan bekisting ini adalah sebagai acuan untuk pasangan batu dan juga mencegah air rembesan dari galian abutmen tidak merusak campuran untuk pasangan batu.
- Memasang Bowplank yang berguna untuk acuan ukuran dalam pekerjaan pemasangan batu. Dimana pematokan di masing-masing sudut dari abutment menggunakan theodolite dengan rencana ketinggian 30 cm yang akan dihubungkan dengan benang untuk menjadi titik acuan dalam pengecoran.
- Menyediakan mesin Mixer (molen) untuk mengaduk campuran semen, pasir dan air. Campuran yang digunakan sebagai perekat pasangan batu tersebut yaitu 1 : 4 (semen : pasir).

Setelah semua persiapan dilaksanakan maka pemasangan batu (stone masonry) dapat dilaksanakan. Pemasangan batu dikerjakan lapis demi lapis dimana batu diletakkan dibawah perekat (campuran semen, pasir dan air). Sehingga tercipta dua lapisan yaitu lapisan gravel base dengan ketebalan 20 cm dan leveling concrete (pengecoran lantai kerja) dengan ketebalan 10 cm.



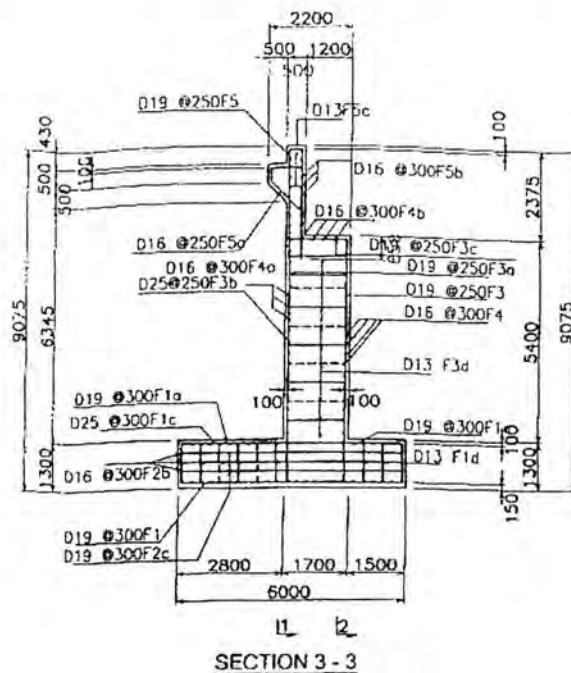
VI.4.5. Pengecoran Lantai Kerja

Bagian bawah pondasi (bottom abutment) yang telah dipersiapkan terlebih dahulu harus dilapisi dengan lantai kerja sebelum dicor pondasi di atasnya. Apapun fungsi dari lantai kerja antara lain :

- Mencegah perembesan air tanah pada bagian bawah pondasi yang bila terjadi dapat menyebabkan terjadinya korosi (perkaratan) pada tulangan tapak pondasi.
- Untuk meratakan distribusi beban yang diterima tumpuan ketanah dasar.
- Untuk mencegah tercampurnya coran beton pondasi yang dicurahkan pada saat pengecoran dengan tanah dasar.

Pengecoran lapisan tanah kerja ini menggunakan mutu beton K-125 dengan tebal pengecoran 10 cm. Dan karena volume pengecorannya tidak besar, maka tidak menggunakan fasilitas ready mix concrete melainkan hanya memakai molen. Maka setelah pengecoran lantai kerja selesai diperoleh elevasi bagian bawah pondasi (bottom of foundation). Setelah itu dilakukan pengisian pile dengan pasir (Sand Filling) dengan cara menurunkan pasir bersama dengan aliran air sehingga pasir menjadi benar-benar padat. Hal ini dapat dilihat pada gambar yang akan dilampirkan pada lembar lampiran foto.

VI.4.6. Pengecoran Dudukan dan Sandaran (Head Abutment)



Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh kontraktor dan supplier beton *ready-mixed*. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium. Batas temperatur untuk beton *ready-mix* sebelum dicor diisyaratkan tidak melampaui 38°C. Penambahan bahan additive dalam proses pembuatan beton *ready-mix* harus sesuai dengan petunjuk pabrik additive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih bahan additive maka pelaksanaannya harus dilaksanakan secara terpisah. Dalam pelaksanaannya harus sesuai *ACI 212-2R-71* dan *ACI 212.1R-63*.

Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk. Proses pengeluaran beton *ready-mix* di lapangan proyek dari alat pengaduk di kendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut diatas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan.

Pengecorannya dilakukan dari Mixer (Molen) ke bekisting. Setelah bekisting terisi oleh beton, pekerjaan selanjutnya adalah melakukan penggetaran untuk memadatkan beton. Penggetaran beton agar diperoleh beton yang padat harus sesuai dengan *ACI 309R-37 (Recommended Practice For Consolidation of Concrete)*. Penggetaran beton dilakukan dengan *Concrete Vibrator* (engine/electric).

Penggetaran adukan beton dengan menggunakan vibrator harus dilakukan dengan cukup dan merata ke seluruh bagian yang di cor. Setelah pengecoran dan pemadatan selesai dilaksanakan, maka adukan beton dibiarkan sampai mengeras. Selama proses pengerasan berlangsung, beton tetap dirawat untuk menjaga kualitas yang dihasilkan.

Sebelum gelagar (girder) dipasang, terlebih dahulu dibuat dudukan dan sandaran girder yang terletak di atas pasangan batu (stone masonry). Sandaran dan dudukan girder ini dinamakan head abutment karena terletak paling atas dari bangunan abutment.

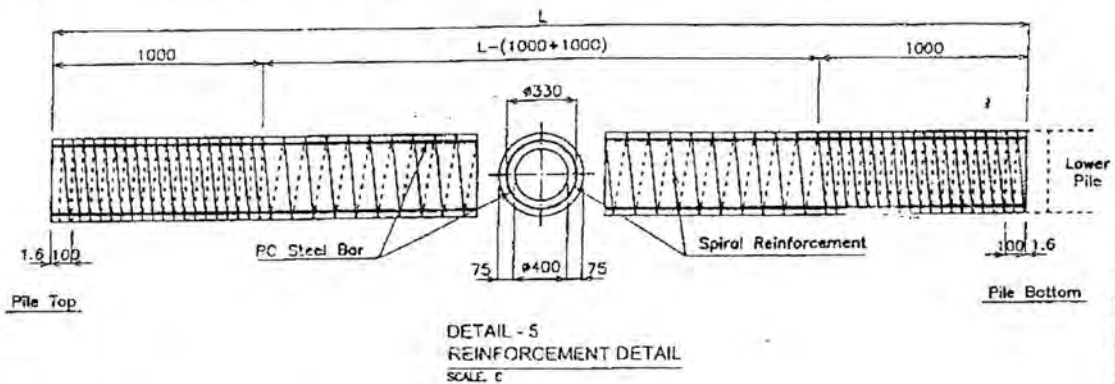
Idelisasi dari dudukan girder ini dalam analisa struktur adalah sebagai perletakan (tumpuan). Jadi yang pertama menerima gaya dari jembatan adalah head abutment kemudian head abutment meneruskan gaya tersebut ke stone masonry (pasangan batu) lalu diteruskan ke tiang pancang. Proses pengecoran Head Abutment ini dibagi menjadi 5 tahap yang pada masing-masing tahapnya ketinggian dibagi atas $\pm 1,3$ m dimana ketinggian rencana Head Abutment ini adalah 9m , yang bertujuan untuk memperoleh beton yang benar-benar padat sehingga mutu beton tercapai. Dimana mutu beton untuk Head Abutment ini adalah K-225.

Tahapan pekerjaan pengecoran head abutment yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- i. Adapun proses persiapan pengecoran head abutment adalah sebagai berikut :
 - a. Menyesuaikan elevasi yang akan dicor (Head Abutment) dengan gambar rencana. Dimana dalam proses pengecoran nantinya elevasi rencananya dibagi atas beberapa bagian, yaitu bagian bawah (*bottom abutment*) dengan elevasi 30.885-32.185 untuk tahapan I, bagian tengah (*middle abutment*) dengan elevasi 32.185-37.585 untuk tahapan II,III dan IV dan bagian atas (*upper abutment*) dengan elevasi 37.585-39.960 untuk tahapan V.

- b. Pemukulan badan bawah pile (bottom pile) yang disebut dengan cutting pile untuk memperoleh tulangan dari pile tersebut yang jaraknya penumbukanya tulangnya 30 cm dari elevasi dasar gravel base
- c. Pematokan dimasing-masing sudut dari abutment menggunakan theodolite dengan rencana ketinggian 1,3 m yang akan dihubungkan dengan benang untuk menjadi titik acuan dalam pemasangan bekisting.
- d. Pembuatan bekisting dengan menggunakan triplek dan kayu dengan ukuran 1,22m x 2,4m.
- e. Permukaan bekisting pada bagian dalamnya diolesi dengan oil form. Bertujuan agar dalam memperoleh kemudahan dalam proses pelepasan bekisting.
- f. Pemasangan bekisting yang mengelilingi rencana abutment yang ditopang oleh kayu-kayu dari bekisting (bowplank). Agar bekisting dapat berdiri tegak sehingga hasil pengecoran sempurna.
- g. Selama proses persiapan dan pengecoran pompa harus terus mengeringkan lahan kerja.
- h. Pekerjaan pabrikasi pembesian yang meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perangkaian tulangan untuk kemudian dipasang dibagian yang akan dilakukan pengecoran.

Adapun proses pengecoran head abutment adalah sebagai berikut :



a. Tahapan I, Pengecoran Pile Cap.

1. Pemasangan sokongan bekisting (perancah) dari kayu yang ditumpukan ke sekeliling tanah yang digali terlebih dahulu sehingga bekisting dapat berdiri tegak.
2. Penulangan pile cap setelah lapisan lantai kerja mengeras, maka tulangan yang sudah di fabrikasi di base camp 2 meliputi pemotongan dan pembengkokan besi telah dapat disediakan di lokasi penulangan pile cap. Tulangan yang digunakan pile cap dibawah

pier adalah tulangan Ø 25 dan Ø 19 sebagai tulangan pokok, tulangan Ø 16 dan Ø13 sebagai tulangan bagi serta tulangan Ø 9 sebagai tulangan sengkang. Untuk pile cap dibawah abutment tulangan yang digunakan adalah 6 Ø 16 untuk tulangan pokok dan Ø 9 untuk tulangan sengkang. Tulangan pile yang sebelumnya telah dikeluarkan dari ujung pile akan disisipkan diantara tulangan pile cap ini. Sehingga bila pile cap telah dicor, maka antara pile dan pile cap akan menyatu.

3. Tahap pekerjaan selanjutnya adalah pengecoran pile cap. Urutan pekerjaan yang dilakukan adalah :

- Pertama sekali terlebih dahulu dipasang bekisting disisi dari tapak dimana pile cap akan dicor.
- Pada pengecoran ini ketinggian pengecoran 1,3 m sehingga harus dibuat patokan/tanda acuan ketinggian pengecoran yang akan disejajarkan dengan menggunakan benang.
- Sebelum pengecoran dimulai, dilapangan harus tersedia alat untuk meratakan campuran beton agar tidak terpisah antara semen, pasir dan batunya.
- Setelah bekisting siap dipasang, maka pengecoran segera dimulai.
- Lokasi tapak yang akan dicor harus benar-benar kering dari air, karena jika terdapat air maka tumpahan beton segar yang disalurkan melalui saluran yang terbuat dari papan akan pecah dan saling terurai kembali.
- Pada curahan pertama, beton diukur nilai slumpnya untuk mengetahui apakah campuran beton memenuhi syarat untuk dipakai. Pengujian ini harus disaksikan oleh konsultan pengawas.
- Kemudian dibuat benda uji berupa kubus untuk pengujian apakah mutu beton sesuai yang diharapkan. Benda uji ini dibuat masing-masing untuk kontraktor dan untuk pihak pengadaan beton untuk ditest kekuatannya dilaboratorium.
- Pengecoran harus dilakukan secara kontinu tanpa henti. Untuk itulah maka diperlukan instansi besar dengan beberapa unit mobil pengangkutan guna menjamin tidak terjadi penundaan selama pengecoran.
- Karena pengecoran dilakukan pada siang hari, maka untuk menghindari penguapan yang terlalu cepat selama pengecoran berlangsung dan apabila terjadi hujan perlu disiapkan kain terpal.

- Coran beton kemudian diratakan dengan menggunakan vibrator dan dapat juga diaduk dengan menggunakan kayu secara manual.
 - Setelah pengecoran selesai, maka dilakukan finishing untuk meratakan bagian atas dari pile cap. Yang berpatokan pada benang yang kita bentangkan tadi, agar sesuai dengan gambar kerja.
 - Pembukaan bekisting dilakukan setelah pengecoran selesai dan campuran dibiarkan mengeras selama beberapa hari. Adapun peralatan yang digunakan adalah linggis dan martil.
4. Pengerjaan fabrikasi Plat Tumpuan (Bearing Plate). Dalam analisa, plat perletakan diidealisasikan sebagai sendi dimana gesekan antara plat ini diharapkan akan menahan setiap gaya horizontal yang mungkin terjadi pada jembatan, seperti reaksi akibat pengereman yang tiba-tiba.

b. Tahapan II, III dan IV Pengecoran Pier.

1. Pemasangan sokongan bekesting (perancah) dari kayu yang ditumpukan ke sekeliling tanah yang digali terlebih dahulu dan pemasangan sokongan dari kayu yang ditumpukan pada flens bawah sehingga bekisting dapat berdiri tegak.
2. Setelah campuran beton pile cap mengeras, maka pekerjaan diteruskan dengan penulangan pier. Karena bentuknya menyerupai menara, maka pada fase ini pekerjaan penulangan harus dilakukan berbarengan dengan pekerjaan bekistingnya. Bekisting dibuat sekuat mungkin, karena bekisting ini bukan hanya menahan berat curahan beton saat pengecoran nantinya, tapi juga menahan berat pekerja yang memanjatnya disaat memasang tulangan.
3. Untuk menjaga jarak penutup beton minimum, maka diantara tepi sebelah luar besi tulangan dan bagian dalam bekisting harus dipasang ganjalan yang ukurannya sesuai dengan ukuran penutup yang direncanakan. Ganjalan ini dibuat dari campuran semen dan pasir (mortar) yang lazim disebut batu tahu. Pada saat pembuatannya, pada tahu ini diberi kawat yang berguna sebagai pengikat besi tulangan sehingga tidak mudah lepas. Pemasangan batu tahu ini dilakukan pada saat yang bersamaan dengan perakitan besi tulangan dan pembuatan bekisting.
4. Di mulainya pemasangan bekisting yang tingginya 5,5 m diukur dari pile cap.

5. Penulangan pier dilakukan setelah lapisan pile cap mengeras, maka tulangan yang sudah di fabrikasi di base camp 2 meliputi pemotongan dan pembengkokan besi telah dapat disediakan di lokasi penulangan pile cap. Tulangan yang digunakan dalam penulangan pier adalah tulangan $\varnothing$ 25 dan $\varnothing$ 19 sebagai tulangan pokok, tulangan $\varnothing$ 16 dan $\varnothing$ 13 sebagai tulangan bagi serta tulangan $\varnothing$ 9 sebagai tulangan sengkang.
6. Tahap pekerjaan selanjutnya adalah pengecoran pier. Urutan pekerjaan yang dilakukan adalah :
 - Pada pengecoran tahap II, pengecoran dilakukan pada ketinggian pengecoran 1,3 m sehingga harus dibuat patokan/tanda acuan ketinggian pengecoran yang akan disejajarkan dengan menggunakan benang.
 - Sebelum pengecoran dimulai, dilapangan harus tersedia alat untuk meratakan campuran beton agar tidak terpisah antara semen, pasir dan batunya.
 - Lokasi tapak yang akan dicor harus benar-benar kering dari air, karena jika terdapat air maka tumpahan beton segar yang disalurkan melalui saluran yang terbuat dari papan akan pecah dan saling terurai kembali.
 - Pada curahan pertama, beton diukur nilai slumpnya untuk mengetahui apakah campuran beton memenuhi syarat untuk dipakai. Pengujian ini harus disaksikan oleh konsultan pengawas.
 - Kemudian dibuat benda uji berupa kubus untuk pengujian apakah mutu beton sesuai yang diharapkan. Benda uji ini dibuat masing-masing untuk kontraktor dan untuk pihak pengadaan beton untuk ditest kekuatannya di laboratorium.
 - Pengecoran harus dilakukan secara kontinu tanpa henti. Untuk itulah maka diperlukan instansi besar dengan beberapa unit mobil pengangkutan guna menjamin tidak terjadi penundaan selama pengecoran.
 - Karena pengecoran dilakukan pada siang hari, maka untuk menghindari penguapan yang terlalu cepat selama pengecoran berlangsung dan apabila terjadi hujan perlu disiapkan kain terpal.
 - Coran beton kemudian diratakan dengan menggunakan vibrator dan dapat juga diaduk dengan menggunakan kayu secara manual.
 - Setelah pengecoran tahap II kering/mengeras maka dilanjutkan dengan pengecoran tahap III dengan ketinggian 1,3 m dari pengecoran sebelumnya.

- Setelah pengecoran tahap III kering/mengeras maka dilanjutkan dengan pengecoran tahap III dengan ketinggian 1,5 m dari pengecoran sebelumnya.
 - Setelah pengecoran tahap III kering/mengeras maka dilanjutkan dengan pengecoran tahap IV dengan ketinggian 2.6 m dari pengecoran sebelumnya.
 - Setelah pengecoran selesai, maka dilakukan finishing untuk meratakan bagian atas dari pile cap. Yang berpatokan pada benang yang kita bentangkan tadi, agar sesuai dengan gambar kerja.
7. Dibagian head pier dipasang batang pisang berdiameter sekitar 5 cm ditempat tertentu dimana nantinya akan diletakkan plat tumpuan.

c. Tahapan V, Pengecoran Head Abutment.

1. Pemasangan sokongan bekisting (perancah) dari kayu yang ditumpukan ke sekeliling tanah yang digali terlebih dahulu dan pemasangan sokongan dari kayu yang di tumpukan pada flens bawah sehingga bekisting dapat berdiri tegak.
2. Setelah campuran beton pier mengeras, maka pekerjaan diteruskan dengan penulangan head abutment. Karena bentuknya menyerupai menara, maka pada fase ini pekerjaan penulangan harus dilakukan berbarengan dengan pekerjaan bekistingnya. Bekisting dibuat sekuat mungkin, karena bekisting ini bukan hanya menahan berat curahan beton saat pengecoran nantinya, tapi juga menahan berat pekerja yang memanjatnya disaat memasang tulangan.
3. Untuk menjaga jarak penutup beton minimum, maka diantara tepi sebelah luar besi tulangan dan bagian dalam bekisting harus dipasang ganjalan yang ukurannya sesuai dengan ukuran penutup yang direncanakan. Ganjalan ini dibuat dari campuran semen dan pasir (mortar) yang lazim disebut batu tahu. Pada saat pembuatannya, pada tahu ini diberi kawat yang berguna sebagai pengikat besi tulangan sehingga tidak mudah lepas. Pemasangan batu tahu ini dilakukan pada saat yang bersamaan dengan perakitan besi tulangan dan pembuatan bekisting.
4. Di mulainya pemasangan bekisting yang tingginya 2,375m diukur dari head pier. Pemasangan bekisting ini merupakan kelanjutan dari pemasangan bekisting pier tanpa adanya pembongkaran bekisting.
5. Penulangan head abutment disetelah lapisan pier mengeras, maka tulangan yang sudah di fabrikasi di base camp 2 meliputi pemotongan dan pembengkokan besi telah

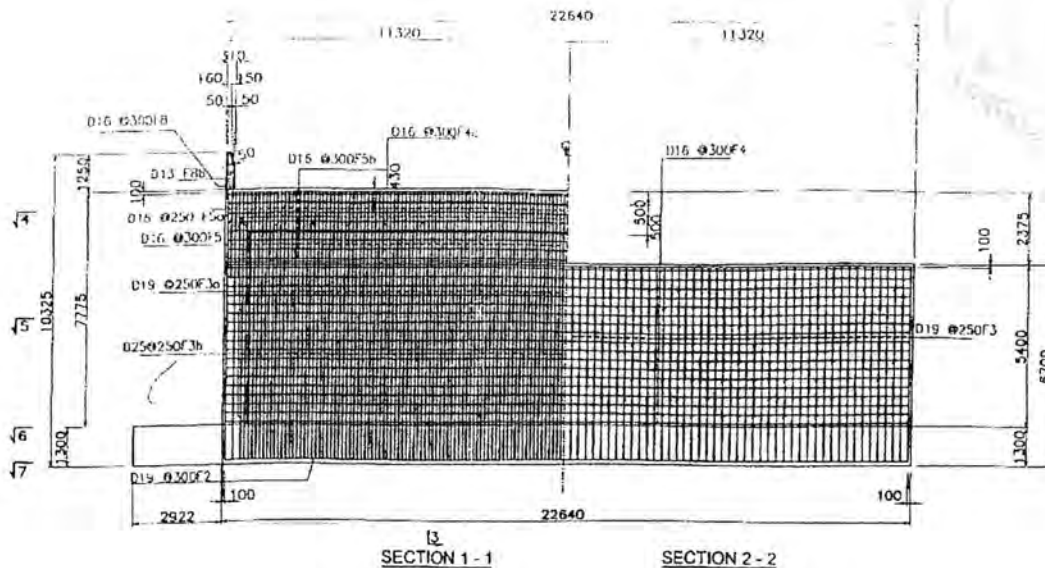
dapat disediakan di lokasi penulangan pile cap. Tulangan yang digunakan dalam penulangan abutment adalah tulangan $\varnothing$ 19 dan $\varnothing$ 16 sebagai tulangan pokok, tulangan $\varnothing$ 13 sebagai tulangan bagi serta tulangan $\varnothing$ 9 sebagai tulangan sengkang.

6. Tahap pekerjaan selanjutnya adalah pengecoran abutment. Urutan pekerjaan yang dilakukan adalah :

- Pada pengecoran tahap V, pengecoran dilakukan pada ketinggian pengecoran 2,375 m sehingga harus dibuat patokan/tanda acuan ketinggian pengecoran yang akan disejajarkan dengan menggunakan benang.
- Sebelum pengecoran dimulai, dilapangan harus tersedia alat untuk meratakan campuran beton agar tidak terpisah antara semen, pasir dan batunya.
- Lokasi tapak yang akan dicor harus benar-benar kering dari air, karena jika terdapat air maka tumpahan beton segar yang disalurkan melalui saluran yang terbuat dari papan akan pecah dan saling terurai kembali.
- Pada curahan pertama, beton diukur nilai slumpnya untuk mengetahui apakah campuran beton memenuhi syarat untuk dipakai. Pengujian ini harus disaksikan oleh konsultan pengawas.
- Kemudian dibuat benda uji berupa kubus untuk pengujian apakah mutu beton sesuai yang diharapkan. Benda uji ini dibuat masing-masing untuk kontraktor dan untuk pihak pengadaan beton untuk ditest kekuatannya di laboratorium.
- Pengecoran harus dilakukan secara kontinu tanpa henti. Untuk itulah maka diperlukan instansi besar dengan beberapa unit mobil pengangkutan guna menjamin tidak terjadi penundaan selama pengecoran.
- Karena pengecoran dilakukan pada siang hari, maka untuk menghindari penguapan yang terlalu cepat selama pengecoran berlangsung dan apa bila terjadi hujan perlu disiapkan kain terpal.
- Coran beton kemudian diratakan dengan menggunakan vibrator dan dapat juga diaduk dengan menggunakan kayu secara manual.
- Setelah pengecoran selesai, maka dilakukan finishing untuk meratakan bagian atas dari pile cap. Yang berpatokan pada benang yang kita bentangkan tadi, agar sesuai dengan gambar kerja.

7. Dibagian head abutment dipasang batang pisang berdiameter sekitar 5 cm ditempat tertentu dimana nantinya akan diletakkan plat tumpuan.

8. Pembukaan bekisting dilakukan setelah pengecoran selesai dan campuran dibiarkan mengeras selama beberapa hari. Adapun peralatan yang digunakan adalah linggis dan martil.



V.I4.7. Pemasangan Plat Tumpuan

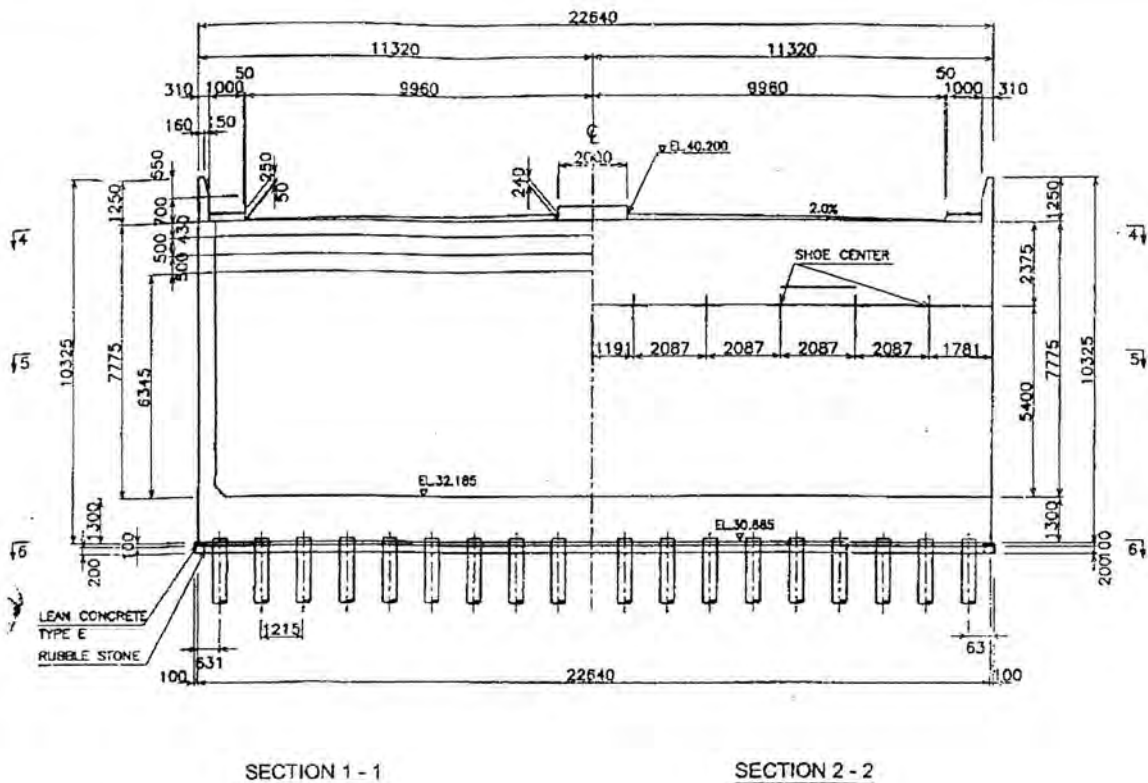
Tahap pekerjaan paling akhir dari struktur bagian bawah jembatan adalah pemasangan plat perletakan.

Adapun langkah-langkah kerja dari pemasangan plat perletakan adalah :

- Pertama sekali adalah membersihkan tempat dimana perletakan akan dipasang, termasuk lubang yang dibuat sewaktu pengecoran head abutment dan head pier.
- Kemudian dipasang benang memanjang dari tepi ketepi tepat dibagian tengah head dengan kemiringan 2% dari tepi sebelah dalam ketepi sebelah luar sesuai dengan kemiringan muka jalan yang direncanakan.
- Setelah itu maka plat perletakan dapat dipasang dengan berpedoman pada benang tersebut.
- Plat perletakan dilakukan ke bagian head dengan memberikan adukan mortar.

Setelah plat peletakan selesai dipasang, maka selesailah pekerjaan struktur bawah dari jembatan. Pekerjaan selanjutnya untuk bagian atas struktur jembatan adalah :

- Pemasangan bekisting untuk balok-balok jembatan dan lantai kendaraannya.
- Perakitan tulangan balok-balok utama, balok diafragma dan lantai kendaraan, serta tulangan sandaran.
- Sebelum pengecoran dimulai, terlebih dahulu dipasang profil siku yang merupakan lantai kendaraan dan trotoar. Profil siku ini terdiri dari beberapa batang yang disambung dengan menggunakan las.
- Setelah itu pengecoran dimulai.
- Dibeberapa titik dipasang pipa saluran drainase air yang disalurkan kebawah struktur.
- Pengecoran dilakukan secara terus menerus sampai seluruh bagian selesai. Mengingat luas daerah pengecoran yang cukup besar, maka penyaluran beton segar dilakukan dengan concrete pump. Karena volume pekerjaan yang sangat besar, pekerjaan ini memakan waktu yang lama sekitar 16 jam non-stop.
- Selama pengecoran berlangsung, perataan dengan vibrator harus terus dilakukan, sehingga pekerjaan ini melibatkan jumlah pekerja yang cukup besar, sekitar 30 orang.
- Kemudian pekerjaan ke perakitan tulangan dan pengecoran plat injak.
- Pengecoran penulangan dan pengecoran tembok sayap.
- Tahap pekerjaan paling akhir adalah melapisi lantai kendaraan dengan aspal setebal 7,5 cm dan mengisi celah pertemuan antara abutment dengan ujung gelagar jembatan dengan seal rubber.



VI.5. Penghentian / Kemacetan Pekerjaan

Penghentian pengecoran hanya bilamana dan padamana diijinkan oleh Direksi Lapangan. Penjagaan terhadap terjadinya pengaliran permukaan dari pengecoran beton basah bila pengecoran dihentikan, adakan tanggulan untuk pekerjaan ini. Pada proyek Pembangunan Jembatan Jalan Deli Tua (F5) ini kemacetan pekerjaannya pada sering terjadinya hujan deras yang mengakibatkan tergenangnya air, sehingga harus dilakukan pengurasan air terlebih dahulu. Oleh sebab itu perlu tersedianya terpal guna menutupi beton apabila terjadi hujan saat pengecoran berlangsung.

Serta adanya demonstrasi oleh penduduk sekitar mengenai masalah ketersediaan air. Karena sebagian penduduk memperoleh air dari air sumur, sedangkan akibat dari proses excavation maka sumur-sumur mereka menjadi kering. Sebab air tanah yang tadinya mengalir ke sumur mereka menjadi mengalir menuju lokasi pembangunan jembatan. Tapi hal ini dapat segera diatasi dengan dibuatnya sumur bor. Sehingga pekerjaan pembangunan dapat terus berlangsung.

VI.6. Mekanisme Pengendalian Mutu

VI.6.1. Kualitas Pekerjaan

Mekanisme pengendalian kualitas pekerjaan adalah sebagai berikut:

- a. Pekerjaan harus dikerjakan dengan kualitas pengerjaan yang terbaik dan hanya tenaga-tenaga terbaik dalam tiap jenis pekerjaan yang diijinkan untuk melaksanakan pekerjaan bersangkutan. Kualitas pengerjaan maupun kualitas hasil pekerjaan yang kurang memenuhi syarat akan ditolak dan dilarang untuk diteruskan kegiatannya.
- b. Selama pekerjaan berlangsung direksi berhak sewaktu-waktu memerintahkan secara tertulis kepada kontraktor.
- c. Untuk menyingkirkan dari tempat pekerjaan dalam waktu tertentu bahan-bahan/material yang dianggap tidak sesuai dengan kontrak.
- d. Penggantian bahan-bahan material yang tidak cocok dan tidak sesuai.
- e. Pembongkaran serta pembuatan material baru yang sesuai (terlepas dari test-test terdahulu atau pembayaran di muka) dari sembarang pekerjaan yang menurut direksi secara material maupun keahliannya tidak cocok dengan kontrak.
- f. Kegagalan wakil direksi untuk menolak pekerjaan atau material tidak menutup kemungkinan direksi untuk di kemudian hari menolak sesuatu pekerjaan atau material yang dianggap tidak cocok dengan kontrak serta memerintahkan untuk membongkarnya atas tanggungan kontraktor.
- g. Pengujian hasil pekerjaan.
- h. Kecuali disyaratkan lain secara khusus, maka semua pekerjaan akan diuji dengan cara dan tolok ukur pengujian yang dipersyaratkan dalam referensi yang ditetapkan.
- i. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka badan/lembaga yang akan melakukan pengujian dipilih atas persetujuan konsultan pengawas dari badan/lembaga pengujian milik pemerintah atau badan lain yang dianggap memiliki objektivitas dan integritas yang meyakinkan. Atas hal yang terakhir ini, kontraktor/supplier tidak berhak mengajukan sanggahan.
- j. Semua biaya pengujian dalam jumlah seperti yang dipersyaratkan menjadi beban kontraktor.
- k. Dalam hal di mana salah satu pihak tidak menyetujui hasil pengujian dari badan penguji tersebut, maka pihak tersebut berhak mengadakan pengujian tambahan pada badan/lembaga lain yang memenuhi persyaratan seperti tersebut di atas.

- l. Apabila ternyata bahwa kedua hasil pengujian dari kedua badan tersebut memberikan kesimpulan yang sama, maka semua biaya untuk pengujian tambahan menjadi beban pihak yang mengusulkan
- m. Apabila ternyata kedua hasil pengujian dari kedua badan tersebut memberikan kesimpulan yang berbeda, maka dapat dipilih untuk :
 - i. Memilih badan/lembaga ketiga atas kesepakatan bersama.
 - ii. Melakukan pengujian ulang pada badan/lembaga penguji pertama atau kedua dengan ketentuan tambahan sebagai berikut:
 - Pelaksanaan pengujian ulang harus disaksikan oleh konsultan pengawas dan kontraktor/ supplier ataupun wakil-wakilnya.
 - Pada pengujian ulang harus dikonfirmasi penerapan dari alat-alat penguji.
 - Hasil dari pengujian ulang harus dianggap final kecuali bilamana kedua belah pihak sepakat untuk tidak menganggapnya demikian.
 - Apabila hasil pengujian ulang mengkonfirmasi kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama, maka semua biaya untuk semua pengujian ulang menjadi tanggung jawab pihak yang mengusulkan pengujian tambahan.
 - Bila ternyata pihak konsultan pengawas yang mempunyai pendapat salah, maka atas segala penundaan pekerjaan akibat adanya penambahan/pengulangan pengujian akan diberikan tambahan waktu pelaksanaan pada bagian pekerjaan bersangkutan dan bagian-bagian lain yang terkena akibat-akibatnya, penambahan besarnya sesuai dengan penundaan yang terjadi.

VI.6.2. Bahan Dan Peralatan

Mekanisme pengendalian mutu untuk bahan dan peralatan adalah sebagai berikut:

- a. Bahan, peralatan, dan segala sesuatu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan pemborongan ini harus disediakan dalam keadaan baru oleh kontraktor.
- b. Kontraktor harus mengajukan contoh bahan dan peralatan yang akan digunakan untuk mendapat persetujuan tertulis dari *owner*.
- c. *Owner* berhak melakukan pengujian terhadap bahan dan peralatan yang diajukan oleh kontraktor.

- d. *Owner* berhak menolak bahan dan peralatan yang disediakan kontraktor, jika kualitas dan spesifikasinya tidak memenuhi persyaratan.
- e. Jika bahan dan peralatan tersebut ditolak oleh *owner*, maka kontraktor harus menyingkirkan bahan dan peralatan tersebut dari lokasi pekerjaan dalam waktu 2 x 24 jam. Kontraktor harus mengganti dengan bahan dan peralatan baru yang memenuhi persyaratan.
- f. Apabila bahan dan peralatan yang digunakan/terpasang setelah melalui pengujian ternyata tidak memenuhi persyaratan kualifikasi dan spesifikasi yang telah ditentukan, maka kontraktor wajib mengganti/memperbaiki tanpa berhak menuntut kerugian.
- g. Jika bahan dan peralatan tidak terdapat di pasaran, maka kontraktor dapat mengajukan bahan dan peralatan pengganti yang setara melalui persetujuan tertulis dari *owner*.
- h. Tidak tersedianya bahan dan peralatan di pasaran, tidak dapat dijadikan alasan untuk keterlambatan pekerjaan.
- i. Kontraktor wajib menjaga keamanan bahan dan peralatan di lokasi dari pencurian.
- j. Kontraktor wajib menjaga kebersihan lokasi dan lingkungan dari kotoran dan polusi yang ditimbulkan dari penggunaan bahan dan peralatan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- k. Kontraktor wajib membuat tempat atau gudang yang baik dan aman untuk menyimpan bahan dan peralatan guna kelancaran pekerjaan.
- l. Kontraktor harus menjalin kerja sama yang baik dengan pemasok perangkat dari luar dan dalam negeri.
- m. Kontraktor menjamin bahwa bahan dan peralatan yang dipasang tersedia suku cadang dan agen penjualannya di Indonesia, serta bersedia memberikan pelayanan purnajual.

V.7. DOKUMENTASI

Dokumentasi berupa foto-foto tentang pelaksanaan pekerjaan yang diamati selama melakukan kerja praktek. Foto-foto tersebut dapat dilihat pada bagian Lampiran Foto dari laporan ini.

BAB VII

PENUTUP

VII. 1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan Kerja Praktek pada proyek ini, penulis mencoba membuat suatu kesimpulan berdasarkan kegiatan penulis selama di lapangan, yaitu :

1. Material dan bahan yang digunakan dalam praktek pembangunan tersebut secara umum memenuhi syarat teknis sesuai dengan bestek.
2. Peralatan yang digunakan pada umumnya cukup baik dan sebanding dengan pekerjaan yang ada.
3. Bila ada persyaratan yang tidak bisa atau tidak lazim dilaksanakan, bisa diadakan perubahan seperlunya dengan terlebih dahulu meminta persetujuan dari owner/perencana/pengawas proyek.
4. Pelaksanaan detail-detail konstruksi di lapangan sudah mendekati dengan yang diharapkan, walaupun sebagian ada yang dirubah tetapi tidak mempengaruhi kekuatan konstruksi.

VII. 2 Saran

Melalui pengamatan yang penulis lakukan selama berlangsungnya Kerja Praktek, ada beberapa saran yang hendak penulis kemukakan antara lain :

1. Koordinasi pekerjaan di lapangan harus dipertahankan dengan baik, sehingga tetap mencapai efisiensi kerja yang maksimum.
2. Perlunya koordinasi untuk pelaksanaan kerja praktek mahasiswa agar manfaat yang diperoleh dapat lebih banyak, terutama mengenai penguasaan praktis di lapangan.
3. Disarankan kepada pihak pelaksana proyek agar memperhatikan mutu manajemen dan kedisiplinan para pekerja dalam menggunakan waktu agar proyek dapat selesai tepat pada waktunya.
4. Diharapkan kepada pihak pelaksana proyek agar memperhatikan kebutuhan, sistem kesehatan serta keselamatan kerja para pekerja sehingga diperoleh kinerja yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Bowless, Joseph E.**, Analisis dan Desain Pondasi, Jilid 2, penerbit Erlangga 1992.
2. **Sardjono HS, Ir.**, Pondasi Tiang Pancang, Jilid I, penerbit Sinar Wijaya.
3. **Sunggono KH, Ir.**, Buku Teknik Sipil, penerbit Nova 1984.
4. **Rochmanhadi, Ir.**, Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat, penerbit Departemen Pekerjaan Umum 1983.
5. **Rostiyanti Susy Fatena, Ir, M.Sc.**, Alat-Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi, penerbit Rineka Cipta 2002.

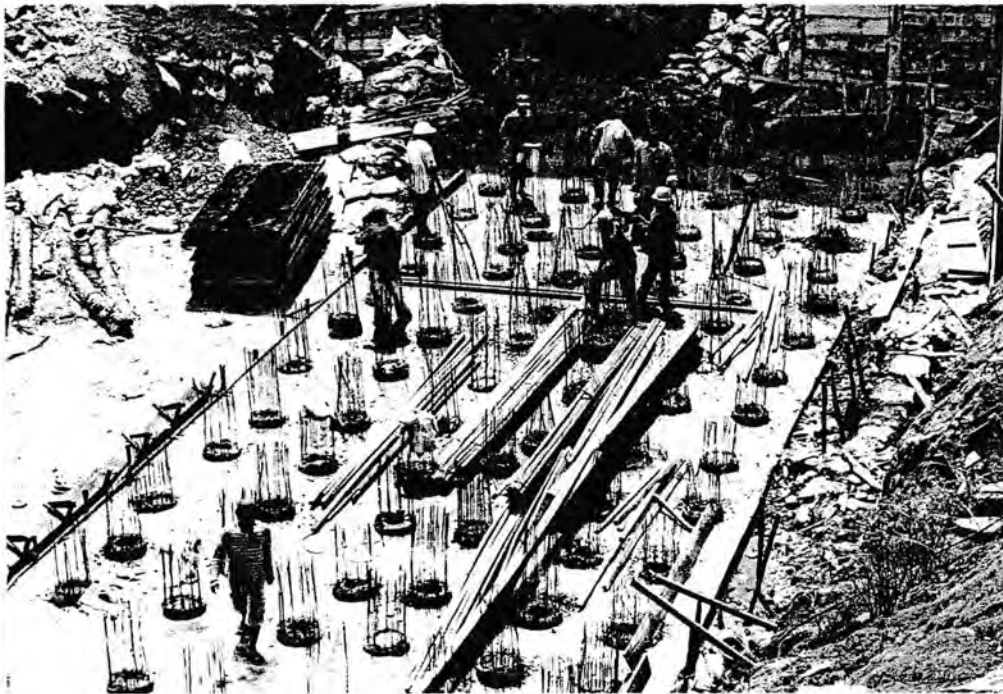


PACKAGE MFC-6



SUBJECT : SUPPLAY PC PILE DIA. 400 MM DI JEMBATAN F5

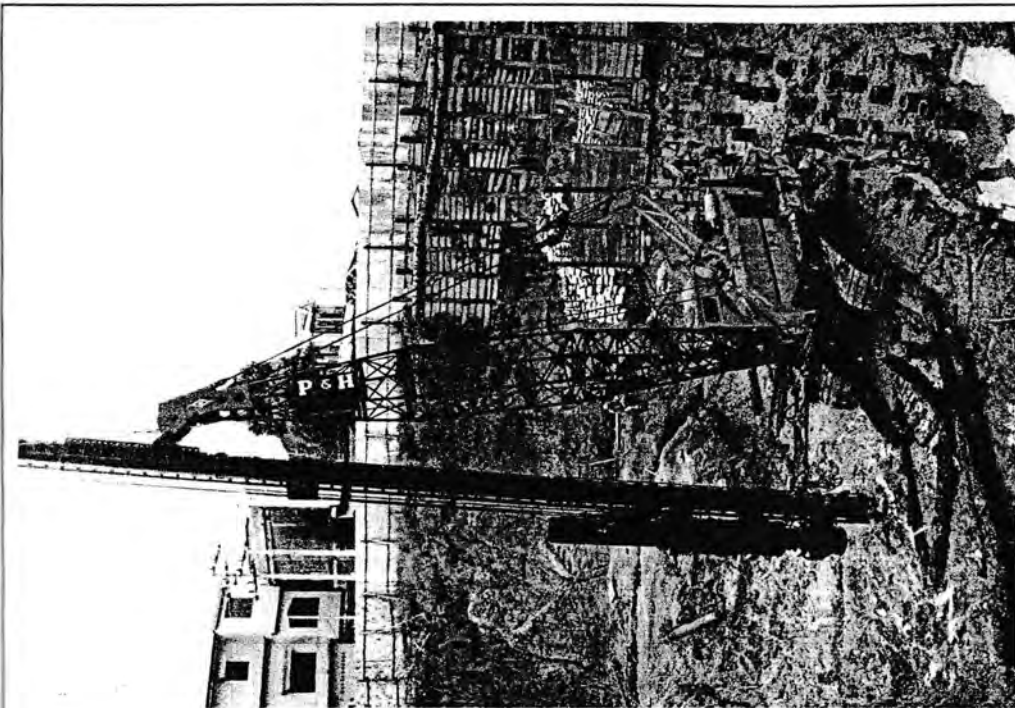
PACKAGE : MFC-6



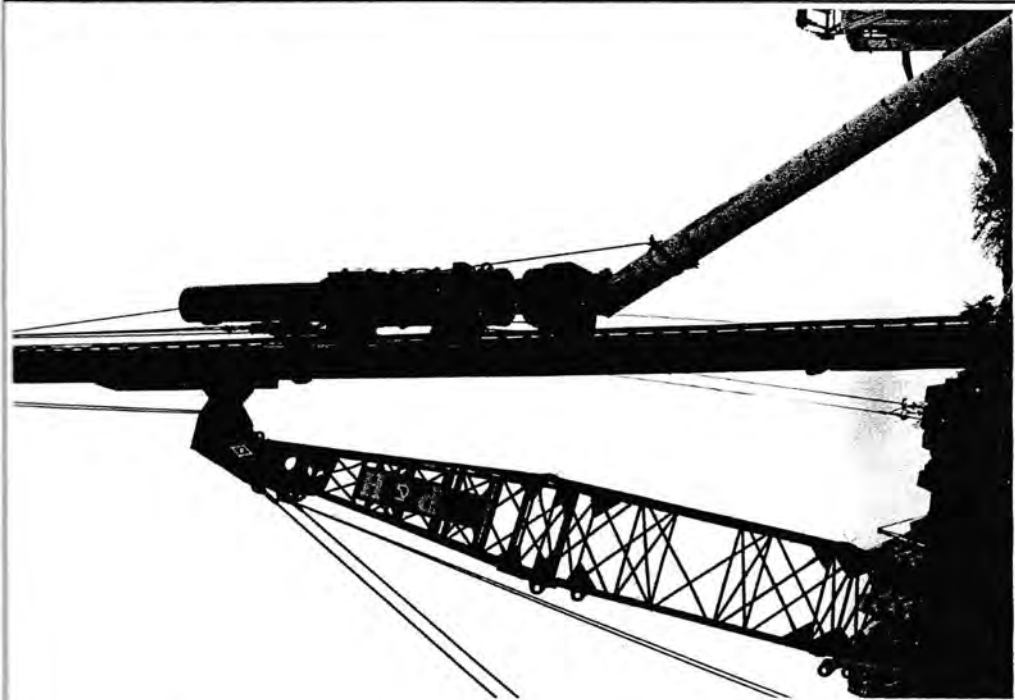
SUBJECT : PEMBOBOKAN PC PILE DIA. 400MM DI JEMBATAN F5

PACKAGE : MFC-6

PACKAGE MFC-6



SUBJECT : PEMANCANGAN PC PILE DIA. 400 MM DI JEMBATAN F5
PACKAGE : MFC-6



SUBJECT : PEMANCANGAN PC PILE DIA. 400 MM DI JEMBATAN F5
PACKAGE : MFC-6

PACKAGE MFC-6



SUBJECT : PENGGALIAN TANAH UNTUK ABUTMENT JEMBATAN F5

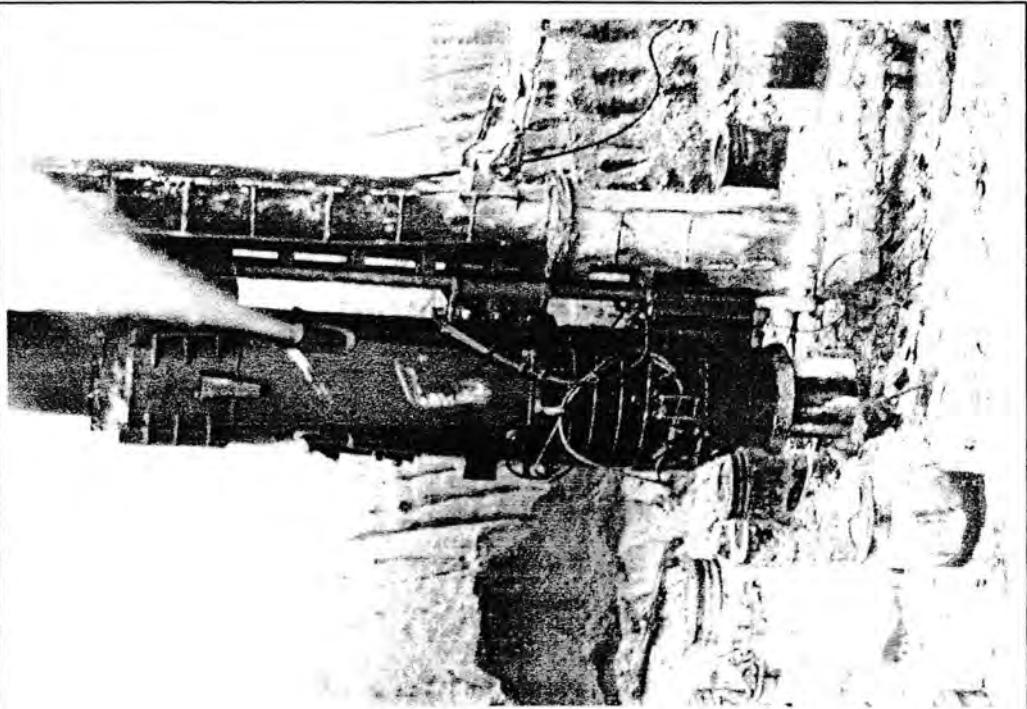
PACKAGE : MFC-6



SUBJECT : PEMBESIAN PADA ABUTMENT JEMBATAN F5

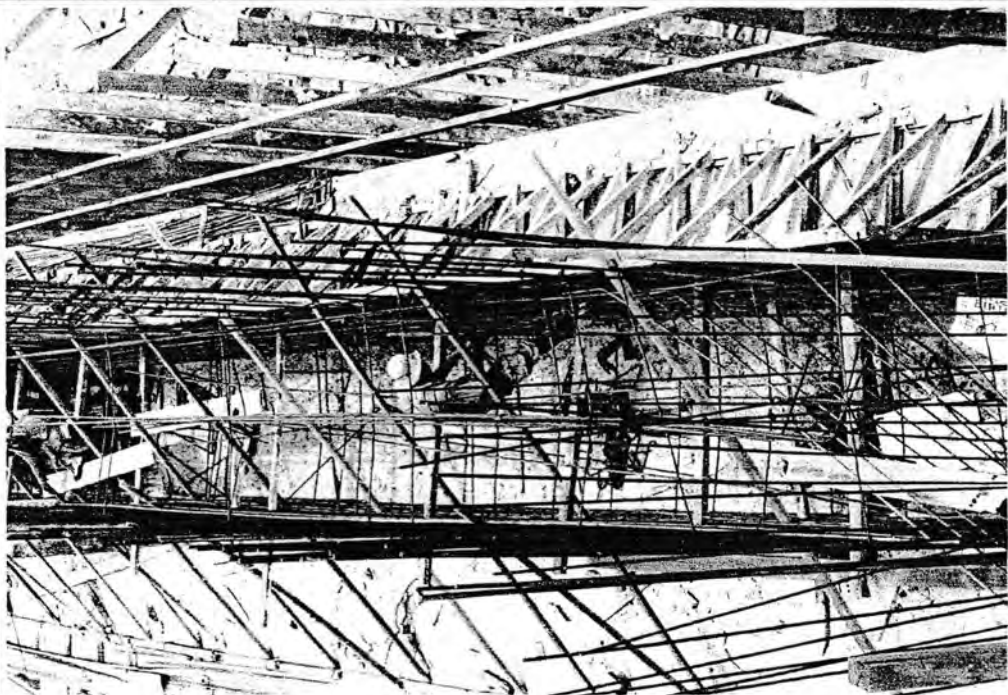
PACKAGE : MFC-6

PACKAGE MFC-6



SUBJECT : PEMANCANGAN PC PILE DIA. 400 MM DI JEMBATAN F5

PACKAGE : MFC-6



SUBJECT : PEKERJAAN BEKISTING PADA JEMBATAN F5

PACKAGE : MFC-6