

**TUGAS AKHIR**

**DESAIN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG ASAI  
KABUPATEN SAROLANGUN PROVINSI JAMBI**

Disusun guna memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

**Oleh :**

**NAMA : REYKEL PUTRA MANDIRI**

**NPM : 1710015211116**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama Mahasiswa : REYKEL PUTRA MANDIRI

Nomor Pokok Mahasiswa : 1710015211116

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“DESAIN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG ASAI KABUPATEN SAROLANGUN PROVINSI JAMBI”** adalah:

- 1) Dibuat dan disesuaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai metode kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana 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 Laporan Tugas Akhir ini batal.

Padang, 29 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



REYKEL PUTRA MANDIRI

# LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

## TUGAS AKHIR

### DESAIN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG ASAI KABUPATEN SAROLANGUN PROVINSI JAMBI

Oleh :

Nama : Reykel Putra Mandiri

NPM : 1710015211116

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, 29 Juli 2022

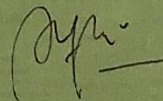
Menyetujui :

Pembimbing I



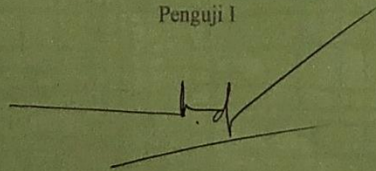
Drs. Nazwar Diali ST, Sp-1

Pembimbing II



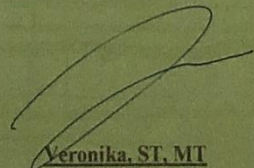
Zufrimar, ST, MT

Penguji I



Ir. Mawardi Samah, Dipl. HE

Penguji II



Veronika, ST, MT

# LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

## TUGAS AKHIR

### DESAIN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG ASAI KABUPATEN SAROLANGUN PROVINSI JAMBI

Oleh:

Nama : Reykel Putra Mandiri

NPM : 1710015211116

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, 29 Juli 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Drs. Nazwar Djali ST, Sp-1

Pembimbing II

Zufrimar, ST, MT

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi

Indra Khaidir, ST, MSc



# DESAIN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG ASAI KABUPATEN SAROLANGUN PROVINSI JAMBI

**Reykel Putra Mandiri, Nazwar Djali, Zufrimar**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang

Email : [reykelputram@yahoo.com](mailto:reykelputram@yahoo.com), [nazwardjali14@gmail.com](mailto:nazwardjali14@gmail.com),  
[zufrimar@bunghatta.ac.id](mailto:zufrimar@bunghatta.ac.id)

## Abstrak

Bendung adalah suatu bangunan air yang dibangun melintang sungai atau di sudetan yang bertujuan untuk meninggikan taraf muka air, sehingga air dapat dialirkan secara gravitasi ke daerah irigasi. Daerah Irigasi (D.I) Batang Asai terletak di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi yang diusulkan untuk pengembangan irigasi. Berdasarkan situasi tersebut maka direncanakan untuk pembangunan bendung. Berdasarkan perhitungan hujan rencana periode ulang menggunakan 4 metode distribusi probabilitas yaitu, normal, log normal, log person III dan gumbel. Lalu gunakan uji chi-kuadrat dan smirnov kolmogorov untuk menentukan distribusi probabilitas yang diterima dan mempunyai nilai yang terkecil yaitu log normal. perhitungan debit banjir periode ulang digunakan metode rasional, hasper weduwen dan mononobe. Berdasarkan hasil perhitungan yang digunakan metode hasper  $Q_{100} = 1719,52 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Dalam perencanaan ini menggunakan mercu tipe bulat dan kolam olak tipe bak tenggelam, hal ini dikarenakan angkutan sedimen dominan fraksi pasir, kerikil, dan bebatuan. Dimensi lebar bendung 100 m dengan tinggi bendung 3,5 m. Luas sawah yang akan diairi 5870 ha. Stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat keamanan terhadap guling  $3,26 > 1,5$  dan geser  $2,28 > 1,5$ . Pada saat air banjir didapat keamanan terhadap guling  $2,03 > 1,25$  dan geser  $1,47 > 1,25$ . Dari hasil perhitungan tersebut bendung dinyatakan stabil.

**Kata Kunci : Bendung, Mercu Bulat , Peredam Energi, Stabilitas Bendung**

# **WEIR DESIGN OF AREA IRRIGATION BATANG ASAI SAROLANGUN REGENCY, JAMBI PROVINCE**

**Reykel Putra Mandiri, Nazwar Djali, Zufriamar**

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,

Bung Hatta University, Padang

Email : [reykelputram@yahoo.com](mailto:reykelputram@yahoo.com), [nazwardjali14@gmail.com](mailto:nazwardjali14@gmail.com),  
[zufriamar@bunghatta.ac.id](mailto:zufriamar@bunghatta.ac.id)

## **Abstract**

Weir is a water structure that is built across a river or at the side of the river which aims to raise the water level, so that water can be flowed by gravity to the irrigation area. The Batang Asai Irrigation Area (D.I) is located in Sarolangun Regency, Jambi Province, which is proposed for irrigation development. Based on this situation, it is planned to build a dam. Based on the calculation of the planned return period rain using 4 methods of probability distribution, namely, normal, log normal, log person III and gumbel. Then use the chi-square test and Smirnov Kolmogorov to determine the probability distribution that is accepted and has the smallest value, namely log normal. the calculation of the return period flood discharge used the rational method, hasper weduwen and mononobe. Based on the results of calculations used hasper method  $Q_{100} = 1719.52 \text{ m}^3/\text{s}$ . In this plan, we use a round type crest and a stilling pond type sink, this is due to the dominant sediment transport of sand, gravel, and rock fractions. The dimensions of the dam are 100 m wide and the dam is 3.5 m high. The area of rice fields to be irrigated is 5870 ha. Weir stability under normal water conditions obtained safety against overturning  $3.26 > 1.5$  and shearing  $2.28 > 1.5$ . At the time of flood water obtained safety against bolster  $2.03 > 1.25$  and shear  $1.47 > 1.25$ . From the calculation results, the weir is declared stable.

**Keywords: Weir, Cylindrical Crested Weir, Stilling Basin, Weir Stability**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Desain Bendung Daerah Irigasi Batang Asai Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi”, untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulisan Tugas Akhir ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis berterimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, M.B.A, selaku Rektor Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir Nafryzal Carlo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1 selaku Pembimbing I dan Ibu Zufrimar, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan pengalaman beliau dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis
5. Bapak Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE, selaku Penguji I dan ibu Veronika, ST, MT selaku penguji II yang memberikan masukan dan arahan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua tercinta dan saudara-saudara yang telah memberikan curahan kasih sayang, doa dan membantu berupa moral dan material yang tak terhingga dalam pelaksanaan Skripsi ini.
7. Seluruh sahabat-sahabat penulis yang telah memberikan saran, masukan, dukungan, perhatian, semangat dan doa kepada praktikan dalam pelaksanaan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 29 Juli 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Reykel Putra Mandiri', written in a cursive style.

Reykel Putra Mandiri



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Umum .....	4
2.2 Analisis Curah Hujan Rata-rata .....	4
2.2.1 Metode Aljabar .....	5
2.2.2 Metode Poligon Thiessen .....	5
2.2.3 Metode Isohiet .....	6
2.3 Curah Hujan Rencana .....	7
2.3.1 Metode Distribusi Normal .....	7
2.3.2 Metode Distribusi Gumbel .....	9
2.3.3 Metode Distribusi Log Normal .....	10
2.3.4 Metode Distribusi Log Pearson Tipe III .....	11
2.4 Uji Kesesuaian Data .....	14
2.4.1 Uji Chi-Kuadrat .....	14
2.4.2 Uji Smirnov Kolmogorof .....	16
2.5 Analisis Debit Banjir Rencana .....	19

2.5.1 Metode Rasional .....	20
2.5.2 Metode weduwen.....	21
2.5.3 Metode hasper.....	21
2.5.4 Metode Mononobe.....	22
2.6 Pemilihan Lokasi Bendung .....	23
2.7 Perencanaan Hidrolis Bendung.....	24
2.7.1 Elevasi Mercu Bendung.....	24
2.7.2 Lebar Bendung.....	25
2.7.3 Lebar Efektif Bendung.....	25
2.7.4 Bangunan Pembilas.....	26
2.7.5 Bangunan Pengambilan (Intake).....	27
2.7.6 Perencanaan Mercu Bendung .....	28
2.7.7 Kolam Olak (Peredam Energi) .....	31
2.7.8 Air Balik (back water) .....	35
2.8 Analisa Stabilitas Bendung .....	36
2.8.1 Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Piping).....	36
2.8.2 Gaya Akibat Uplift Pressure (Gaya Angkat) .....	39
2.8.3 Gaya akibat Berat Sendiri Bendung.....	40
2.8.4 Gaya Akibat Tekanan Lumpur .....	40
2.8.5 Gaya Akibat Gempa.....	41
2.8.6 Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik.....	42
2.9 Kontrol Stabilitas Bendung.....	43
2.9.1 Kontrol Terhadap Guling.....	43
2.9.2 Kontrol Terhadap Geser.....	44
2.9.3 Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah.....	44
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>46</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	46
3.2 Pengumpulan Data – data .....	47
3.3 Tahapan Penelitian.....	47
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Daerah Aliran Sungai.....	51

4.2	Analisa Polygon Thiessen.....	52
4.3	Analisis Curah Hujan Maksimum Rata-rata.....	53
4.4	Analisa Curah Hujan Rencana.....	54
4.4.1	Distribusi Normal .....	55
4.4.2	Distribusi Gumbel.....	56
4.4.3	Distribusi Log Normal .....	57
4.4.4	Distribusi Log Pearson Tipe III .....	59
4.5	Uji Distribusi Data.....	60
4.5.1	Uji Chi-Kuadrat .....	61
4.5.2	Uji Smienov Kolmogorof .....	66
4.6	Analisis Debit Banjir Rencana.....	71
4.6.1	Metode Rasional .....	71
4.6.2	Metode weduwen.....	73
4.6.3	Metode Hasper.....	74
4.6.4	Metode Mononobe.....	75
4.6.5	Analisa Debit Lapangan.....	77
4.7	Penentuan Tipe Bendung .....	80
4.8	Perhitungan Hidrolis Bendung.....	80
4.8.1	Perhitungan Elevasi Mercu Bendung .....	80
4.8.2	Perhitungan Lebar Bendung .....	81
4.8.3	Perhitungan Bangunan Pembilas .....	81
4.8.4	Perhitungan Lebar Efektif Bendung .....	82
4.8.5	Perhitungan Bangunan Pengambilan (Intake) .....	82
4.8.6	Perhitungan Perencanaan Mercu Bendung.....	85
4.8.7	Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir (hd) Diatas Mercu .....	86
4.8.8	Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir di Hilir Bendung.....	87
4.8.9	Perhitungan Peredam Energi Bendung.....	89
4.8.10	Perhitungan Air Balik ( <i>Back Water</i> ).....	90
4.9	Analisa Stabilitas Bendung .....	91
4.9.1	Penggambaran Rencana Bendung Mercu Bulat dan Pemecah Energi Type Bak Tenggelam.....	91
4.9.2	Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Piping).....	92

4.9.3 Gaya Akibat Uplift Pressure (Gaya Angkat) .....	95
4.9.4 Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung .....	99
4.9.5 Gaya Akibat Gempa.....	100
4.9.6 Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik.....	102
4.9.7 Gaya Akibat Tekanan Lumpur .....	104
4.10 Kontrol Stabilitas Bendung.....	106
4.10.1 Kontrol Pada Kondisi Air Normal.....	106
4.10.2 Kontrol Pada Kondisi Air Banjir.....	108
BAB V PENUTUP.....	110
5.1 Kesimpulan.....	110
5.2 Saran .....	111
DAFTAR PUSTAKA .....	112
LAMPIRAN .....	113

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Rata-rata Aljabar.....	5
Gambar 2. 2 Metode Poligon Thiesen.....	6
Gambar 2. 3 Metode Ishoyet.....	7
Gambar 2. 4 Geometri Pembilas .....	26
Gambar 2. 5 Tipe pintu pengambilan.....	28
Gambar 2. 6 Geometri bangunan pengambilan.....	28
Gambar 2. 7 Tekanan Pada Mercu Bulat Dengan Perbandingan $H_1/r$ .....	29
Gambar 2. 8 Bendung Dengan Mercu Bulat.....	29
Gambar 2. 9 Koefisien $C_0$ Sebagai Fungsi Perbandingan $H_1/r$ .....	30
Gambar 2. 10 Koefisien $C_1$ Sebagai Fungsi Perbandingan $P/H_1$ .....	30
Gambar 2. 11 Koefisien $C_2$ Sebagai Fungsi Perbandingan $P/H_1$ .....	31
Gambar 2. 12 Koefisien $f$ Sebagai Fungsi Perbandingan $H_2/H_1$ .....	31
Gambar 2. 13 Peredam Energi Tipe Bak Tenggelam.....	32
Gambar 2. 14 Jari-jari minimum bak .....	33
Gambar 2. 15 Batas minimum tinggi air hilir .....	34
Gambar 2. 16 Batas Maksimum Tinggi Air Hilir .....	34
Gambar 2. 17 Kurva pengempangan.....	35
Gambar 2. 18 Metode Angka Rembesan Lane .....	38
Gambar 2. 19 Tebal Lantai Kolam Olak.....	39
Gambar 2. 20 Gaya tekan keatas pada pondasi bendung.....	39
Gambar 2. 21 Tekanan air pada dinding tegak.....	43
Gambar 2. 22 Grafik Koefisien Daya Dukung Tanah Terzaghi .....	45
Gambar 3. 1 Lokasi Bendung.....	46
Gambar 3. 2 Bagan alir perencanaan bendung.....	50
Gambar 4. 1 Peta Catchman Area DAS Batang Asai .....	51
Gambar 4. 2 Peta Polygon Thiessen DAS Batang Asai.....	52
Gambar 4.3 Potongan Melintang Penampang Sungai.....	77
Gambar 4. 4 Survey debit normal .....	77

Gambar 4. 5 Tinggi Muka Air Banjir (Hd) Diatas Mercu .....	87
Gambar 4. 6 Potongan Memanjang Bendung .....	92
Gambar 4. 7 Gaya akibat Uplift Horizontal dan Uplift Vertikal Kondisi Air Normal.....	97
Gambar 4. 8 Gaya yang bekerja akibat Uplift Horizontal dan Uplift Vertikal Kondisi Air Banjir.....	98
Gambar 4. 9 Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung.....	100
Gambar 4. 10 Gaya Akibat Gempa.....	102
Gambar 4. 11 Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik Kondisi Air Normal.....	103
Gambar 4. 12 Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik Kondisi Air Banjir .....	104
Gambar 4. 13 Gaya Akibat Tekanan Lumpur .....	105



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	8
Tabel 2. 2 Nilai Reduce Variete (YT).....	9
Tabel 2. 3 Reduced Mean ( $Y_n$ ) dan Reduced Standar Deviation ( $S_n$ ).....	10
Tabel 2. 4 Nilai $K_T$ untuk Distribusi Person III (kemencengan positif).....	12
Tabel 2. 5 Nilai $K_T$ untuk Distribusi Person III (kemencengan negatif).....	13
Tabel 2. 6 Nilai Parameter Chi- Kuadrat Kritis, $X^2_{cr}$ .....	15
Tabel 2. 7 Nilai $\Delta P$ Kritis Smirnov-Kolmogorof.....	16
Tabel 2. 8 Wilayah luas dibawah Kurva Normal.....	17
Tabel 2. 9 Koefisien Pengaliran ( $\alpha$ ).....	20
Tabel 2. 10 Harga-harga minimum angka rembesan Lane (CL).....	38
Tabel 2. 11 Berat isi pasangan .....	40
Tabel 2. 12 Koefisien zona gempa zona A, B, C, D, E, F.....	42
Tabel 2. 13 Periode ulang dan percepatan gempa dasar .....	42
Tabel 2. 14 Koefisien Jenis Tanah untuk Perhitungan Gempa .....	42
Tabel 2. 15 Harga-harga perkiraan untuk koefisien gesekan.....	44
Tabel 2. 16 Harga $\emptyset$ dan c.....	45
Tabel 4. 1 Perhitungan Hujan Maksimum Harian Rata-rata DAS Batang Asai ....	54
Tabel 4. 2 Perhitungan Distribusi Probabilitas Normal .....	55
Tabel 4. 3 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Asai dengan Distribusi Normal .....	56
Tabel 4. 4 Perhitungan Parameter Statistik Gumbel .....	57
Tabel 4. 5 Hujan Rencana DAS Batang Asai dengan Distribusi Gumbel .....	57
Tabel 4. 6 Perhitungan Parameter Statistik dari Distribusi Log Normal .....	58
Tabel 4. 7 Hujan Rencana DAS Batang Asai dengan Distribusi Log Normal.....	58
Tabel 4. 8 Parameter Statistik Distribusi Probabilitas Log Person Type III .....	59
Tabel 4. 9 Perkiraan Hujan Rencana Batang Asai dengan Distribusi Log Pearson III.....	60
Tabel 4. 10 Rekapitulasi curah hujan rencana.....	60
Tabel 4. 11 Data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil .....	61

Tabel 4. 12 Interval Kelas Probabilitas Normal.....	62
Tabel 4. 13 Interval Kelas Probabilitas Gumbel .....	63
Tabel 4. 14 Interval Kelas Probabilitas Log Normal .....	64
Tabel 4. 15 Interval Kelas Probabilitas Log Person Type III.....	64
Tabel 4. 16 Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Normal.....	65
Tabel 4. 17 Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Gumbel .....	65
Tabel 4. 18 Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Log Normal .....	65
Tabel 4. 19 Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Log Pearson Tipe III.....	65
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai $\chi^2$ dan $\chi^2_{cr}$ .....	66
Tabel 4.21 Perhitungan Uji Distribusi Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	67
Tabel 4.22 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	68
Tabel 4. 23 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	69
Tabel 4. 24 Perhitungan Uji Distribusi Log Person Type III dengan Metode Smirnov Kolmogorof .....	70
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai $\Delta p$ dan $\Delta p_{kritis}$ .....	70
Tabel 4. 26 Rekapitulasi nilai uji distribusi data.....	71
Tabel 4. 27 Hujan Rencana DAS Batang Asai dengan Distribusi Log Normal.....	71
Tabel 4. 28 Perhitungan intensitas hujan Metode Rasional .....	72
Tabel 4. 29 Perhitungan debit banjir rencana metode rasional .....	72
Tabel 4. 30 Perhitungan intensitas hujan Metode Weduwen.....	73
Tabel 4. 31 Perhitungan debit banjir rencana Metode Weduwen .....	74
Tabel 4. 32 Perhitungan Besarnya curah hujan untuk lamanya hujan tertentu .....	75
Tabel 4. 33 Perhitungan debit banjir rencana metode hasper .....	75
Tabel 4. 34 Perhitungan debit banjir rencana metode mononobe .....	76
Tabel 4. 35 Resume debit banjir dari hasil perhitungan.....	76
Tabel 4. 36 Luas penampang debit normal .....	78
Tabel 4. 37 Luas penampang debit Banjir.....	79
Tabel 4. 38 Perhitungan Koefisien Debit (Cd).....	86
Tabel 4. 39 Perhitungan tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu.....	87

Tabel 4. 40 Perhitungan Tinggi Air Banjir di Hilir Bendung .....	88
Tabel 4. 41 Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah Kondisi Air Normal .....	93
Tabel 4. 42 Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah Kondisi Air Banjir .....	94
Tabel 4. 43 Perhitungan Gaya akibat Uplift Pressure Horizontal Air Normal .....	96
Tabel 4. 44 Perhitungan Gaya akibat Uplift Pressure Vertikal Air Normal .....	96
Tabel 4. 45 Perhitungan Gaya akibat Uplift Pressure Horizontal Air Banjir.....	97
Tabel 4. 46 Perhitungan Gaya akibat Uplift Pressure Vertikal Air Banjir.....	98
Tabel 4. 47 Perhitungan Gaya-Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung.....	99
Tabel 4. 48 Perhitungan Gaya-gaya akibat Gempa.....	101
Tabel 4. 49 Perhitungan Gaya Tekanan Hidrostatik Kondisi Normal.....	103
Tabel 4. 50 Perhitungan Gaya Tekanan Hidrostatik Kondisi Air Banjir.....	104
Tabel 4. 51 Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Lumpur .....	105
Tabel 4. 52 Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen pada Kondisi Air Normal .....	106
Tabel 4. 53 Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen pada Kondisi Air Banjir.....	108