

**PERENCANAAN BENDUNG MERCU TYPE BULAT DAERAH IRIGASI  
BATANG BAWAN NAGARI LUBUK BASUNG KABUPATEN AGAM**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

**M.Handiko Oliva**

**1410015211105**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**



UNIVERSITAS BUNG HATTA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

---

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Nama Mahasiswa : M.Handiko Oliva

Nomor Pokok Mahasiswa : 1410015211105

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul “**PERENCANAAN BENDUNG MERCU TYPE BULAT DAERAH IRIGASI BATANG BAWAN NAGARI LUBUK BASUNG KABUPATEN AGAM**” adalah:

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya Tugas Akhir ini batal

Padang, 17 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan

(M.HANDIKO OLIVA)



UNIVERSITAS BUNG HATTA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN BENDUNG MERCU TYPE BULAT DAERAH  
IRIGASI BATANG BAWAN NAGARI LUBUK BASUNG KABUPATEN  
AGAM

Oleh :

Nama : M.Handiko Oliva

NPM : 1410015211105

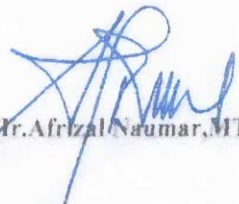
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 20 Agustus 2021

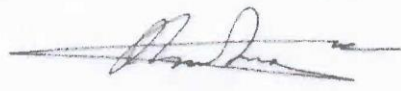
Menyetujui :

Pembimbing I





(Ir. Afrizal Naumar, MT, PhD)

Pembimbing II




(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE)

Dekan FTSP



(Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M. Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)



UNIVERSITAS BUNG HATTA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN BENDUNG MERCU TYPE BULAT DAERAH IRIGASI  
BATANG BAWAN NAGARI LUBUK BASUNG KABUPATEN AGAM**

Oleh :


**Nama** : M.Handiko Oliva  
**NPM** : 1410015211105  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

**Padang, 20 Agustus 2021**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**



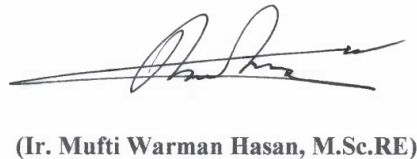
(Ir. Afrizal Naumar, MT, PhD)

**Penguji I**



(Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1)

**Pembimbing II**



(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc. RE)

**Penguji II**



(Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT)

**SURAT PERSETUJUAN MELENGKAPI TUGAS DAN  
PERBAIKAN TUGAS AKHIR**

Kami yang bertanda tangan dibawah ini adalah Pembimbing dan Penguji Sidang Komprehensif Tugas Akhir dari:


Nama : M.Handiko Oliva  
NPM: : 1410015211105  
Program Studi : Teknik Sipil Universitas Bung Hatta  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Bendung Mercuri Type Bulat Daerah Irigasi Batang Bawan Nagari Lubuk Basung Kabupaten Agam

dengan ini menyatakan telah menyetujui kelengkapan Tugas Akhir mahasiswa tersebut sesuai hasil berita acara pelaksanaan sidang komprehensif Tugas Akhir, untuk diserahkan nilai sidang Ke Koordinator Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.


Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Padang, 20 Agustus 2021**

**Pembimbing I**

  
(Ir. Afrizal Naumar, MT, PhD)

**Pembimbing II,**

  
(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE)

**Penguji I**

  
(Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1)

**Penguji II**

  
(Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT)

# PERENCANAAN BENDUNG MERCU TYPE BULAT DAERAH IRIGASI BATANG BAWAN NAGARI LUBUAK BASUNG KABUPATEN AGAM

M.Handiko Oliva<sup>1)</sup>, Afrizal Naumar<sup>1)</sup>, Mufti Warman Hasan<sup>2)</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang

Email : [handikooliva@gmail.com](mailto:handikooliva@gmail.com) [afrizalnaumar@bunghatta.ac.id](mailto:afrizalnaumar@bunghatta.ac.id) [muftiwarmanhasan@bunghatta.ac.id](mailto:muftiwarmanhasan@bunghatta.ac.id)

## ABSTRAK

Bendung adalah bagian dari bangunan utama yang diperlukan untuk memungkinkan dibelokannya air sungai ke jaringan irigasi dengan cara menaikan muka air di sungai. Analisa hidrologi diperlukan data mengetahui karakteristik hidrologi Daerah Aliran Sungai di lokasi bendung, yaitu hujan, debit, atau potensi air. Debit banjir rencana periode ulang 100 tahun, diperoleh besaran debit dari Q100 sebesar  $214,061\text{m}^3/\text{dt}$  dari Metode hasper karena mendekati pada debit lapangan. Tinggi mercu dapat dihitung dengan menjumlahkan elevasi muka air di pintu pengambilan di bagian hulu dan dikurangkan dengan elevasi dasar sungai. Didapat hasil mercu bulat dengan tinggi mercu 1,6m, lebar bendung 30m, dengan 1 buah pintu penguras dan tebal pilar 1m, sehingga diperoleh lebar efektif bendung 28,6m dengan kolam olakan tipe MDO dengan tinggi ambang 0,7m dan lebar ambang hilir 1,4m dan stabilitas bendung dikontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah pada saat air normal dan banjir dengan faktor keamanan 1,5. Pada perhitungan Stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling =  $2,00 > 1,5$  dan terhadap geser =  $2,04 > 1,5$ . Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling =  $1,51 > 1,5$  dan terhadap geser =  $1,52 > 1,5$ . Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5.

**Kata Kunci : Bendung, Hidrologi, Debit, Mercu, Olakan.**

**Pembimbing I**



**Ir. Afrizal Naumar, M.T, Ph.D**

**Pembimbing II**



**Ir. Mufti Warman Hasan, MSc. RE**

**PLANNING OF MERCU WEIR TYPE ROUND BATANG BAWAN NAGARI  
IRRIGATION AREA, LUBUAK BASUNG, AGAM REGENCY**

**M.Handiko Oliva<sup>1)</sup>, Afrizal Naumar<sup>1)</sup>, Mufti Warman Hasan<sup>2)</sup>  
Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,  
Bung Hatta University, Padang**

Email : [handikooliva@gmail.com](mailto:handikooliva@gmail.com) [afrizalnaumar@bunghatta.ac.id](mailto:afrizalnaumar@bunghatta.ac.id) [muftiwarmanhasan@bunghatta.ac.id](mailto:muftiwarmanhasan@bunghatta.ac.id)

**ABSTRACT**

Weirs are part of the main building needed to allow the diversion of river water to the irrigation network by raising the water level in the river. Hydrological analysis requires data to know the hydrological characteristics of the watershed at the location of the weir, namely rain, discharge, or water potential. The height of the crest can be calculated by adding up the water level elevation at the upstream intake gate and subtracting the elevation of the river bed. The results obtained are round crests with a height of 1.6 m, a weir width of 30 m, with 1 drain gate and a pillar thickness of 1 m, so that the effective width of the weir is 28.6 m with an MDO-type convection pool with a threshold height of 0.7 m and a downstream threshold width of 1,4m and bend stability is controlled against the roll, shear, and carrying capacity of the soil at times of normal water and flooding with a safety factor of 1.5. On the calculation of bend stability under normal water conditions obtained the security number against the roll =  $2.00 > 1.5$  and against the slide =  $2.04 > 1.5$ . When the water is flooded, the safety number against the roll =  $1.51 > 1.5$  and against the shear =  $1.52 > 1.5$ . From the results of calculations obtained, the construction of bends is stable against rolls and slides with a safety factor of 1.5.

**Keywords: Dam, Hydrology, Debit, Landmark, Convection.**

**Mentor I**



**Ir. Afrizal Naumar, M.T, Ph.D**

**Mentor II**



**Ir. Mufti Warman Hasan, MSc.**

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Maksud dan Tujuan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Ruang Lingkup.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Tugas Akhir Ini .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Uraian Umum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Pemilihan Lokasi Bendung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Analisa Hidrologi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Analisa Curah Hujan Rata-rata .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Metode Aljabar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 Metode Polygon Thiessen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3Metode Polygon Isohyet.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Analisa Curah Hujan Rencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Metode Distribusi Normal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Metode Distribusi Gumbel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3 Metode Distribusi Log Normal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.5.4	Metode Distribusi Log Pearson III.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6	Uji Kesesuaian Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1	Uji Chi-Kuadrat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2	Uji Smirnov Kolmogorof.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Analisa Debit Banjir Rencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1	Metode Rasional.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2	Metode Weduwen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3	Metode Hasper.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.4	Metode Mononobe .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.5	Metode Melchior .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8	Perencanaan Hidrologi Bendung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1	Lebar Efektif Bendung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2	Elevasi Puncak Mercu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3	Tipe Mercu Bendung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4	Bangunan Peredam Energi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.5	Muka Lantai.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.6	Air Balik (back water) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.7	Panjang Rembesan dan Tekanan Air....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.8	Tembok Pangkal dan Sayap Bendung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.9	Bangunan Pengambilan Intake .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.10	Bangunan Ukur Debit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9	Stabilitas Bendung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1	Berat Sendiri Bendung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.2	Gaya gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.3	Uplift Pressure (Tekanan Angkat Air)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.4	Gaya Akibat Tekanan Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.10	Kontrol Stabilitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.1	Kontrol Terhadap Guling.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.2	Kontrol Terhadap Geser .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.3	Kontrol Terhadap Keruntuhan Daya Dukung Tanah	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>not defined.</b>	
BAB III METODOLOGI .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Metodologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Data-Data Perencanaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	Data primer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3	Data sekunder .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Bagan Alir Perencanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Analisis Data Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Distribusi Probabilitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Uji Distribusi Probabilitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Gaya Akibat Gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Perhitungan Tembok Pangkal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Perhitungan Stabilitas Tembok Pangkal ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	Penutup.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Foto lokasi bendung batang bawan yang rusak.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.1 Contoh bentuk bendung tetap ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Contoh bentuk bendung gerak ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Metode Aljabar..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Metode Poligon Thiessen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Metode Ishoyet..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Tipe Mercu Bulat..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Tipe Mercu Ogee..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 : Peredam Energi Tipe Bak Tenggelam ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 :Jari-jari minimum bak ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 :Batas minimum tinggi air hilir..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 :Batas maksimum tinggi air hilir ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Karakteristik kolam olak USBR tipe III **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Karakteristik Kolam Olak USBR Tipe IV).....**Error! Bookmark not defined.**
- defined.**
- Gambar 2.14 Kolam Olak Vlugter ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Kolam Olak MDO dan Grafik Stilin Basin Gigi Ompong .....**Error!**
- Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16 Bangunan Ukur Debit..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Bagan Alir Perencanaan Bendung ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Potongan melintang penampang sungai... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Koefisien  $C_0$  untuk bendung mercu bulat sebagai fungsi dari nilai banding  $H_1/r$  ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Koefisien  $C_1$  sebagai nilai banding fungsi  $p/H_1$ ..... **Error! Bookmark not defined.**
- defined.**
- Gambar 4.4 Koefisien  $C_2$  untuk bendung mercu ogee dengan muka hulu melengkung (menurut USBR,1960)..... **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4.5 Tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Rencana Penampang Melintang Bendung **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Gaya Gaya Yang Bekerja Terhadap Gempa ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Gaya yang bekerja akibat tekanan hidrostatik air normal..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 Gaya yang bekerja akibat tekanan hidrostatik Banjir .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10 Gaya-gaya akibat Tekanan Lumpur (Sedimen) .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11 Gaya Uplift Pada Saat Air Normal ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12 Gaya Akibat Uplift Pressure Horizontal dan Vertikal pada saat banjir ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.13 Diagram Tekanan Tanah pada Tembok Pangkal .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.14 Denah Rencana..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Koefisien Pengaliran ( $\alpha$ ).....	27
Table 4.1 Data Hujan Harian Maksimum di Batang Bawan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.2 Perhitungan Distribusi Probalitas Normal ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4. 3 Perhitungan Distribusi Probalitas Log Normal	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.4 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Bawan dengan Distribusi Log Normal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.5 Perhitungan Distribusi Probalitas Gumbel ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.6 Faktor Frekuensi KT (G atau Cs) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.7Parameter Statistik Distribusi Probabilitas Log Person Type III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4. 8 Perkiraan Hujan Rencana Batang Bawan dengan Distribusi Log Pearson III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.9 Data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.10 Perhitungan nilai X2 untuk distribusi Normal	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Table 4.11 Perhitungan nilai X2 untuk distribusi Gumbel	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Table 4.12 Perhitungan nilai  $X^2$  untuk distribusi Log Normal **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.13 Perhitungan nilai  $X^2$  untuk distribusi Log Person Type III ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.14 Rekapitulasi Nilai  $\chi^2$  dan  $\chi^2_{cr}$  ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.15 Perhitungan Uji Distribusi Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.16 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel dengan Metode Smirnov Kolmogorof ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.17 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.18 Perhitungan Uji Distribusi Log Person Type III dengan Metode Smirnov Kolmogorof..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.19 Rekapitulasi Nilai  $\Delta p$  dan  $\Delta p_{kr}$  ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.20 Nilai curah hujan rancangan hasil analisis frekuensi. **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.21 Perhitungan waktu konsentrasi ( $T_c$ ) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.22 Perhitungan intensitas hujan ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.23 Perhitungan hujan rencana metode rasional **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.24 Perhitungan intensitas hujan Metode Weduwen **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.25 Perhitungan hujan rencana metode weduwen **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.26: Perhitungan Debit Banjir Rencana metode Mononobe **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.27: Perhitungan Debit Banjir Rencana metode Mononobe **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.28 Rekapitulasi debit banjir rencana ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.29 Perhitungan Koefisien Debit ( $C_d$ ) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.30 Perhitungan tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.31 Perhitungan Tinggi Air Banjir di Hilir Bendung **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.32 Perhitungan Panjang Rembesan Dan Tekanan Air Pada Kondisi Air Normal ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.33 Perhitungan stabilitas terhadap erosi bawah tanah pada kondisi air banjir ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.34 Perhitungan gaya-gaya akibat berat sendiri **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.35 Harga koefisien gempa  $n$  dan  $m$  ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.36 Perhitungan gaya-gaya akibat gempa ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.37 Perhitungan gaya-gaya akibat tekanan hidrostatik kondisi air normal ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.38 Perhitungan gaya-gaya akibat tekanan hidrostatik kondisi air banjir **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.39 Perhitungan gaya-gaya akibat tekanan sedimen kondisi air normal.. **Error!**

**Bookmark not defined.**

Table 4.40 Perhitungan gaya akibat Uplift Pressure horizontal air normal ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

Table 4.41 Perhitungan gaya akibat Uplift Pressure horizontal saat air banjir ... **Error!**

**Bookmark not defined.**

Table 4.42 Perhitungan akibat berat sendiri ..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.43 Rekapitulasi gaya dan momen..... **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.44 Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen Pada Kondisi Air Normal..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

Table 4.45 Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen Pada Kondisi Air Banjir..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel Nilai Reduced Variate ( $Y_t$ ) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Tabel Nilai Reduced Standar Deviasi ( $S_n$ ) dan Nilai Reduced Mean ( $Y_n$ )..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Tabel Nilai Variabel Redukasi Gauss ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4 Tabel Faktor Frekuensi KT untuk Distribusi Log Pearson Type III ( $C_s$  atau  $G$  positif) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Tabel Faktor Frekuensi KT untuk Distribusi Log Pearson Type III ( $G$  atau  $C_s$  negatif) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Tabel Nilai Chi-Kuadrat Kritis,  $\chi^2_{cr}$  (Uji Satu Sisi)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7 Tabel Nilai  $\Delta P_{kritis}$  pada Uji Smirnov-Kolgomorov .... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8 Tabel Luas di Bawah Kurva Normal..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9 Stasiun ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10 Catchmen Area dan Polygon..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11 Catchmen Area ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12 Potongan Memanjang HM0-HM6 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13 Potongan Memanjang HM7 – HM12..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 14 Potongan Memanjang HM13 – HM20... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 15 Potongan Melintang HM1..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 16 Potongan Melintang HM7..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 17 Potongan Melintang HM10..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 18 Potongan Melintang HM15..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 19 Potongan Melintang HM20..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 20 Potongan A-A..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 21 Rencana Tinggi Muka Air Hulu Dan Hilir..... **Error! Bookmark not defined.**



