

EVALUASI PERENCANAAN HIDROLIS BENDUNG GERAK SEI PADANG DAERAH IRIGASI BAJAYU (4.000 Ha) DATI – II DELI SERDANG

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai
Gelar sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik
Universitas Medan Area**

Oleh :

**INDRA KURNIA
NIM.: 95.811.0034**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2 0 0 1**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ABSTRAKSI

Sesuai dengan fungsi bendung yaitu menaikkan muka air untuk dialirkan pada daerah-daerah pertanian yang selama ini masih tida hujan, maka dengan adanya bendung tersebut dapat mencukupi kebutuhan air yang diperlukan oleh tanaman-tanaman para petani. Dengan demikian taraf hidup para petani dapat meningkat dan kebutuhan-kebutuhannya dapat lebih tercukupi. Dengan adanya irigasi ini maka para petani dapat serempak menanam padi dan palawija.

Didalam Tugas Akhir ini penulis membahas tentang pemilihan bentuk bendung gerak karet dengan cara mengevaluasi bentuk bangunan dan hidrolis daripada bendung gerak itu sendiri, dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa perencanaan bendung gerak karet tersebut sangat efisien terhadap pemilihan bentuknya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang berupa studi kasus dimana penulis melakukan penelitian atau pengamatan secara langsung kelapangan, yakni pada perencanaan bendung gerak karet Sei Padang di Bajayu Daerah Tingkat II Deli Serdang, agar dapat membandingkan antara perencanaan dengan hasil pekerjaan.

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAKSI	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Alasan Penulisan Judul.....	I-3
1.3. Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.4. Permasalahan	I-4
1.5. Pembatasan Masalah	I-4
1.6. Metode Pengumpulan Data	I-5
1.7. Sistematika Laporan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.	
2.1. Bendung Karet	II-1
2.2. Lebar Efektif Bendung	II-2
2.3. Rencana Elevasi Bendung	II-5
2.3.1. Elevasi Bendung	II-5
2.3.2. Lebar Bendung	II-6
2.4. Perhitungan Hidrolis Rubber Dam	II-6
2.5. Perhitungan Penampang Mampu Yang Direncanakan	II-7

2.6. Kolam Peredam Energi	II-8
2.7. Kolam Olakan	II-10
BAB III DATA PROYEK.	
3.1. Data Non Teknis	III-1
3.2. Data Teknis	III-3
BAB IV ANALISIS HIDROLIS BENDUNG GERAK KARET.	
4.1. Rencana Elevasi Mercu Bendung	IV-1
4.2. Lebar Efektif Bendung	IV-2
4.3. Penampang Mampu Bendung Yang Direncanakan	IV-3
4.4. Perhitungan Aliran dan Tinggi Energi Diatas Mercu	IV-5
4.5. Desain Kolam Olakan	IV-6
4.6. Perhitungan Tinggi Air dan Tinggi Energi Diatas Mercu.....	IV-13
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.	
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2
LAMPIRAN.	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Secara umum dapat kita melihat pada program pembangunan yang sudah ada dan sedang berjalan saat ini, pembangunan disektor pertanian senantiasa mendapat perhatian dan prioritas yang sangat penting. Hal ini dapat diterima, karena Negara Republik Indonesia merupakan negara agraris, dimana sebagian besar penduduknya hidup dalam bidang pertanian.

Dengan demikian bila Pemerintah berhasil meningkatkan kesejahteraan hidup para petani, berarti berhasil mengangkat taraf hidup bangsa Indonesia. Tentunya sebagai negara agraris yang mempunyai potensi besar dibidang pertanian dan didukung oleh sumber daya alam yang sangat besar dan penduduk sebagai sumber kerja yang juga sangat potensial, sasaran pembangunan untuk dapat mencapai swasembada dibidang pangan adalah suatu gagasan yang masuk akal. Untuk mencapai sasaran ini, maka segala daya dan upaya dilakukan baik oleh Pemerintah Republik Indonesia pada umumnya dan petani pada khususnya telah menunjukkan hasil yang menggembirakan, yaitu menjadikan Negara Indonesia menjadi negara yang berswasembada pangan.

Kita wajib bersyukur karena status tersebut juga mengangkat tingkat dan martabat bangsa ditingkat Internasional, yang secara politik menjadikan Negara

Indonesia sebagai negara berkembang yang patut diperhitungkan dan dijadikan suri tauladan oleh negara-negara lain.

Sebagai negara yang sadar makna perjuangan, tentunya status swasembada pangan tersebut tidak membuat kita terlena, tetapi hal itu malah tetapi hal itu malah menjadi tantangan bagi kita untuk mempertahankan serta kalau mungkin meningkatkannya. Dengan meningkatkan produksi pangan diharapkan suatu saat kelak kita menjadi negara surplus pangan yang tentunya akan menambah devisa dan pendapatan negara, karena kelebihan produksi ini dapat dimanfaatkan untuk ekspor sehingga didapatkan devisa yang dapat dimanfaatkan untuk membiayai pembangunan disektor lain, sehingga tujuan pembangunan dapat lebih cepat tercapai.

Namun demikian, disisi lain laju pembangunan dibidang industri dan pemukiman penduduk telah banyak menyita lahan persawahan untuk pembangunan pabrik dan pemukiman penduduk terutama di Pulau Jawa.

Salah satu cara yang dapat dilakukan mengatasi lahan pertanian yang hilang akibat pembangunan pabrik dan pemukiman penduduk tersebut, sekaligus untuk meningkatkan produksi pertanian khususnya tanaman pangan adalah dengan memperluas lahan irigasi diluar Pulau Jawa khususnya di Kawasan Barat Indonesia. Untuk itu maka daerah-daerah yang mempunyai sumber daya alam yang potensial untuk irigasi selalu dievaluasi dan dibangun. Hal ini terbukti dari data statistik yang ada menunjukkan luas lahan irigasi di Indonesia selalu meningkat dari tahun ke tahun.

Propinsi Sumatera Utara adalah salah satu propinsi yang mempunyai potensi sumber daya alam yang cukup besar untuk meningkatkan areal irigasi. Salah satunya adalah rencana D.I. Bajayu seluas 4.000 Ha. Daerah Irigasi ini terletak di Kecamatan Bandar Khalipah Kabupaten Deli Serdang dan Kecamatan Medang Deras Kabupaten Asahan.

1.2. Alasan Penulisan Judul.

Sesuai dengan bidang jurusan penulis yaitu dibidang bangunan air (basah) maka dalam penulisan tugas akhir ini saya mengambil judul evaluasi perencanaan hidrolis bendung gerak Sei Padang (4.000 Ha) Dati II Deli Serdang, kemudian disamping itu sebagai pembanding ilmu teori yang didapat diperkuliahan dengan ilmu yang didapat diluar perkuliahan.

1.3. Maksud dan Tujuan.

A. Maksud dan Tujuan Secara Umum.

Maksud dan tujuan membuat bendung di Daerah Irigasi Bajayu ialah, untuk memanfaatkan sungai Padang guna mengalir lahan sawah seluas 4000 Ha. Dengan dibangunnya bendung ini diharapkan kebutuhan air untuk tanaman pangan terutama padi dapat menjamin dan teratur sepanjang tahun. Sehingga hasil produksi pertanian dan taraf hidup masyarakat pemakai air tersebut bisa meningkat.

B. Maksud dan Tujuan Secara Teknis.

Untuk mengetahui batasan-batasan teknis yang digunakan sebagai panduan dalam perencanaan bangunan utama. Saluran Irigasi dan bangunan pelengkap lainnya

yang diperlukan pada suatu jaringan. Penyusunan / penulisan kriteria perencanaan / perhitungan desain bendung gerak ini dimaksudkan untuk memberikan informasi secara umum mengenai perencanaan dan batasan-batasan teknis yang digunakan oleh perencana dalam mendesain suatu jaringan Irigasi dan bangunan pelengkap lainnya.

1.4. Permasalahan.

Didalam menulis laporan tugas akhir ini penulis mengevaluasi perhitungan (mengontrol), untuk mengetahui bentuk desain hidrolis, bangunan utama yang ada aman atau tidak aman dalam perencanaan bangunan utama irigasi.

1.5. Pembatasan Masalah.

Permasalahan pada laporan ini hanya dibatasi pada permasalahan perhitungan/ desain hidrolis bendung yang meliputi sebagai berikut :

1. Rencana Elevasi Mercu Bendung.
2. Lebar Efektif Bendung.
3. Penampang Mampu yang direncanakan.
4. Perhitungan Aliran dan Tinggi Energi diatas Mercu.
5. Desain Kolam Olakan.
6. Perhitungan Tinggi Air dan Tinggi Energi Diatas Mercu.

Dari beberapa batasan masalah yang tertulis diatas, penulis membuat ruang lingkup persoalan supaya tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas.

1.6. Metode Pengumpulan Data.

Data mengenai perhitungan dimensi dan teknik pelaksanaan pekerjaan pembuatan bendung gerak karet Daerah Irigasi Bajayu, seluas 4.000 Ha di Kabupaten Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara, dalam hal ini penyusun memperoleh dengan berbagai cara agar perhitungan mendimensi bendung ini lengkap dan sedapat mungkin untuk menghindari kesulitan dalam perhitungan.

Adapun cara yang dilakukan penyusun adalah sebagai berikut :

1. Mengadakan studi literatur (kepustakaan).
2. Konsultasi dengan orang-orang yang berkecimpung dan memahami masalah bangunan air khususnya masalah irigasi.
3. Mengadakan kunjungan kelokasi proyek.
4. Mengadakan kunjungan ke kantor Proyek Irigasi Sumatera Utara.
5. Mengikuti pedoman-pedoman perencanaan bangunan-bangunan irigasi.
6. Mengadakan konsultasi tanya jawab kepada konsultan.
7. Konsultasi dengan dosen-dosen pembimbing.

Dengan demikian diharapkan hasil perhitungan mencapai optimum dan tugas akhir ini bisa dipertanggung jawabkan.

1.7.Sistematika Laporan.

Laporan Tugas Akhir ini akan disusun dalam lima bab yang merupakan materi pokok ditambah dengan gambar-gambar rencana proyek. Adapun isi dari kelima bab tersebut adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan.

Pendahuluan yang membahas latar belakang, maksud dan tujuan, permasalahan, pembatasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika laporan.

Bab II Tinjauan Pustaka.

Yang berisikan bendung karet, lebar efektif bendung, rencana elevasi bendung, perhitungan hidrolis rubber dam, kolam peredam energi, energi pada loncatan dan kolam olakan.

Bab III Data Proyek.

Yang berisikan data non teknis dan data teknis.

Bab IV Analisis Hidrolis Bendung Gerak Karet.

Yang berisikan perhitungan rencana elevasi mercu bendung, perhitungan lebar efektif bendung, perhitungan penampang mampu yang direncanakan, perhitungan aliran dan tinggi energi diatas mercu, perhitungan desain kolam olakan dan perhitungan tinggi air dan tinggi energi diatas mercu.

Bab V Kesimpulan dan Saran.

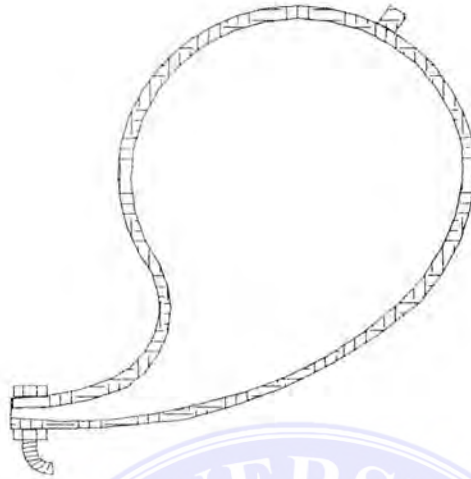
Yaitu kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bendung Karet

Gambaran yang sederhana dari bendung karet adalah sebuah tabung karet yang melintang pada sungai, yang didalamnya berisikan udara atau dapat juga berisikan air. Dimana rencana bendung yang dibahas adalah berisikan udara. Bendung karet ini biasanya terbuat dari beberapa bahan dasar, yaitu tubuh bendung terbuat dari campuran antara karet yang didalamnya terdapat lapisan serat-serat nylon yang diangkerkan pada pondasi, untuk menghindari bocornya udara didalam tubuh bendung sepanjang badan bendung yaitu tempat angker diletakkan / dipasang clamping plat. Untuk menggembungkan bendung ini digunakan pompa udara (blower) yang diletakkan disisi bendung, dan pengempisan terjadi secara otomatis pada ketinggian air tertentu, misalnya pada rencana ini ketinggian air 1.00 meter diatas mercu.



Gambar 2.1. Tampang melintang badan bendung

2.2. Lebar Efektif Bendung

Lebar bendung yaitu jarak antara pangkal-pangkalnya, dimana lebar maksimum bendung hendaknya tidak lebih dari 1,20 kali lebar rata-rata sungai pada ruas-ruas yang stabil.

Lebar efektif bendung (Be) dihubungkan dengan lebar mercu yang sebenarnya (B), yakni antara pangkal-pangkal bendung dengan persamaan berikut :

$$Be = B - 2 (n Kp + Ka) H_1$$

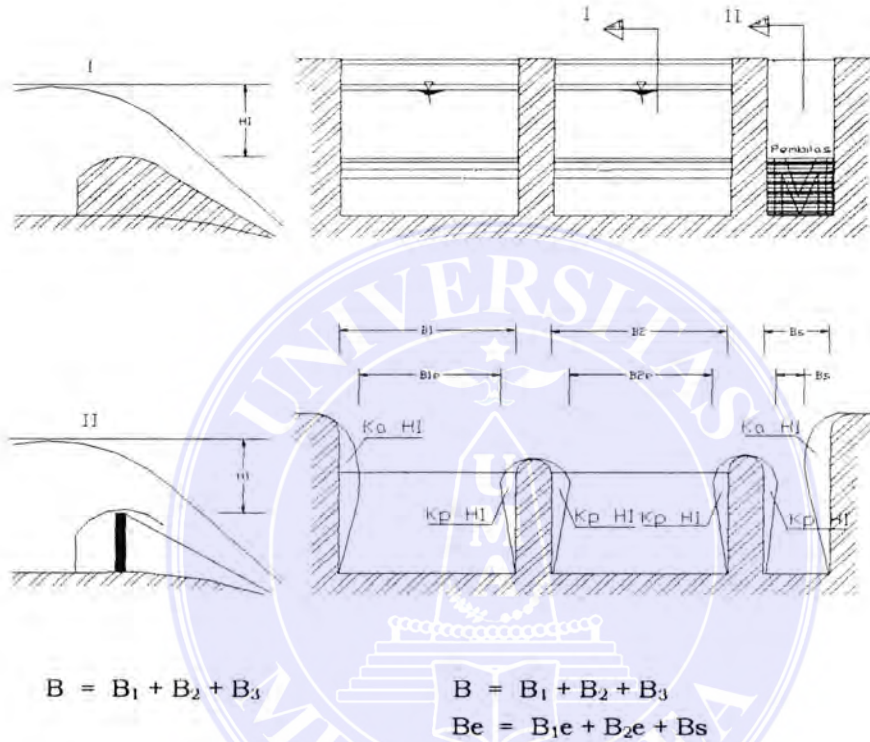
Sumber : Standart Perencanaan Irigasi (KP - 02) cetakan I, Desember 1986.

Dimana : Be = Lebar efektif bendung

B = Lebar mercu sebenarnya

n = Jumlah Pilar

- K_p = Koefisien Kontraksi Pilar
- K_a = Koefisien Kontraksi Pangkal Bendung
- H_1 = Tinggi Energi (m)



Gambar 2.2 Lebar Efektif Mercu

Tabel 2.1 Harga-harga koefisien Kontraksi (Kp dan Ka)

Sumber : Standart Perencanaan Irigasi (KP - 02) cetakan I, Desember 1986.

Uraian	Kp
Ⓞ Untuk pilar berujung segi empat dengan sudut-sudut yang di bulatkan pada jari-jari yang hampir sama dengan 0,1 dari tebal pilar	0,02
Ⓞ Untuk pilar berujung bulat	0,01
Ⓞ Untuk pilar berujung runcing	0,00
Uraian	Ka
Ⓞ Untuk pangkal tembok segi empat dengan tembok hulu pada 90° kearah aliran	0,02
Ⓞ Untuk pangkal tembok bulat dengan tembok hulu pada 90° kearah aliran dengan $0,5 H_1 > r > 0,15 H_1$	0,01
Ⓞ Untuk pangkal tembok bulat dimana $r > 0,5 H_1$ dan tembok hulu tidak lebih dari 45° kearah aliran	0,00

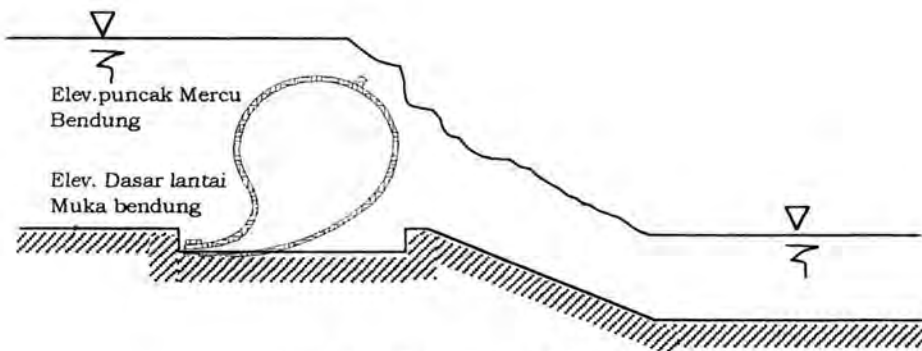
2.3. Rencana Elevasi Bendung.

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

- Elevasi sawah tertinggi = X
 - Tinggi air 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 = Y6

2.3.1. Elevasi Bendung.

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



Gambar 2.3.1 Elevasi Mercu Bendung

2.3.2. Lebar Bendung.

Lebar bendung yaitu jarak antara tembok pangkal sebelah kanan dengan tembok pangkal sebelah kiri. Agar tidak 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.

2.4. Perhitungan Hidrolis Rubber Dam.

Perhitungan hidrolis akan menghasilkan lebar masing-masing pintu dan cara penghempisan agar aman terhadap kebutuhan permukaan air minimum.

Aliran diatas tidak stabil jika Rubber Dam dikempiskan lebih kecil dari 80 % fungsinya.

Persyaratan Over Flow Discharge.

$$Q = C \times B_e \times h^{3/2}$$

Sumber : Desain Kriteria D.L. Bajayu CV. Balcon Konsultan.

Dimana :

$$C_1 = 1,77 (h/H) + 1,05 \quad 0 < h/H < 0,60$$

$$C_2 = (0,2 Y + 1,1) C_1 \quad 0,50 < Y < 0,85$$

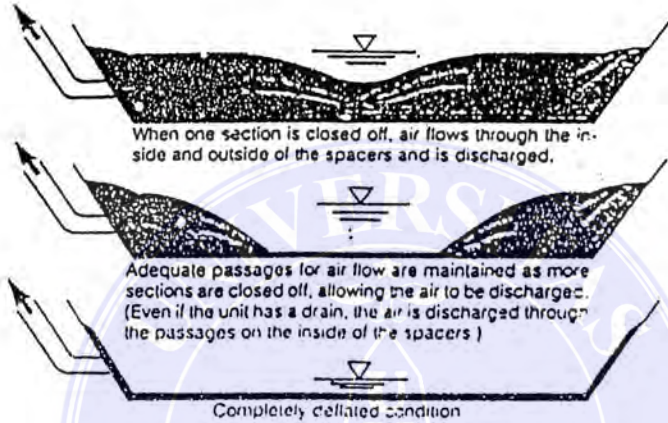
$$C_3 = 2,82.Y. \sqrt{1+Y_1} \times C_1 \quad 0,85 < Y < 1,00$$

$$Y = (hd - H)/h$$

$$Q = \text{Debit yang melimpah (m}^3 / \text{dt)}$$

$$B = \text{lebar efektif (m)}$$

- C = koefisien debit
- h_1 = kedalaman air diatas mercu (m)
- H = tinggi bendung karet (m)
- h_d = tinggi muka air dihilir (m)
- Y = Tinggi energi air dari datum.



Gambar 2.4. Melintang Over Flow.

2.5.Perhitungan Penampang Mampu Yang Direncanakan.

- Lebar dasar penampang $b = 60 \text{ m}$
- Kemiringan dasar sungai $S_0 = 0,0006$
- Angka kekasaran manning $n = 0,05$
- Kemiringan talud sungai $m = 1,5$

Ikutilah prosedur berikut ini :

1. Hitungan luas penampang basah $A = (60 + 1,5 y) y$
2. Hitunglah keliling basah $P = 60 + 3,606 y$

3. Hitunglah jari-jari hidrolis $R = \frac{(60 + 1,5 y) y}{60 + 3,606 y}$
4. Hitunglah kecepatan aliran $V = 1 / 0,0025 \cdot R^{2/3} \cdot 1^{1/2}$
5. Hitunglah debit aliran $Q = V \cdot A$
6. Hitunglah y dengan coba-coba sampai diperoleh tinggi banjir dan debit banjir (Q).
7. Untuk perhitungan selanjutnya ikutilah prosedur diatas (1, 2, 3, 4, dan 5).
8. Plotlah hubungan h dan Q ($Q_2, Q_{10}, Q_{25}, Q_{50}$ dan Q_{100}).

2.6.Kolam Peredam Energi.

Untuk perhitungan kolam olak direncanakan debit banjir Q_{25} tahun.

Diasumsikan elevasi kolam olak + 6,5 m

- a. Tinggi garis energi diatas mercu dari datum adalah (E_0).

$$E_0 = E + \text{elevasi mercu} - \text{elevasi datum}$$

- b. Tinggi garis energi pada awal loncatan air (E_1)

$$E_1 = d_1 + V_1^2/2g = E_0$$

Sumber : Desain Kriteria D.I. Bajayu CV. Balcon Konsultan.

$$E_1 = d_1 + \left(\frac{Q_{25}^2}{(Be \cdot d_1)^2} \right) \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot g} \right)$$

$$E_1 = d_1 + \frac{(Q_{25})^2}{A} \cdot \frac{1}{2 \cdot g}$$

Dimana:

E = Tinggi garis energi diatas mercu dari datum.

d = Kedalaman air diawal loncatan.

V = Percepatan aliran.

g = kecepatan gravitasi.

A = Luas penampang basah

Dengan cara coba-coba diperoleh harga E_1 sampai dicapai kecepatan yang sesuai apabila dikontrol dengan bilangan fraude (Fr).

$$\text{Fr} = \frac{V_1}{g \cdot d_1} > 2,5 \text{ s/d } 4,5 \quad \text{Kontrol bilangan fraude (Fr)}$$

Sumber : Desain Kriteria D.I. Bajayu CV. Balcon Konsultan.

Peredam energi untuk aliran dengan angka fraude antara 2,5 s/d 4,5 umumnya sangat sulit karena putaran hidrolis yang timbul pada aliran tersebut tidak dapat dicegah secara sempurna.

c. Energi Pada Loncatan Air (E_2)

Debit banjir Q 25 tahun dihitung dengan persamaan :

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + (8\text{Fr}^2) - 1}$$

Sumber : Desain Kriteria D.I. Bajayu CV. Balcon Konsultan.

Tinggi garis energi pada loncatan (E_2)

$$d_2 = \frac{d_1}{2} \left(1 + (8Fr^2) \right) - 1$$

Tinggi garis energi pada loncatan (E_2)

$$E_2 = d_1 + V_2^2/2g$$

$$E_2 = d_2 + \frac{(Q/25)^2}{(B \cdot d_2)^2} \times \frac{1}{2 \cdot g}$$

$$E_2 = d_2 + \left(\frac{Q/25}{A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot g}$$

Kecepatan sesuai bila dikontrol dengan bilangan fraude.

2.7.Kolam Olakan.

Panjang Kolam Olakan

$$L_j = 5(n + Y_2)$$

Sumber : Standart Perencanaan Irigasi (KP - 02) cetakan I, Desember 1986.

Dimana :

L_j = panjang kolam olakan

d_2 = kedalaman air diatas ambang

n = tinggi ambang ujung

$$h = d_2 \frac{(18 \cdot Fr_1)}{18}$$

Y_2 = Kedalaman air diatas ambang.

Fr = Fraude Number

Menurut USBR panjang kolam olakan dapat diperpendek dengan memasang balok penghalang dan balok pemancar aliran pada kolam olakan.

a. Balok Pemancar (bloks muka)

- Tinggi bloks muka = $Y_m = d_1$
- Lebar bloks muka = $L_m = d_1$
- Jarak antara tepi bloks muka yang satu dengan bloks muka berikutnya

$$S_m = Y_m$$

$$- \text{Jumlah bloks muka } N_m = \frac{L}{2 \cdot d_1}$$

dimana :

L = lebar bendung

N_m = Jumlah bloks

d_1 = tinggi energi air pada jari-jari hidrolis.

b. Bloks Penghalang

$$Y_p = Y_1 (4 + Fr_1) / 6$$

- Lebar bloks penghalang (L_p)

$$L_p = 0,75 (Y_p)$$

- Jarak antara bloks penghalang (S_p)

$$Sp = Lp$$

– Jumlah bloks penghalang (N_p)

$$2 N_p \cdot Lp = B$$

$$N_p = B/2 Lp$$

Panjang kolam olakan untuk USBR type III diperhitungkan sebagai berikut :

$$L_j = 2,7 \cdot d_2$$



BAB III

DATA PROYEK

3.1. Data Non Teknis

A. Umum

Areal rencana Daerah Irigasi Bajayu seluas ± 4.000 Ha, merupakan areal yang dinilai potensial untuk dikembangkan menjadi lahan persawahan beririgasi teknis. Namun karena belum tersedianya jaringan irigasi yang memadai, masyarakat setempat belum dapat memanfaatkan lahan yang ada secara optimal, dimana lahan persawahan yang ada pada saat ini masih berupa sawah tadah hujan.

Dari hasil studi/peninjauan terdahulu, diperoleh kesimpulan bahwa areal proyek cukup sesuai untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian beririgasi teknis. Hal ini ditinjau atas dasar tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman pangan serta ketersediaan sumber air yang baik kualitas maupun kuantitasnya.

Sumber air yang akan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pada areal Daerah Irigasi Bajayu direncanakan diambil dari sungai Padang. Dimana ketersediaan debit airnya diperkirakan cukup untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pada areal rencana.

B. Sejarah Daerah Irigasi

Sejak daerah Deli Serdang terbentuk menjadi Kabupaten yaitu daerah Tingkat II Kabupaten Deli Serdang, Kecamatan Bandar Kalipah menjadi salah satu kecamatan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)26/12/23

pada tahun 1945. Areal Daerah Irigasi Bajayu melebar hingga ke Kecamatan Medan Deras (Kabupaten Asahan). Dimana penghasilan Daerah Irigasi Bajayu dari sector pertanian, perikanan & perkebunan.

C. Kondisi Topografi

Berdasarkan peta situasi, peta topografi dan peninjauan lapangan, maka secara umum daerah irigasi tersebut dapat digolongkan pada daerah datar dengan kemiringan $\pm 8\%$, sedikit berawa dan berdekatan dengan laut $\pm 15 \sim 12$ km. Arah kemiringan medan pada umumnya menurun kedaerah laut. Areal rencana ini berada pada ketinggian $\pm 11,90$ m diatas permukaan laut. Angka ini diperoleh dari data titik triangulasi T. 2398 di desa Pananggalan II & Harga Bench Mark (BM).

D. Kondisi Geografis

- Letak Daerah Irigasi Bajayu dikecamatan Bandar Kalipah Kabupaten Deli Serdang dan kecamatan Medan Deras Kabupaten Asahan.
- Letak diatas permukaan laut = $0 \sim 12$ meter
- Luas Wilayah Daerah Irigasi Bajayu $\pm 11,6$ km².
- Batas-batas :
 - Sebelah Utara berbatasan dengan selat Malaka.
 - Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Air Putih.
 - Sebelah Timur berbatasan dengan Sungai Paguraman.
 - Sebelah Barat berbatasan dengan Sungai Padang.

- Areal Proyek terletak pada posisi $03^{\circ} 22'$ LU s/d $03^{\circ} 27'$ LU dan $99^{\circ} 12'$ 0BT s/d $99^{\circ} 19'$ BT.

3.2. Data Teknis

A. Umum

Data curah hujan diambil 4 stasiun pencatat hujan yang dinilai dapat mewakili pola distribusi hujan pada Daerah Aliran Sungai Padang maupun areal proyek. Keempat stasiun pencatat hujan tersebut adalah :

- Sta. Gunung Pamela, dengan seri pengamatan selama 10 tahun.
- Sta. Perkebunan Rambutan, dengan seri pengamatan selama 10 tahun.
- Sta. Sunder Raya, dengan seri pengamatan selama 10 tahun.
- Sta. Seribu Dolok, dengan seri pengamatan selama 10 tahun.

Perhitungan Debit Banjir (Design Flood) diambil :

- Sta. Sunder Raya.
- Sta. Seribu Dolok.
- Sta Gunung Pamela.

B. Klimatologi

Prediksi kondisi iklim pada areal proyek berdasarkan iklim dari stasiun Belawan yang meliputi Temperatur Udara, Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin disajikan dalam table.

C. Cathment Area

Luas tangkapan sungai Padang Daerah Irigasi Bajayu ± 946 km², sungai ini terdiri dari sungai Barron, sungai Bah Hilang, sungai Bah Kalambah, sungai Julingga, sungai Bah Sumbu dan lain-lain.

Sungai yang terpanjang 84,90 km, tinggi elevasi Hulu + 1.027,20 m dan elevasi hilir + 23,00 m.

Method Melchior

Luas Elips = 1.320,37 km²

$$F = \left(\frac{R}{4} \right) \times L1 \times L2$$

Diperoleh dari petunjuk perencanaan Irigasi.

Dimana :

$$F = \text{Luas Elips}$$

$$L1 = \text{Panjang sumbu besar, km}$$

$$L2 = \text{Panjang sumbu kecil, km}$$

Untuk menentukan waktu yang diperlukan oleh hujan untuk mencapai titik yang dimaksud dari batas daerah aliran sungai, kemiringan rata-rata jalan air yang terpanjang harus diketahui, Paling hulu 1/10 dari jalan air tersebut tidak dihitung :

$$H = 1.027,20 - 23 = 1.004,20 \text{ m}$$

$$l = 0,90 L = 0,90 \times 84,90 \text{ km} = 76,41 \text{ km}$$

$$i = H / 1000 l = 1.004,20 / 1000 \cdot 76,41 = 0,013$$

$$L = \text{Panjang jalan aliran m}$$

$$H = \text{Beda elevasi antara titik yang dimaksud.}$$

$$i = \text{Kemiringan rata-rata jalan air.}$$

D. Analisis Debit Banjir Rencana

Besaran debit banjir rencana hasil analisis hendaknya tidak terlalu kecil agar tidak sering terjadi ancaman kerusakan terhadap bangunan atau daerah-raerah sekitarnya yang diakibatkan oleh banjir yang lebih besar. Tetapi sebaliknya, besaran debit banjir rencana tersebut juga jangan terlalu besar agar tidak menimbulkan Over Design.

Pada pekerjaan pengukuran, pemetaan situasi dan system planning Daerah Irigasi Bajayu, debit banjir rencana diprediksikan berdasarkan data curah hujan dari system pencatat hujan disekitar daerah tangkapan sungai Sei Padang. Kala ulang yang diperhitungkan dalam analisis debit banjir rencana ini adalah 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.

E. Analisis Debit Banir Rencana Metode Melchior

Bentuk Persamaan dasar analisis banjir rencana dengan menggunakan metode **Melchior** adalah sebagai berikut :

$$Q_t = \alpha \beta q A$$

$$\beta q_n = \frac{240 \beta q_0}{200}$$

$$T_c = 0,186 L Q_0^{-0,2} \cdot I^{-0,4}$$

Dengan :

- Q_0 = Debit puncak (m^3/dt)
- Q_t = Debit banjir rencana dengan kala ulang 1 tahun (m^3/det).
- α = Koefisien Limpasan
- β = Koefisien Reduksi
- q = Intensitas Hujan ($m^3/km^2/det$)
- A = Luas daerah aliran sungai (Km^2)
- T_c = Waktu Konsentrasi (jam)
- L = Panjang Sungai (Km)
- I = Kemiringan rata-rata sungai

Hasil analisis debit banjir rencana dengan menggunakan metode Melchior dapat dilihat pada table-tabel berikut ini :

F. Analisis Frekuensi Curah Hujan Maksimum

Analisis frekuensi curah hujan dimaksudkan untuk memprediksikan besaran dari curah hujan maksimum rencana dengan kala ulang tertentu, yang nantinya akan digunakan dalam analisis modulus drainase adalah curah hujan maksimum 3 (tiga) harian, sedangkan untuk analisis debit banjir rencana diperlukan curah hujan maksimum 1 (satu) harian. Metode analisis frekuensi yang digunakan adalah **E.J. Gumbel** dengan bentuk persamaan dasar seperti berikut :

$$X_T = X_a + K \times \delta$$

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{\delta_n}$$

dimana,

X_T = Curah hujan maksimum rencana (mm)

X_a = Rerata data curah hujan maksimum (mm)

δ = Standar deviasi data

K = Faktor Frekuensi

Y_T = Reduced Variate

Y_n = Reduced Mean

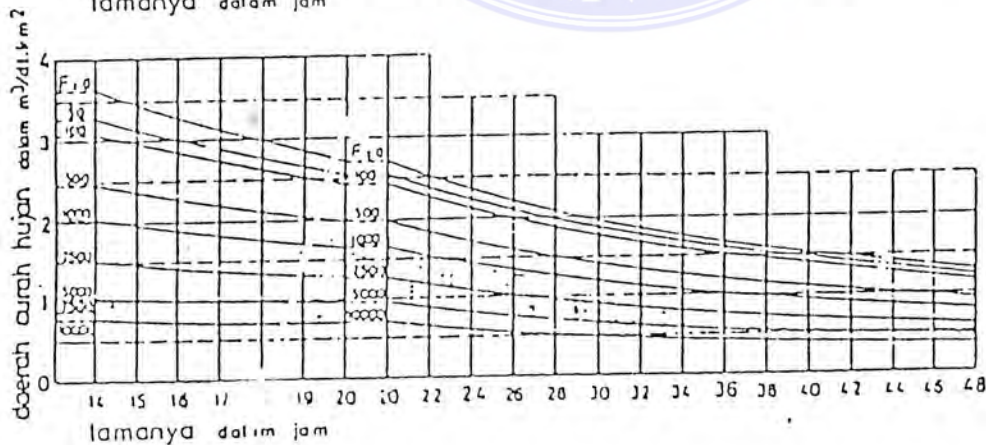
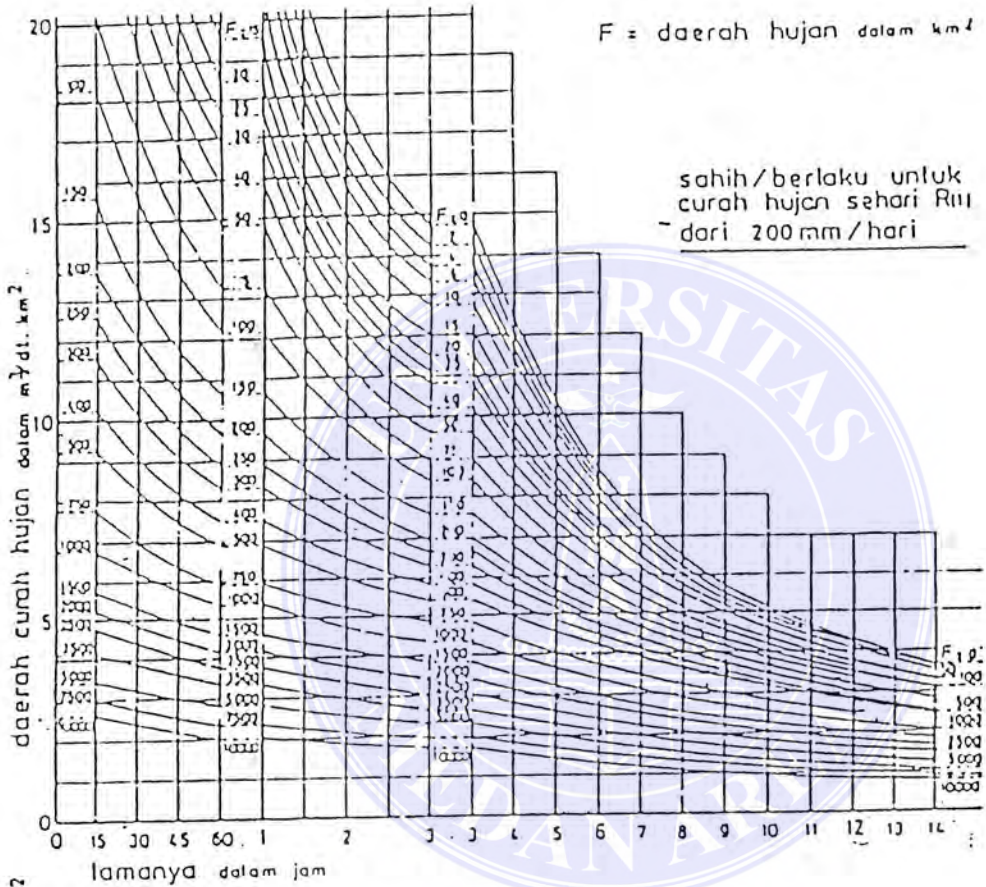
δ_n = Reduced standar deviation

G. Tabel 3.1

Standard Ketebalan Rubber Dam (Bridge Stone).

Height (m)	Thickness of Rubber		Weight (kg/m ²)
	Total Thickness (mm)	Outer Cover (mm)	
Ho < 1,0	8,6	3,0	11
1,0 < Ho < 2,2	10,6	5,0	13
2,2 < Ho > 2,9	12,4	5,0	15
2,9 < Ho > 3,5	13,8	5,0	17
3,5 < Ho > 4,0	15,2	5,0	19
4,0 < Ho > 6,0	22,5	5,0	28

TABEL 3.2
 Grafik Luasan Curah Hujan (Metode Melcior)



TABEL 3.4
ANALISA CURAH HUJAN RENCANA 1 HARIAN
Stasiun Gunung Pamela

Metode EJ. Gumbel

No.	TAHUN PENGAMATAN	X (DATA)	X - X _a (mm)	(X - X _a) ²
1	1987	97	4,90	24,01
2	1988	92	(0,10)	0,01
3	1989	98	5,90	34,81
4	1990	74	(18,10)	327,61
5	1991	60	(32,10)	1.030,41
6	1992	76	(16,10)	259,21
7	1993	131	38,90	1.513,21
8	1994	112	19,90	396,01
9	1995	97	4,90	24,01
10	1996	84	(8,10)	65,61
JUMLAH		921		3.674,90
		X _a	92,100	
		S _x	20,207	

KALA ULANG (TAHUN)	X _a	S _x (mm)	Y _n	S _n	Y _t	K	X _t (mm)
2	92,100	20,207	0,495	0,950	0,367	(0,13)	89,377
5	92,100	20,207	0,495	0,950	1,500	1,058	113,479
10	92,100	20,207	0,495	0,950	2,250	1,848	129,445
25	92,100	20,207	0,495	0,950	3,199	2,847	149,625
50	92,100	20,207	0,495	0,950	3,902	3,588	164,593
100	92,100	20,207	0,495	0,950	4,600	4,323	179,450

TABEL 3.5
ANALISA CURAH HUJAN RENCANA 1 HARIAN
Stasiun Sinderraya

Metode E.J. Gumbel

No.	TAHUN PENGAMATAN	X (DATA)	X - X _a (mm)	(X - X _a) ²
1	1985	125	24,08	580,01
2	1986	110	9,08	82,51
3	1987	126	25,08	629,17
4	1988	123	22,08	487,67
5	1989	90	(10,92)	119,17
6	1990	105	4,08	16,67
7	1991	98	(2,92)	8,51
8	1992	115	14,08	198,34
9	1993	96	(4,92)	24,17
10	1994	110	9,08	82,51
11	1995	66	(34,92)	1.219,17
12	1996	47	(53,92)	2.907,01
	JUMLAH	1211		6.354,92
	X _a	100,917		
	S _x	24,036		

KALA ULANG (TAHUN)	X _a	S _x (mm)	Y _n	S _n	Y _t	K	X _t (mm)
2	100,917	24,036	0,504	0,983	0,367	(0,139)	97,568
5	100,917	24,036	0,504	0,983	1,500	1,013	125,273
10	100,917	24,036	0,504	0,983	2,250	1,776	143,613
25	100,917	24,036	0,504	0,983	3,199	2,741	166,793
50	100,917	24,036	0,504	0,983	3,902	3,456	183,987
100	100,917	24,036	0,504	0,983	4,600	4,166	201,054

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

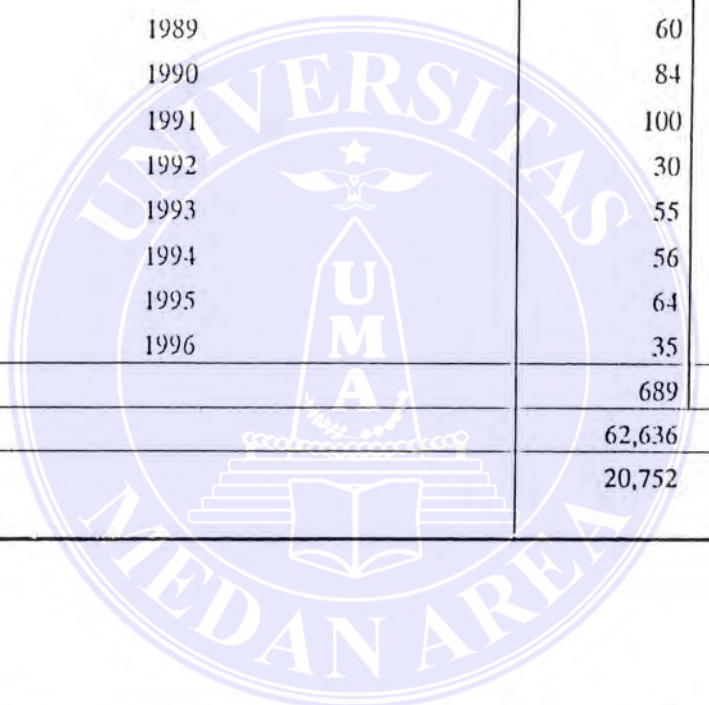
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)26/12/23

TABEL 3.6
ANALISA CURAH HUJAN RENCANA 1 HARIAN
Stasiun Saribu Dolok

Metode EJ. Gumbel

No.	TAHUN PENGAMATAN	X (DATA)	X - X _a (mm)	(X - X _a) ²
1	1986	60	(2,64)	6,95
2	1987	85	22,36	500,13
3	1988	60	(2,64)	6,95
4	1989	60	(2,64)	6,95
5	1990	84	21,36	456,40
6	1991	100	37,36	1.396,04
7	1992	30	(32,64)	1.065,13
8	1993	55	(7,64)	58,31
9	1994	56	(6,64)	44,04
10	1995	64	1,36	1,86
11	1996	35	(27,64)	763,77
JUMLAH		689		4.306,55
X _a		62,636		
S _x		20,752		



KALA ULANG (TAHUN)	X _a	S _x (mm)	Y _n	S _n	Y _t	K	X _t (mm)
2	62,636	20,752	0,500	0,970	0,367	(0,137)	59,788
5	62,636	20,752	0,500	0,970	1,500	1,032	84,043
10	62,636	20,752	0,500	0,970	2,250	1,805	100,100
25	62,636	20,752	0,500	0,970	3,199	2,783	120,394
50	62,636	20,752	0,500	0,970	3,902	3,509	135,447
100	62,636	20,752	0,500	0,970	4,600	4,229	150,388

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penerbitan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)26/12/23

TABEL 3.7
RATA – RATA CURAH HUJAN MAX. 1 HARIAN
DAS Sei Padang

Periode (Tahun)	Nama Stasiun			Rata – rata Thiesen
	Gunung Pamela 0,5	Sinderraya 0,4	Saribu Dolok 0,1	
2	89,36	97,57	59,79	89,69
5	113,48	125,27	84,04	115,25
10	129,45	143,61	100,10	132,18
25	149,63	166,79	120,39	153,57
50	164,59	183,99	135,45	169,44
100	179,45	201,05	150,39	185,18

TABEL 3.8
CURAH HUJAN 3 HARIAN & 1 HARIAN MAKSIMUM
STA. GUNUNG PAMELA

TAHUN	TIGA HARI	B U L A N												HARI MAX
		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES	
1987	1	15	12	35	33	48	-	23	5	91	8	97	35	97
	2	-	-	10		51	-	21	38	-	61	9	39	
	3	1	-	-	57	9	-	32	56	44	69	6	-	
JUMLAH												138		
1988	1	6	51	-	60	15	19	40	35	26	21	14	23	92
	2	37	41	-	-	-	32	52	74	48	71	8	-	
	3	-	4	-	92	52	-	79	27	53	-	10	63	
JUMLAH					152									
1989	1	8	49	7	69	42	56	61	51	53	48	57	37	98
	2	59	-	3	57	14	27	-	69	16	7	13	6	
	3	14	-	41	64	47	-	-	69	59	82	35	-	
JUMLAH					190									
1990	1	69	-	6	27	63	10	4	32	30	14	22	-	74
	2	11	-	27	15	-	64	-	-	38	24	74	-	
	3	7	-	44	-	-	-	43	50	6	70	20	-	
JUMLAH												114		
1991	1	34	-	14	17	50	24	33	20	1	46	5	29	60
	2	-	-	3	1	3	1	1	25	52	29	1	12	
	3	-	13	11	3	-	13	4	-	6	24	37	8	
JUMLAH												99		
1992	1	46	51	36	76	-	18	61	23	-	3	-	60	76
	2	7	-	-	34	-	40	10	20	-	20	-	-	
	3	-	-	-	1	-	8	3	-	-	20	-	-	
JUMLAH					111									
1993	1	30	131	30	56	-	-	39	6	12	32	6	40	131
	2	9	10	60	-	-	35	-	60	15	55	15	-	
	3	1	-	32	3	-	18	-	49	45	11	72	4	
JUMLAH				122										
1994	1	44	60	23	8	112	16	43	1	68	17	18	6	112
	2	-	37	1	-	5	-	-	26	54	22	17	29	
	3	4	4	6	89	18	50	-	4	-	-	47	-	
JUMLAH						125								
1995	1	21	97	21	80	19	14	65		34	55	17	20	97
	2	7	-	8	-	24	15	-	-	16	-	50	24	
	3	1	-	-	-	3	-	45	-	13	39	18	-	
JUMLAH								110						
1996	1	84	16	1	24	14	32	27	26	10	6	20	21	84
	2	14	10	-	19	16	-	-	30	34	10	24	24	
	3	-	16	-	10	17	-	3	-	37	24	16	32	
JUMLAH		98												

TABEL 3.9
CURAH HUJAN 3 HARI MAKSIMUM
STA.SINDERRAYA

TAHUN	TIGA HARI	BULAN												HARI MAX
		JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES	
1985	1	13	11	47	40	7	35	80	18	65	125	25	110	125
	2	28	29	-	23	13	20	-	-	40	-	30	7	
	3	40	65	13	13	60	35	43	20	2	-	-	50	
JUMLAH													167	
1986	1	45	17	6	10	17	40	20	5	25	37	20	4	110
	2	70	60	110	-	30	-	75	5	6	31	25	105	
	3	1	3	0	78	42	30	-	110	30	8	39	-	
JUMLAH									120					
1987	1	-	-	63	16	8	4	5	91	90	99	61	113	126
	2	126	-	8	23	63	40	-	-	64	26	30	-	
	3	13	-	26	59	87	53	-	-	17	-	10	6	
JUMLAH										171				
1988	1	34	46	68	42	15	34	7	30	57	17	17	7	123
	2	24	97	-	4	25	45	123	68	94	36	36	71	
	3	-	-	-	-	-	-	13	21	24	30	31	54	
JUMLAH										175				
1989	1	30	18	13	12	17	32	8	52	14	15	28	90	90
	2	14	51	4	73	13	6	29		61	85	20	11	
	3	8	-	36	6	20	16	42	48	9	56	54	31	
JUMLAH											156			
1990	1	5	34	3	31	15	9	7	91	15	-	-	43	105
	2	20	3	33	46	43	1	48	-	13	105	-	-	
	3	16	1	10	52	36	32	42	-	87	15	90	60	
JUMLAH					129									
1991	1	6	98	2	2	52	28	78	16	15	18	65	25	98
	2	7	-	41	8	-	5	2	62	20	20	17	65	
	3	32	15	33	-	4	-	34	-	50	25	35	10	
JUMLAH												117		
1992	1	2	50	32	66	40	27	24	50	56	115	12	100	115
	2	70	20	-	-	86	5	15	13	4	0	54	-	
	3	0	22	-	34	-	20	2	-	57	98	4	-	
JUMLAH											213			
1993	1	60	81	26	25	35	25	16	65	80	64	10	13	96
	2	-	14	-	40	5	-	52	-	47	28	96	5	
	3	-	6	40	-	8	85	-	-	-	38	19	64	
JUMLAH											130			
1994	1	2	3	18	60	70	5	105	38	20	23	16	9	110
	2	63	-	34	38	1	48	-	-	65	65	5	15	
	3	55	34	54	-	37	-	-	-	-	25	90	-	
JUMLAH		120												
1995	1	41	2	40	17	10	19	40	42	34	-	-	-	66
	2	-	14	32	23	21	-	52	-	20	-	-	-	
	3	-	10	22	-	55	26	35	39	25	-	-	-	
JUMLAH								127						
1996	1	-	9	-	45	16	47	20	41	37	18	13	14	47
	2	15	45	5	-	-	-	15	-	35	21	7	15	
	3	15	45	5	-	-	-	15	-	35	21	7	15	
JUMLAH														

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (repository.uma.ac.id)26/12/23

TABEL 3.10
CURAH HUJAN 3 HARIAN & 1 HARIAN MAKSIMUM
STA. SARIBU DOLOK

TAHUN	TIGA HARI	B U L A N												HARI MAX
		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES	
1986	1	52	7	19	35	17	8	14	4	8	21	12	16	60
	2	2	12	17	3	29	-	6	7	1	12	21	5	
	3	4	-	8	21	19	4	3	-	60	18	44	7	
TOTAL										69				
1987	1	21	10	30	4	20	31	-	50	45	85	60	38	85
	2	29	22	-	7	10	-	50	-	3	-	-	38	
	3	28	-	-	-	45	-	-	-	10	15	25	28	
JUMLAH													104	
1988	1	25	40	10	33	20	10	20	60	35	14	10	10	60
	2	20	10	20	30	-	15	15	45	30	16	15	9	
	3	-	5	-	-	30	5	25	25	35	-	23	20	
JUMLAH									130					
1989	1	5	-	20	3	25	15	12	16	7	60	5	21	60
	2	20	22	45	2	10	-	20	-	20	-	20	32	
	3	30	-	10	25	-	-	5	15	25	44	40	-	
JUMLAH											104			
1990	1	2	5	16	18	30	30	84	-	10	20	6	12	84
	2	15	-	-	19	20	-	-	-	17	10	10	70	
	3	6	3	-	21	22	-	37	-	47	10	13	5	
JUMLAH								121						
1991	1	6	27	30	14	100	80	-	14	22	20	22	16	100
	2	2	-	24	25	30	-	6	10	2	46	31	24	
	3	8	-	25	12	45	-	-	-	25	39	29	17	
JUMLAH						175								
1992	1	8	8	15	15	15	10	3	18	15	11	10	20	30
	2	-	10	-	18	10	-	10	20	16	15	15	-	
	3	-	-	-	10	11	5	12	25	20	10	25	26	
JUMLAH									63					
1993	1	10	25	30	19	15	20	20	13	35	37	55	22	55
	2	9	5	10	20	11	24	22	40	47	27	8	24	
	3	4	21	14	28	17	-	10	14	-	45	40	4	
JUMLAH												103		
1994	1	12	9	55	-	16	-	-	11	20	10	10	10	56
	2	35	55	48	-	22	13	-	5	15	16	10	4	
	3	42	56	50	10	13	-	-	10	10	20	35	15	
JUMLAH				153										
1995	1	13	16	25	25	16	22	10	15	14	15	32	37	64
	2	64	14	24	60	20	36	-	21	16	16	-	-	
	3	3	8	10	15	-	-	-	11	-	20	60	43	
JUMLAH					100									
1996	1	25	9	10	20	20	10	10	20	10	12	5	9	35
	2	35	32	11	21	22	14	12	21	14	15	8	10	
	3	3	3	3	33	26	12	14	14	20	16	3	-	
JUMLAH						74								

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

TABEL 3.11
CURAH HUJAN 3 HARIAN & 1 HARIAN MAXIMUM
STA. PTP. V. RAMBUTAN

TAHUN	TIGA HARI	B U L A N												HARI MAX
		JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES	
1987	1	10	2	15	6	64	60	30	12	55	18	5	-	75
	2	20	-	6	-	-	-	1	4	15	3	-	-	
	3	2	-	-	10	-	23	-	30	53	75	27	-	
JUMLAH										123				
1988	1	14	20	10	15	35	55	15	50	55	50	-	-	55
	2	-	25	30	-	-	43	25	50	23	25	-	-	
	3	5	-	13	-	-	-	55	35	45	-	-	-	
JUMLAH										123				
1989	1	25	10	10	20	53	15		17	45	10	42	42	53
	2	15	-	-	30	-	-	33	35	3	42	-	-	
	3	-	-	6	-	-	13	-	45	-	12	20	-	
JUMLAH										97				
1990	1	7	8	7	25	75	2	25	9	45	45	-	-	75
	2	-	-	10	-	18	-	-	9	20	50	-	-	
	3	20	9	-	10	23	18	-	8	-	55	-	-	
JUMLAH										155				
1991	1	15	5	10	3	42	40	25	18	20	85	10	10	50
	2	-	8	-	-	25	15	15	12	8	-	28	25	
	3	-	-	-	8	20	-	-	-	10	7	33	15	
JUMLAH						87								
1992	1	25	29	29	8	82	10	30	38	20	20	25	5	70
	2	5	-	-	10	-	5	20	40	15	18	-	56	
	3	-	-	-	-	-	20	-	-	-	20	-	50	
JUMLAH													111	
1993	1	6	5	2	15	55	48	2	58	105	35	15	2	105
	2	-	2	12	5	5	-	-	-	2	-	75	45	
	3	-	-	15	-	-	5	30	-	10	15	30	4	
JUMLAH										117				
1994	1	-	35	53	10	15	5	8	8	40	15	11	35	53
	2	25	7	-	-	3	-	2	-	-	5	5	-	
	3	20	-	-	12	22	3	-	3	-	-	4	-	
JUMLAH		45												
1995	1	8	10	10	10	50	30	45	9	25	8	22	7	102
	2	-	5	2	-	10	-	-	3	15	10	83	102	
	3	15	-	1	-	-	-	-	15	8	3	2	10	
JUMLAH													119	
1996	1	53	128	3	6	52	50	83	29	27	33	13	-	128
	2	-	-	-	25	5	-	-	3	35	10	-	-	
	3	10	-	-	-	32	8	25	-	-	-	53	-	
JUMLAH			128											

TABEL 3.12
TEMPERATUR RATA-RATA (C)
Stasiun Belawan

TAHUN	TEMPERATUR BULANAN (C)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOP	DES
1987	26.30	26.60	27.40	27.80	27.80	28.10	28.20	26.80	26.80	26.70	26.90	26.20
1988	26.80	28.80	29.20	29.40	29.20	29.70	29.00	28.80	28.60	28.40	27.20	27.30
1989	26.80	26.80	26.70	27.00	27.30	27.10	27.30	26.80	26.80	26.30	26.90	26.40
1990	26.70	27.10	27.60	28.10	28.10	28.20	27.20	27.70	26.90	26.90	27.00	26.80
1991	26.80	27.40	27.60	27.50	27.50	28.00	27.60	27.20	26.90	26.50	26.20	25.90
1992	26.30	27.00	27.90	27.90	27.80	28.00	27.10	27.30	26.90	26.80	26.00	25.70
1993	26.30	26.50	26.80	27.30	27.40	27.70	27.20	27.20	26.50	26.50	26.70	26.30
1994	26.50	26.40	26.80	27.20	27.30	27.60	27.70	27.10	26.70	26.30	26.40	26.20
1995	26.30	26.80	27.20	27.80	28.10	27.70	27.50	26.90	27.00	26.90	26.50	25.70
1996	25.90	26.20	27.40	27.20	27.90	27.50	27.60	26.80	27.10	24.90	26.50	26.10
JUMLAH	264.70	269.60	274.60	277.20	278.40	279.60	276.40	272.60	270.20	266.20	266.30	262.60
RATA-RATA	26.47	26.96	27.46	27.72	27.84	27.96	27.64	27.26	27.02	26.62	26.63	26.26

PENYINARAN MATAHARI (%)
Stasiun Belawan

TAHUN	PENYINARAN MATAHARI BULANAN (%)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOP	DES
1987	41.00	83.00	60.00	44.00	50.00	68.00	59.00	47.00	49.00	40.00	50.00	35.00
1988	44.00	58.00	55.00	60.00	54.00	47.00	52.00	54.00	49.00	45.00	46.00	38.00
1989	46.00	62.00	51.00	64.00	56.00	51.00	54.00	52.00	46.00	42.00	54.00	55.00
1990	52.00	68.00	67.00	64.00	63.00	71.00	57.00	85.00	43.00	58.00	53.00	60.00
1991	50.00	73.00	69.00	53.00	66.00	75.00	59.00	52.00	41.00	33.00	31.00	26.00
1992	58.00	67.00	72.00	70.00	60.00	67.00	56.00	64.00	59.00	46.00	33.00	39.00
1993	46.00	66.00	62.00	69.00	55.00	60.00	55.00	59.00	64.00	44.00	45.00	38.00
1994	57.00	71.00	53.00	61.00	58.00	65.00	85.00	53.00	39.00	36.00	49.00	59.00
1995	26.30	26.80	27.20	27.80	28.10	27.70	27.50	26.90	27.00	26.90	26.50	25.70
1996	28.00	53.00	71.00	61.00	77.00	62.00	57.00	49.00	69.00	40.00	50.00	49.00
JUMLAH	468.70	627.80	587.20	573.80	567.10	593.70	561.50	541.90	486.00	410.00	437.50	424.70
RATA-RATA	46.87	62.78	58.72	57.38	56.71	59.37	56.15	54.19	48.60	41.00	43.75	42.47

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

TABEL 3.13
KELEMBABAN UDARA (%)
Stasiun Belawan

TAHUN	KELEMBABAN UDARA BULANAN (%)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOP	DES
1987	86.00	82.00	85.00	85.00	85.00	84.00	84.00	87.00	88.00	89.00	88.00	89.00
1988	86.00	84.00	84.00	84.00	84.00	83.00	83.00	85.00	86.00	84.00	88.00	86.00
1989	86.00	83.00	84.00	85.00	84.00	83.00	83.00	84.00	85.00	85.00	86.00	87.00
1990	86.00	85.00	83.00	82.00	85.00	83.00	85.00	83.00	87.00	88.00	88.00	87.00
1991	88.00	85.00	86.00	86.00	86.00	86.00	85.00	85.00	86.00	87.00	87.00	88.00
1992	86.00	85.00	83.00	85.00	85.00	84.00	85.00	84.00	86.00	86.00	82.00	90.00
1993	87.00	84.00	85.00	85.00	85.00	85.00	88.00	86.00	86.00	89.00	89.00	90.00
1994	87.00	87.00	88.00	89.00	90.00	88.00	86.00	92.00	89.00	90.00	90.00	88.00
1995	89.00	87.00	85.00	85.00	85.00	87.00	85.00	88.00	87.00	87.00	90.00	89.00
1996	89.00	89.00	86.00	86.00	86.00	87.00	86.00	86.00	86.00	89.00	88.00	88.00
JUMLAH	870.00	851.00	849.00	852.00	855.00	850.00	850.00	860.00	866.00	874.00	876.00	882.00
RATA-RATA	87.00	85.10	84.90	85.20	85.50	85.00	85.00	86.00	86.60	87.40	87.60	88.20

KECEPATAN ANGIN
Stasiun Belawan

km/jam

TAHUN	KECEPATAN ANGIN BULANAN (M/DTK)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOP	DES
1987												
1988		1.70	1.20	1.10	1.00	0.90	1.50	1.20	1.10	1.20	1.60	1.40
1989	1.10	1.40	1.40	1.30	0.90	1.00	1.00	1.10	1.10	1.00	1.10	1.70
1990	3.10	3.70	3.60	3.70			2.70	3.30	1.40	2.80	2.50	2.50
1991	1.30	1.70	1.00	1.40	1.50	1.50	1.40	1.90	1.20	1.90	1.00	1.00
1992	1.40	1.60	1.40	1.20	1.10	1.30	1.40	1.40	0.90	1.10	1.20	0.60
1993	1.20	2.30	2.20	1.90	1.50	1.60	1.40	1.80	1.00	0.90	0.50	0.30
1994	0.75	0.58	0.93	0.65	0.62	0.88	0.48	0.95	0.66	0.34	0.18	0.38
1995	1.30	1.40	1.55	2.20	1.60	1.80	1.10	1.30	2.30	1.50	0.90	1.20
1996	1.60	1.80	2.10	1.40	1.60	1.40	1.59	1.33	1.30	0.80	4.50	1.10
JUMLAH	16.18	16.18	15.38	14.85	9.82	10.38	12.57	14.28	10.96	11.54	13.75	10.18
RATA-RATA	1.62	1.62	1.54	1.48	0.98	1.04	1.26	1.43	1.10	1.15	1.37	1.02

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.

Dari hasil Evaluasi Perhitungan yang telah diuraikan dapat diambil beberapa keputusan :

- Hasil perencanaan konstruksi bendung aman dari kemungkinan-kemungkinan yang mungkin timbul secara teoritis baik waktu air normal maupun pada waktu air banjir dengan periode ulang 100 tahun.
- Berdasarkan stabilitas bendung, dimensi bendung aman terhadap bahaya guling, geser dan daya dukung tanah.
- Hasil kebutuhan air yang ada memperlihatkan tidak akan terjadi kekeringan pada daerah lain akibat pembendungan sungai Padang itu sendiri.
- Pemilihan lokasi bendung di palung sungai merupakan alternatif yang tepat karena antara lain :
 1. Disamping biaya lebih rendah berkisar 30 % sampai 70 %, penghematan tersebut terjadi pada pintu-pintu baja yang harganya cukup tinggi dan badan bendung dari beton serta alat-alat penggerak dan alat angkat yang harganya cukup mahal juga memerlukan tenaga listrik lebih besar dalam operasinya dibandingkan dengan bendung karet tanpa menara dan alat angkat.
 2. Dapat mengatasi banjir besar, sewaktu-waktu hujan terus menerus di hulu

3. Apabila ada kerusakan dibagian bangunan bendung lebih mudah cara pekerjaannya dibandingkan dengan badan bendung yang terbuat dari beton.

5.2. Saran.

- Dengan selesainya irigasi bendung gerak karet di Kecamatan Bandar Khalifah Kabupaten Deli serdang, maka diharapkan kepada masyarakat setempat untuk memakai dan memelihara bangunan bendung tersebut secara baik.
- Diharapkan pemakaian air harus dilakukan dengan baik dan teratur dan sistem pembuangan air yang tidak terpakai lagi harus diperhatikan secara baik.
- Dilihat dari perhitungan pengecekan hidrolis / stabilitas, ternyata ukuran dipilih cukup aman.
- Perlu dijaga agar perbedaan muka air didepan mercu dan dibelakang mercu jangan terlalu besar untuk menghindarkan terjadinya guling. Hal ini dapat dilakukan dengan menyediakan pengawas tetap dilokasi bendung.
- Perlu dijaga kelestarian air sungai dilokasi bendung agar air yang dialirkan tidak tercemar dan dapat mengganggu kelestarian tanaman pemakai air irigasi.
- Perlu dilakukan penelitian-penelitian mengenai potensi-potensi sungai Padang untuk dipergunakan dan dimanfaatkan lebih besar untuk pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan.
" *Kriteria Perencanaan Bangunan Utama (Kp – 02)* ", Jakarta, Desember 1986.
2. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan.
" *Kriteria Perencanaan Saluran (Kp – 03)* ", Jakarta, Desember 1986.
3. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan.
" *Kriteria Perencanaan Bagian Parameter Bangunan (Kp – 06)* ", Jakarta, Desember 1986.
4. Dr. Ir. L.D. Wesley " *Mekanika Tanah* " Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta Selatan Nopember 1977.
5. Bridgestone Corporation, International Engineered Product Departement.
" *The Culmination Of Bridgestone Technological and R & D Prowess* ", Kyobashi , Japan.
6. Bridgestone Corporation, International Engineered Product Departement.
" *Supply Record Of Bridgestone Rubber Dam* ", Kyobashi , Japan.
7. Proyek Irigasi Sumatera Utara (PISU) dan Balcon Konsultan.
" *Design Criteria D.I. Bajayu* " Tahun 1998.