

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PROYEK IRIGASI SUMATERA UTARA  
PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN  
PENGAMANAN PANTAI MEDAN DAN SEKITARNYA  
TENTANG  
PEMBANGUNAN BENDUNGAN KARET PADA  
BANDAR SIDORAS  
KABUPATEN DELI SERDANG**



**OLEH :**

**DONNY SIBARANI  
01.811.0012**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2006**

## LEMBAR ASISTENSI

KERJA PRAKTEK

: Donny Sibarani

DOSEN PEMBIMBING

: Ir. Edy Hermanto

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	12/02-07	ke	/

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PROYEK IRIGASI SUMATERA UTARA  
PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN  
PENGAMANAN PANTAI MEDAN DAN SEKITARNYA  
TENTANG  
PEMBANGUNAN BENDUNGAN KARET PADA  
BANDAR SIDORAS  
KABUPATEN DELI SERDANG**

**OLEH :**

**DONNY SIBARANI  
01.811.0012**

**DISETUJUI OLEH**

**DOSEN PEMBIMBING**

  
( Ir . Edy Hermanto )

**DIKETAHUI OLEH  
KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

  
( Ir . Edy Hermanto )

**DIPERIKSA OLEH  
KOORDINATOR KERJA PRAKTEK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL UMA**

  
( Ir . Edy Hermanto )

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2006**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan berkat dan rahmat – nya laporan ini berhasil disusun sebagai hasil akhir dari kerja praktek yang telah dilaksanakan selama 3 bulan pada PU Pengendalian Banjir Propinsi Sumatera utara

Selama melaksanakan kerja praktek penulis mengaku banyak mendapat masukan dan ilmu yang sangat berguna bagi penulis sendiri khususnya untuk menyelesaikan laporan kerja praktek ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu pada jurusan Sipil , Fakultas Teknik - Universitas Medan Area

Walaupun penulis telah berusaha menyelesaikan laporan ini sebaik mungkin namun penulis mengakui bahwa laporan ini masih kurang sempurna . Untuk itu penulis memohon maaf , oleh sebab itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini sangat diharapkan penulis dan akan diterima dengan ucapan terima kasih .

Dengan kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada

- Bapak Dekan Drs Dadan Ramdan,M.Eng,MSc Fakultas Teknik Universitas Medan Area .
- Bapak ketua jurusan Ir.Edy Hermanto Teknik sipil universitas Medan Area;
- Bapak Ir.Edy Hermanto selaku dosen pembimbing dalam penyelesaian laporan kerja praktek
- Ibu Ir.Yani S Siregar . Dipl.HE selaku Pemimpin Proyek Pengendalian Banjir dan Pengaman Pantai Medan dan sekitarnya .

- Bapak Domser Simanungkalit . BA yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan lapangan yang berhubungan dengan kerja praktek dilapangan .
- Bapak Isman Sutopo.ST Selaku Manajer Proyek Medan Flood Control Project , Packace MFC – 2 , PT . WIJAYA KARYA .
- Bapak Syaiful Adrian.ST Selaku Kepala Teknik Medan Flood Control Project , Package MFC – 2 , PT . WIJAYA KARYA .
- Kepada seluruh Staff bagian Proyek Bendungan Karet Bandar Sidoras yang belum disebutkan penulis dalam laporan ini .
- Kepada teman – teman kerja praktek dan teman – teman Mahasiswa Universitas Medan Area yang memberikan bantuan berupa moril dalam penyelesaian laporan kerja praktek .

Akhurnya penulis mengucapkan terima kasih, semoga laporan ini memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak – pihak yang membutuhkan .

Medan , 2006

DONNY SIBARANI  
( 01 . 811 . 0012 )

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar	I
Daftar Isi	III
Daftar Tabel	V
Daftar Gambar	VI
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Proyek	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek	2
1.3. Permasalahan	2
1.4. Metode Pengambilan Data	3
1.5. Sistematika Laporan	3
<b>BAB II     TINJAUAN KEPUSTAKAAN</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Bendung	5
2.2. Elevasi muka Air Maksimum Sungai	5
2.3. Bentuk Hidrolis Bendung	6
2.4. Anggapa – Anggapan Dalam Stabilitas Bendung	8
2.5. Syarat – Syarat Stabilitas Bendung	9
2.6. Gaya – Gaya Yang Bekerja Pada Tubuh Bendung	12
<b>BAB III    DATA PROYEK</b>	<b>18</b>
3.1. Data Non Teknis	18
3.2. Data Teknis .	19
<b>BAB IV    EVALUASI STABILITAS BENDUNG</b>	<b>22</b>
4.1. Perhitungan Panjang Lantai Muka	22
4.2. Kontrol Tebal Lantai Kolam Olak	27
4.3. Perhitungan Gaya – Gaya Pada Bendung	30

4.4. Kontrol Stabilitas Bendung	50
<b>BAB V MANAJEMEN PROYEK</b>	<b>56</b>
5.1. Manajemen Proyek	56
5.2. Pemilik Proyek Principal ( Bow – Heer )	58
5.3. Konsultan	58
5.4. Kontraktor Pelaksana	59
<b>BAB VI SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN</b>	<b>62</b>
6.1. Spesifikasi Bahan	62
6.2. Peralatan	65
<b>BAB VII PELAKSANAAN PEKERJAAN</b>	<b>68</b>
7.1. Pekerjaan Persiapan	68
7.2. Pekerjaan Galian Tanah	68
7.3. Pekerjaan Timbunan	70
7.4. Pekerjaan Pemasatan	70
7.5. Pekerjaan Beton	71
<b>BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>74</b>
8.1. Kesimpulan	74
8.2. Saran	74
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Penampang Melintang Sungai	5
Gambar 2.2. Tinggi Bendung	7
Gambar 4.1 Gaya – gaya akibat Berat Sendiri	32
Gambar 4.2. Gaya – Gaya Lumpur Pada Saat Air Normal	35
Gambar 4.3. Gaya – Gaya Hidrostatik Pada Waktu Air Normal	37
Gambar 4.4 Gaya – Gaya Hidrostatik Pada Waktu Air Banjir	38
Gambar 4.5. Gaya – Gaya Up Lift Horizontal Pada Waktu Banjir	42
Gambar 4.6. Gaya – Gaya Up Lift Vertikal Pada Waktu Banjir	44
Gambar 4.7. Gaya – Gaya Up Lift Horizontal Pada Waktu Banjir	47
Gambar 4.8. Gaya – Gaya Up lift Vertikal Pada Waktu Banjir	49



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Koefisien Geser Konstruksi Dengan Tanah Dasar	11
Table 2.2. Daftar Harga – Harga Creep Ratio	12
Table 4.1. Perhitungan Panjang Garis Rembesan	23
Table 4.2 Perhitungan Gaya Dan Momen Akibat Berat Sendiri Tubuh Bendung	30
Table 4.3. Perhitungan Gaya Dan Momen Akibat Gempa..	33
Table 4.4. Perhitungan Gaya dan Momen Terhadap Akibat Lumpur	34
Table 4.5 Perhitungan Gaya Dan Momen Akibat Gaya Hidrostatik Pada Saat Air Normal	36
Table 4.6. Perhitungan Gaya Dan Momen Akibat Gaya Hidrostatik Pada saat Air Banjir	39
Table 4.7. Perhitungan Gaya Up Lift Horizontal Pada Saat Air Banjir	40
Table 4.8. Perhitungan Gaya Up Lift Horizontal Pada Saat Air Normal	43
Table 4.9. Perhitungan Gaya Up Lift Horizontal Pada Saat Banjir	46
Table 4.10. Perhitungan Gaya Up Lift Vertikal Pada Saat Air Banjir	48
Table 4.11. Resume Gaya – Gaya Dan Momen	50
Table 4.12. Resume Gaya – Gaya Dan Momen	54

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELEKANG PROYEK

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 semakin kecil disebabkan oleh tingginya tingkat pertumbuhan penduduk,bertambahnya aliran permukaan.kerusakan daerah tangkapan air dihulu sungai dan kurangnya tingkatnya kesadaran masyarakat dimana sering membuang sampahke sungai .

Luas daerah genangan  $\pm 9000$  Ha yang terdiri dari daerah pemukiman , industri dan areal transportasi .

Sungai utama yang mengalir ditengah Kota Medan adalah Sungai Deli dengan luas DAS  $\pm 195$  Km<sup>2</sup> dan sungai percut dengan luas DAS  $\pm 195$  Km<sup>2</sup> 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 ) .

Proyek Pengendalian Banjir dan pengamanan Pantai Medan dan sekitarnya akan memberikan pengaruh positif untuk kelancaran pembangunan Kota Medan khususnya daerah Sumatera Utara umumnya sehingga roda perekonomian dapat berjalan lancar dan kaitannya menuju Medan Metropolitan .

## 1.2 TUJUAN KERJA PRAKTEK

Adapun maksud dan tujuan kerja praktek tersebut adalah

- a. Memadukan dan membandingkan antara teori yang didapat di bangku kuliah dengan kenyataan di lapangan
- b. Menganalisa stabilitas bendung karet Bandar sidoras
- c. Untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana

## 1.3 PERMASALAHAN

Dalam laporan kerja praktek ini penulis akan mengevaluasi kestabilan tubuh bendungan karet Bandar sidoras apakah bendung yang telah dibangun tersebut aman terhadap guling , geser , eksentrisitas dan daya dukung tanah dalam keadaan air normal maupun dalam keadaan air banjir .

Adapun masalah yang akan dibahas dalam laporan kerja praktek lapangan ini adalah

- a. Bagaimana perhitungan gaya – gaya yang bekerja pada bendung ketika air normal maupun ketika air banjir
- b. Bagaimana perhitungan panjang garis rembesan

- c. Bagaimana stabilitas bendung tersebut , apakah aman ?

#### 1.4 METODE PENGUMPULAN DATA

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis dapat mengupulkan data yang berhubungan dengan topik / masalah yang akan dibahas antara lain

1. Peninjauan lapangan untuk melihat secara langsung pekerjaan proyek yang sedang dilaksanakan agar mendapat gambaran yang lebih jelas
2. Mengadakan wawancara dengan staff proyek atau orang – orang yang dianggap mengetahui bidang tersebut
3. Melakukan konsultasi dengan pembimbing lapangan mengenai data proyek dan konsultasi mengenai perencanaan perhitungan stabilitas bendung .
4. Melakukan studi perpustakaan yaitu dengan membaca buku – buku referensi yang berhubungan dengan laporan .

#### 1.5 SISTEMATIKA LAPORAN

Dalam laporan kerja praktek ini , penulis susun dalam delapan bab yang merupakan materi pokok ditambah dengan gambar – gambar proyek , adapun isi dari kedelapan bab tersebut sebagai berikut

1. Pendahuluan, membahas latar belakang , maksud dan tujuan , permasalahan , metode pengumpulan data dan sistematika penulisan laporan
2. Tinjauan kepustakaan , berisikan pengertian bendung , elevasi muka air maksimum sungai , bentuk hidrolis bendung, anggapan – anggapan dalam stabilitas bendung , syarat – syarat stabilitas bendung dan gaya – gaya yang bekerja pada tubuh bendung .
3. Data Proyek , berisikan data non teknis dan data teknis .

4. Evaluasi stabilitas bendung , berisikan perhitungan panjang rembesan ( creep line ) , kontrol gaya dan momen yang bekerja pada tubuh bendung serta analisa daya dukung tanah .
5. Manajemen Proyek , meliputi pengertian umum , struktur organisasi proyek dan job descripton .
6. Spesifikasi Bahan dan Peralatan , berisikan data bahan – bahan yang digunakan seperti semen , agregat , tulangan , bahan penguat / batu kali dan bahan – bahan lain seperti kayu dan kawat serta peralatan yang digunakan dalam kegiatan proyek .
7. Pelaksanaan Pekerjaan , meliputi pekerjaan persiapan , pekerjaan galian tanah , pekerjaan timbunan , pekerjaan pemadatan , pekerjaan pemasangan plesteran pekerjaan beton dan pekerjaan pemancangan ( tiang pancang )
8. Kesimpulan dan Saran , berisikan kesimpulan yang diambil penulis dari topik yang telah dibahas serta berdasarkan pengalaman selama mengikuti praktek kerja lapangan .

# BAB II

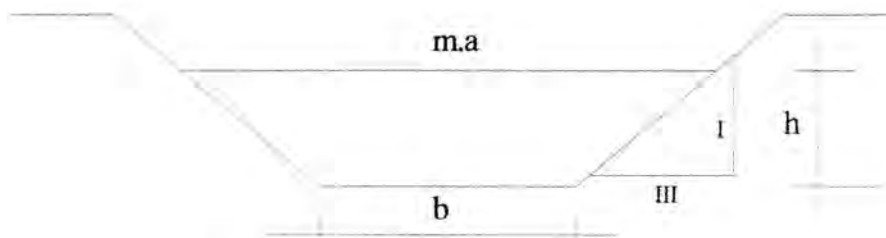
## TINJAUAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 PENGERTIAN BENDUNG

Bendung atau bangunan utama dapat didefinisikan sebagai “ semua bangunan yang direncanakan di sepanjang aliran sungai atau aliran air untuk menaikkan elevasi muka air dan membelokkan air kedalam jaringan saluran irigasi agar dapat digunakan untuk keperluan irigasi . Biasanya dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan serta memungkinkan untuk mengukur air yang masuk .”

### 2.2 ELEVASI MUKA AIR MAKSIMUM SUNGAI .

Elevasi muka air maksimum sungai dimaksudkan ialah elevasi air banjir di sungai sebelum ada bendung dan ini akan sama dengan banjir di sebelah hilir setelah adanya bendung . Tinggi banjir di sungai dapat dihitung bila penampang sungai dapat diasumsikan berbentuk trapesium dengan rumus aliran stickler



Gambar 2.1 Penampang Melintang Sungai

$$Q = A \cdot V$$

$$A = (b + m \cdot h) h$$

$$P = b + 2 h (1 + m^2)^{1/2}$$

$$R = A \cdot P$$

$$V = k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Dimana :

Q = Debid banjir sungai

V = Kecepatan aliran dalam sungai

K = Koefisien kekerasan Strickler – 45

R = Jari – jari hidrolis

A = Luas penampang basah

P = Keliling basah penampang sungai

b = Lebar dasar sungai rata – rata

h = Tinggi air banjir dalam sungai

m = Kemiringan talud sungai

I = Kemiringan dasar sungai

### 2.3 BENTUK HIDROLIS BENDUNG

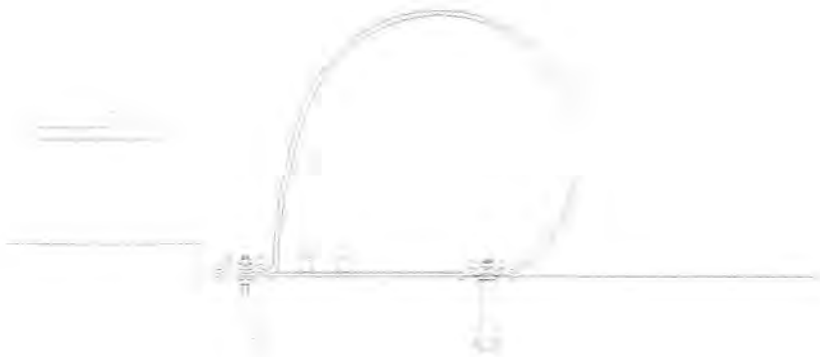
#### a. Elevasi puncak mercu bendung

Adapun faktor – faktor yang menentukan tinggi bendung adalah tinggi air di sawah , kehilangan energi pada saluran dan sebagainya . Untuk menentukan elevasi mercu bendung dapat dilakukan dengan langkah perhitungan sebagai berikut

- Elevasi sawah tertinggi = X
- Tinggi air di sawah = Y1

- Kehilangan tekanan pada saluran = Y2
- Kehilangan tekanan pada bangunan silang dan alat ukur = Y3
- Kehilangan tekanan pada intake = Y4
- Lain – lain = Y5
- Elevasi mercu bendung =  $X + \sum Y$

b. Tinggi bendung



Tinggi bendung yaitu jarak antara lantai muka bendung sampai puncak mercu bendung .

Elevasi puncak mercu bendung = + 27,250

Elevasi dasar lantai muka bendung = + 25 ,000

Tinggi bendung = + 2,250



c. Lebar bendung

Lebar bendung yaitu jarak antara tembok pangkal sebelah kanan dengan tembok pangkal kiri sebelah kiri . Agar tidak terlalu banyak mengganggu aliran sungai setelah ada bendung . maka yang paling ideal lebar bendung diambil sama dengan lebar rata – rata sungai pada bagian yang stabil . Jadi lebar bendung diambil dengan lebar normal sungai  $B = 35,00 \text{ m}$  . Agar pembuatan bangunan peredam energi tidak terlalu mahal , maka aliran persatuan lebar hendaknya dibatasi sampai sekitar  $12,0 - 14,0 \text{ m}^3/\text{m}^2$  .

Dalam hal ini akan memberikan energi maksimum sebesar  $3,50 - 4,50 \text{ m}$

#### 2.4 ANGGAPAN – ANGGAPAN DALAM STABILITAS BENDUNG

Untuk menyederhanakan perhitungan tanpa mengurangi hakekat dari perhitungan itu sendiri , maka diadakan anggapan – anggapan sebagai berikut

- a. Penampang yang ditinjau adalah penampang yang paling lemah yaitu pada potongan I – I dan II – II seperti pada gambar .
- b. Diperhitungkan pada lantai hulu bendung penuh dengan material lumpur setinggi mercu bendung
- c. Peninjauan pada titik guling adalah titik B pada potongan II – II
- d. Perhitungan dilakukan dalam dua keadaan yaitu
  1. Pada waktu air normal
  2. Pada waktu air banjir .

## 2.5 SYARAT – SYARAT STABILITAS BENDUNG

Dengan di ketahuinya gaya – gaya luar yang bekerja pada bendung , maka arus dikontrol kembali . Apabila pengontrol tidak sesuai dengan salah satu syarat yang diijinkan , maka perencanaan bendung tersebut harus ditinjau kembali . Adapun langkah – langkah pengontrol stabilitas bendung adalah terhadap

### 1. Guling

$$G = \frac{M_p}{M_g} < \hat{G}$$

Dimana :

$M_p$  = Momen perlawanan ( berlawanan dengan arah jarum jam )

$M_p = \Sigma V \cdot X + \Sigma H \cdot y$

$M_g$  = Momen guling

$M_g = \Sigma V \cdot X + \Sigma H \cdot x$

$G$  = Faktor keamanan guling yang diijinkan ( antara 1,5 – 2,0 )

$\hat{G}$  = Faktor keamanan yang timbul

$V$  = Gaya vertikal

$H$  = Gaya horizontal

$x$  = Jarak yang ditinjau arah gaya vertikal

$y$  = Jarak yang ditinjau arah horizontal

apabila harga  $\hat{G} > G$  perencanaan bendung tidak stabil ( bendung akan terguling )

agar  $\hat{G} < G$  , dilakukan langkah sebagai berikut

#### a. Memperbesar momen perlawanan dengan cara

- Memperbesar dimensi bendung , sehingga berat sendiri bendung semakin besar

- Memperkecil pengaruh gaya
- b. Merencanakan konstruksi penahan momen guling seperti membuat tiang – tiang yang dimasukkan ke dalam tanah dengan tegak atau miring

## 2. Geser

$$G_s = \frac{\mu \sum V}{\sum H} \leq \hat{G}_s$$

Dimana  $G_s$  = Faktor keamanan geser diakibatkan gaya luar

$\hat{G}_s$  = Faktor keamanan geser yang diijinkan ( antara 1,5 – 2,0 )

$H$  = Gaya vertikal

$\mu$  = Koefisien konstruksi tanah dasar ( tabel 2 . 4 )

Apabila harga  $G_s > \hat{G}_s$ , maka bendung akan bergeser ( tergelincir ) . hal ini tidak diinginkan , maka untuk mengatasi dilakukan langkah sebagai berikut sehingga  $G_s > \hat{G}_s$  yaitu

- a. Memperbesar gaya vertikal dengan memperbesar dimensi bendung bila memungkinkan , sehingga berat sendiri semakin besar
- b. Memperkecil harga menurut tabel 2.4 dengan jalan mengganti tanah dasar dan harus dikontrol kembali terhadap piping
- c. Membuat tiang – tiang pancang ( sheet pile ) yang dimasukkan ke dalam tanah dengan posisi tegak atau miring

Tabel 2.1

## Koefisien Geser konstruksi Dengan Tanah Dasar

Material	Koefisien geser f
Batuan tak beraturan	0,8
Batusn sedikit pecah – pecah	0,7
Koral dan pasir kasar	0,4
Pasir	0,3
Lumpur dan Lempung	0,3

Sumber : Kriteria Perencanaan Bendung Untuk Irigasi , 1986

## 3. Tegangan tarik

Pada konstruksi ini tidak boleh tegangan tarik hal ini bahwa resultan gaya – gaya bekerja pada tiap – tiap potongan harus masuk kren

$$E = \frac{\sum M}{\sum V} - \frac{B}{2} \leq \frac{B}{2}$$

Dimana e = eksentrisitas

M = momen yang terjadi

V = gaya vertical

B = panjang bendung dalam aliran

## Daya Dukung Tanah

$$\tau_t = \frac{V}{L \cdot B} \left(1 + \frac{6e}{B}\right) \leq \bar{\tau}_t$$

Dimana :

$\tau_t$  = Tegangan tanah yang trjadi akibat gaya luar

$\bar{\tau}_t$  = Tegangan tanah yang diijinkan

L = Lebar bendung

B = Panjang bendung dalam aliran

e = eksetrisitas

**Tabel 2.2 Daftar Harga – Harga Creep Ratio**

Jenis Material	Harga C	
	Bligh	Lane
Pasir sangat halus	18	5,5
Pasir halus	15	7,0
Pasir sedang	-	6,0
Pasir kasar	12	5,0
Kerikil halus	-	4,0
Kerikil sedang	-	3,5
Kerikil campur pasir	9	-
Boulder dengan batu – batu kecil dan kerikil kasar	-	2,5
Boulder dengan batu – batu kecil dan kerikil	4 – 6	-
Lempung lunak	-	3,0
Lempung keras	-	1,8
Lempung sangat keras dan padas	-	1,8

*Sumber : PEDC Bandung 1997 . Proyek Bandung*

## 2.6 GAYA – GAYA YANG BEKERJA PADA TUBUH BENDUNG

Gaya – gaya yang bekerja pada bendung dan mempunyai arti penting dalam perencanaan adalah

### 1. Gaya berat sendiri lantai

Gaya akibat berat sendiri adalah berat dari konstruksi ke vertikal yang garis kerjanya melewati titik berat konstruksi . Peninjauan berat sendiri ini adalah setiap 1 m , dengan demikian gaya yang diperhitungkan adalah luas bidang di kali dengan berat jenis konstruksi

Berat bangunan bergantung kepada bahan yang dipakai untuk membuat bangunan itu

Untuk tujuan perencanaan pendahuluan, dapat dipakai harga – harga berat volume di bawah ini

- Pasangan batu 2.200 kg/m
- Pasangan tumbuk 2.300 kg/m
- Beton bertulang 2.400 kg/m

## 2. Gaya gempa

Gaya gempa yang diperhitungkan adalah yang ke arah horizontal dengan garis kerja yang melewati titik – titik berat konstruksi, sedangkan yang berarah vertikal relatif kecil dianggap tidak berbahaya, maka gaya tidak diperhitungkan.

Harga gaya gempa diberikan dalam bagian parameter bangunan.

Harga – harga tersebut didasarkan pada peta Indonesia yang menunjukkan berbagai daerah resiko.

Faktor minimum yang akan diperhitungkan adalah 0,1 g perapatan gravitasi sebagai harga percepatan.

Faktor ini hendaknya dipertimbangkan dengan cara mengalikan dengan masa bangunan sebagai gaya horizontal menuju arah yang tidak aman yaitu arah hilir bendung.

Gaya gempa yang diperhitungkan terhadap konstruksi dapat dihitung sebagai berikut

$$K = F \times G$$

Dimana :

K = Gaya gempa yang diperhitungkan

$F =$  Koefisien gempa bumi ( 0,15 )

$G =$  Gaya berat konstruksi

### 3. Tekanan lumpur

Tekanan lumpur yang bekerja terhadap muka hulu bendung atau pintu dapat dihitung

$$P_s = \gamma_{\text{sub}} \times h^2 / 2 ( 1 - \sin \theta / 1 + \sin \theta )$$

Dimana  $P_s =$  gaya yang terletak pada 2/3 kedalaman dari atas lumpur yang bekerja secara horizontal

$\gamma_{\text{sub}} =$  berat volume lumpur ( kg/m<sup>3</sup> )

$h =$  dalamnya lumpur ( m )

$\theta =$  sudut geser dalam ( derajat )

### 4. Gaya hidrolis

Gaya tekanan air yang bekerja terhadap bangunan dapat dibagi dua bagian yaitu gaya hidrostatis dan gaya hidro dinamik . Tekanan hidrostatis adalah suatu fungsi kedalam dibawah permukaan air . Tekanan air akan selalu bekerja tegak lurus terhadap muka bangunan . karena itu agar perhitungan lebih mudah , gaya horizontal dan vertikal dikerjakan secara terpisah . Tekanan air dinamika jarang diperhitungkan untuk stabilitas bendung .

Gaya tekan keatas untuk bendung pada permukaan tanah darat ( *subgrade* ) lebih rumit . Gaya angkat pada pondasi itu dapat ditemukan dengan membuat jaringan aliran ( *flow net* ) , atau dengan asumsi – asumsi yang digunakan oleh *lane* .

Untuk teori angka rembesan ( *weighted creep theory* ) , pembuatan jaringan aliran bagi bangunan utama yang dijelaskan disini , biasanya cukup plot dengan tangan

saja . Gaya akibat hidrostatis diperhitungkan dalam keadaan air normal dan air banjir dengan berat jenis (  $BJ \text{ air} = 1000 \text{ kg/m}^3$  )

a. Dalam keadaan air normal

$$W = \frac{1}{2} h^2 \times \gamma w$$

Dimana  $W$  = gaya akibat hidrostatis (  $\text{kg/m}$  )

$H$  = tinggi mercu (  $\text{m}$  )

$w$  = berat jenis air (  $\text{kg/m}^3$  )

b. Dalam keadaan banjir

$$W = \frac{1}{2} H^2 \times \gamma w$$

Dimana  $W$  = gaya akibat hidrostatis (  $\text{kg/m}$  )

$H$  = tinggi muka air pada saat banjir (  $\text{m}$  )

$\gamma w$  = berat jenis air (  $\text{kg/m}^3$  )

4. Gaya up lift

Gaya angkat pada titik  $x$  disepanjang dasr bendung dapat dirumuskan sebagai berikut

$$P_x = ( H_x - L_x / \Delta H ) \gamma w$$

Dimana :

$P_x$  = gaya angkat pada titik  $x$  (  $\text{kg/m}$  )

$H_x$  = tinggi energi duhulu bendung (  $\text{m}$  )



$L$  = Panjang total bidang kontak bendung dari hulu sungai x ( m )

$L_x$  = Jarak sepanjang bidang kontak dari hulu sungai

$\Delta H$  = Beda tinggi energi ( m )

dan dimana  $L$  dan  $L_x$  adalah jarak relatif yang dihitung menurut cara *lane* , tergantung pada arah bidang tersebut .

Bidang yang membentuk sudut  $45^\circ$  atau lebih terhadap bidang horinzontal dianggap vertikal .

## 5. Reaksi Pondasi

Tekanan vertical pondasi adalah

$$P = ( W ) / A + ( W ) e / I \times M$$

Dimana :

$P$  =tekanan vertical pondasi

$W$  = keseluruhan gaya vertical , termasuk tekanan keatas tetapi tidak termasuk reaksi pondasi

$A$  = luas dasar pondasi ( m )

$E$  = eksentrisitas pembebanan , atau jarak dari pusat gravitasi dasar ( base) sampai titik potongan resultanse dengan dasar .

$I$  = momen kelembaman ( momen of inersia ) dasar sekitar pusat gravitasi

$M$  = jarak dari titik pusat luas dasar sampai ketitik dimana tekanan dikehendaki

Untuk dasar segi empat dengan panjang  $L$  dan lebar  $1,0$  m

$I = L^3 / 12$  dan  $A = 1$  , rumus menjadi

$$P = ( W ) / 1 ( 1 + 12e / L^2 ) , m$$

Sedangkan tekanan vertical pondasi pada ujung bangunan ditentukan dengan rumus

$$P' = (W) / L ( 1 + 6 e / L )$$

Dengan  $m' = \frac{1}{2} L$

$$P'' = ( W ) / L ( 1 + 6e/L )$$

Bila  $e$  dari gambar dan persamaan 2 lebih besar dari  $1/6$  , maka akan menghasilkan tekanan negative pada ujung bangunan . Biasanya tarikan tidak diijinkan , yang memerlukan irisan yang mempunyai dasar segi empat sehigga resultante untuk kondisi pembebanan jatuh pada daerah ini .

# BAB III

## DATA PROYEK

### 3.1. Data Non Teknis

#### A. Lokasi pekerjaan

Secara umum berdasarkan administrasi Pemerintahan dan Dinas PU Pengendalian Banjir maka lokasi pekerjaan Bendung Karet Bandar Sidoras :

Nama daerah Irigasi : Bandar Sidoras

Propinsi : Sumatera Utara

Kabupaten : Deli Serdang

#### B. Topografi

Berdasarkan peninjauan secara umum keadaan topografi daerah bendung Bandar Sidoras dapat digambarkan , Daerah tersebut adalah daerah yang datar , bergelombang dan sedikit berawa

#### C. Geografis

Secara geografis daerah Bendung Bandar Sidoras Terletak diantara  $3^{\circ}42''$  LU dan  $90^{\circ} 35''$  BT

### C. Iklim

Daerah bendung Bandar Sidoras merupakan daerah tropis dengan penggolongan curah hujan dan temperatur curah hujan bervariasi antara 900mm sampai 2283 mm .

Fakto penyiraman matahari di Bandar Sidoras rata – rata 3,4 jam dan suhu rata – rata berkisar  $24^{\circ}\text{C}$  –  $34^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimum  $34^{\circ}\text{C}$

## 3.2.Data Teknis

### A. Bagian – Bagian Tubuh Bendung

Tubuh bendung terdiri dari beberapa bagian

- 1 buah mercu
- 1 buah pintu pengambilan
- 1 buah pintu penguras

### B. Kemiringan Sungai .

Kemiringan sungai diambil dari pengukuran dan ketinggian jarak dari beberapa titik di sungai tersebut .

Pengukuran beberapa titik diatas rata – rata kemudian diambil kemiringan sungai (

$$I) = 0,002$$

### C. Debit Banjir Rencana

Perhitungan Debit Banjir rencana dihitung berdasarkan pada saat terjadinya banjir

$$MAB = 27,901$$

$$H = 27,901 - 25,00 = 2,901$$

$$M = 1$$

$$B = 30\text{m}$$

$$K = 45$$

$$\begin{aligned} A &= bh + mh^2 \\ &= 30(2,901) + 1(2,901)^2 \\ &= 95,45 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \sqrt{m^2 + 1} \\ &= 30 + 2(2,901) \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{95,45}{38,2} = 2,498$$

$$\begin{aligned} V &= k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \\ &= 45(2,498)^{2/3} \cdot (0,002)^{1/2} \\ &= 3,7 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot V \\ &= 95,45 \times 3,7 \\ &= 345 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

#### E. Data Tanah

1. Untuk data sendimen yang mengendap ( lumpur )

bahan – bahan yang mengendap adalah sendimen – sendimen kasar dengan pasir berlempung dengan :

$$\delta_{\text{sat}} = 2,020 \text{ T/m}^3$$

$$\delta_{\text{sub}} = 2,020 - 1 = 1,020 \text{ T/m}^3$$

$$\beta = 20^\circ$$

$$C = 0 \text{ t/m}^3$$

2. Untuk tanah pertahanan pondasi

$$\delta_{\text{sat}} = 1,6 \text{ T/m}$$

$$\delta_{\text{sub}} = 1,6 - 1 = 0,6 \text{ T/m}^3$$

$$\phi = 28^\circ$$

$$C = 0,201 \text{ t/m}^3$$

3. Koefisien gempa untuk daerah deli serdang adalah 0.18

4. Koefisien geser tanah dasar dengan pondasi bendung ( F ) adalah 0,55

# BAB IV

## EVALUASI STABILITAS BENDUNG

### 4.1. Perhitungan Panjang Lantai Muka

Menurut metod Lane panjang creep harus memenuhi syarat sebagai berikut

$\Sigma Lx$  = Jumlah panjang garis rembesan vertical ( m )

$\Sigma Lh$  = Jumlah panjang garis rembesan horizontal ( m )

CL = angka rembesan Lane ( table 4.1 )

Z = Beda tinggi muka air (m)

Beda tinggi muka air di hilir bendung

Pada saat air normal , dimana elevasi muka air di hulu bendung adalah sama dengan elevasi puncak mercu = 27,250 , sedangkan air di hilir bendung dianggap tidak ada sehingga

Perbedaan tinggi ,  $Z_a$  = Elevasi puncak mercu – Elevasi dasar lantai kolam olak  
 $= 27,250 - 23,248 = 4,002$

Pada saat banjir dimana elevasi muka air di hulu bendung diakibatkan dengan banjir 50 tahun dan hilir bendung akibat banjir 50 tahun sebelum ada bendung . jadi perbedaan tinggi muka air :

Zb = Elevasi muka air banjir hulu pada saat banjir - Elevasi muka air banjir hilir pada saat banjir .

$$= 28,589 - 27,501$$

$$= 0,688 \text{ m}$$

kesimpulan

Yang menentukan dalam perhitungan panjang lantai muka adalah harga yang besar yaitu dalam keadaan air normal dimana  $Z_n = 4,002$  , karena harga ini akan memberikan panjang lantai muka yang tebal panjang sehingga lebih aman dalam stabilitas bendung

Tabel 4.1.

Perhitungan panjang garis rembesan

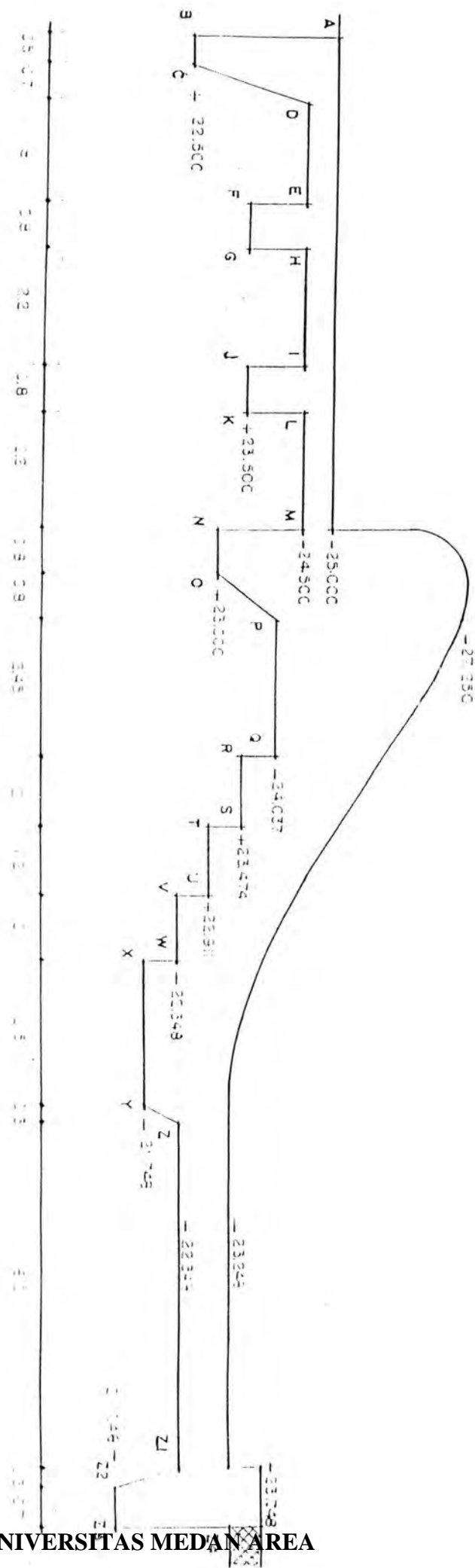
No	Garis	Panjang horizontal		Panjang Vertikal (Lv)	Komulatif Panjang
		Lh	Lh/3		
A					0
	AB			2,5	
B					2,5
	BC	0,5	0,167		
C					2,667
	CD			2	
D					4,667
	DE	1,8	0,600		
E					5,267
	EF			1	
F					6,267



	FG	0,8	0,267		
G					6,534
	GH			1	
H					7,534
	HI	2,2	0,733		
I					8,267
	IJ			1	
J					9,267
	JK	0,8	0,267		
K					9,534
	KL			1	
L					10,534
	LM	2,2	0,733		
M					11,267
	MN			1,5	
N					12,767
	NO	0,8	0,267		
O					13,034
	OP			1,037	
P					14,071
	PQ	2,450	0,817		
Q					14,888
	QR			0,563	
R					15,451

	RS	1,2	0,400		
S					15,451
	ST			0,555	
T					16,406
	TU	1,2	0,400		
U					16,806
	UV			0,567	
V					17,373
	VW	1,2	0,400		
W					17,773
	WX			0,6	
X					18,373
	XY	2,5	0,833		
Y					19,206
	YZ			0,6	
Z					19,806
	ZZ1	6,2	2,067		
Z1					21,873
	Z1Z2			1,1	
Z2					22,973
	Z2Z3	0,7	0,233		
Z3					23,206
	Z3Z4			2	
Z4					25,206

Gambar: Notasi Garis Rembesan



**Kontrol : Harga angka rembesan line :**

Panjang total Creep line ,  $\Sigma Lw = \Sigma Lv + 1/3 \Sigma Lh = 25,206 \text{ m}$

Perbedaan muka air dihilir dengan dihilir bendung ,  $Z = 4,002 \text{ m}$

$$\text{Jadi : } \frac{\Sigma Lw}{Z} = \frac{25,206}{4,002} = 6,298 > CL = 5 \rightarrow \text{ok}$$

**4.2. Kontrol tebal lantai kolom olak**

Dari perhitungan di muka dan menurut potongan memanjang bendung terdapat data ruang olakan sebagai berikut :

- Elevasi puncak maraca = 27,250 m
- Elevasi muka air banjir dihilir = 28,589 m
- Elevasi muka air banjir hilir = 27,901 m
- Elevasi lantai ruang olakan = 23,248 m
- Tebal lantai dititik Z = 0,90 m
- Tebal lantai dititik Z1 = 0,90 m
- Panjang Creep line total ,Lw = 25,206 m
- Panjang Creep line sampai dititik Z = 19,806 m
- Panjang Creep line sampai dititik Z1 = 21,873 m

Gaya angkat ke atas ( Up Lift ) dapat dihitung dengan rumus =

$$U_x = \left( H_x - \frac{L_x}{L_t} \times H \right) \times \gamma_w$$

- Dimana .
- $U_x$  = Up lift pressure pada titik Z, (  $\text{kg/cm}^2$  )
  - $H_x$  = Tinggi muka air hulu bendung diukur dari titik Z ( m )
  - $L_x$  = Panjang Creep line sampai titik Z ( m )
  - $L_t$  = Panjang Creep line total ( m )
  - $H$  = Perbedaan tinggi tekanan di hulu dan di hilir bendung ( m )
  - $\gamma_w$  = Berat jenis air (  $\text{kg/m}$  )

#### PERHITUNGAN

Pada saat air normal

$$H = 27,250 - 23,248 = 4,002 \text{ m}$$

$$H_z = 27,250 - 22,348 = 4,902 \text{ m}$$

$$H_y = 27,250 - 22,348 = 4,902 \text{ m}$$

Up lift pressure dititik Z

$$\begin{aligned} U_x &= \left( H_x - \frac{L_x}{L_t} \times H \right) \times \gamma_w \\ &= \left( 4,902 - \frac{19,806}{25,206} \times 4,002 \right) \times 1000 \\ &= 1752,254 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Berat lantai dititik Z

$$W_z = \gamma_w \times t_z = 2200 \times 0,9$$

$$1980 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Ok}$$

Up lift pressure dititik Z1 :

$$U_{z1} = \left( H_z - \frac{L_z}{L_t} \times H \right) \times \gamma_w$$

$$= (4,902 - \frac{21,873}{25,206}) \times 4,002 \times 1000$$

$$= 1429,186 \text{ kg/m}^2$$

Berat lantai dititik Z1 :

$$W_z = \gamma_w \times t_z = 2200 \times 0,9$$

$$= 1980 \text{ kg/cm}^2 > U_{z1} \longrightarrow \text{Ok}$$

**b. Pada saat air banjir**

$$H = 28,589 - 27,901 = 0,688 \text{ m}$$

$$H_z = 28,589 - 22,348 = 6,241 \text{ m}$$

$$H_{z1} = 28,589 - 22,348 = 6,241 \text{ m}$$

Up lift pressure di titik Z:

$$U_x = (H_x - \frac{L_x}{L_t} \times H) \times \gamma_w$$

$$= (6,24 - \frac{19,806}{25,206} \times 0,688) \times 1000$$

$$= 5700,393 \text{ kg/m}^2$$

Berat lantai di titik Z

$$W_z = (\gamma_w \times t_z) + (\gamma_w \times h_w) = 2200 \times 0,9 + (1000 \times 4,693)$$

$$= 6673 \text{ kg/cm} > U_z \longrightarrow \text{Ok}$$

Up lift pressure dititik Z<sub>1</sub> :

$$\begin{aligned}
 U_{z1} &= (H_z - \frac{L_z}{L_t} \times H) \times \gamma w \\
 &= (6,241 - \frac{21,873}{25,206} \times 4,002) \times 1000 \\
 &= 5643,974 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

Berat lantai dititik  $Z_1$  :

$$\begin{aligned}
 W_z &= (\gamma w \times t_z) + (\gamma w \times h_w) = (2200 \times 0,9) + (1000 \times 4,693) \\
 &= (6673 \text{ kg/cm}^2 > U_{z1} \longrightarrow \text{Ok}
 \end{aligned}$$

### 4.3. Perhitungan Gaya – gaya Pada Bendung

#### a. Akibat berat sendiri

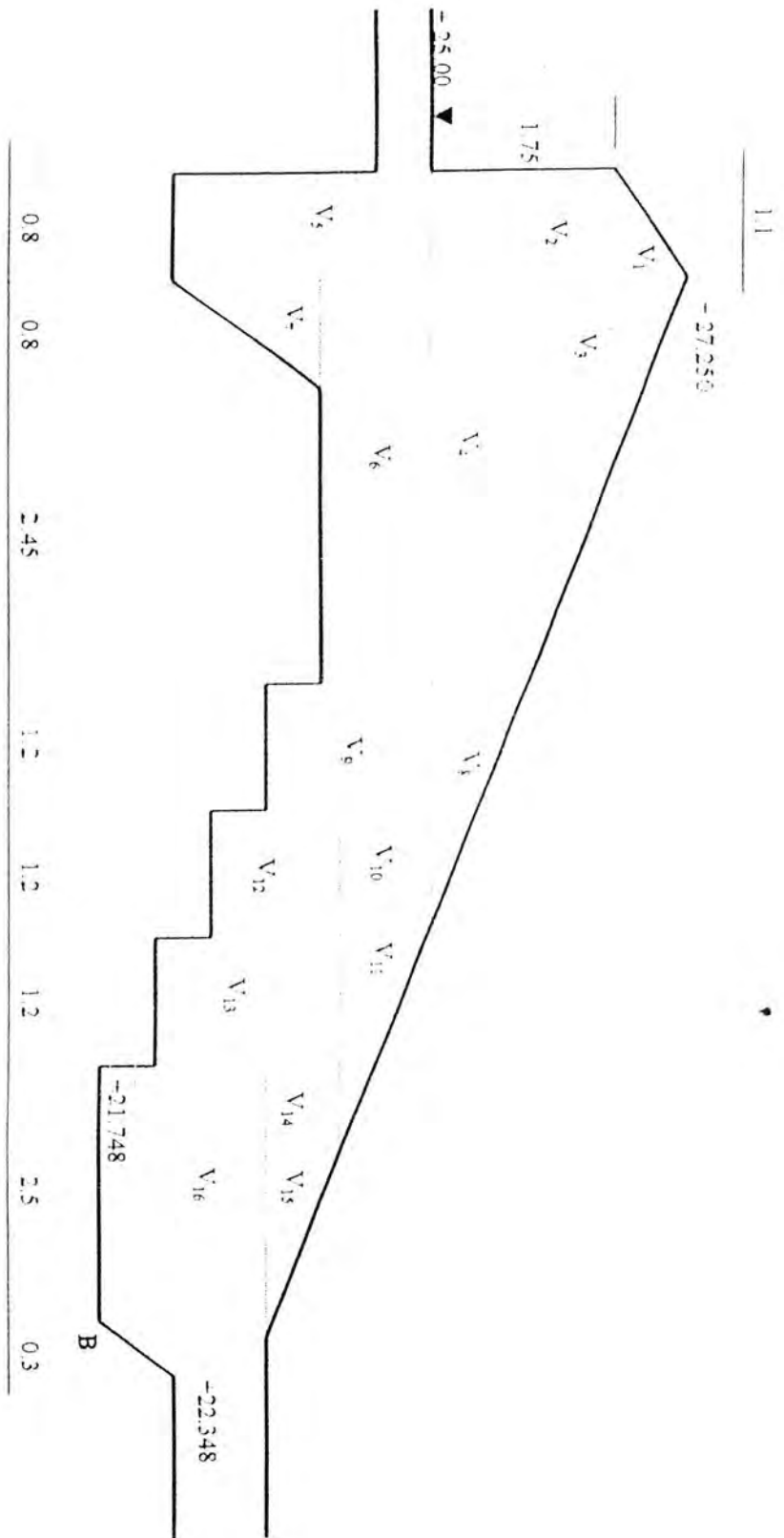
Tabel 4.2

Perhitungan gaya dan momen akibat berat sendiri tubuh bendung

Gaya	Besar gaya ( kg/m )	Lengan gaya ( m )	Momen terhadap B ( kg )
G1	$0,5 \times 0,5 \times 1,1 \times 2200 = 605,000$	9,367	5667,035
G2	$1,1 \times 1,1 \times 2200 = 2420,000$	9,550	2311,000
G3	$0,5 \times 1,5 \times 3,5 \times 2200 = 5775,000$	7,833	45235,575
G4	$0,73 \times 4,6 \times 2200 = 6888,450$	7,800	59202,000
G5	$0,8 \times 2 \times 2200 = 3520,000$	9,700	34144,000
G6	$3,25 \times 0,963 \times 2200 = 91,560$	7,700	53017,965

G7	$0,5 \times 1,017 \times 0,8 \times 2200 = 912,500$	8,767	8000,414
G8	$0,5 \times 1,5 \times 0,75 \times 2200 = 1237,500$	4,500	5568,750
G9	$1,2 \times 1,526 \times 2200 = 4028,640$	5,500	22157,520
G10	$0,9 \times 0,963 \times 2200 = 1906,740$	4,450	8484,993
G11	$0,5 \times 0,963 \times 2,4 \times 2200 = 2542,320$	3,200	8135,424
G12	$1,2 \times 1,122 \times 2200 = 2962,080$	4,300	12736,944
G13	$1,2 \times 1,689 \times 2200 = 4458,960$	3,100	13822,776
G14	$0,9 \times 0,789 \times 2200 = 1562,220$	2,050	3202,551
G15	$0,5 \times 0,789 \times 1,6 \times 2200 = 1388,640$	1,067	1481,679
G16	$2,5 \times 1,5 \times 2200 = 8250$	1,250	10312,500
<b>Jumlah</b>	= 56045,110 (-)		293481,126 (-)





Gambar 4.1. Gaya-Gaya Akibat Berat Sendiri

**b. Akibat gaya gempa**

Tabel 4.3.

Perhitungan gaya dan momen akibat gempa

<b>Gaya</b>	<b>Besar gaya ( kg/m )</b>	<b>Lengan gaya ( m )</b>	<b>Momen terhadap ( kg )</b>
K1	$0,15 \times 605 = 90,750$	5,1684	468,996
K2	$0,15 \times 2420 = 363,000$	4,502	1637,226
K3	$0,15 \times 5775 = 866,250$	4,502	3899,858
K4	$0,15 \times 7590 = 1138,500$	3,627	4129,339
K5	$0,15 \times 3520 = 528,000$	2,252	1189,056
K6	$0,15 \times 6885,45 = 1032,817$	2,771	2861,936
K7	$0,15 \times 912,56 = 136,884$	1,943	265,966
K8	$0,15 \times 1237,50 = 185,625$	3,502	650,059
K9	$0,15 \times 4028,64 = 604,296$	2,489	1504,092
K10	$0,15 \times 1906,74 = 286,011$	2,771	792,536
K11	$0,15 \times 2542,32 = 381,348$	2,610	995,318
K12	$0,15 \times 2962,08 = 444,312$	2,289	1017,030
K13	$0,15 \times 4458,96 = 668,884$	2,489	966,537
K14	$0,15 \times 1562,22 = 234,333$	2,289	536,388
K15	$0,15 \times 1388,64 = 208,296$	1,763	367,226
K16	$0,15 \times 8250 = 1237,500$	0,75	922,125
<b>Jumlah</b>	<b>= 8406,806 ( + )</b>		<b>22206,688 ( + )</b>

**c. Akibat tekanan Lumpur**

Dianggap Lumpur setinggi mercu bendung dengan berat isi Lumpur  $\gamma_{\text{sub}} = 1,02 \text{ T/m}^3$

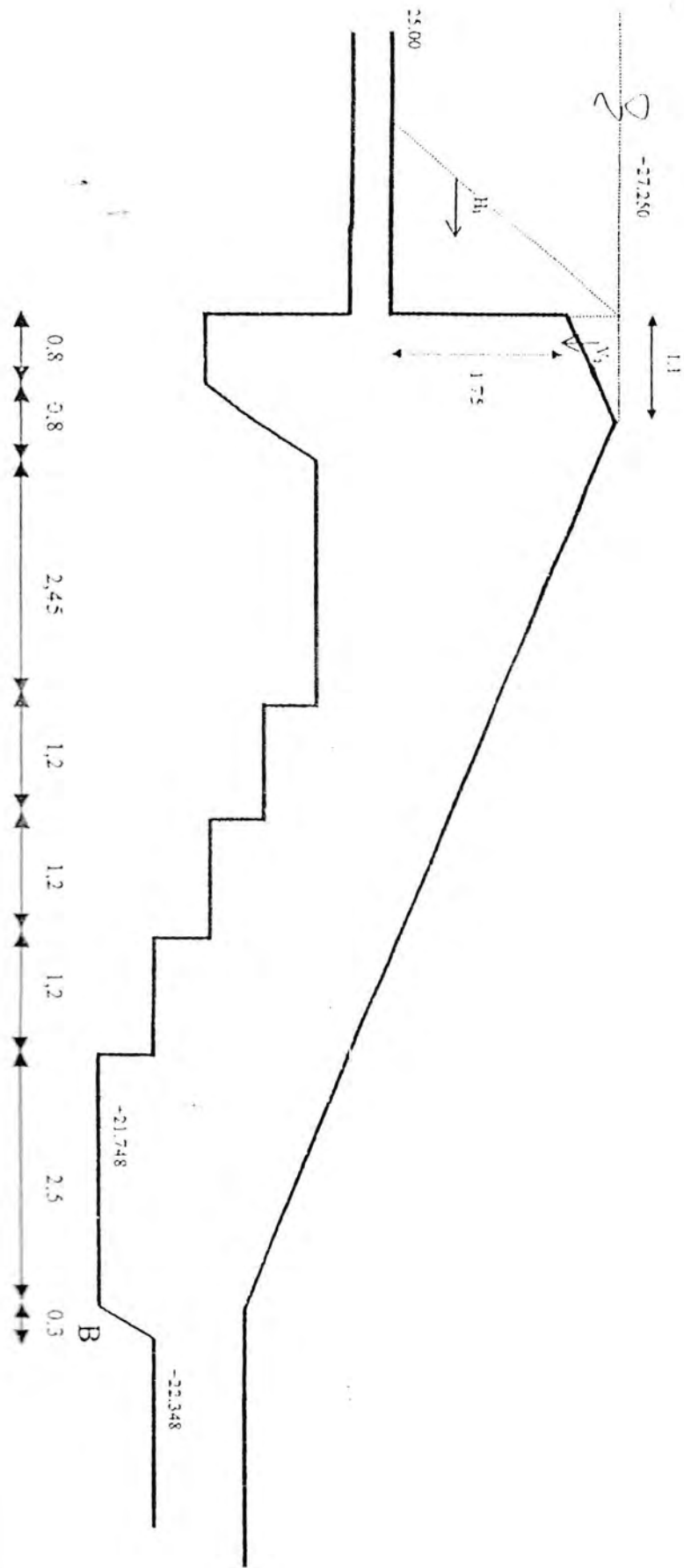
dan sudut geser adalah  $\theta = 20^\circ$

$$K_a = 1 - \sin 2\theta \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{1 - \sin 20^\circ}{1 + \sin 20^\circ} = 0,490 .$$

Tabel 4.4.

Perhitungan gaya dan momen akibat Lumpur

No	Gaya vertical (kg/m)	Gaya horizontal ( kg/ m)	Gaya – gaya		Momen terhadap	
			X ( m )	Y ( m )	Mx	My
1	$0,5 \times 1,1 \times 0,5 \times 1020 =$ 280,5		9,367		2627,443	
2		$2,252 \times 0,5 \times 1020 \times 0,4$ $9 = 1265,869$		4,010		
Jumlah	280,5 (-)	1265,869 (+)			2627,443 (-)	5076,134 (+)



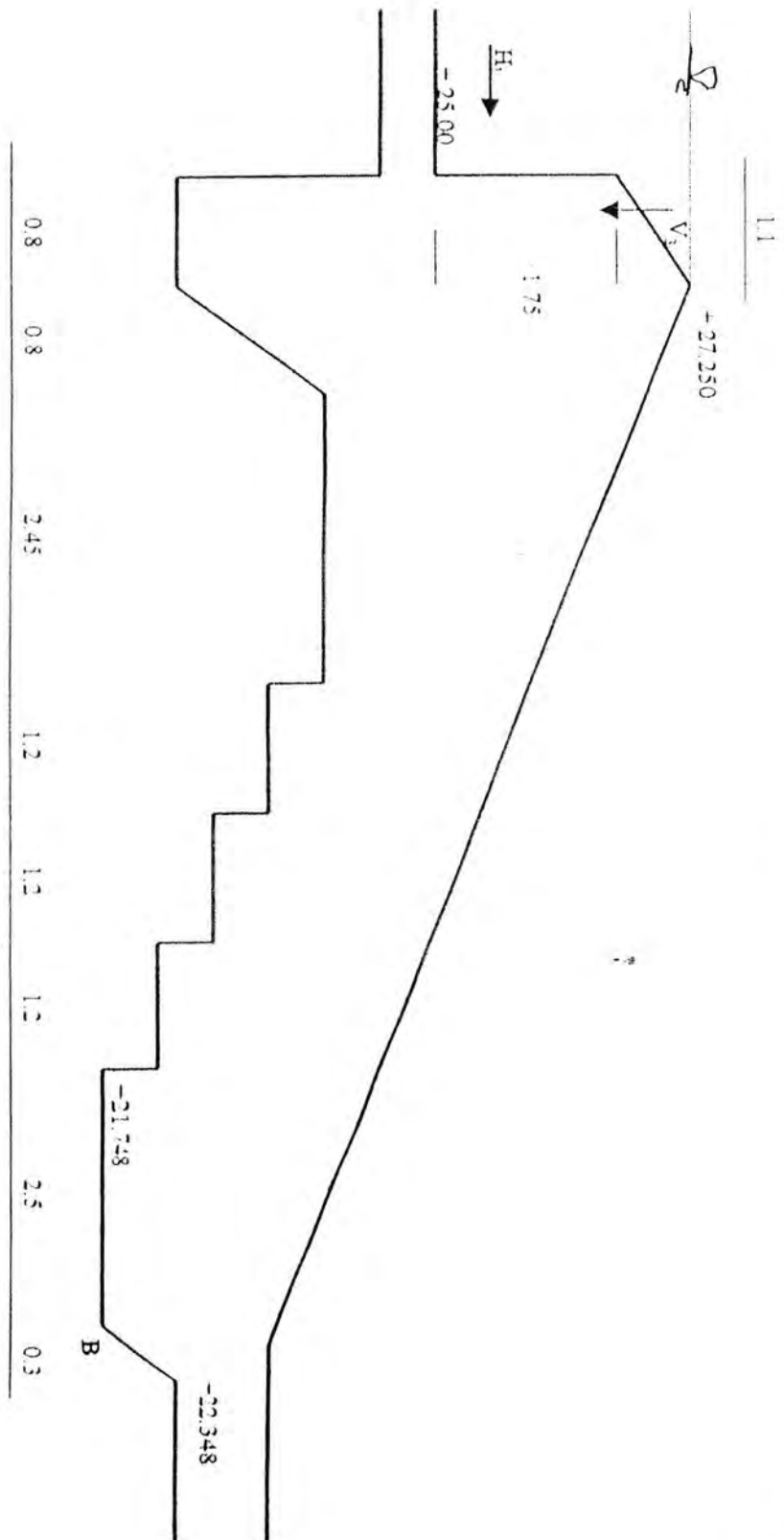
Gambar 4.2 Gaya-gaya Lumpur Pada Waktu Air Normal

d. Akibat gaya hidrostatis

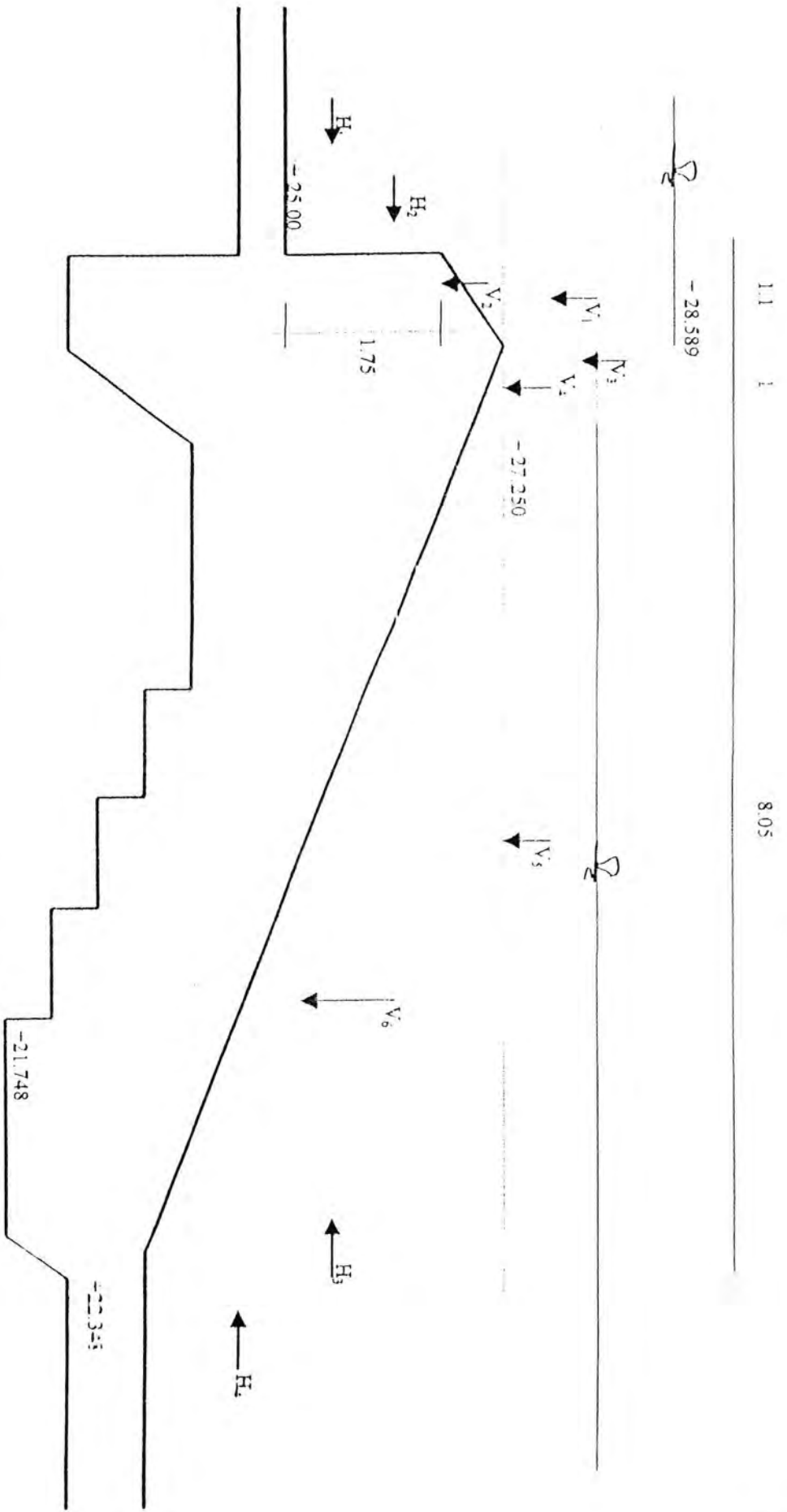
d.1. Pada waktu air normal ,  $\gamma_w = 1000 \text{ kg/m}^3$

Tabel 4.5. Perhitungan gaya momen akibat gaya hidrolis

No	Gaya vertical	Gaya horizontal	Gaya – gaya		Momen terhadap B	
	( Kg/ m )		X (m)	Y (m)	My	Mx
1	$0,5 \times 1,1 \times 0,5 \times 1000$ =275		9,367		2575,925	
2		$2252 \times 0,5 \times 1000$ = 2531,250		4,010		10150,313
Jumlah	275	2531,250			2575,925	10150,313
	( - )	( + )			( - )	( + )



Gambar 4.3. Gaya-Gaya Hidrostatik Pada Waktu Air Normal



Gambar 4.4. Gaya-Gaya Hidrostatik Pada Waktu Air Banjir

**d.2. Pada waktu banjir**

Tabel 4.6. Perhitungan gaya dan momen akibat gaya hidrostatik pada waktu air banjir

No	Gaya vertical	Gaya horizontal	Gaya – gaya		Momen terhadap B	
	( kg/m )		X(m)	Y ( m )	M y (-)	M x (+)
1	$1,1 \times (28,589 - 27,250) \times 1000$ = 1472,900		9,600		14139,84	
2	$0,5 \times 1,1 \times 0,5 \times 1000$ = 344,000		9,783		2690,325	
3	$0,5 \times 1 \times 0,688 \times 1000$ = 344,000		8,720		3010,000	
4	$1 \times 0,65 \times 1000$ = 650,000		8,550		5557,500	
5	$8,05 \times 0,651 \times 1000$ = 5240,55		4,025		21093,214	
6	$0,5 \times 4,002 \times 9,05 \times 1000$ = 18109,05		3,017		54635,000	
7		$0,5 \times 2,25 \times 2,25 \times 1000$ = 2531,250		4,002		10130,06
8		$1339 \times 2,25 \times 1000$ = 3012,750		4,377		13186,810
9		$4,002 \times 0,651 \times 1000$ = - 2605,3			5587,500	
10		$0,5 \times 4,002 \times 4,002 \times 1000$ = -8008			14638,624	
Jumlah	26091,5 (-)	5544 (+) 10613,3 (-)			119352,003 (-)	23316,87 (+)



**e. Akibat gaya Up lift Pressure**

i) Pada waktu air normal

$$L_t = 25,206 \text{ m}$$

$$\Delta H = 4,002 \text{ m}$$

$$U_m = ( 2,75 - 11,267 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 961$$

$$U_n = ( 4,25 - 12,767 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 2223$$

$$U_o = ( 4,25 - 13,034 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 2181$$

$$U_p = ( 3,213 - 14,071 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 979$$

$$U_q = ( 3,213 - 14,888 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 849$$

$$U_r = ( 3,776 - 15,451 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 1322$$

$$U_s = ( 3,776 - 15,851 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 1259$$

$$U_t = ( 4,335 - 16,406 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 1730$$

$$U_u = ( 4,335 - 16,806 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 1666$$

$$U_v = ( 4,902 - 17,323 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 2143$$

$$U_w = ( 4,902 - 17,773 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 2080$$

$$U_x = ( 5,502 - 18,373 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 2584$$

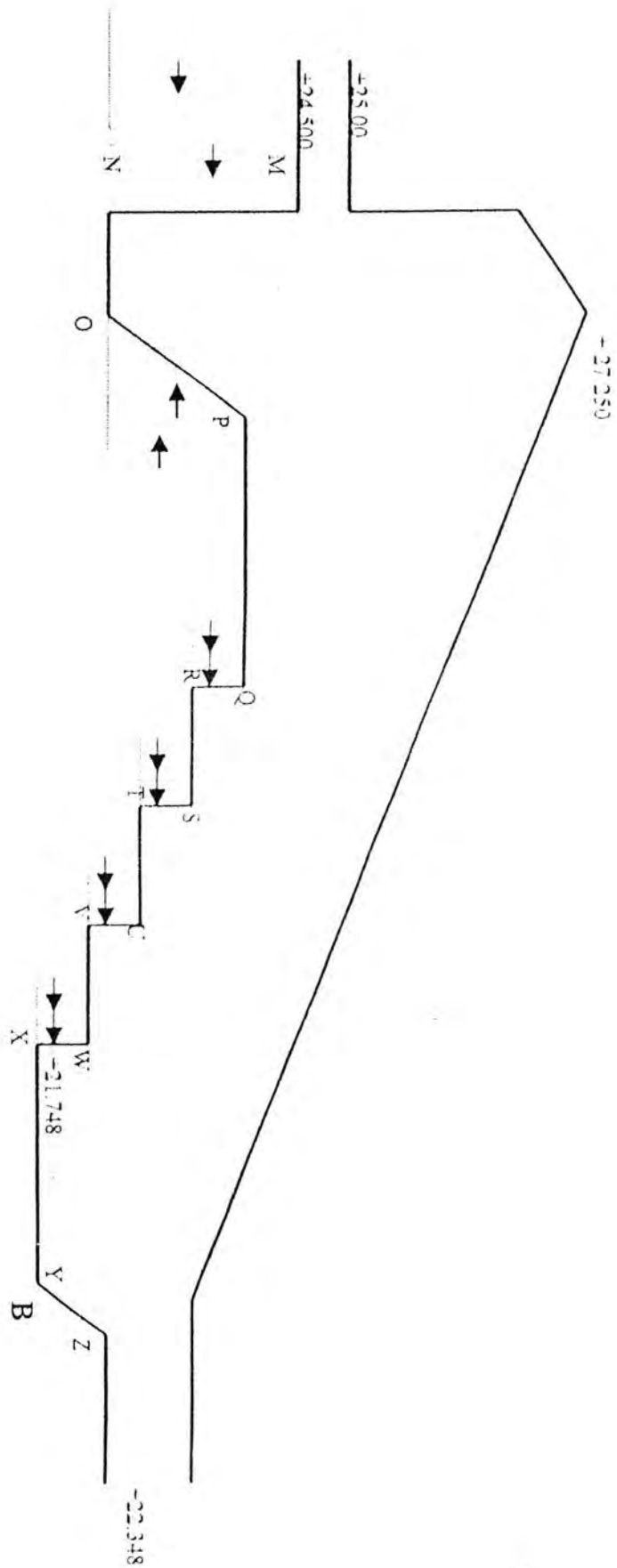
$$U_y = ( 5,502 - 19,206 / 25,206 \times 4,002 ) \times 1000 = 2452$$

Table 4.7

Perhitungan gaya Up lift Horizontal pada saat air normal

<b>Gaya</b>	<b>Besar gaya ( kg/m )</b>	<b>Lengan gaya ( m )</b>	<b>Momen terhadap B</b>
H <sub>m-n</sub>	961 x 1,5 = 1441,5	2,002	2825,8
H' <sub>m-n</sub>	( 2223 - 961 ) x 1,5 x 0,5 = 946,5	1,752	1658,268

Ho-p	$-979 \times 1,037 = -1015,223$	1,77	1658,268
H'o-p	$-(2181 - 979) \times 1,037 \times 0,5 = -623,237$	1,6	-997,179
Hq-r	$849 \times 0,563 = 477,984$	2,0075	959,56
H'q-r	$(1322 - 849) \times 0,563 \times 0,5 = 133,150$	1,913	254,716
Hs-t	$1259 \times 0,559 = 703,781$	1,45	1020,48
H's-t	$(1730 - 1259) \times 0,559 \times 0,5 = 131,645$	1,36	177,72
Hu-v	$1666 \times 0,567 = 944,622$	0,88	831,267
H'u-v	$(2143 - 1666) \times 0,567 \times 0,5 = 135,229$	0,786	106,289
Hw-x	$2080 \times 0,6 = 1248$	0,3	374,4
H'w-x	$(2584 - 2080) \times 0,6 \times 0,5 = 151,2$	0,2	30,24
Jumlah	6316,614 (+)		8238,734 (+)
	1638,46 (-)		2794,124 (-)

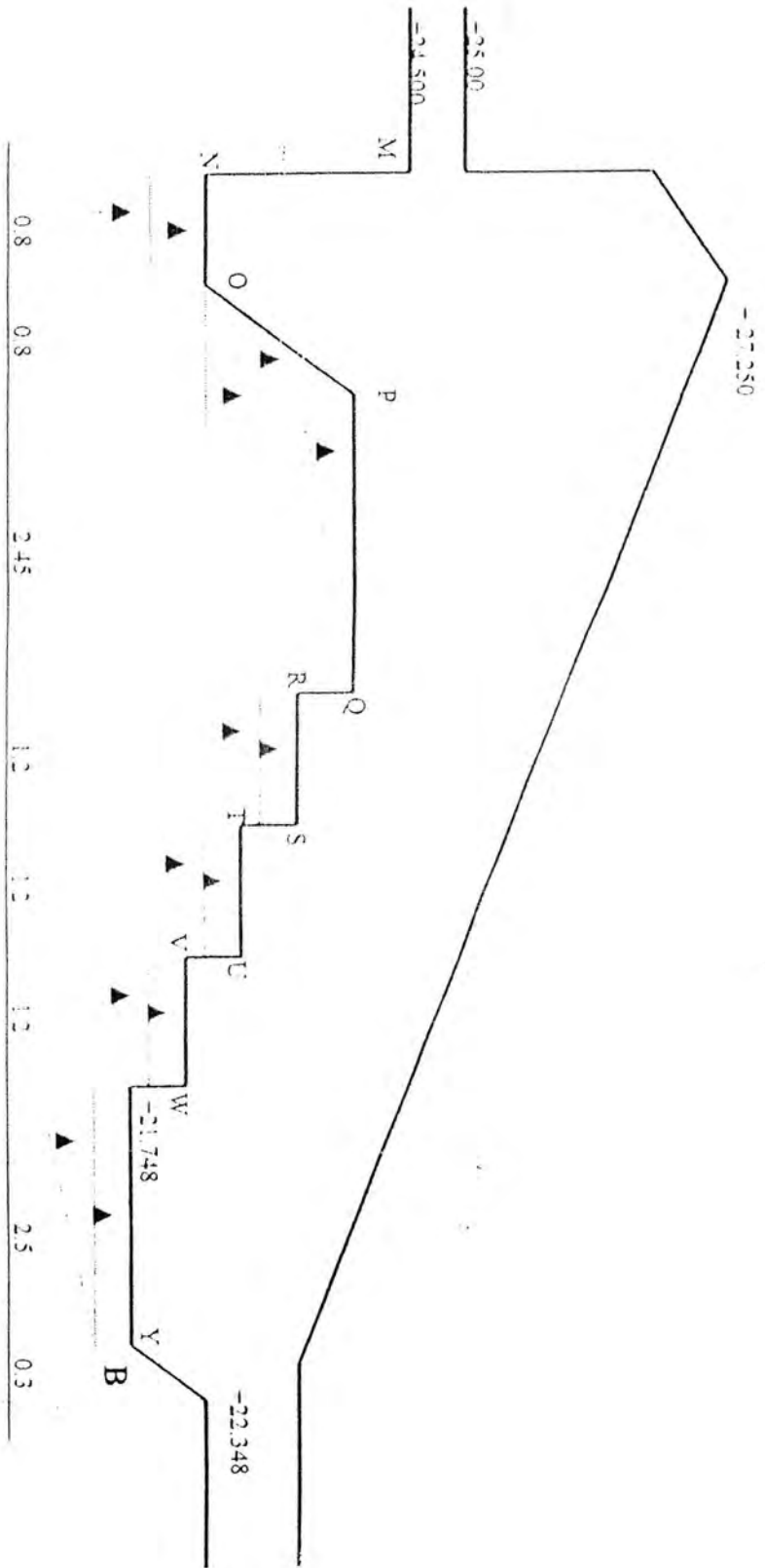


Gambar 4.5 Gaya-Gaya Uplift Horizontal Pada Waktu Air Normal

Table 4.8

Perhitungan gaya Up lift vertical pada saat air normal

Gaya	Besar gaya ( kg/m )	Lengan gaya ( m )	Momen terhadap B
V <sub>n-o</sub>	$2181 \times 0,8 = 1744,8$	9,75	17011,8
V' <sub>n-o</sub>	$( 2223 - 2181 ) \times 0,8 \times 0,5 = 16,8$	9,94	166,992
V <sub>o-p</sub>	$979 \times 0,8 = 783,2$	8,95	7009,64
V' <sub>o-p</sub>	$(2181 - 979) \times 0,8 \times 0,5 = 480,8$	9,08	4365,64
V <sub>p-q</sub>	$849 \times 2,45 = 2080,05$	7,725	4365,664
V' <sub>p-q</sub>	$(979 - 849) \times 2,45 \times 0,5 = 159,25$	8,13	1294,703
V <sub>r-s</sub>	$1259 \times 1,2 = 1540,8$	5,9	8913,72
V' <sub>r-s</sub>	$(1322 - 1259) \times 1,2 \times 0,5 = 37,8$	6,1	230,58
V <sub>t-u</sub>	$1666 \times 1,2 = 1999,2$	4,7	9396,24
V' <sub>t-u</sub>	$(1730 - 1666) \times 1,2 \times 0,5 = 38,4$	4,9	188,16
V <sub>v-w</sub>	$2080 \times 1,2 = 2496$	3,5	873,6
V' <sub>v-w</sub>	$(2143 - 2080) \times 1,2 \times 0,5 = 37,8$	3,7	139,86
V <sub>x-y</sub>	$2452 \times 2,5 = 6130$	1,25	7662,5
V' <sub>x-y</sub>	$( 2584 - 2452 ) \times 2,5 \times 0,5 = 16,5$	1,667	275,055
<b>Jumlah</b>	17679,9 (+)		81459,3 (+)



Gambar 4.5 Gaya-Gaya Uplift Vertikal Pada Waktu Air Normal.

ii) Pada waktu air banjir

$$L_t = 25,206 \text{ m}$$

$$\Delta H = 0,688 \text{ m}$$

$$U_m = ((28,589 - 24,500) - 11,267 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 3,781$$

$$U_n = ((28,589 - 23,000) - 12,767 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 5,240$$

$$U_o = ((28,589 - 23,000) - 13,034 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 5,233$$

$$U_p = ((28,589 - 24,037) - 14,071 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 4168$$

$$U_q = ((28,589 - 24,500) - 14,888 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 4146$$

$$U_r = ((28,589 - 23,474) - 15,451 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 4693$$

$$U_s = ((28,589 - 23,474) - 15,851 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 4682$$

$$U_t = ((28,589 - 22,915) - 16,406 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 5226$$

$$U_u = ((28,589 - 22,915) - 16,806 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 5215$$

$$U_v = ((28,589 - 22,348) - 17,373 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 5767$$

$$U_w = ((28,589 - 22,348) - 17,773 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 5756$$

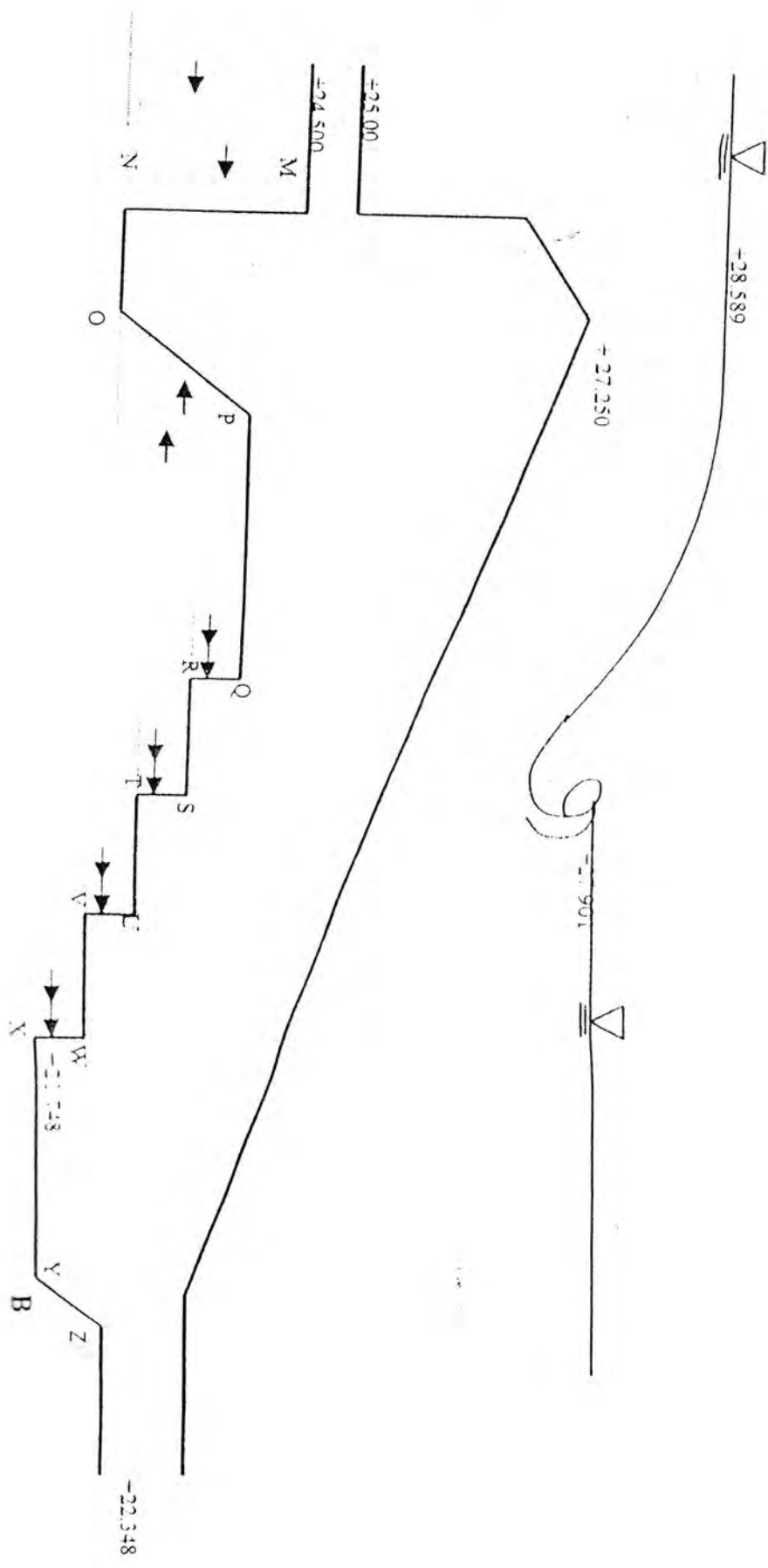
$$U_x = ((28,589 - 21,748) - 18,373 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 6791$$

$$U_y = ((28,589 - 21,748) - 19,206 / 25,206 \times 0,688) \times 1000 = 6317$$

Table 4.9

Perhitungan gaya Up lift horizontal pada saat banjir

Gaya	Besar gaya (Kg/m)	Lengan gaya (m)	Momen terhadap B
Hn-o	$3781 \times 1,5 = 5671,5$	2,002	11354,343
H'n-o	$(5240 \times 3781) \times 1,5 \times 0,5 = 1094,25$	1,752	1092,498
Ho-p	$-4160 \times 1,037 = -4313,92$	1,77	-7635,638
H'o-p	$-(5233 - 4160) \times 1,037 \times 0,5 = -556,351$	1,6	-890,162
Hq-r	$4146 \times 0,563 = 2334,198$	2,0075	4685,902
H'q-r	$(4693 - 4146) \times 0,563 \times 0,5 = 153,981$	1,913	294,566
Hs-t	$4682 \times 0,559 = 2617,238$	1,45	3794,995
H's-t	$(5226 \times 4682) \times 0,559 \times 0,5 = 152,048$	1,35	205,265
Hu-v	$5415 \times 0,567 = 2936,905$	0,88	2602,076
H'u-v	$(5767 \times 5215) \times 0,567 \times 0,5 = 156,492$	0,786	123,003
Hw-x	$5736 \times 0,6 = 3453,6$	0,3	1036,08
H'w-x	$(6791 - 5756) \times 0,6 \times 0,5 = 310,5$	0,2	62,1
<b>Julah</b>	18900,712 (+) 4870,271 (-)		25250,828 (+) 8525,80 (-)



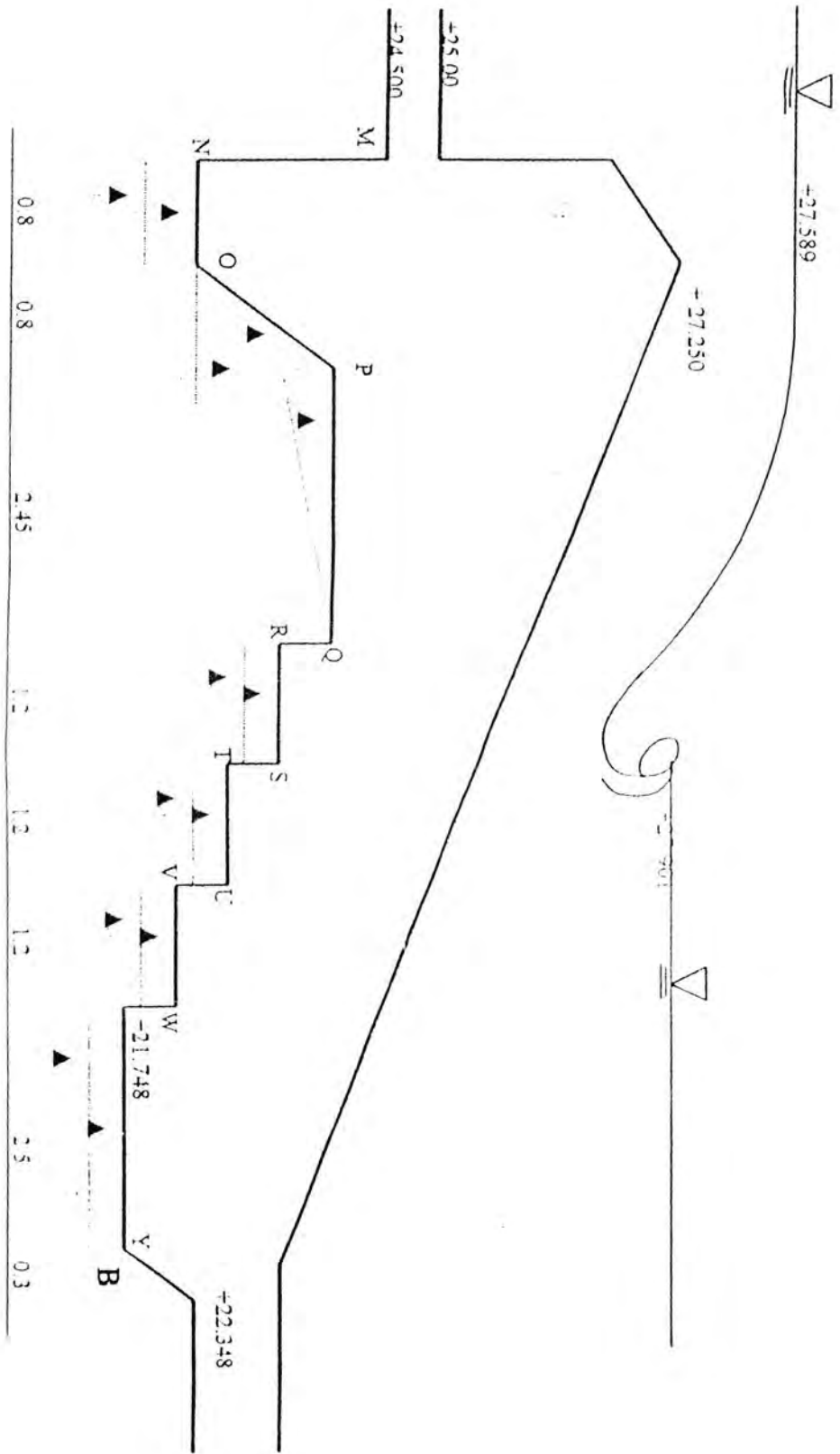
Gambar 4 - Gaya-Gaya Ciri Horizontal Pada Waduk Air Bantir



Table 4.10

Perhitungan gaya Up lift vertical pada saat air banjir

Gaya	Besar gaya (kg/m)	Lengan gaya (m)	Momen terhadap B
V <sub>n-o</sub>	$5233 \times 0,8 = 4186,4$	9,75	40813,5
V' <sub>n-o</sub>	$(5420 - 5233) \times 0,8 \times 0,5 = 2,8$	9,94	27,832
V <sub>o-p</sub>	$4168 \times 0,8 = 3334,4$	8,95	29842,88
V' <sub>o-p</sub>	$(5233 - 4168) \times 0,8 \times 0,5 = 426$	9,08	3868,08
V <sub>p-q</sub>	$4146 \times 2,45 = 10157,7$	7,725	78468,23
V' <sub>p-q</sub>	$(4693 - 4682) \times 2,45 \times 0,5 = 26,95$	8,13	219,104
V <sub>r-s</sub>	$4682 \times 1,2 = 5618,4$	5,9	33148,56
V' <sub>r-s</sub>	$(4693 - 4682) \times 1,2 \times 0,5 = 6,6$	6,1	40,26
V <sub>t-u</sub>	$5215 \times 1,2 = 6258$	4,7	29412,6
V' <sub>t-u</sub>	$(5226 - 5215) \times 1,2 \times 0,5 = 6,6$	4,9	32,34
V <sub>v-w</sub>	$5756 \times 1,2 = 6907,2$	3,5	24175,2
V' <sub>v-w</sub>	$(5767 - 5756) \times 1,2 \times 0,5 = 6,6$	3,7	24,42
V <sub>x-y</sub>	$6314 \times 2,5 = 15792,5$	1,25	19740,625
V' <sub>x-y</sub>	$(6791 - 6317) \times 2,5 \times 0,5 = 592,5$	1,667	987,698
<b>Jumlah</b>	<b>53322,65 (+)</b>		<b>260801,329 (+)</b>



Gambar 4.8 Gaya-Gaya Tumpu Terhadap Pondasi Waduk Air Rendah

#### 4.4. Kontrol Stabilitas Bendung

##### 4.4.1. Pada saat air normal

Tabel 4.11.  
Resume gaya – gaya dan momen

No	Item	Gaya horizontal		Gaya vertical		Momen terhadap B	
		+	-	+	-	My	Mx
1	Berat sendiri				56045,11	293481,126	
2	Gaya gempa	8406,806					22206,668
3	Gaya Lumpur	1265,869			280,5	2627,443	5076,134
4	Gaya Hidrostatik	2531,250			275	2575,925	60097,683
5	Up lift pressure (67 %)	4230,121	1097,768	11845,533		1872,063	60097,683
6	Jumlah dengan gaya gempa	16434,046	1097,768	11845,533	56600,61	300556,557	97530,798
7	Jumlah tanpa gaya gempa	8027,24	1097,768	11845,533	56600,61	300556,557	75324,13

a. Faktor keamanan terhadap guling dengan gempa

- Dengan Gempa

$$SF = \frac{\text{Total Momen tahan}}{\text{Total Momen Guling}}$$

$$= \frac{300556,557}{97530,798}$$

$$= 3,08 > 1,50 \text{ OK}$$

- Tanpa gempa

$$\begin{aligned}
 SF &= \frac{\text{Total Momen tahan}}{\text{Total Momen Guling}} \\
 &= \frac{300556,557}{75324,13} \\
 &= 3,99 > 1,50 \text{ --- Ok}
 \end{aligned}$$

- b. Faktor keamanan terhadap geser

$$SF = \frac{\sum V_x f}{\sum H} \quad \begin{array}{l} \geq 1,10 \text{ drngan gaya gempa} \\ \geq 1,30 \text{ dengan gaya gempa} \end{array}$$

Dimana : SF = factor keamanan terhadap geser

$\sum V$  = total gaya vertikal

$\sum H$  = total gaya horizontal

\* Dengan gaya gempa

$$\begin{aligned}
 SF &= 0,55 \times \frac{(56600,61 - 11845,533)}{(16434,046 - 1097,768)} \\
 &= 1,605 > 1,1 \text{ --- ok}
 \end{aligned}$$

\* Tanpa gaya gempa

$$\begin{aligned}
 SF &= 0,55 \times \frac{(56600,61 - 11845,533)}{(8027,24 - 1097,768)} \\
 &= 3,552 > 1,3 \text{ --- ok}
 \end{aligned}$$

**c. Faktor keamanan terhadap eksentrisitas**

$$\begin{aligned} e &= \frac{L}{2} - \left( \frac{Mo}{\Sigma V} \right) > \frac{I}{6} L \\ &= \frac{10,15}{2} - \left( \frac{300556,61 - 11845,533}{44755,077} \right) > \frac{I}{6} L \\ &= 0,09 < 1,692 \text{ ( aman )} \end{aligned}$$

**d. Faktor keamanan terhadap daya dukung tanah**

Hasil test di laboratorium dari beberapa buah sample diperoleh data tanah di bagian pondasi sebagai berikut :

$$\Theta = 28^\circ$$

$$\gamma_{\text{pas}} = 2200 \text{ kg/m}^3$$

$$C = 0,20193 \text{ T/m}^2$$

$$= 201,93 \text{ kg/m}^2$$

$$\gamma_{\text{pas}} = 1,6 \text{ T/m}^3$$

$$= 1600 \text{ kg/m}^3$$

Perhitungan tegangan yang diijinkan ( q ) berdasarkan pada rumus Tarzaghi adalah sebagai berikut :

$$q = C \cdot N_c + \gamma_{\text{sub}} \cdot D \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma_{\text{sub}} \cdot B \cdot N_\gamma$$

Dimana q = daya dukung keseimbangan ( T/m<sup>2</sup> )

C = Kohesi ( T/m<sup>2</sup> )

B = Lebar pondasi ( m )

D = Dalam pondasi ( m )

$\gamma_{\text{sub}}$  = Berat isi tanah ( T/m )

$\theta$  = Sudut geser dalam

$N_c, N_q, N_\gamma$  = Faktor daya dukung yang tergantung pada sudut geser dalam

Dari table Terzaghi diperoleh

$$N_c = 28$$

$$N_q = 16$$

$$N_\gamma = 15$$

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{sub}} &= \gamma_{\text{sat}} - 1000 \\ &= 1600 - 1000 \\ &= 600 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

$$B = 7,65 \text{ m}$$

$$D = 3,752 \text{ m}$$

$$C = 201,93 \text{ kg/m}^2$$

$$q = C \cdot N_c + \gamma_{\text{sub}} \cdot D \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma_{\text{sub}} \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$\begin{aligned}\tau_{\text{sub}} &= \frac{q}{Fk} \longrightarrow Fk = 3 \\ &= \frac{73,996}{3} \text{ T/m}^2\end{aligned}$$

$$= 24,665 \text{ T/m}^2$$

$$\tau = \frac{\sum V}{L} \left( L \pm \frac{6 \times 0,09}{10,15} \right)$$

$$= 4409,367 (1 + 0,54)$$

$$= 6790,425 \text{ kg/m}^2$$

$$= 6,79 \text{ T/m}^2 > 24,665 \text{ T/m}^2 \text{ (aman)}$$

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{\sum V}{L} \left( L t \frac{6 \times 0,09}{10,15} \right) \\ &= 4409,367 (1 - 0,54) \\ &= 2028,308 \text{ kg/m}^2 \\ &= 2,02 \text{ T/m}^2 > 24,665 \text{ T/m}^2 \text{ (aman)} \end{aligned}$$

#### 4.4.2 Pada saat air normal

Tabel 4.12

Resume gaya – gaya dan momen

No	Item	Gaya horizontal		Gaya vertical		Momen terhadap B	
		+	-	+	-	My	Mx
1	Berat sendiri				56045,11	293481,126	
2	Gaya gempa	8406,806					22206,668
3	Gaya Lumpur	1265,869			280,5	2627,443	5026,134
4	Gaya Hidrostatik	5544	10613,3		26091,5	119352,003	23316,87
5	Up lift pressure (67 %)	12661,477	1263,08	35726,176		5712,286	191654,945
6	Jumlah dengan gaya gempa	27880,152	13876,38	35726,176	82417,11	42117,858	242254,632
7	Jumlah tanpa gaya gempa	19473,346	13876,38	35726,176	82417,11	421172,858	242254,635

**a. Faktor keamanan terhadap guling dengan gempa**

- Dengan gempa

$$SF = \frac{\text{Total Momen tahan}}{\text{Total Momen Guling}}$$

$$= \frac{421172,858}{242254,637}$$

$$= 1,738 > 1,50 \text{ OK memenuhi syarat}$$

- Tanpa gempa

$$SF = \frac{\text{Total Momen tahan}}{\text{Total Momen Guling}}$$

$$= \frac{421172,858}{220047,949}$$

$$= 1,914 > 1,50 \text{ --- Ok memenuhi syarat}$$

**b. Faktor keamanan terhadap geser**

- Dengan gaya gempa

$$SF = 0,55 \times \frac{(82417,11 - 35726,176)}{(27880,152 - 13876,38)}$$

$$= 1,834 > 1,1 \text{ --- ok memenuhi syarat}$$

- Tanpa gaya gempa

$$SF = 0,55 \times \frac{(82417,11 - 35726,176)}{(19473,346 - 13876,38)}$$

$$= 1,243 > 1,3 \text{ --- ok aman}$$



# BAB V

## MANAJEMEN PROYEK

### 5.1 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah suatu struktur organisasi yang merupakan penerapan pemanfaatan tenaga kerja seefisien mungkin dan tidak bertentangan dengan peraturan pemerintah , perjanjian kerja , hukum perburuhan dan peraturan – peraturan lainnya yang berhubungan dengan hubungan kerja .

Untuk mencapai suatu tujuan dari sebuah rencana yang sudah ditetapkan , harus melalui suatu kegiatan dimana kegiatan tersebut memerlukan suatu pengaturan dan pengendalian agar apa yang menjadi tujuan dari kegiatan tersebut dapat tercapai dengan baik dan efisien sesuai dengan apa yang diinginkan oleh perencana . ini berlaku pada semua kegiatan baik besar ataupun kecil .

Demikian pula dalam kegiatan pelaksanaan suatu konstruksi juga diperlukan manajemen yang baik terkendali .

Manajemen Proyek dibutuhkan sebagai usaha untuk mencapai hasil pekerjaan yang sesuai dengan perencanaan yang semuanya sudah tercantum dalam dokumen kontrak yang sudah disepakati .

Agar proses kegiatan pelaksanaan konstruksi ini dapat berjalan dengan baik maka diperlukan suatu koordinasi diantara para pelaksana kegiatan itu .

Koordinasi diperlukan karena masing – masing pihak mempunyai wewenang dan tanggung jawab sendiri – sendiri , yang berbeda sehingga agar tidak terjadi kekacauan dalam pelaksanaan kegiatan maka .

Dibuat suatu hubungan agar masing – masing pihak . hubungan ini dapat berupa hubungan yang sejajar dan timbal balik , hubungna antara atasan dan bawahan ataupun hubungan yang bersifat kontraktual dan fungsional .

Agar hubungan diatas menjadi jelas maka dibuatlah suatu struktur organisasi dari kegiatan konstruksi tersebut

Dalam struktur organisasi proyek terdapat beberapa badan usaha yang mempunyai tugas dan wewenang yang berbeda – beda dan saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yaitu mewujudkan suatu rencana konstruksi menjadi suatu bentuk nyata yaitu berupa bangunan gedung ataupun bangunan sipil lainnya .

Kegiatan tersebut merupakan sebuah rangkaian kegiatan dimana didalamnya terdapat beberapa pihak dengan latar belakang disiplin ilmu yang berbeda .

Disamping itu terdapat pula beberapa badan usaha dimana masing – masing pihak tidak memiliki hubungan kepemilikan yang sama serta wewenang , tugas dan tanggung jawab yang berbeda .

Dengan demikian diperlukan suatu koordinasi antara masing – masing pihak agar kegiatan dapat berjalan dengan baik .

Dengan membuat struktur organisasi proyek diharapkan masing – masing pihak memahami tugasnya serta dapat bertanggung jawab atas apa yang terjadi pada hasil pekerjaan itu .

Yang termasuk dalam struktur organisasi proyek adalah sebagai berikut

## **5.2 Pemilik Proyek / Principal ( Bow – Heer )**

Pemilik Proyek adalah seseorang atau badan usaha swasta maupun pemerintah atau pihak tertentu yang mempunyai gagasan , dana dan menghendaki suatu pekerjaan dilaksanakan oleh pihak lain sehubungan dengan kepentingan atas hasil pekerjaan tersebut .

Pada umumnya pemilik proyek dapat dikategorikan dalam tiga golongan yaitu Instansi Pemerintah / jawatan pemerintah , pribadi yaitu pemilik bangunan/ proyek dan perusahaan swasta .

Pada proyek rehabilitasi jaringan Irigasi di bandar sidoras ini yang menjadi pemilik bangunan adalah Pemerintah yaitu Proyek Rehabilitasi Sarana Bendung .

## **5.3 Konsultan**

Konsultan adalah seseorang atau badan usaha swasta maupun pemerintah yang mempunyai keahlian tertentu dan ditinjau oleh pemilik dalam merencana , memberikan nasehat kepada pelaksana suatu proyek maupun sebagai pengawas pada proyek tersebut

Konsultan dapat dibedakan berdasarkan tugas dan keahliannya menjadi .

### **5.3.1 Konsultan Perencana**

Konsultan Perencana adalah suatu perusahaan yang bergerak dibidang jasa dalam mendisain atau merencana suatu bangunan ( Konstruksi ) dengan memperhatikan dan mengandalkan ilmu keteknikan dimana pihak yang ditinjau oleh pemberi tugas pemilik untuk membuat perencanaan suatu konstruksi atas dasar dan sesuai dengan gagasan pemilik dalam batas yang telah ditentukan baik teknis maupun administrasi . Konsultan Perencana dapat dibagi menjadi :

- Konsultan Arsitek
- Konsultan Struktur
- Konsultan Mechanical Electrical .

### **5.3.2 Konsultan Manajemen Konstruksi**

Adalah pihak yang diangkat oleh pemberi tugas untuk bertindak sepenuhnya mewakili pemberi tugas dalam memimpin , mengkoordinir dan mengawasi perencanaan konstruksi serta pelaksana pekerjaan dilapangan dalam batas yang telah ditentukan baik teknis maupun administratif .

### **5.3.3 Konsultan Pengawas**

Adalah pihak yang diangkat oleh pemberi tugas dalam mengawasi pelaksanaan pekerjaan konstruksi dilapangan baik mengawasi kualitas dan kuantitas pekerjaan yang dihasilkan juga mengawasi metoda pelaksanaannya .

### **5.4 Kontraktor /Pelaksana .**

Kontraktor adalah seseorang atau badan usaha swasta atau pemerintah atau pihak yang penawarannya telah diterima dan telah diberi surat perintah kerja serta telah menanda tangani surat perjanjian pemborongan dengan pemberi tugas sehubungan dengan pekerjaan yang telah disepakati dan melaksanakan pelaksana konstruksi sesuai dengan waktu dankualitas yang telah ditetapkan yang tercantum dalam dokumen kontrak dengan biaya yang tidak melampaui biaya yang telah dianggarkan .

Sedangkan Sub Kontraktor adalah pihak – pihak yang ditunjuk oleh pemberi tugas atau kontraktor utama untuk melaksanakan beberapa bagian kegiatan

konstruksi yang menjadi tanggung jawab kontraktor utama sesuai dengan apa yang tercantum dalam dokumen kontrak .

Selain unsur diatas yang terlibat langsung dalam proses konstruksi terdapat pihak – pihak yang tidak terlibat secara langsung , namun mempunyai peran yang sangat penting yang memungkinkan proyek dapat terlaksanakan , pihak – pihak tersebut antara lain :

- Pemakai bangunan
- Instansi internal
- Instansi pemberi ijin
- Instansi pelayanan
- Lembaga keuangan
- Pemasok / supplier
- Masyarakat

Seperti sudah disebutkan di atas dengan membuat struktur organisasi proyek diharapkan dapat diketahui hubungan yang jelas antara masing – masing pihak yang terlibat dalam proyek , khususnya yang terlibat secara langsung dalam proses konstruksi dengan demikian akan memudahkan koordinasi antara pihak – pihak tersebut sehingga proses konstruksi dapat berjalan lancar .

c. Faktor keamanan terhadap Eksentrisitas

$$\begin{aligned} e &= \frac{L}{2} - \left( \frac{M_o}{\sum V} \right) > \frac{I}{6} L \\ &= \frac{10,15}{2} - \left( \frac{421172,858 - 242254,637}{46690,934} \right) > \frac{I}{6} L \\ &= 4,588 < 1,692 \text{ (aman) memenuhi syarat} \end{aligned}$$

d. Faktor keamanan terhadap daya dukung tanah

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{\sum V}{L} \left( L \pm \frac{6 \times 0,09}{10,15} \right) \\ &= 4600 (1 + 0,735) \\ &= 7981,160 \text{ kg/m}^2 \\ &= 7,98 \text{ T/m}^2 > 24,665 \text{ T/m}^2 \text{ (aman)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{\sum V}{L} \left( L \pm \frac{6 \times 0,09}{10,15} \right) \\ &= 4600 (1 - 0,735) \\ &= 1219,02 \text{ kg/m}^2 \\ &= 1,22 \text{ T/m}^2 > 24,665 \text{ T/m}^2 \text{ (aman)} \end{aligned}$$

# BAB VI

## SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN

### 6.1. Spesifikasi Bahan

#### 6.1.1. Semen

- a. Semen yang dipergunakan harus memenuhi persyaratan PBI – 1971 . Semen baru dapat diterima jika kantong /zak – nya asli dari pabriknya dan dalam keadaan tertutup rapat dalam arti semen harus kering , tidak basah dan tidak mengeras .
- b. Semen yang dipakai harus Portland cement dari satu merek yang disetujui dan yang dalam segala hal memenuhi syarat . Dalam pengangkutan , semen harus terlindung dari hujan dan harus diterimakan dalam kantong ( zak ) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat dan harus disimpan dalam gudang yang cukup ventilasi dan tidak kena air , ditaruh pada tempat yang tinggi 30 cm dari lantai . zak – zak semen tersebut tidak boleh ditutup melampaui 2 meter tingginya dan pemakaiannya dilakukan menurut urutan pengirimnya .

#### 6.1.2. Agregat

Yang dimaksud agregat adalah agregat kasar , agregat halus dan agregat campuran yang dalam segala hal . agregat harus keras , bersifat kekal dan tidak boleh mengandung bahan – bahan yang merusak seperti umpamanya yang bentuk atau kualitasnya bertentangan dan mempengaruhi kekuatan atau kekalnya konstruksi

terhadap karat dari baja tulangan . Agregat dalam segala hal harus memenuhi yang dihendaki ( ketentuan – ketentuan ) PBI – 1971 bagian 3

### **6.1.3 Air**

Air untuk adukan dan merawat beton harus air tawar yang bersih, bebas dari bahan – bahan yang merusak atau campuran – campuran yang mempengaruhi daya lekat semen , bila terdapat keraguan – keraguan mengenai air , diharuskan mengirim contoh air ke lembaga pemeriksaan bahan – bahan yang diakui untuk diselidiki sampai bebarapa jauh air itu mengandung zat – zat yang merusak beton dan atau tulangan atas tanggungan kontraktor .

### **6.1.4. Tulangan**

- a. Baja tulangan yang dipergunakan harus memenuhi ketentuan PBI – 1971 . Baja tulangan untuk balok dan kolom struktur adalah baja polos / baja mutu U24, tegangan tarik yang diijinkan pada pembebanan tetap 1800kg/cm<sup>2</sup>.
- b. Baja tulangan harus disimpan dengan baik tidak menyentuh tanah dan tidak boleh disimpan diudara terbuka untuk jangka waktu yang panjang . Sebelum beton dicor, baja tulangan harus bebas dari minyak , kotoran – kotoran ,cat ,karet – karet yang lepas dan bahan lain yang mengakibatkan kerusakan . Semua tulangan harus dipasang dengan posisi yang tepat sehingga tidak berubah tempatnya sesudah atau sebelum beton dicor .
- c. Ketebalan tutup beton / selimut beton harus sesuai dengan syarat – syarat yang tercantum dalam PBI – 1971 . Untuk itu tulangan harus dipasang dengan panahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor .



- d. Penahan jarak harus dipasang paling sedikit 4 buah tiap  $m^2$  cetakan atau lantai kerja dengan bentuk balok – balok persegi atau gelang – gelang dan harus tersebar merata . Pada pelat – pelat dengan tulang rangkap , tulang atas harus ditunjang pada tulang bawah oleh batang – batang penunjang atau ditunjang langsung pada cetakan bawah atau lantai kerja balok – balok beton yang tinggi .
- e. Baja tulangan yang dipergunakan adalah baja polos dengan tegangan leleh 2900 kg./sc<sup>2</sup> dan harus memenuhi ketentuan – ketentuan PBI – 1971 , HSSR – 24 atau British Standard no 785,1983
- f. Untuk mendapatkan jaminan akan kualitas besi yang diminta , maka disamping adanya sertifikat dari laboratorium baik pada saat pemesanan maupun secara priodik minimum masing – masing 2 ( dua ) contoh percobaan strees – strain dan pelengkungan yang dilakukan pada laboratorium yang ditunjuk oleh konsultan manajemen konstruksi .

#### **6.1.5. Bahan penguat batu kali**

Untuk penggunaan pada pekerjaan pasangan batu , maka batu – batu tersebut harus keras , kasar , padat dan tahan lama serta bebas dari retak ataupun pecah . Batu kali untuk pasangan harus dibentuk / dibuat seperti pada gambar sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh direksi .

#### **6.1.6. Bahan – bahan lain**

a. Kayu harus diperoleh dari sumber yang harus disetujui . kayu harus dari mutu yang baik dan harus diawetkan dengan baik . kayu berstruktur seragam , berserat lurus , bebas dari mata kayu , lubang – lubang bor , seragam pengurus, pembusuk titik – titik , bengkokan , belitan atau retak – retak serta kekurangan – kekurangan dan noda lainnya

, semua persyaratan lain harus dipenuhi serta kekuatan tekan tarikan , penyimpanan , penyusutan dan kelas harus sesuai dengan tuntutan standard Indonesia untuk kayu NT. 5 atau seperti yang ditetapkan oleh direksi

b. Kawat yang digunakan haruslah kawat baja yang digalvanis , ukuran minimum kawat harus sebagai berikut

- Jaring – jarring / anyaman , kawat diameter 4 mm
- Kerangka kawat diameter 3mm
- Pengikat, kawat diameter 2 mm

Untuk bangunan – bangunan khusus ukuran kawat beronjong seperti ditetapkan Direksi

## 6.2. Peralatan

Setiap pekerjaan Teknik sipil Selalu membutuhkan peralatan ( Equipment ) , sebagai salah satu sumber daya yang menunjukkan kelancaran pelaksanaan , tanpa peralatan tersebut kita dapat menyelesaikan dengan baik dan lancar .

Tujuan utama pemakaian peralatan :

- Memperbesar dan mempercepat daya kerja
- Mendapatkan ketelitian yang lebih ringan
- Menyederhanakan dan mempermudah urusan organisasi pengawasan .
- Mengurangi biaya pelaksanaan , terutama didaerah tenaga kerja atau buruhnya sukar diperoleh

Adapun factor – factor yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaan peralatan adalah

- Lokasi dan daerah pekerjaan
- Jenis pekerjaan
- Volume pekerjaan

- Jarak lokasi bahan timbunan dan tempat pembuangan
- Kemampuan pelaksanaan
- Jumlah tenaga kerja yang dipakai
- Waktu penyelesaian proyek

Dalam proyek ini , beberapa peralatan yang mendukung terlaksananya proyek adalah sebagai berikut

1 Back hoe , peralatan ini berfungsi untuk menggali , dimana kapasitasnya disesuaikan dengan besarnya volume pekerjaan yang dibutuhkan dengan waktu pelaksanaan . penggunaan alat berat ini selalu dibandingkan dengan tenaga manusia dari segi biaya dan waktu pelaksanaan .Produksi penggalian dilakukan dekat dengan alat berat/peralatan , karena dapat mengurangi waktu siklus dari Back hoe , ada empat gerakan dasar yaitu :

- Mengisi beban pada bucket (load bucket/dipper).
- Memutar dipper dengan beban ( swing dengan beban )
- Membuang beban untuk pemuatan ( Dump bucket/dipper)
- Memutar bucket untuk pengisian bucket kembali

2. Peralatan manual , seperti cangkul ,sekop,pacul,belincong dan lain – lain . Ini semuanya digunakan dalam pekerjaan penggalian saluran

3. Kereta sorong , berfungsi untuk mengangkut bahan – bahan dari daerah yang berjarak relative dekat dengan pekerjaan bendung

4. Molen ( concrete mixer ), digunakan untuk mengaduk material , bahan beton menjadi campuran beton yang digunakan untuk pengecoran struktur bendung pada saat pelaksanaan

5. Pompa air , digunakan untuk membuang air keluar dari lokasi pekerjaan , agar tidak mengganggu pekerjaan pengecoran ,maupun penggalian . Selain itu pompa air juga dipergunakan untuk menghisap air dari sungai untuk keperluan pencampuran beton
6. Theodolite , digunakan untuk menentukan kedalaman tanah dan hasil – hasil pengecoran
7. Vibrator , gunanya untuk memadatkan campuran beton agar dapat padat dengan baik dan agar tidak terdapat ruangan kosong pada beton tersebut setelah mengeras
8. Dump truk , fungsinya untuk mengangkat material – material , atau juga digunakan sebagai alat transport/ melangsir seperti batu,pasir,semen dan bahan- bahan lainnya dengan kapasitas yang lebih besar dari pick up, sehingga penggunaan truckini adalah jumlah yang ideal / tepat untuk menyelesaikan proyek

# BAB VII

## PELAKSANAAN PEKERJAAN

### 7.1. Pekerjaan Persiapan

#### 7.1.1 Ruang Lengkap Pekerjaan .

- Mendatangkan tenaga kerja, alat – alat kerja , perlengkapan – perlengkapan dan kegiatan – kegiatan ditempat pekerjaan .
- Mendirikan barak kerja/ gudang dan fasilitas – fasilitas lain ditempat pekerjaan
- Pembersihan tempat kerja pada akhir pekerjaan serta pemulangan tenaga kerja dan peralatan lainnya .

#### 7.1.2 Pembuatan dan pemasangan bouwplank

Bouwplank dibuat dari papan sebelah atas terus menerus halus dan rata bouwplank ini dipakukan pada tiang – tiang dari kaso yang tertanam kokoh dengan jarak maksimum 1,50 m , pengukuran / pemasangan bouwplank harus dilaksanakan dengan mempergunakan instrument water pass ( theodolit )

### 7.2.Pekerjaan Galian Tanah

Semua tanah dalam batas pembebasan tanah yang perlu diadakan pembabatan dan pembersihan seperti ditentukan direksi , harus dibersihkan dari semua pohon – pohon , semak –semak , alang – alang , akar akar pohon lain dan yang mengganggu harus dibuang dari tempat pekerjaan atas persetujuan Direksi .

### **7.2.1 Pengupasan (stripping)**

Pekerjaan stripping dilakukan ,ketinggian permukaan tanah asli harus diambil satu titik tiap 5 m<sup>2</sup> luas . permukaan tanah dasar dibawah tanggul – tanggul yang dipadatkan untuk dibawah tanggul – tanggul harus distripping atau dibuang tanah lapisan atau ( humus ) setebal 20 cm ditetapkan direksi

### **7.2.2. Galian tanah**

Semua galian tanah dilaksanakan sesuai dengan profil , elevasi yang ditunjukkan gambar – gambar atau ditentukan oleh direksi . jika galian tidak ditutup oleh konstruksi maka galian harus dibuat dengan dimensi penuh yang diminta dan disempurnakan menurut profil dan elevasi yang diberikan . Semua tindakan pencegahan yang perlu harus diambil untuk menjaga agar material dibawah dan diatas profil semua galian dalam kondisi sebaik mungkin

### **7.2.3. Galian untuk konstruksi dan tanggul**

Galian terbuka untuk membentuk pondasi suatu konstruksi, pembuatan tanggul harus dilaksanakan pada profil – profil yang diperlukan agar konstruksi yang aman dapat dilaksanakan sesuai dengan sifat tanah yang ada sesuai dengan yang disetujui direksi . Semua tanah yang gembur ( turf ) dan humus harus dibuang , sebelum pelaksanaan dimulai permukaan tanah harus kering .

### **7.3. Pekerjaan Timbunan**

#### **7.3.2. Timbunan Umum**

Timbunan harus diletakkan pada garis – garis dan profil – profil yang ditunjukkan pada gambar atau diperintahkan oleh direksi sesuai dengan spesifikasi . semua bahan timbunan harus terdiri dari hasil galian yang baik dan disetujui oleh direksi yang dihamparkan dalam lapisan – lapisan yang dipadatkan sebagaimana yang ditentukan sesuai atas persetujuan direksi . Bahan – bahan yang berisikan tumbuhan – tumbuhan lapuk , kayu tonggak atau sayuran atau bahan – bahan organic atau yang dapat membusuk lainnya , atau batu – batu besar yang lebih besar dari 100 mm diameternya tidak boleh digunakan untuk timbunan . Sebelum pengecoran pondasi , dasar pondasi terlebih dahulu harus ditimbun dengan pasir timbun setebal 5 cm , baru lantai kerja dapat dicor

#### **7.3.3. Bahan – bahan timbunan**

Bahan timbunan harus disetujui direksi dan harus berisikan batu – batu besar berdiameter melebihi 100mm dan harus mempunyai suatu sulfat yang dapat larut yang kurang dari 2,5 gram per – liter .

### **7.4. Pekerjaan pemadatan**

Timbunan tanah dan timbunan kembali yang direncanakan pada gambar , harus dipadatkan pada satu garis ( jalur ) tersusun padat dan belereng seperti yang ditunjukkan pada gambar atau seperti yang ditetapkan oleh direksi . Mengetahui dan selama penempatan pelaksanaan , material harus mempunyai kadar air optimum yang dibutuhkan guna pemadatan atau akan ditentukan oleh direksi dan kadar air harus

seragam dalam tiap lapisan . jika kadar air kurang dari optimum untuk pemadatan , pemadatan tidak boleh dilaksanakan ,kecuali dengan persetujuan khusus dari direksi ,dan kadar air dapat ditambahkan dengan memercikkan mengerjakan kembali material pada site untuk dipadatkan . jika kadar air lebih besar dari optimum untuk memadatkan , pelaksanaan pemadatan tidak boleh dilaksanakan , kecuali dengan keputusan khusus dari direksi , sampai material mongering pada kadar air optimum atau material harus dikeringkan dengan cara mencampur dengan material kering atau cara lain yang diijinkan

## **7.5. Pekerjaan Beton**

### **7.5.2. Campuran Beton**

Komposisi campuran beton yang dipergunakan adalah sebagaimana yang dimaksud dalam kontrak dan disetujui oleh direksi terlebih dahulu . Jumlah semen untuk tiap m<sup>3</sup>. Beton sekurang – kurangnya 255 kg untuk . Beton kurus dan 325 kg untuk beton struktur . Dalam melaksanakan campuran beton itu, jumlah semen dan agregat harus dengan cara volume ( isian ) . Di setiap lokasi pengadukan , kontraktor harus menyediakan alat ( kotak ) pengukur dimana volume kotak tersebut sama dengan 1 ( satu ) zak semen . Dengan demikian maka pelaksanaan oengukuran dan perbandingan agregat dengan semen yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan mudah .

### **7.5.3. Konsistensi ( Plastisitas )**

Kadar air yang digunakan dalam campuran beton harus disetujui. Direksi terlebih dahulu . Air diberikan dalam jumlah secukupnya supaya menghasilkan beton padat dan mudah dikerjakan, penambahan air kembali pada campuran beton pada saat sebelum pengecoran tidaklah diizinkan .



#### **7.5.4. Pengadukan Beton dengan molen ( Mixer )**

Bahan – bahan beton diaduk dalam beton molen ( batc mixer ) mekanis yang berkapasitas cukup . jumlah beton molen harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengecoran , ditambah dengan cadangan yang harus tersedia .

Kapasitas beton molen yang dipakai harus mendapatkan persetujuan direksi , yang akan melarang pemakainya bilamana menurut direksi kapasitasnya kurang , dan atau tidak memberikan hasil adukan yang seragam . Beton molen yang tidak memuaskan keadaannya harus segera diperbaiki sehingga efektif . Kalau tidak maka harus digantikan .

Beton molen tidak boleh diisi lebih dari kapasitasnya . Pengadukan akan dilakukan terus tercapai campuran yang merata , hasil warna yang seragam , dan kekentalan yang sama .

Bagaimana waktu pengadukan tidak boleh kurang dari 1.5 menit setelah semua macam bahan dimasukkan , kecuali air . Direksi mempunyai hak untuk menambah waktu minimum pengadukan bila mana pemasukan bahan dan jalannya pengadukan gagal menghasilkan adukan beton yang merata dan gagal menghasilkan kekentalan yang seragam . Penambahan air dilakukan sebelum , dan selama beton molen bekerja . Pengadukan yang berlebihan sehingga memerlukan penambahan air untuk mempertahankan kekentalan adukan yang diterima tidak diizinkan .

#### **7.5.5. Pengecoran brton**

Pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum bekesting , pemasangan bagian – bagian yang dicor, dan persiapan pondasi yang berkenan dengan pengecoran itu sudah disetujui oleh direksi . Pengecoran dilaksanakan dengan disaksikan oleh direksi atau yang mewakilinya , kecuali ada persetujuan tertulis ketidak hadiran direksi . Dalam segala hal , beton harus dituang sedekat mungkin langsung kepada letak akhirnya

terjadinya penguraian massa beton . Penguraian yang berlebihan dimana agregat kasar terurai dari beton , yang disebabkan oleh kerana mencurahnya beton dari ketinggian yang terlalu tinggi , atau karena sudut yang kemiringan talang yang terlalu besar , atau karena membentur bekesting atau besi tulangan, tidaklah diizinkan . Bila mana terjadi penguraian material seperti diatas maka kontraktor harus menyediakan talang miring dan blok – blok penahan ( jeram –jeram ) luncuran untuk menahan dan mengatur curahan beton .

Kecuali dihalang oleh sambungan – sambungan , semua beton harus dicor secara terus menerus dengan lapisan horizontal dan tebalnya antara 0,30 m hingga 0,50 m untuk setiap tebal lapisan cor , pengecoran harus dilaksanakan terus menerus diantara atau hingga kepersambungan , yang posisi dan susunan telah ditentukan sebelumnya .

Waktu minimum antara pelaksanaan pengecoran satu beton massa dengan yang berikutnya , apabila pelaksanaan pengecoran dilakukan dengan bertahap adalah 72 jam . Beton bertulang harus dicor dalam porsi yang kecil , dalam keadaan palastis , dengan factor air semen yang menghasilkan kekuatan yang lebih baik dan mudah dikerjakan .

Pengecoran beton massal harus dilaksanakan dalam bagian – bagian yang diperintah sebelum atau disetujui oleh direksi dan harus dikerjakan terus menerus dalam tiap bagian sampai selesai dan tidak boleh ada waktu lowongan yang terlewat pada saat kerja belum selesai

# BAB VIII

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 8.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari pembahasan dan pengamatan keseluruhan , penulis dapat menarik kesimpulan yang berhubungan dengan topic yang telah dibahas , yaitu :

1. Debid banjir rencana untuk perhitungan hidrolis bendung Q25 diperoleh 354 m<sup>3</sup>/dt
2. Hasil perencanaan konstruksi aman dari kemungkinan – kemungkinan yang timbul secara teoritis , baik pada saat air normal maupun pada saat air banjir
3. Bendung direncanakan aman terhadap bahaya guling , geser eksentrisitas dan daya dukung tanah
4. Selama proyek berlangsung hubungan antara pemilik dan pelaksana berjalan dengan baik dan pekerjaan sesuai dengan perjanjian kontrak

### 8.2. Saran – saran

Berdasarkan pengalaman penulis selama mengikuti praktek kerja lapangan , maka penulis menyarankan .

1. Untuk menjaga agar sarana – sarana irigasi dapat tetap berfungsi dan berproduksi dengan baik yaitu dengan cara pemeliharaan yang kontiniu ( rutin ) dilakukan
2. Perlu dijaga kebersihan air sungai dilokasi bendung agar air yang mengalir tidak tercemar oleh limbah yang dapat mengganggu lingkungan sekitar .
3. Dalam pelaksanaan pekerjaan diperlukan pelaksanaan yang berpengalaman dan pegawai yang baik

# LAMPIRAN



Medan, 29 Maret 2004

Noor : 557 /FI/1.1.b/2004  
Tempat : -  
Wali : 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 :

Nama : Donny Sibarani  
NPM : 01.811.0012  
Jurusan : Teknik Sipil

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

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

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul : "Proyek Pengendalian Banjir Medan Sekitarnya "

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan ,  
  
Drs. Dadan Ramdan, MEng. M.Sc

Tembusan :

1. Pembantu Dekan II
2. Dosen Wali
3. Peringgal



DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH  
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR  
PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN PENGAMANAN PANTAI  
MEDAN DAN SEKITARNYA

Jln. Sakti Lubis No. 7-S Lt. III Telp. (061) 7867579 - Fax (061) 7879994 Kode Pos 20219

Medan, 18 April 2004.

Nomor : HM.04.2-06.07/107  
Lampiran : ---

Kepada Yth. :  
Pembantu Dekan I Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area  
Jl. Kolam No. 1 Medan Estate.  
di-

M E D A N

Perihal : Persetujuan Pengambilan Data Kerja Praktek.

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : 545/FH/1.2.b/2004.tanggal 26 Maret 2004 perihal Pengambilan Data Kerja Praktek, maka bersama ini kami beritahukan bahwa pada prinsipnya kami dapat menyetujui maksud Mahasiswa-Mahasiswa tersebut untuk Pengambilan Data Kerja Praktek, untuk nama-nama yang disampaikan kepada kami yaitu :

No.	N a m a	Nim	Lokasi
1.	Daut Salman Nasution.	98.811.0025	Paket MFC-2
2.	Donni Sibarani	01.511.0012	Paket MFC-2

Perlu kami jelaskan disini, dalam rangka pencapaian maksud dan tujuan dari program Link and Macht tersebut, kami minta kepada Mahasiswa Saudara untuk dapat mematuhi disiplin kerja dilapangan, serta ketentuan-ketentuan pelaksanaan lainnya yang disampaikan pembimbing yang kami tunjuk.

Demikian disampaikan untuk dimaklumi dan seperlunya

Pemimpin Proyek Pengendalian Banjir dan  
Pengamanan Pantai Medan dan Sekitarnya, 6

  
Ir. Yani S. Siregar, Dipl. HE.  
NIP. 110032910.

Tembusan :

1. Pembantu Dekan I Fakultas Teknik



UNIVERSITAS MEDAN AREA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kelam No. 1 Medan Estate Telp. 7366378, 7357791

Nomor : 545/H/1/2.6/2004

Medan, 26 Maret 2004

Objek : Pengambilan Data  
Kerja Praktek

Sampai : Yth. Kepala  
Dinas Pekerjaan Umum Medan/ Pinbagpro  
Jln. Sakti Lubis Sp. Jln. STM  
di  
Tempat

Dengan hormat,

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

NO.	NAMA	NIM.	KET.
1	Daut Salman Nasution	98.811.0025	
2	Donni Sibarani	01.811.0012	

untuk melaksanakan pengambilan data Kerja Praktek pada Dinas Pekerjaan Umum Medan/ Pinbagpro Jln. Sakti Lubis Sp. Jln. STM.

Pengambilan data ini tidak untuk dipublikasikan. Kami mohon juga kiranya dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek tersebut.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

  
Haniza AS. MT.  
Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Tembusan :

1. Ka. BAAP
2. Mahasiswa
3. File





**DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH  
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR  
PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN PENGAMANAN PANTAI  
MEDAN DAN SEKITARNYA**

Jln. Sakti Lubis No. 7-S Lt. III Telp. (061) 7867579 - Fax (061) 7879994 Kode Pos 20219

**SURAT KETERANGAN  
PENGAMBILAN DATA KERJA PRAKTEK  
Nomor : UM.01.03-06.07/ 221.**


Pemimpin Proyek Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Medan dan Sekitarnya, sesuai surat permohonan Pembantu Dekan I Fakultas Teknik Universitas Medan Area Nomor : 545/FH/1.2.b/2004.tanggal 26 Maret 2004 perihal Pengambilan Data Kerja Praktek, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

No.	N a m a	Nim	Lokasi
1.	Daut Salman Nasution.	98.811.0025	Paket MFC-2
2.	Donni Sibarani	01.511.0012	Paket MFC-2

Telah mengadakan pengambilan data kerja praktek dilapangan Proyek Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Medan dan Sekitarnya/Bagian Proyek Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai Medan dan Sekitarnya Wilayah I pada Paket MFC – 2

Perlu kami jelaskan bahwasanya pelaksanaan Kerja Praktek tersebut telah dilaksanakan dengan baik oleh mahasiswa-mahasiswa tersebut dari tanggal 19 April 2004 s/d. 18 Juli 2004.

Demikian surat keterangan Kerja Praktek ini kami perbuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 19 Juli 2004.  
Pemimpin Proyek Pengendalian Banjir dan  
Pengamanan Pantai Medan dan Sekitarnya,  
  
Ir. Yani S. Siregar, Dipl. HE.  
NIP.110032910.

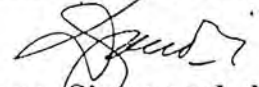


cc. file.

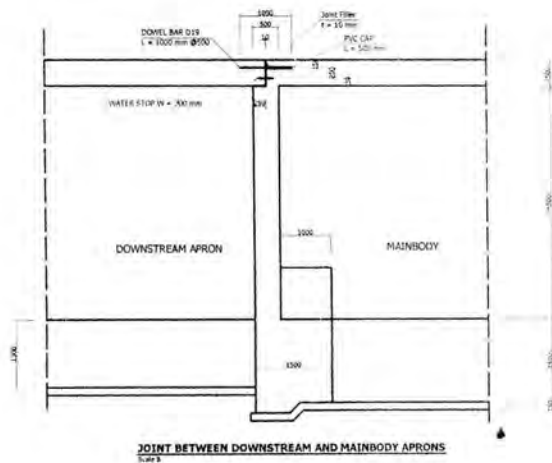
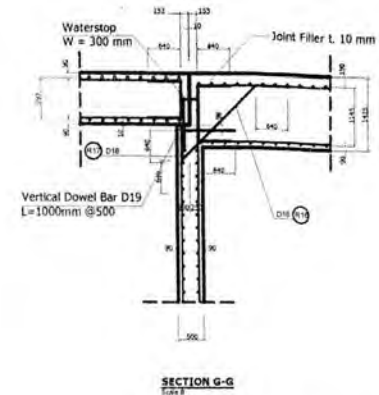
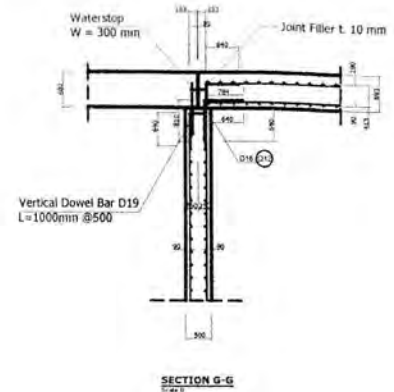
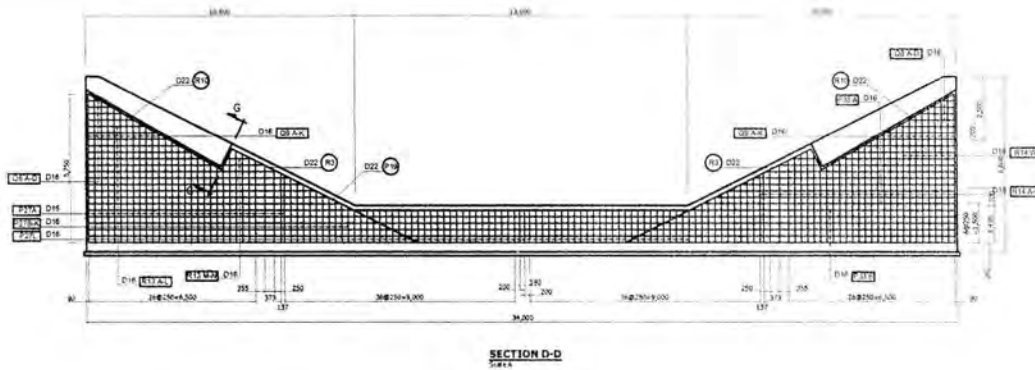
**DAFTAR HADIR ASISTENSI KERJA PRAKTEK  
DIBAGIAN PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN PENGEMBANGAN  
PANTAI MEDAN DAN SEKITARNYA.**

Nama	Nim	Hari / Tanggal															
Donny Sibarani	01.811.0012	8/08-04	13/5-04	27/5-04	10/6-04	17/6-04	24/6-04	01/7-04	08/7-04	15/7-04	22/7-04	29/7-04					
<p style="text-align: center;"><b>Uraian Pekerjaan</b></p>		<p>X Pengiriman surat pengantar ke KP ke pembagpro Pengendalian Banjir</p>	<p>X Pengeluaran surat Persebaran KP dari PIM-BAGPRO</p>	<p>X Pengambilan data melalui Pembina Ling lapangan ke Kantor PT. WKA</p>	<p>X Pengambilan data latar belakang proyek di PIM BAC PRO</p>	<p>X Pengambilan data proposal proyek di PT. WKA</p>	<p>X Pengambilan data perencanaan/ bahan &amp; Anggaran sesuai kontrale</p>	<p>X Pengambilan Foto Dokumentasi pada proyek di PT. WKA</p>	<p>X Asistensi <del>lapangan</del> Kerja Praktek dan cara pembuatan Laporan</p>	<p>X Asistensi <del>lapangan</del> KP dengan Pembimbing lapangan</p>	<p>X Pengambilan data Struktur Organisa. Pada Bagpro Peng. Banjir</p>	<p>X Asistensi Laporan Semester</p>					
		Pembimbing lapangan															

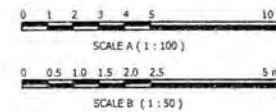
Diketahui / Disetujui  
Pembimbing Lapangan

  
Domser Simanungkalit, BE  
NIP: 110027817



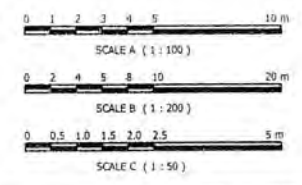
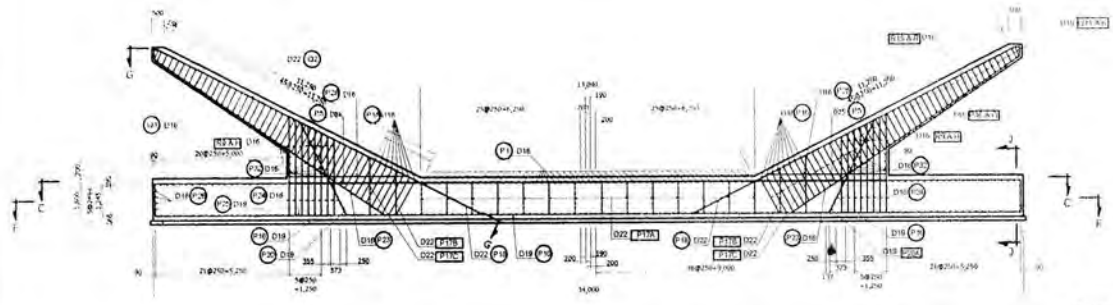
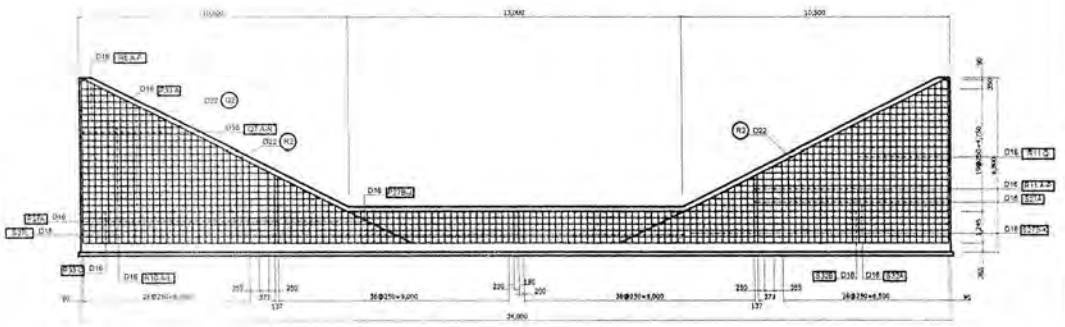
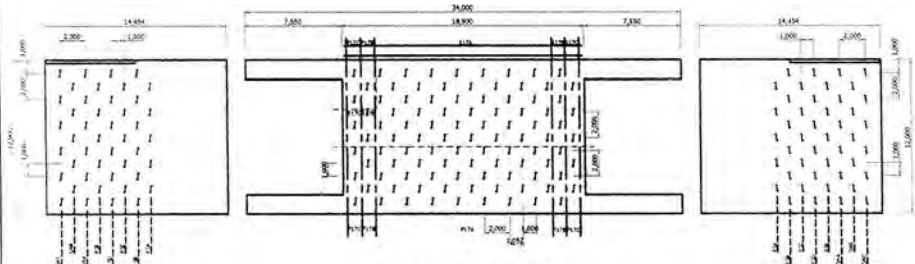
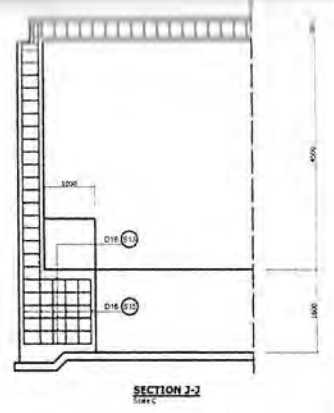
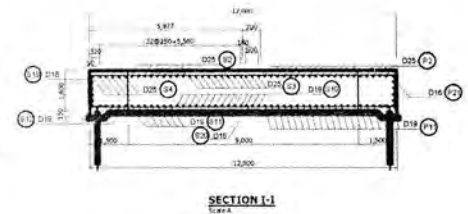
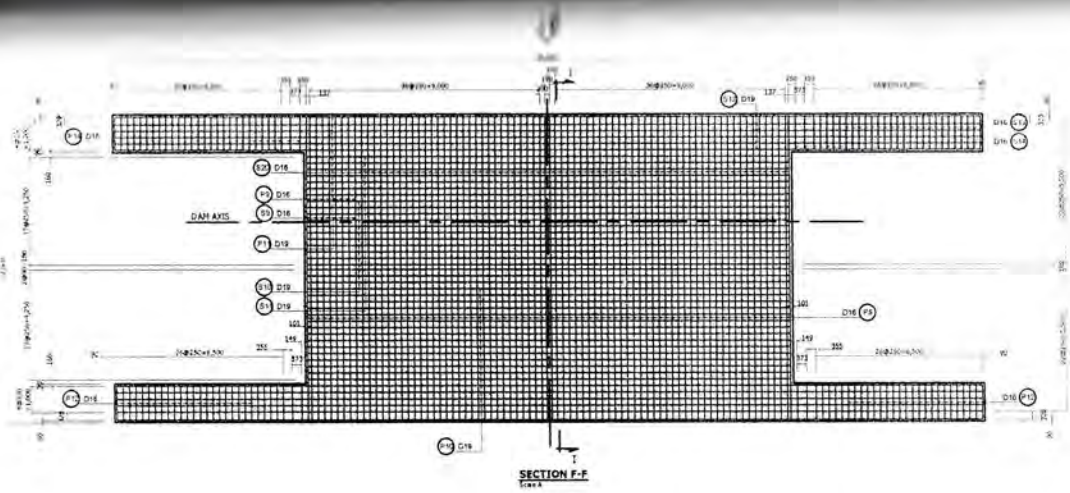


Remark:  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified



UNIVERSITAS MEDAN AREA

REPUBLIC OF INDONESIA		DRAWING NO.	
MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE		WIKI-WD-MFC2-	
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES		RD-05-01c-01	
MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT			
WORKING DRAWING OF MFC-2			
INFLATABLE RUBBER MADE DAM ABUTMENT			
REINFORCEMENT OF MAINBODY (3/3)			
NO.	DATE	OFFICE	REV.
1	2024/02/21		
CONTRACTOR		PROJECT	
PT WIJAYA KARYA		PASTI PERSEKUTUAN BANGUN DAM PENGENDALIAN BANJIR MEDAN DAN SEKITARNYA	
CONSULTANT		PROJECT	
CTI ENGINEERING CO., LTD		REKONSTRUKSI DAN PERKUATAN BANGUNAN DAM PENGENDALIAN BANJIR MEDAN DAN SEKITARNYA	
PT WIJAYA KARYA		REKONSTRUKSI DAN PERKUATAN BANGUNAN DAM PENGENDALIAN BANJIR MEDAN DAN SEKITARNYA	
SHEET NO.		REV.	
01			



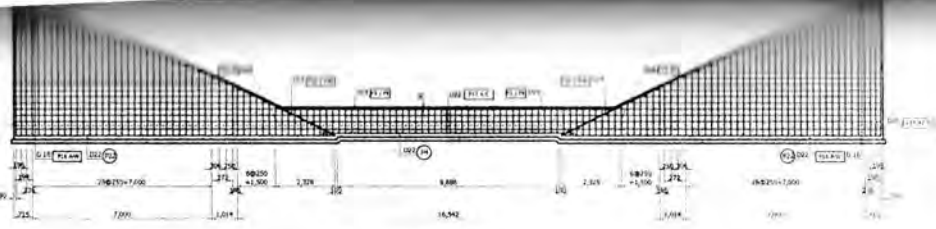
Remark :  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

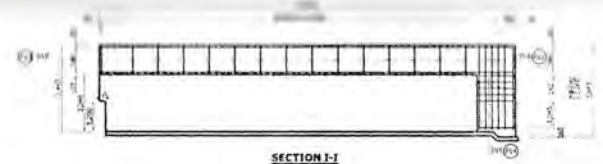
REPUBLIC OF INDONESIA  
 MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE  
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES  
 MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT  
 WORKING DRAWING OF MFC-2  
 INFLATABLE RUBBER MADE DAM ABUTMENT  
 REINFORCEMENT OF MAINBODY (2/3)

DRAWING NO.		WTKA-WD-MFC2-RD-05-01c-01	
SHEET NO.		01	
CONTRACTOR	CONSULTANT	PROJECT	
PT WIJAYA KARYA	CTI ENGINEERING CO., LTD	PEKERJAAN PASANG DAN PERAWATAN PARTIAL MEDAN DAM BERTENAGA BAKUAN PROJEK PENGENDALAN BUNDAK BANGUNAN PARTIAL	
REVISION		REVISION	
NO	DATE	DESCRIPTION	BY
01	21/05/2024	Site Installation / Construction Job Between Main Body & CG Axis	
02	21/05/2024	Site Installation / Modification Required to Reinforcement Detail	
03	26/05/2024	Method Statement of Concrete Works on Main Body	

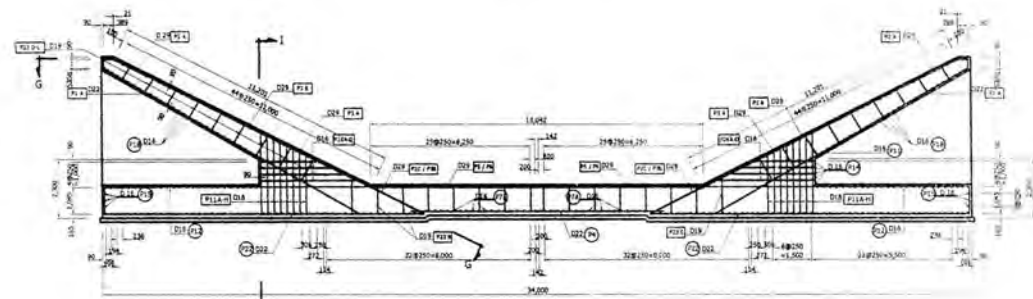




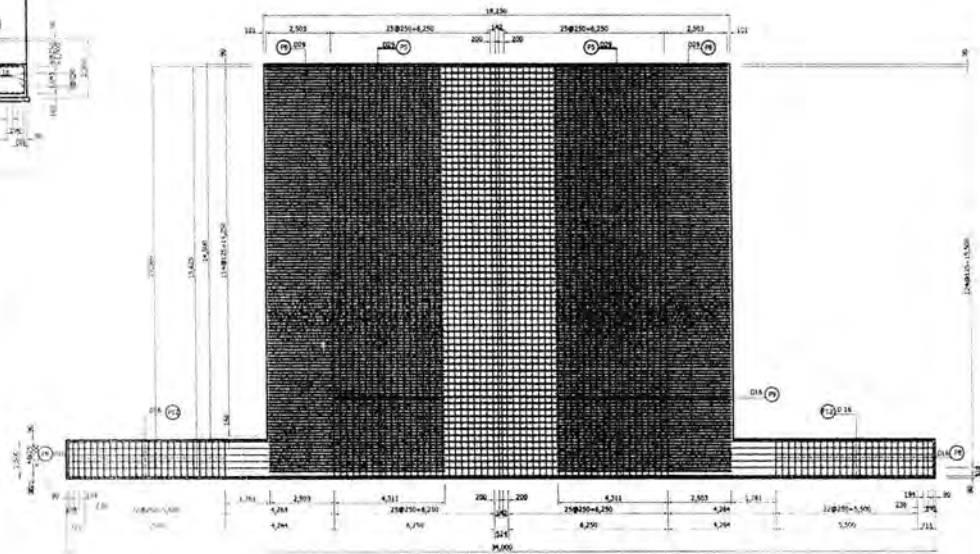
SECTION E-E



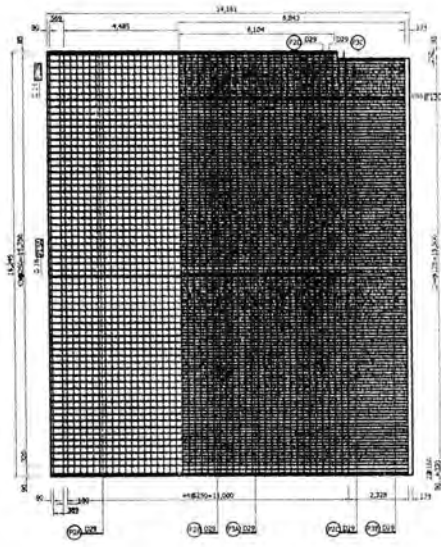
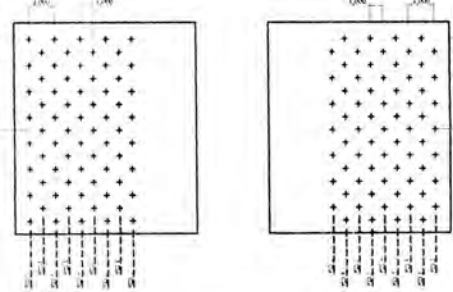
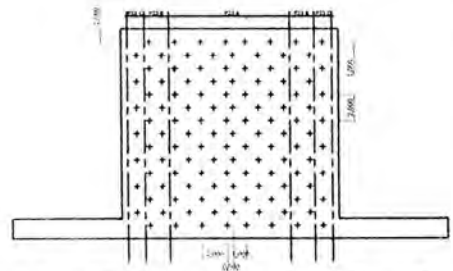
SECTION I-I



SECTION F-F

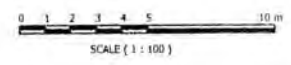


SECTION M-M



SECTION G-G

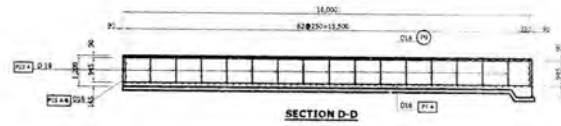
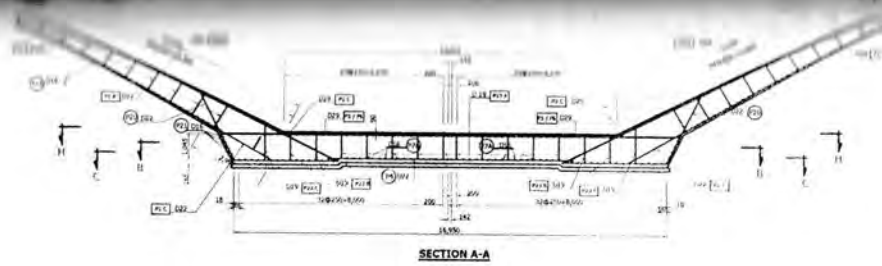
Remark :  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified



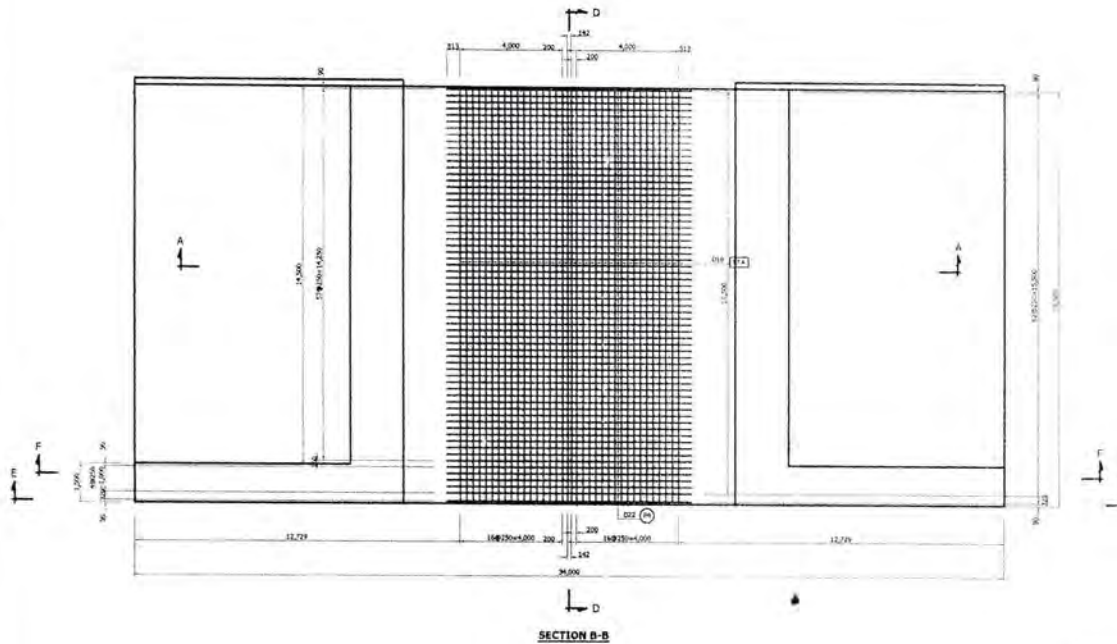
UNIVERSITAS MEDAN AREA

REPUBLIC OF INDONESIA			
MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES			
MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT WORKING DRAWING OF MFC-2			
INFLATABLE RUBBER MADE DAM APRON DOWNSTREAM APRON REINFORCEMENT DETAIL (2/2)			
DRAWING NO.		WIKAWD-MFC2-RD-05-06-02	
CONTRACTOR	CONSULTANT	PROJECT	
PT WIJAYA KARYA	CTI ENGINEERING CO., LTD	PESTET PERENCANAAN DAN PERSEKIPAN KAWALAN MUTU DAN PENGENDALIAN KUALITAS	
		SHEET NO. REV.	
		02	

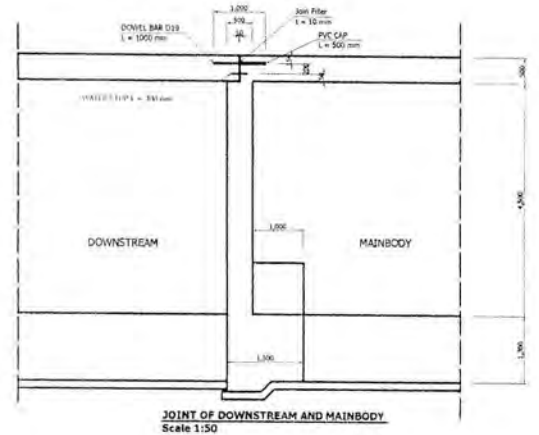
NO.	DATE	REVISOR	ORIGINATOR	APPROVER



SECTION C-C



SECTION B-B



JOINT OF DOWNSTREAM AND MAINBODY  
Scale 1:50

UNIVERSITAS MEDAN AREA



Remark :  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified



SCALE ( 1 : 100 )

REPUBLIC OF INDONESIA  
MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE  
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES  
MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT  
WORKING DRAWING OF MFC-2  
INFLATABLE RUBBER MADE DAM APRON  
DOWNSTREAM APRON REINFORCEMENT DETAIL (1/2)

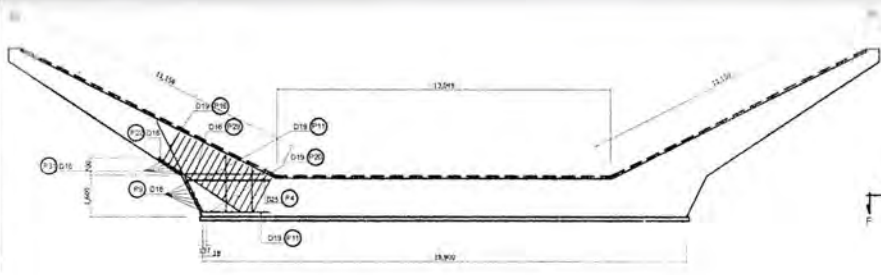
NO.	REVISIONS	DATE	BY	CHECKED	APPROVED

CONTRACTOR	CONSULTANT	PROJECT
PT WILAYA KARYA	CHESTER ENGINEERING, LTD	PROYEK PENGENDALIAN BANJIR DAN PENGUNCIAN PASIR MEDAN DAN SEKITARNYA BAGIAN POKOK PENGENDALIAN BANJIR DAN PENGUNCIAN PASIR MEDAN DAN SEKITARNYA

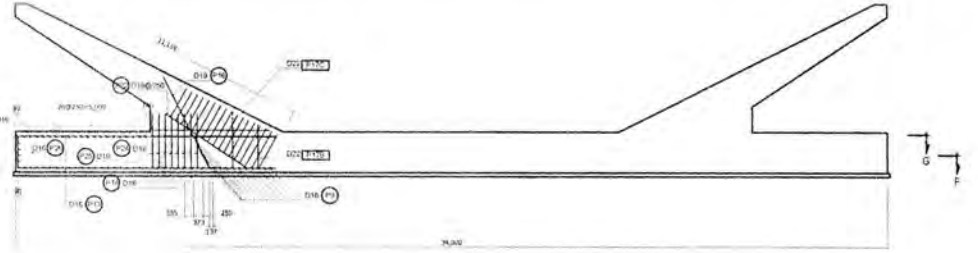
DRAWING NO.	WIKAWD-MFC2-RD-05-05-02
SHEET NO.	02



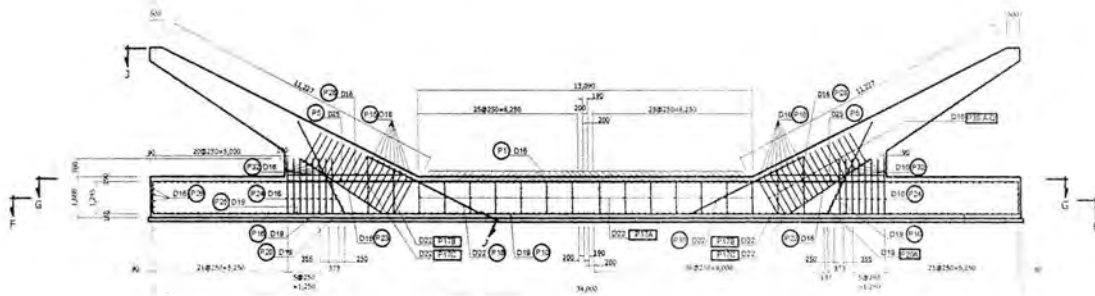




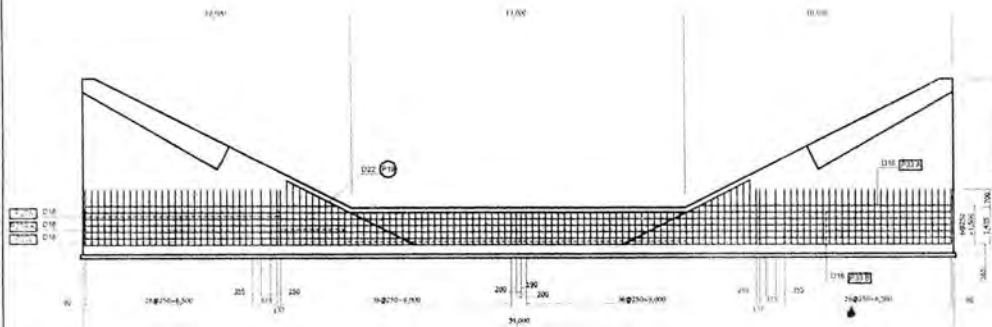
SECTION C-C ▽



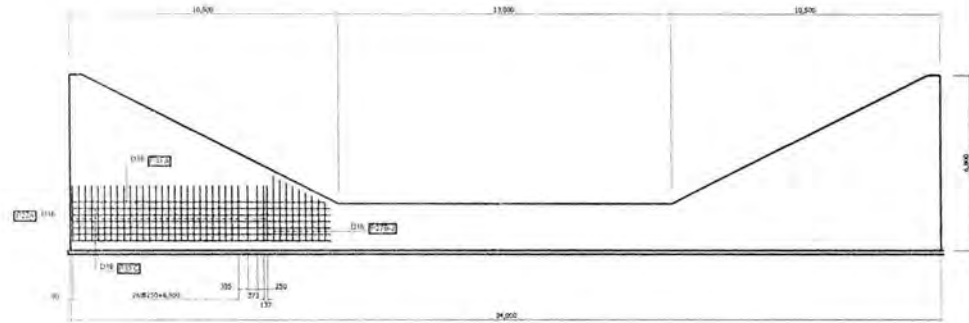
SECTION D-D ▽



SECTION B-B ▽



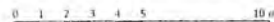
SECTION A-A ▽



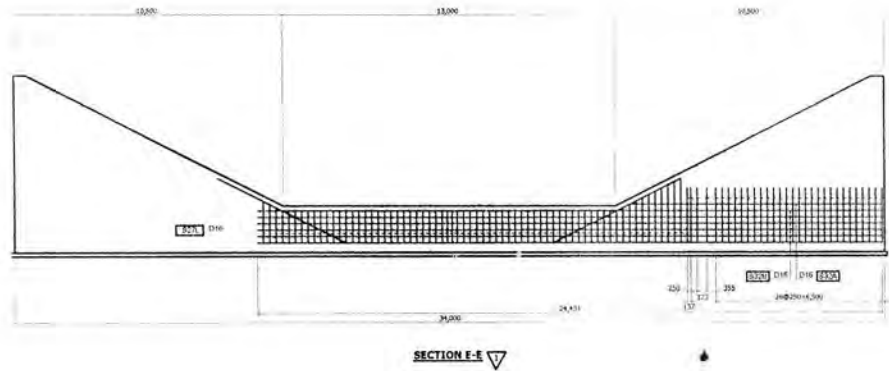
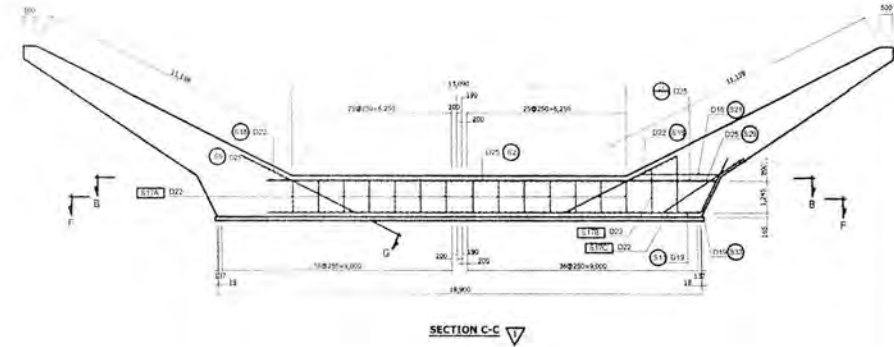
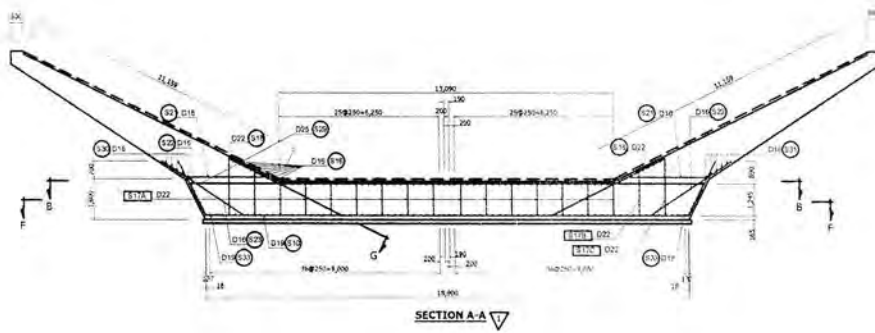
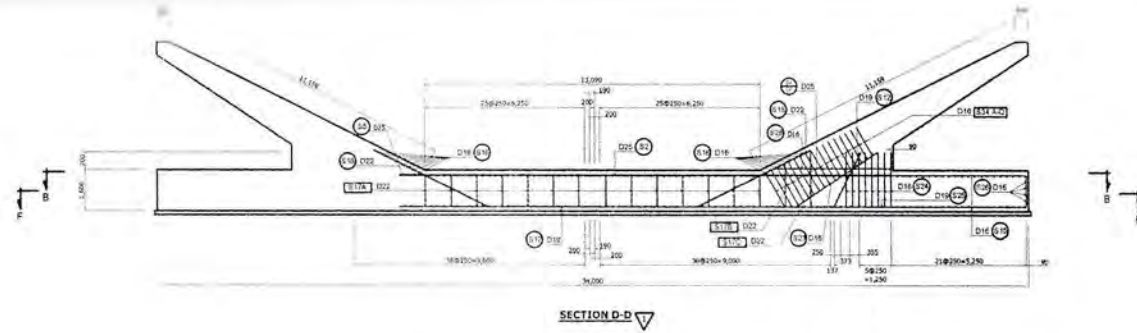
SECTION E-E ▽

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Remark :  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified



		REPUBLIC OF INDONESIA	
		MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES	
MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT WORKING DRAWING OF MFC-2		INFLATABLE RUBBER MADE DAM ABUTMENT REINFORCEMENT DETAILS (1/9)	
		CONTRACTOR 	CONSULTANT PT ENGINEERING CO., LTD. PT PROTEK PERUSAHAAN BANGUNAN DAN PERENCANAAN PARTNER MEDAN
SHEET NO.	REV.		



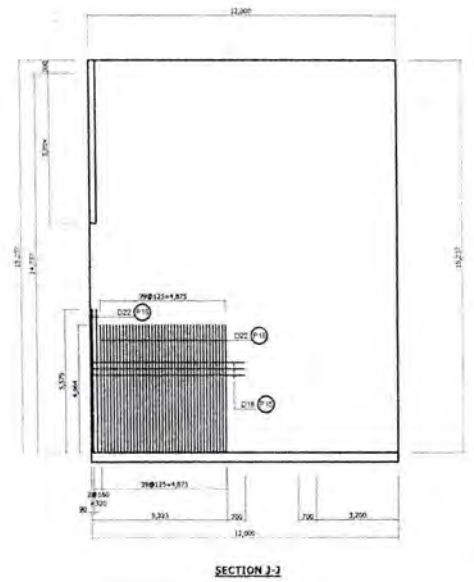
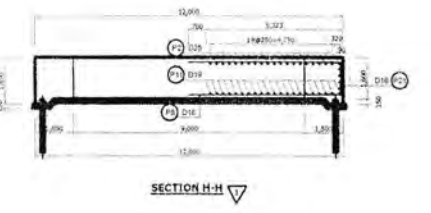
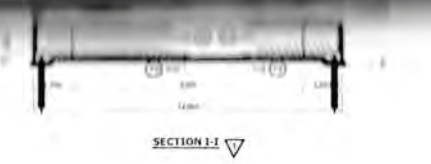
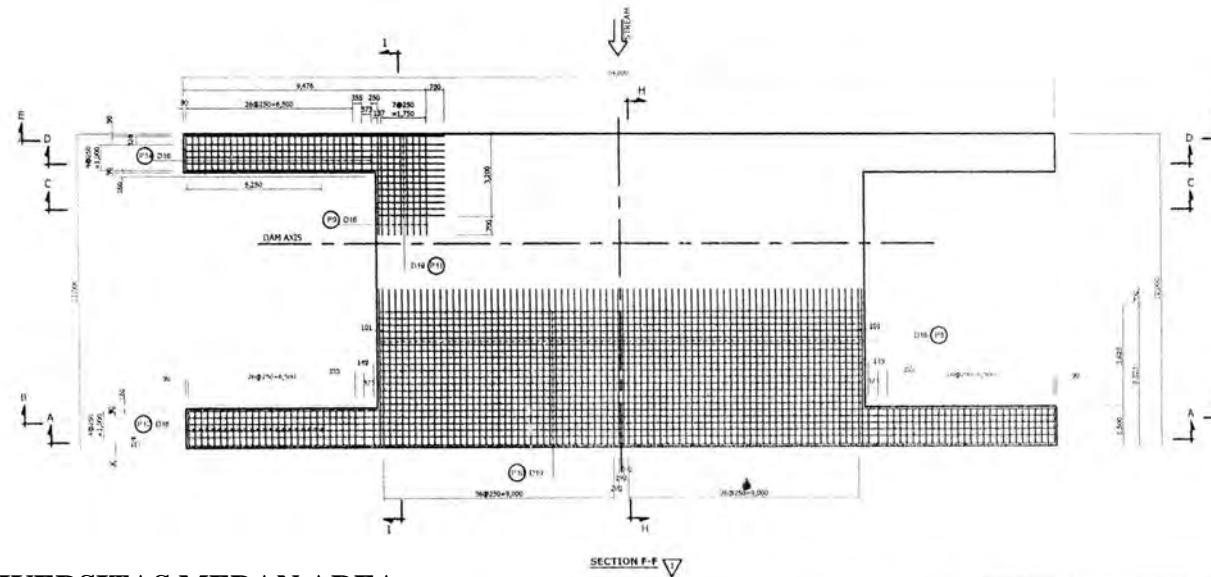
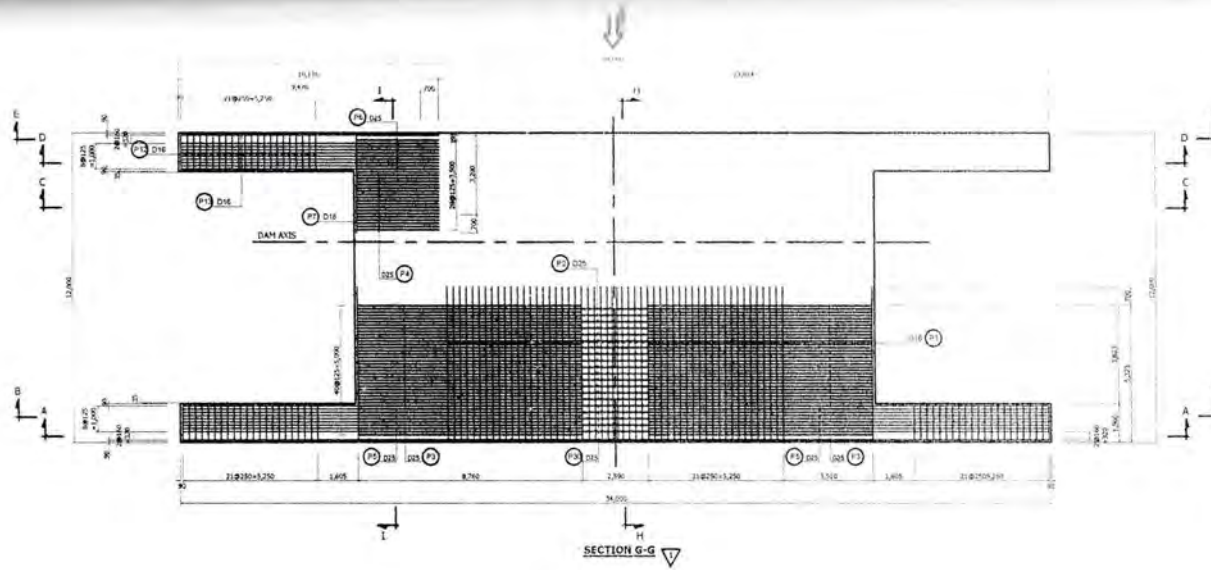
UNIVERSITAS MEDAN AREA



Remark :  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified



REPUBLIC OF INDONESIA			
MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES			
MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT WORKING DRAWING OF MFC-2			
INFLATABLE RUBBER MADE DAM ABUTMENT REINFORCEMENT DETAILS (3/9)			
NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4
NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8
NO. 9	NO. 10	NO. 11	NO. 12
NO. 13	NO. 14	NO. 15	NO. 16
NO. 17	NO. 18	NO. 19	NO. 20
NO. 21	NO. 22	NO. 23	NO. 24
NO. 25	NO. 26	NO. 27	NO. 28
NO. 29	NO. 30	NO. 31	NO. 32
NO. 33	NO. 34	NO. 35	NO. 36
NO. 37	NO. 38	NO. 39	NO. 40
NO. 41	NO. 42	NO. 43	NO. 44
NO. 45	NO. 46	NO. 47	NO. 48
NO. 49	NO. 50	NO. 51	NO. 52
NO. 53	NO. 54	NO. 55	NO. 56
NO. 57	NO. 58	NO. 59	NO. 60
NO. 61	NO. 62	NO. 63	NO. 64
NO. 65	NO. 66	NO. 67	NO. 68
NO. 69	NO. 70	NO. 71	NO. 72
NO. 73	NO. 74	NO. 75	NO. 76
NO. 77	NO. 78	NO. 79	NO. 80
NO. 81	NO. 82	NO. 83	NO. 84
NO. 85	NO. 86	NO. 87	NO. 88
NO. 89	NO. 90	NO. 91	NO. 92
NO. 93	NO. 94	NO. 95	NO. 96
NO. 97	NO. 98	NO. 99	NO. 100
CONTRACTOR			CONTRACTOR
CONSULTANT			CONSULTANT
PROJECT			PROJECT
DRAWING NO.			DRAWING NO.
SHEET NO.			SHEET NO.
REV.			REV.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

SECTION F-F

Remark :  
1. All dimensions shown are in millimeter, unless otherwise specified

0 1 2 3 4 5 10 m

 <b>REPUBLIC OF INDONESIA</b> MINISTRY OF SETTLEMENT AND REGIONAL INFRASTRUCTURE DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES				
<b>MEDAN FLOOD CONTROL AND COASTAL PROTECTION PROJECT</b> WORKING DRAWING OF MFC-2				
<b>INFLATABLE RUBBER MADE DAM ABUTMENT</b> REINFORCEMENT DETAILS (2/9)				
NO. REV.	REVISION	DATE	BY	CHECKED
1	1			
CONTRACTOR			CONSULTANT	PROJECT
				DRAWING NO.
				WTKA-WD-MFC2- RD-05-01b-01