

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN BENDUNG BATANG MUNGO  
DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA,  
SUMATERA BARAT**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta**

Oleh :

**NAMA : MARZALENI SYAHPUTRI  
NPM 1510015211070**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Marzaleni Syahputri

Nomor Pokok Mahasiswa : 1510015211070

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul “ **PERENCANAAN BENDUNG BATANG MUNGO DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA SUMATRA BARAT** “ adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda 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 diatas, maka karya Tugas Akhir ini batal.

Padang, 29 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Marzaleni Syahputri



UNIVERSITAS BUNG HATTA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN BENDUNG BATANG MUNGO DI KABUPATEN 50  
KOTA, SUMATERA BARAT**

Oleh :

**Nama** : Marzaleni Syahputri  
**NPM** : 1510015211070  
**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, Agustus 2021**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

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

**Pembimbing II**

**(Ir. Indra Farni, MT)**

**Dekan FTSP**

**Ketua Prodi Teknik Sipil**



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

**(Ir. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng))**



**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN BENDUNG BATANG MUNGO DI KABUPATEN 50  
KOTA, SUMATERA BARAT**

Oleh :

**Nama : Marzaleni Syahputri**

**NPM : 1510015211070**

**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, 12 Agustus 2021**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

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

**Pembimbing II**

**(Ir. Indra Farni, MT)**

**Penguji I**

**(Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE)**

**Penguji II**

**(Indra Khaidir, ST, MSc)**

## PERENCANAAN BENDUNG BATANG MUNGO DI KABUPATEN 50 KOTA, SUMATERA BARAT

Marzaleni Syahputri <sup>1)</sup>, Nazwar Djali<sup>2)</sup>, IndraFarni <sup>3)</sup>

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

E-mail: [marzalenis97@gmail.com](mailto:marzalenis97@gmail.com), [nazwardjali@yahoo.com](mailto:nazwardjali@yahoo.com), [indrafarni@bunghatta.ac.id](mailto:indrafarni@bunghatta.ac.id)

### ABSTRAK

Lima Puluh Kota merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Barat yang mempunyai luas sawah 14.090 hektar, salah satunya daerah irigasi yang berada di Kabupaten Lima Puluh Kota adalah Daerah irigasi Batang Mungo yang mempunyai luas sawah 900 hektar. Saat ini kondisi bendung yang ada masih berupa bendung yang terbuat dari bronjong namun sebagian besar dari tubuh bendung sudah mengalami kerusakan. Hal ini disebabkan karena struktur bendung yang belum permanen dan meningkatnya debit air di sungai, maka bendung akan di rencanakan menjadi bendung permanen dengan menggunakan mercu tipe bulat dan peredam energi tipe MD0. Perencanaan bendung dilakukan dengan perhitungan Analisa hidrologi bendung, Analisa hidrolis bendung dan Analisa stabilitas bendung. Data-data yang diperlukan antara lain peta topografi dan data curah hujan selama 15 tahun. Dari hasil perhitungan didapat luas *Catchmen Area* sebesar 91,00 km<sup>2</sup>, debit banjir rencana periode 100 tahun dengan  $Q_{100}$  513,294 m<sup>3</sup>/dtk. Tinggi mercu bendung 2,9 m, lebar efektif bendung 49,8 m, pintu intake direncanakan 2 pintu dengan lebar masing-masing pintu 0,8 m serta satu buah pilar dengan lebar 0,8 m, pintu penguras direncanakan 3 buah pintu dengan lebar 2 m serta 3 buah pilar dengan lebar 1 m. Pada perhitungan stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = 2,20 > 1,5 dan geser = 1,89 > 1,5. Pada saat air dalam kondisi banjir didapat angka keamanan terhadap guling = 1,79 > 1,5 dan geser = 3,09 > 1,5. Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada tubuh bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar 64,74 ton/m<sup>2</sup>. Maka didapat konstruksi bendung stabil.

**Kata kunci: bendung, debit, Stabilitas**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Bendung Batang Mungo Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

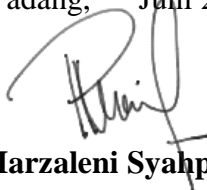
Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Dr. Nengah Tela, ST.,M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 2) Ibu Dr. Rini Mulyani, M.Sc.(Eng), selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ibu Veronika, S.T.,M.T beserta jajaran yang telah membantu kelancaran berlangsungnya proses penyusunan kegiatan tugas akhir
- 3) Bapak Drs. Nazwar Djali, S.T.,Sp-1 selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, waktunya, kritikan dan saran serta kebijaksanaannya sehingga Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.
- 4) Bapak Ir. Indra Farni, M.T selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, waktunya, kritikan dan saran serta kebijaksanaannya sehingga Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.
- 5) Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada program studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 6) Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) yang berkenan memberikan izin penulis untuk mendapatkan data pendukung guna penyelesaian Tugas Akhir ini.
- 7) Kedua orang tua, abang dan adik , serta keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan yang tiada henti

- 8) Para sahabat (Bolang, Reska, Jihan, Evi, May, Dila, Intan, Veren, Era, Iwan, Linda, Sri, Ola, bang Putra, bang Ayit, bang Angga, Uul, Sidiq dan bang Iyan) yang selalu memberikan bantuan, waktu, dukungan, dan semangat yang tak henti hentinya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
- 9) Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2015 yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk bersama-sama menyelesaikan perkuliahan di Universitas Bung Hatta.
- 10) Senior beserta adik-adik selingkup Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan.
- 11) Semua pihak yang tak bisa di sebutkan namanya satu per satu.

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

Padang, Juni 2021



**Marzaleni Syahputri**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Pengumpulan Data .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II</b> .....	6
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.2 Pemilihan Lokasi Bendung .....	7
2.3 Analisa Curah Hujan .....	8
2.3.1 Analisa Curah Hujan Rata-rata .....	8
2.3.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	10
2.3.3 Uji Distribusi Probabilitas .....	18
2.3.4 Analisa Debit Banjir Rencana.....	25
2.4 Perencanaan Hidrolis Bendung .....	29
2.4.1 Elevasi Mercu Bendung.....	29
2.4.2 Lebar Bendung.....	30
2.4.3 Lebar Efektif Bendung.....	30
2.4.4 Tipe Mercu Bendung .....	32
2.4.5 Bangunan Peredam Energi.....	38
2.4.6 Perhitungan Pintu Pengambilan dan Pembilas .....	45
2.5 Air Balik (back water).....	48
2.6 Panjang Rembesan dan Tekanan Air .....	49
2.7 Perhitungan Tembok Pangkal .....	51



2.8	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Bendung .....	54
2.8	Kontrol Stabilitas Bendung .....	62
2.8.1	Kontrol Terhadap Guling.....	63
2.8.2	Kontrol Terhadap Geser.....	63
2.8.3	Kontrol Terhadap Tebal Lantai Olak.....	64
2.8.4	Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah .....	64
<b>BAB III</b>	.....	<b>66</b>
3.1	Tinjauan Umum .....	66
3.2	Lokasi Penelitian.....	66
3.3	Pengumpulan Data-Data .....	67
3.3.1	Peta Topografi.....	67
3.3.2	Data Hidrologi .....	67
3.3.3	Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	69
3.3.4	Perencanaan Hidrolis Bendung.....	69
3.3.5	Analisa Stabilitas Bendung.....	69
3.4	Langkah Kerja Perencanaan Bendung .....	70
<b>BAB IV</b>	.....	<b>71</b>
4.1	Analisis Data Curah Hujan.....	71
4.2	Analisa Rata-rata Kawasan dengan Metode Poligon Thiessen.....	72
4.3	Curah Hujan Tahunan .....	73
4.3.1	Distribusi Probabilitas.....	74
4.3.2	Uji Distribusi Probabilitas .....	79
4.4	Analisis Debit Banjir Rencana .....	93
4.5	Perhitungan Debit Lapangan.....	101
4.6	Penentuan Tipe Bendung .....	103
4.7	Perhitungan Hidrolis Bendung.....	103
4.7.1	Perhitungan Elevasi Mercu Bendung.....	103
4.7.2	Perhitungan Lebar Bendung .....	105
4.7.3	Perhitungan Pintu Pengambilan dan Pembilas .....	105
4.7.4	Lebar Efektif Bendung.....	107
4.7.5	Perhitungan Mercu Bendung .....	108
4.7.6	Tinggi Muka Air Banjir ( $H_d$ ) diatas Mercu .....	111
4.7.7	Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir di Hilir Bendung.....	112

4.7.8	Perhitungan Kolam Olak (Peredam Energi) .....	113
4.8	Perhitungan Air Balik (Back Water) .....	115
4.9	Perhitungan Panjang Rembesan dan Tekanan Air .....	116
4.9.1	Penggambaran Rencana Bendung Mercu Bulat dan Pemecah Energi Type MD0.....	116
4.9.2	Perhitungan Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Piping) Pada Kondisi Air Normal .....	116
4.9.3	Perhitungan Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Piping) Pada Kondisi Air Banjir .....	118
4.10	Perhitungan Tembok Pangkal .....	120
4.10.1	Perhitungan Stabilitas Tembok Pangkal .....	121
4.10.2	Kontrol Tembok Pangkal.....	124
4.11	Gaya-Gaya yang Bekerja .....	125
4.11.1	Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung.....	125
4.11.2	Akibat Gaya Gempa.....	127
4.11.3	Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik .....	130
4.11.4	Gaya Akibat Tekanan Lumpur.....	133
4.11.5	Gaya-Gaya Akibat <i>Uplift Pressure</i> (Gaya Angkat) .....	135
4.12	Kontrol Stabilitas Bendung .....	140
4.12.1	Kontrol Pada Kondisi Air Normal .....	140
4.12.2	Kontrol Pada Kondisi Air Banjir .....	143
<b>BAB V</b>	.....	<b>145</b>
6.1	Penutup.....	145
5.2	Saran.....	146
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>147</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Bendung Batang Mungo .....	3
Gambar 2. 1 Metode Polygon Thiessen (Suripin, 2003).....	9
Gambar 2. 2 Metode Polygon Ishoyet ( Suripin, 2003).....	10
Gambar 2. 3 Lebar Efektif Mercu.....	31
Gambar 2. 4 Bentuk-Bentuk Mercu.....	32
Gambar 2. 5 Tekanan pada mercu bulat dengan perbandingan $H1/r$ .....	33
Gambar 2. 6 Bendung dengan mercu bulat.....	33
Gambar 2. 7 Koefisien $C0$ sebagai fungsi perbandingan $H1/r$ .....	34
Gambar 2. 8 Koefisien $C1$ sebagai fungsi perbandingan $P/H1$ .....	34
Gambar 2. 9 Koefisien $C2$ sebagai fungsi perbandingan $P/H1$ .....	35
Gambar 2. 10 Koefisien $f$ sebagai fungsi perbandingan $H2/H1$ .....	35
Gambar 2. 11 Profil Bendung mercu ogee.....	36
Gambar 2. 12 Faktor koreksi $C1$ selain untuk tinggi energi rencana bendung mercu ogee.....	37
Gambar 2. 13 Faktor pengurangan aliran tenggelam sebagai fungsi $P2/H2$ dan $H2/H1$ .....	37
Gambar 2. 14 Jenis Locatan Aliran Pada Kolam Olak .....	38
Gambar 2. 15 Peredam Energi tipe MDO.....	40
Gambar 2. 16 Peredam Energi tipe Bak Tenggelam.....	41
Gambar 2. 17 Jari-jari minimum bak.....	42
Gambar 2. 18 Batas minimum tinggi air hilir .....	43
Gambar 2. 19 Batas maximum tinggi air hilir.....	43
Gambar 2. 20 Kolam Olak USBR Type II.....	44
Gambar 2. 21 Kolam Olak USBR Type III .....	45
Gambar 2. 22 Kolam Olak USBR Type IV .....	45
Gambar 2. 23 Tipe Pintu Pengambilan .....	47
Gambar 2. 24 Geometri bangunan pengambilan .....	48
Gambar 2. 25 Kurve pengempangan.....	49
Gambar 2. 26 Peta Zona Gempa Indonesia.....	58
Gambar 2. 27 Gaya angkat pada pondasi batuan.....	60
Gambar 2. 28 Gaya tekan keatas pada pondasi bendung.....	60
Gambar 2. 29 Tekanan air pada dinding tegak .....	61
Gambar 2. 30 Tebal lantai kolam olak.....	64
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	66
Gambar 3. 2 Bagan alir Perencanaan Bendung (flowchart).....	70
Gambar 4. 1 Peta Catchment Area Bendung Batang Mungo.....	71
Gambar 4. 2 Poligon Thiessen Bendung Batang Mungo .....	72
Gambar 4. 3 Gambar Melintang Sungai .....	101

Gambar 4. 4 Dokumentasi Survei Lapangan Pengukuran Tinggi Air Banjir .....	102
Gambar 4. 5 skema jaringan .....	104
Gambar 4. 6 pintu intake.....	107
Gambar 4. 7 pintu intake.....	108
Gambar 4. 8 Koefisien C0 untuk bendung mercu bulat sebagai fungsi dari nilai banding $H1/r$ .....	110
Gambar 4. 9 Koefisien C1 sebagai nilai banding fungsi $p/H1$ .....	110
Gambar 4. 10 Koefisien C2 untuk bendung mercu ogee dengan muka hulu melengkung (menurut USBR,1960) .....	111
Gambar 4. 11 Tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu.....	111
Gambar 4. 12 Rencana Penampang Melintang Bendung .....	116
Gambar 4. 13 Diagram Tekanan Tanah pada Tembok Pangkal .....	122
Gambar 4. 14 Gaya-Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung .....	126
Gambar 4. 15 Gaya-gaya yang bekerja terhadap gempa .....	129
Gambar 4. 16 Gaya yang bekerja akibat tekanan hidrostatik air normal .....	131
Gambar 4. 17 Gaya yang bekerja akibat tekanan hidrostatik air banjir.....	132
Gambar 4. 18 Gaya-gaya akibat Tekanan Lumpur (Sedimen) .....	134
Gambar 4. 19 Gaya yang bekerja akibat uplift horizontal pada kondisi air normal	135
Gambar 4. 20 Gaya yang bekerja akibat uplift vertikal pada kondisi air normal ....	136
Gambar 4. 21 Gaya yang bekerja akibat uplift horizontal pada kondisi air banjir ..	138
Gambar 4. 22 Gaya yang bekerja akibat uplift vertical pada kondisi air banjir.....	139

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai variabel reduksi Gauss .....	11
Tabel 2. 2 Nilai reduced standart deviation ( $S_n$ ) dan nilai reduced mean ( $Y_n$ ).....	13
Tabel 2. 3 Nilai reduced variate ( $Y_t$ ) .....	14
Tabel 2. 4 Faktor Frekuensi Kt untuk Distribusi Log Pearson Type III (G atau Cs Positif).....	16
Tabel 2. 5 Faktor Frekuensi Kt untuk Distribusi Log Pearson Type III (G atau Cs Negatif) .....	17
Tabel 2. 6 Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis, $X^2_{cr}$ .....	20
Tabel 2. 7 Wilayah Luas dibawah Kurva Normal .....	21
Tabel 2. 8 Nilai $\Delta P$ Kritis Smirnov-Kolmogorov .....	24
Tabel 2. 9 Koefesien Pengaliran (C).....	29
Tabel 2. 10 Koefisien Kontraksi $K_a$ dan $K_p$ .....	31
Tabel 2. 11 Harga k dan n.....	36
Tabel 2. 12 Berat Isi Pasangan.....	55
Tabel 2. 13 Koefisien Zona Gempa, Zona A, B, C, D, E, F .....	57
Tabel 2. 14 Periode ulang dan percepatan gempa dasar .....	57
Tabel 2. 15 Koefisien Jenis Tanah.....	57
Tabel 2. 16 Periode ulang dan percepatan gempa dasar .....	59
Tabel 2. 17 Harga $\emptyset$ dan c.....	62
Tabel 2. 18 Koefisien Kekasaran (f).....	63
Tabel 4. 1 Data Hujan Harian Maksimum di Tanjung Pati.....	73
Tabel 4. 2 Perhitungan Distribusi Probalitas Normal .....	74
Tabel 4. 3 Perhitungan Parameter Statistik dari Distribusi Log Normal.....	76
Tabel 4. 4 Perhitungan Distribusi Log Normal.....	76
Tabel 4. 5 Perhitungan Distribusi Probalitas Gumbel.....	78
Tabel 4. 6 Faktor Frekuensi KT (G atau Cs).....	78
Tabel 4. 7 Parameter Statistik Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	79
Tabel 4. 8 Perhitungan Distribusi Log Pearson III .....	79
Tabel 4. 9 Data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil .....	80
Tabel 4. 10 Perhitungan Nilai XT Distribusi Probabilitas Normal.....	82

Tabel 4. 11 Perhitungan Nilai XT Distribusi Probabilitas Gumbel .....	83
Tabel 4. 12 Perhitungan Nilai XT Distribusi Probabilitas Log Normal .....	83
Tabel 4. 13 Perhitungan Nilai XT Distribusi Probabilitas Log Pearson tipe III .....	84
Tabel 4. 14 Perhitungan Nilai X2 Distribusi Normal .....	85
Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai X2 Distribusi Gumbel.....	85
Tabel 4. 16 Perhitungan Nilai X2 Distribusi Log Normal .....	85
Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai X2 Distribusi Log Pearson Tipe III .....	86
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Nilai X2 dan X2cr Metode Chi-Kuadrat.....	86
Tabel 4. 19 Uji Distribusi Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof .....	88
Tabel 4. 20 Uji Distribusi Gumbel dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	89
Tabel 4. 21 Uji Distribusi Log Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof .....	90
Tabel 4. 22 Uji Distribusi Log Pearson Tipe III dengan Metode Smirnov Kolmogorof .....	92
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Nilai $\Delta p$ dan $\Delta pkr$ .....	92
Tabel 4. 24 Nilai Curah Hujan Rencana (Log Normal) .....	93
Tabel 4. 25 Perhitungan waktu konsentrasi ( $T_c$ ) .....	93
Tabel 4. 26 Perhitungan intensitas hujan .....	94
Tabel 4. 27 Perhitungan hujan rencana metode rasional .....	94
Tabel 4. 28 Perhitungan intensitas hujan Metode Weduwen.....	95
Tabel 4. 29 Perhitungan hujan rencana metode weduwen.....	97
Tabel 4. 30 Perhitungan hujan rencana metode hasper.....	99
Tabel 4. 31 Perhitungan debit banjir rencana metode mononobe.....	100
Tabel 4. 32 Rekapitulasi debit banjir rencana.....	100
Tabel 4. 33 Rekapitulasi debit banjir rencana.....	109
Tabel 4. 34 Perhitungan tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu.....	112
Tabel 4. 35 Perhitungan Tinggi Air Banjir di Hilir Bendung .....	113
Tabel 4. 36 Perhitungan Panjang Rembesan Dan Tekanan Air Pada Kondisi Air Normal .....	117
Tabel 4. 37 Perhitungan stabilitas terhadap erosi bawah tanah pada kondisi air banjir .....	119
Tabel 4. 38 Perhitungan gaya-gaya akibat berat sendiri .....	126
Tabel 4. 39 Harga koefisien gempa $n$ dan $m$ .....	127

Tabel 4. 40 Harga koefisien gempa ac.....	128
Tabel 4. 41 Perhitungan gaya-gaya akibat gempa .....	130
Tabel 4. 42 Perhitungan gaya-gaya akibat tekanan hidrostatis kondisi air normal .	131
Tabel 4. 43 Perhitungan gaya-gaya akibat tekanan hidrostatis kondisi air banjir....	133
Tabel 4. 44 Perhitungan gaya-gaya akibat tekanan sedimen kondisi air normal .....	135
Tabel 4. 45 Perhitungan gaya akibat Uplift Pressure horizontal air normalo .....	136
Tabel 4. 46 Perhitungan gaya akibat Uplift Pressure vertikal air normal .....	137
Tabel 4. 47 Perhitungan gaya akibat Uplift Pressure horizontal saat air banjir .....	138
Tabel 4. 48 Perhitungan gaya akibat Uplift Pressure vertikal saat air banjir .....	139
Tabel 4. 49 Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen Pada Kondisi Air Normal .....	140
Tabel 4. 50 Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen Pada Kondisi Air Banjir .....	143

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Faktor frekuensi KT untuk distribusi log pearson tipe III (G atau Cs positif)
- Lampiran 2. Faktor frekuensi KT untuk distribusi log pearson tipe III (G atau Cs negatif)
- Lampiran 3. Tabel Nilai Parameter Chi- KuadratKritis,  $X^2_{cr}$
- Lampiran 4. Wilayah Luas dibawah Kurva Normal
- Lampiran 5. Data Curah Hujan Stasiun Tanjung Pati
- Lampiran 6. Gambar Situasi Sungai Batang Mungo
- Lampiran 7. Gambar Melintang Sungai Batang Mungo
- Lampiran 8. Gambar Memanjang Sungai Batang Mungo
- Lampiran 9. Denah Bendung
- Lampiran 10. Gambar Melintang Perencanaan Bendung
- Lampiran 11. Peta Topografi Perencanaan Bendung Batang Mungo