

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA PERENCANAAN EMBUNG BULAKAN KAMPUNG KUBANG GAJAH KELURAHAN LIMBUKAN NAGARI LIMBUKAN KECAMATAN PAYAKUMBUH SELATAN KOTA PAYAKUMBUH**

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

**Oleh :**

**MOHD ARIEF**

**NPM: 1410015211108**



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



UNIVERSITAS BUNG HATTA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

---

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Analisa Perencanaan Embung Bulakan Kampung Kubang Gajah  
Kelurahan Limbukan Nagari Limbukan Kecamatan  
Payakumbuh Selatan Kota Payakumbuh**

Oleh :

**Nama** : Mohd Arief  
**NPM** : 1410015211108  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa 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**

(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T)

**Pembimbing II**

(Dr. Ir. Zahrul Umar., Dipl. H.E)

**Dekan FTSP**



(Prof. 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

---

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Mohd Arief

Nomor Pokok Mahasiswa : 1410015211108

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“ANALISA PERENCANAAN EMBUNG BULAKAN KAMPUNG KUBANG GAJAH KELURAHAN LIMBUKAN NAGARI LIMBUKAN KECMATAN PAYAKUMBUH SELATAN KOTA PAYAKUMBUH)”**

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, 25 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



(MOHD ARIEF)



**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

---

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**Analisa Perencanaan Embung Bulakan Kampung Kubang Gajah  
Kelurahan Limbukan Nagari Limbukan Kecamatan  
Payakumbuh Selatan Kota Payakumbuh**

Oleh :

**Nama : Mohd Arief**  
**NPM : 1410015211108**  
**Program Studi : Teknik Sipil**

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

**Padang, 04 Agustus 2021**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

**(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T)**

**Pembimbing II**

**(Dr. Ir. Zahrul Umar., Dipl. H.E)**

**Penguji I**

**(Drs. Nazwar Djali, S.T, Sp-1)**

**Penguji II**

**(Zulfirima, S.T., M.T)**

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

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

Nama : Mohd Arief  
NPM: : 1410015211108  
Program Studi : Teknik Sipil Universitas Bung Hatta  
Judul Tugas Akhir : Analisa Perencanaan Embung Bulakan Kampung Kubang Gajah Kelurahan Limbukan Nagari Limbukan Kecamatan Payakumbuh Selatan Kota Payakumbuh

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.

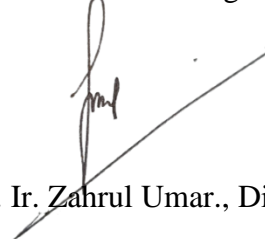
Padang, 15 Agustus 2021

Pembimbing I



Dr. Ir. Lusi Utama, M.T

Pembimbing II,



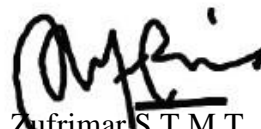
Dr. Ir. Zahrul Umar., Dipl. H.E

Penguji I



Drs. Nazwar Djali, S.T, Sp-1

Penguji II



Zufrimar S.T,M.T

**ANALISA PERENCANAAN EMBUNG BULAKAN KAMBUNG KUBANG GAJAH  
KELURAHAN LIMBUKAN KAMPUNG LIMBUKAN KECAMATAN PAYAKUMBUM  
SELATAN KOTA PAYAKUMBUH**

**Mohd Arief<sup>1</sup>, Lusi Utama<sup>2</sup>, Zahrul Umar<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung  
Hatta

E-mail: [mohdarief2201@gmail.com](mailto:mohdarief2201@gmail.com), [lusi\\_utamaindo115@yahoo.co.id](mailto:lusi_utamaindo115@yahoo.co.id), [zahrul\\_umar@yahoo.co.id](mailto:zahrul_umar@yahoo.co.id)

**Abstrak**

Embung adalah suatu konstruksi bangunan dengan kapasitas tampungan sebesar 500 m<sup>3</sup>- 3.000 m<sup>3</sup> sebagai sarana pemanfaatan sumber daya air yang berfungsi untuk menyimpan dan penyedia air untuk kebutuhan air baku. Embung merupakan komponen sangat penting yang dibangun untuk menampung kelebihan air hujan di musim hujan. Kampung Kubang Gajah merupakan lokasi dari bangunan Embung Bulakan. Dalam hal perencanaan embung, pembahasan meliputi analisa hidrologi, perencanaan teknis tubuh embung, perhitungan stabilitas, kapasitas tampungan, ketersediaan air baku. Embung Bulakan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air baku bagi penduduk sekitar Nagari Limbukan. Perhitungan mercu embung menggunakan mercu bulat dengan elevasi puncak pada elevasi +514,85 m dan elevasi dasar +511,85m, Volume Tampungan sebesar 3571,37 m<sup>3</sup> dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebanyak 709KK (Kepala Keluarga). Disimpulkan dalam perencanaan tubuh embung dinyatakan aman terhadap gaya-gaya yang terjadi.

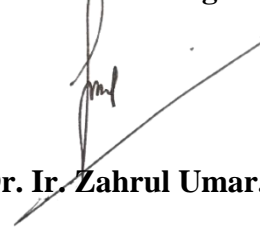
**Kata kunci:** Embung, Analisa Hidrolis, Kebutuhan Air

**Pembimbing I**



( Dr. Ir. Lusi Utama, M.T )

**Pembimbing II**



( Dr. Ir. Zahrul Umar., Dipl.H.E )

**PLANNING ANALYSIS OF BULAKAN RESERVOIR HUTMENT KUBANG GAJAH WARD  
LIMBUKAN NAGARI LIMBUKAN SUB-DISTRICT PAYAKUMBUH SELATAN  
PAYAKUMBUH CITY**

**Mohd Arief<sup>1</sup>, Lusi Utama<sup>2</sup>, Zahrul Umar<sup>3</sup>**

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning Bung  
Hatta University

E-mail: [mohdaries2201@gmail.com](mailto:mohdaries2201@gmail.com), [lusi\\_utamaindo115@yahoo.co.id](mailto:lusi_utamaindo115@yahoo.co.id), [zahrul\\_umar@yahoo.co.id](mailto:zahrul_umar@yahoo.co.id)

**Abstract**

Embung is a building construction with a storage capacity of 500 m<sup>3</sup>- 3,000 m<sup>3</sup> as a means of utilizing water resources that serves to store and supply water for raw water needs. Reservoir is a very important component that is built to accommodate excess rainwater in the rainy season. Kubang Gajah village is the location of the Bulakan Embung building. In the case of reservoir planning, the discussion includes hydrological analysis, technical planning of the reservoir body, calculation of stability, storage capacity, availability of raw water. The Bulakan Embung is expected to be able to meet the raw water needs of residents around Nagari Limukan. Lighthouse beacon calculations using spherical reservoir with a peak elevation at +514.85 m elevation and the elevation base + 511,85m, Bin Volume amounted to 3571.37 m<sup>3</sup> can meet the needs of the community as much 709KK (Head of Family). It was concluded that in planning the reservoir body was declared safe against the forces that occurred.

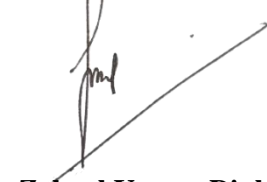
**Keywords: Reservoir, Hydraulic Analysis, Water Needs**

**Mentor I**



( Dr. Ir. Lusi Utama, MT )

**Mentor II**



( Dr. Ir. Zahrul Umar., Dipl. HE )

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir **"ANALISA PERENCANAAN EMBUNG BULAKAN KAMPUNG KUBANG GAJAH KELURAHAN LIMBUKAN NAGARI LIMBUKAN KECAMATAN PAYAKUMBUH SELATAN KOTA PAYAKUMBUH"** ini dilaksanakan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk penyelesaian Program S1 Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.

Penulisan menyadari tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagi pihak, laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng) selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Ir. Lusi Utama, M.T selaku dosen pembimbing I dan Bapak DR.Ir. Zahrul Umar., Dipl. H.E selaku pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dengan tujuan mengarahkan penulisan Laporan Kerja Praktek penulis.
4. Bapak dan ibu penguji dari penulis, bapak Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1 dan ibu Zufrimar, ST, MT yang sudah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran yang bersifat membangun dan mengarahkan laporan kerja praktek penulis.
5. Orang tua penulis yaitu Bapak Bronin Juli Hardimon dan Ibu Muftahul Jannah serta Adik saya Mutia Wahyu Afifah, S.H dan Mohd Afif yang telah mendukung dan menyemangati saat pembuatan laporan ini berlangsung.
6. Seluruh civitas akademika, serta rekan, sanak, sahabat, keluarga besar mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2014 Universitas Bung Hatta yang telah memberikan motivasi, masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. PANAMUAH !  
Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak luput dari



kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan yang sifatnya membangun dari semua pihak.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna serta menambah wawasan kita semua. Mudah-mudahan Allah SWT memberkati kita semua.

Padang,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mohd Arief', written in a cursive style.

**MOHD ARIEF**

## DAFTAR ISI

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Manfaat Penulisan .....	6
1.5 Teknis Pengumpulan Data.....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	7

### BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum.....	9
2.2 Kriteria dan komponen Embung kecil ( <i>long storage</i> ).....	9
2.2.1 Kriteria dan Komponen Embung Kecil.....	10
2.3 Kriteria dan komponen <i>long storage</i> .....	10
2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	10
2.5 Siklus Hidrologi .....	11
2.6 Metoda Analisis Curah Hujan (Presipitasi).....	11
2.6.1 Curah Hujan kawasan (Areal Rainfall) .....	11
2.6.1.1 Metode Polygon Thiessen .....	13
2.6.2 Curah Hujan Terpusat (Point Rainfall).....	14
2.7 Analisa Curah Hujan Rencana.....	14
2.7.1 Metode Distribusi Log-Person III .....	15

2.7.2 Metode Gumbel .....	16
2.7.3 Metode Distribusi Normal .....	16
2.8 Analisis Intensitas Hujan Rencana .....	17
2.8.1 Untuk hujan dengan waktu < 2 jam, Talbot (1881).....	17
2.8.2 Pengembangan rumus diatas oleh Ishiguro (1953).....	17
2.8.3 Rumus di atas dikembangkan lagi oleh Mononobe.....	18
2.9 Pengujian Kecocokan Sebaran .....	18
2.9.1 Uji Chi-Kuadrat .....	19
2.9.2 Uji Smirnov-Kolmogorov.....	20
2.10 Analisis Debit Banjir Rencana .....	20
2.10.1 Metode Rasional .....	21
2.10.2 Metode Hasper.....	22
2.10.3 Metode Weduwen.....	23
2.11 Teori Perencanaan Embung dan Bangunan Pelengkapanya .....	23
2.11.1 Embung.....	23
2.11.2 Pemilihan Lokasi Embung .....	24
2.11.3 Tipe Embung .....	27
2.12 Perencanaan Hidrolis Embung.....	27
2.12.1 Umum .....	27
2.12.2 Embung Pelimpah.....	28
2. 10.2.1 Lebar Embung .....	31

2.10.2.2 Perencanaan Mercu.....	36
2.13 Peredam Energi.....	36
2.14 Analisa Stabilitas Embung.....	37
2.14.1 Berat Sendiri Embung.....	37
2.14.2 Gaya Akibat Tekanan Lumpur .....	38
2.14.3 Gaya Akibat Gempa .....	41
2.14.4 Gaya Akibat Tekanan Air.....	43
2.14.5 Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Piping).....	44
2.14.6 Ketahanan Terhadap Guling .....	45
2.14.7 Gaya Akibat Tekanan Tanah .....	47
2.14.8 Ketahanan Terhadap Gelincir .....	47

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Metode .....	48
3.2 Lokasi .....	49
3.3 Pengumpulan Data.....	50
3.3.1 Data.....	51
3.4 Data Stasiun Curah Hujan .....	51
3.5 Analisa Hidrologi.....	52
3.5.1 Analisa Gaya Pada Embung .....	53
3.5.2 Analisa Stabilitas Embung.....	54
3.6 Bagan Alir Tugas Akhir.....	54

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa Hidrologi.....	55
4.1.1 Umum .....	55
4.2 Analisis Curah Hujan.....	55
4.2.1 Hujan Kawasan (Daerah Aliran Sungai/DAS) .....	55
4.2.2 Curah Hujan Maksimum Harian Rata-Rata.....	56
4.2.3 Distribusi Probabilitas .....	57
4.2.4 Uji Distribusi Probabilitas .....	64
4.3 Analisa Intensitas Hujan Rencana .....	75
4.3.1 Intensitas hujan untuk Metode Rasional.....	77
4.3.2 Intensitas hujan untuk Metode Weduwen .....	81
4.3.3 Intensitas hujan untuk Metode Hasper .....	81
4.4 Analisis Debit Banjir Rencana .....	81
4.4.1 Debit Banjir Rencana Berdasarkan Hujan Rencana .....	83
4.4.1.1 Metode Rasional.....	85
4.4.1.2 Metode Weduwen.....	85
4.4.1.3 Metode Hasper .....	85
4.5 Penentuan Tipe Embung.....	85
4.5.1 Pemilihan Tipe Embung .....	86
4.5.2 Perhitungan Hidrolis Embung Batang Sika.....	86
4.5.2.1 Perhitungan Elevasi Mercu Embung.....	87
4.5.2.2 Penentuan Lebar Embung .....	88

4.5.2.3 Lebar Pintu Pembilasan/Penguras .....	89
4.5.2.4 Perhitungan Mercu Embung.....	89
4.5.2.5 Tinggi muka air banjir (hd) diatas Mercu.....	90
4.5.2.6 Perhitungan Tinggi Energi di Hulu Embung.....	92
4.5.2.7 Perhitungan Tinggi Energi di Hilir Embung .....	92
4.5.2.8 Perhitungan Kolom Olak (Peredam Energi).....	92
4.6 Perhitungan Air Balik (Back Water) .....	93
4.7 Perhitungan Panjang Rembesan dan Tekanan Air.....	93
4.7.1. Penggambaran rencana Embung mercu bulat dan pemecah energi tipe bak tenggelam.....	93
4.7.2 Panjang Rembesan Pada Kondisi Air Normal.....	93
4.7.3 Panjang Rembesan Pada Kondisi Air Banjir .....	96
4.8 Analisis Stabilitas Embung Pada Kondisi Air Normal .....	99
4.8.1 Gaya Akibat Berat Sendiri.....	99
4.8.2 Gaya Akibat Gempa.....	101
4.8.3 Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik.....	103
4.8.4 Gaya Akibat Tekanan Lumpur atau Sedimen.....	104
4.8.5 Gaya-gaya akibat Uplift Pressure (Gaya Angkat).....	106
4.8.6 Kontrol Terhadap Guling, Geser dan Daya Dukung Tanah .....	107
4.9 Analisis Stabilitas Pada Kondisi air Banjir .....	110
4.9.1 Tekanan Hidrostatik dan Gaya Angkat (Uplift Pressure).....	111
4.9.2 Kontrol Terhadap Guling, Geser dan Daya Dukung Tanah .....	112
4.10 Volume Tampung Embung.....	114

4.11 Ketersediaan Air .....	114
-----------------------------	-----

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>117</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>120</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> : Siklus Hidrologi.....	6
<b>Gambar 2.2</b> : Polygon Thiessen.....	9
<b>Gambar 2.3</b> Embung Bulakan.....	27
<b>Gambar 2.4</b> : Embung <i>On stream</i> .....	20
<b>Gambar 2.5</b> : Embung <i>Off Stream</i> .....	21
<b>Gambar 2.6</b> : Bentuk – bentuk mercu.....	24
<b>Gambar 2.7</b> : embung dengan Mercu Bulat.....	25
<b>Gambar 2.7</b> : Tekanan pada mercu embung bulat sebagai fungsi perbandingan $H_1/r$ .....	26
<b>Gambar 2.8</b> : Harga-harga koefisien $C_0$ untuk embung ambang bulat sebagai fungsi perbandingan $H_1/r$ .....	27
<b>Gambar 2.9</b> : Koefisien $C_1$ sebagai fungsi perbandingan $p/H_1$ .....	28
<b>Gambar 2.10</b> : Harga-harga Koefisien $C_2$ untuk embung mercu Ogee dengan muka hulu melengkung (menurut USBR, 1960) .....	28
<b>Gambar 2.11</b> : Peredam Energi Tipe Bak Tenggelam.....	29
<b>Gambar 2.12</b> : Jari-jari minimum bak .....	31
<b>Gambar 2.13</b> : Batas minimum tinggi air hilir.....	32
<b>Gambar 2.14</b> : Batas Maksimum Tinggi Air Hilir .....	33
<b>Gambar 2.15</b> : Gaya angkat pada pondasi batuan .....	36
<b>Gambar 2.16</b> : Gaya tekan keatas pada pondasi embung .....	37
<b>Gambar 2.17</b> : Tekanan air pada dinding tegak.....	38
<b>Gambar 2.18</b> : Metode Angka Rembesan Lane.....	39
<b>Gambar 2.19</b> : Tebal Lantai Kolam Olak .....	41
<b>Gambar 3.1</b> Peta lokasi perencanaan embung .....	45
<b>Gambar 4.1</b> Poligon Theissen.....	54
<b>Gambar 4.2</b> Gambar penampang sungai .....	82



<b>Gambar 4.3.</b> Elevasi mercu embung Penentuan Lebar Embung .....	83
<b>Gambar 4.4.</b> Tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu.....	86
<b>Gambar 4.5.</b> Jari-Jari Minimum Bak .....	89
<b>Gambar 4.6.</b> Batas Minimum Tinggi Air Hilir .....	89
<b>Gambar 4.7.</b> Rencana Penampang Melintang Embung .....	91
<b>Gambar 4.8.</b> Gaya-gaya akibat berat sendiri Embung .....	96
<b>Gambar 4.9 :</b> Gaya-gaya akibat gempa .....	99
<b>Gambar 4.10.</b> Gaya-gaya akibat Tekanan Hidrostatik .....	100
<b>Gambar 4.11.</b> Gaya-gaya akibat Tekanan Lumpur (Sedimen) .....	102
<b>Gambar 4.12.</b> Gaya-gaya akibat Uplift Pressure (Gaya Angkat) .....	103
<b>Gambar 4.13.</b> Gaya-gaya Akibat Tekanan Hidrostatik dan Gaya Uplift Pressure (Gaya Angkat) Pada Kondisi Air Banjir .....	107

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.12.5</b> : Harga-harga minimum angka rembesan Lane ( $C_L$ ).....	40
<b>Tabel 4.1</b> : Perhitungan Hujan Maksimum Harian Rata-rata .....	54
<b>Tabel 4.2</b> :Data Hujan Harian Maksimum Stasiun Tanjung Pati.....	55
<b>Tabel 4.3</b> :Perhitungan Peringkat, Peluang dan Periode Ulang.....	56
<b>Tabel 4.4</b> : Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Agam dengan Distribusi Probabilitas Normal .....	56
<b>Tabel 4.5</b> : Perhitungan Parameter Statistik .....	58
<b>Tabel 4.6</b> :Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Sika dengan Distribusi Probabilitas Gumbel .....	58
<b>Tabel 4.7</b> : Perhitungan Parameter Statistik dari Distribusi Log Normal .	59
<b>Tabel 4.8</b> : Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang sika dengan Distribusi Log Normal.....	60
<b>Tabel 4.9</b> :Faktor Frekuensi $K_T$ (Gatau $C_s$ ) .....	61
<b>Tabel 4.10</b> :Parameter Statistik Distribusi Probabilitas Log Person Type III .....	61
<b>Tabel 4.11</b> : Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Sika dengan Distribusi Log Pearson III.....	62
<b>Tabel 4.12</b> : Data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil .....	62
<b>Tabel 4.13</b> :Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Normal .....	67
<b>Tabel 4.14</b> :Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Gumbel .....	67
<b>Tabel 4.15</b> : Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Log Normal.....	67
<b>Tabel 4.16</b> : Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi Log Person Type III.....	68
<b>Tabel 4.17</b> : Rekapitulasi Nilai $\chi^2$ dan $\chi^2_{cr}$ .....	68
<b>Tabel 4.18</b> : Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Sika dengan Distribusi Probabilitas Gumbel .....	68

<b>Tabel 4.19</b> : Perhitungan Uji Distribusi Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	70
<b>Tabel 4.20</b> : Perhitungan Uji Distribusi Gumbel dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	71
<b>Tabel 4.21</b> : Perhitungan Uji Distribusi Log Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	72
<b>Tabel 4.22</b> : Perhitungan Uji Distribusi Log Person Type III dengan Metode Smirnov Kolmogorof .....	74
<b>Tabel 4.23</b> : Rekapitulasi Nilai $\Delta p$ dan $\Delta p_{kr}$ .....	74
<b>Tabel 4.24</b> : Nilai curah hujan rancangan hasil analisis frekuensi .....	75
<b>Tabel 4.25</b> : Perhitungan waktu konsentrasi.....	75
<b>Tabel 4.26</b> : Perhitungan intensitas hujan.....	75
<b>Tabel 4.27</b> : Perhitungan intensitas hujan Metode Weduwen .....	76
<b>Tabel 4.28</b> : Perhitungan Intensitas Hujan Rencana .....	78
<b>Tabel 4.29</b> : Perhitungan debit banjir metode Rasional .....	79
<b>Tabel 4.30</b> : Perhitungan debit banjir Metode Weduwen.....	80
<b>Tabel 4.31</b> : Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper .....	81
<b>Tabel 4.32</b> : Rekapitulasi Debit Banjir Maksimum .....	81
<b>Table 4.33</b> Perhitungan Koefisien Debit (Cd) .....	85
<b>Tabel 4.34</b> : Perhitungan tinggi muka air banjir ( $H_d$ ) di atas mercu.....	86
<b>Table 4.35</b> . Perhitungan h (coba – coba) .....	87
<b>Tabel 4.36</b> : Perhitungan Panjang Rembesan Dan Tekanan Air Pada Kondisi Air Normal .....	92
<b>Tabel 4.37</b> :Perhitungan Panjang Rembesan Dan Tekanan Air pada Kondisi Air Banjir.....	94

<b>Tabel 4.38</b> Tabel mencari jarak lengan .....	97
<b>Tabel. 4.39.</b> Stabilitas Embung Pada Kondisi Normal .....	97
<b>Tabel 4.40</b> Harga Koefisien Gempa n dan m .....	98
<b>Table 4.41.</b> Perhitungan Gaya-Gaya Akibat Gempa .....	100
<b>Tabel 4.42.</b> Tabel Gaya Tekanan Hidrostatik .....	101
<b>Tabel 4.43.</b> Tabel Gaya Tekanan Lumpur.....	103
<b>Tabel 4.44 :</b> Perhitungan Gaya-gaya akibat Uplift Pressure (Gaya Angkat) .....	104
<b>Tabel 4.45 :</b> Rekapitulasi Gaya-gaya Pada Kondisi Air Normal .....	105
<b>Tabel 4.46:</b> Gaya Hidrostatik saat banjir.....	108
<b>Tabel 4.47 :</b> Perhitungan Gaya-gaya akibat Uplift Pressure (Gaya Angkat)	
Kondisi Air Banjir .....	108
<b>Tabel 4.48 :</b> Rekapitulasi Gaya-gaya Pada Kondisi Air Banjir.....	109
<b>Tabel 4.49</b> Perhitungan Hubungan Elevasi, Luas dan Volume Daerah	
Genangan.....	110
<b>Tabel 4.50.</b> Hubungan Elevasi, Luas dan Volume Daerah Genangan .....	110