

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI  
BATANG MANGAU PARIAMAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata I  
Jurusan Teknik Sipil*

Oleh :

**ARDIUS PRAWIRA  
1010015211066**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2017**

# ANALISA PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI BATANG MANGAU PARIAMAN

**Ardius Prawira, Zahrul Umar, Rini Mulyani**

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

E-mail : [ardiusprawira@gmail.com](mailto:ardiusprawira@gmail.com), [zahrul\\_umar@yahoo.com](mailto:zahrul_umar@yahoo.com),  
[riniulyani@gmail.com](mailto:riniulyani@gmail.com)

## Abstrak

Desa Punggung Lading Kecamatan Pariaman Selatan sering mengalami banjir dengan ketinggian  $\pm 1$  meter diakibatkan meluapnya Batang Mangau, sehingga terjadi genangan pada pemukiman penduduk, lahan pertanian dan prasarana lainnya yang mengancam keselamatan jiwa serta terganggunya perekonomian masyarakat. Hal ini disebabkan debit air Batang Mangau melebihi kapasitas daya tampungnya saat curah hujan dengan intensitas tinggi dan durasi yang lama. Dalam upaya menangani banjir ini, direncanakan pengendalian banjir Batang Mangau dengan melakukan Normalisasi sungai. Dalam perencanaan pengendalian banjir ini terlebih dahulu dihitung curah hujan maksimum rata-rata dengan metode rata-rata aljabar, setelah didapat dilanjutkan dengan menghitung curah hujan rencana dengan metode normal, metode gumbel, metode log normal, dan metode log person type III. Lalu dilakukan pengujian distribusi probabilitas dengan metode chi-kuadrat dan metode smirnov-kolmogorov dan metode yang dipakai yaitu metode log person type III. Berdasarkan curah hujan rencana ini dihitung debit banjir rencana dengan metode hasper, melchior dan mononobe, dari hasil perhitungan diambil Q25 dari metode mononobe dengan debit rencana 543,35 m<sup>3</sup>/detik. Berdasarkan dari debit banjir rencana maka dapat direncanakan dimensi penampang sungai berbentuk trapesium dengan tinggi muka air banjir (h) 2,9 meter dan lebar penampang (b) 40 meter. Dengan konstruksi perkuatan tebing direncanakan memakai pasangan batu kali dengan kedalaman pondasi 2 meter.

**Kata Kunci : Pengendalian Banjir, Normalisasi Sungai, Debit, Curah Hujan**

# ANALYSIS OF FLOOD CONTROL IN RIVER BATANG MANGAU PARIAMAN

**Ardius Prawira, Zahrul Umar, Rini Mulyani**

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

E-mail : [ardiusprawira@gmail.com](mailto:ardiusprawira@gmail.com), [zahrul\\_umar@yahoo.com](mailto:zahrul_umar@yahoo.com),  
[riniulyani@gmail.com](mailto:riniulyani@gmail.com)

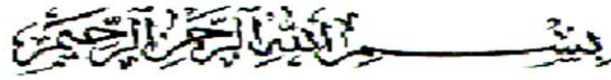
## Abstract

Backs village Lading South Pariaman District is frequently flooded with a height of  $\pm 1$  meter due to the overflow of Batang Mangau, resulting in a puddle on the settlements, agricultural land and other infrastructure as well as the life-threatening disturbance in the economy. This is due to water discharge rod Mangau their capacity exceeds the capacity of the current rainfall with high intensity and long duration. In an effort to deal with this flood, planned flood control Batang Mangau by Normalization river. In this flood control planning in advance calculated maximum rainfall average to average method algebra, having obtained followed by calculating rainfall plans with the normal method, the method of Gumbel, log-normal method, and the method logs person type III. Then the probability distribution of the testing conducted by the method of chi-square and Kolmogorov-Smirnov method and the method used is the method logs person type III. Based on this plan are calculated rainfall flood discharge plan with hasper method, melchior and Mononobe, from the calculation of the methods Mononobe Q25 taken with the discharge plan  $543.35 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Based on the flood discharge plan, it can be planned dimensions trapezoidal cross-section of the river with flood water level (h) of 2.9 meters and a wide cross-section (b) 40 meters. With the construction of the planned retrofitting cliff wear times with a masonry foundation depth of 2 meters.

**Keywords: Flood Control, River Normalization, Debit, Rainfall**



## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga penyelesaian tugas akhir ini dapat terlaksana.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh sidang ujian sarjana Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang. Sesuai dengan disiplin ilmu yang dimiliki maka dalam hal ini penulis memberi judul tugas akhir “Analisa Pengendalian Banjir Di Sungai Batang Mangau Pariaman”.

Pada proses penulisan tugas akhir ini penulis mendapatkan kesulitan dan hambatan, namun atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak maka tugas akhir ini dapat terselesaikan. Disamping itu penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta **Abu Bakar** dan **Mardinis** yang selalu memberikan do'a dan motivasi serta rela korbannya demi terwujudnya cita-cita ini.
2. Bapak **Ir. Hendri Warman, MSCE** sebagai Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
3. Bapak **Ir. Taufik, MT**, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.

4. Bapak **Rahmat, ST, MT**, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
5. Bapak **Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl. H.E** sebagai pembimbing I.
6. Ibu **Dr. Rini Mulyani, S.T.,M.Sc (Eng.)** sebagai pembimbing II
7. Semua rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bung Hatta serta berbagai pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Mengingat terbatasnya pengetahuan, kemampuan, dan pegalaman penulis, maka demi kesempurnaan tugas akhir ini, maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai masukan bagi penulisan dimasa mendatang.

Padang, 2 Januari 2017

**Ardius Prawira**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.1.1 Kondisi Existing Sungai.....	3
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan .....	4
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	4
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum.....	7
2.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	8
2.1.2 Limpasan .....	9
2.2 Analisa Hidrologi .....	11
2.3 Analisa Curah Hujan ( <i>Presipitasi</i> ) .....	11
2.3.1 Curah Hujan Terpusat ( <i>Point Rainfall</i> ) .....	12
2.3.2 Curah Hujan Kawasan ( <i>Areal Rainfall</i> ) .....	12
2.3.2.1 Metode Rata-rata Aljabar .....	13
2.3.2.2 Metode Thiessen .....	13
2.3.2.3 Metode Isohyet.....	15
2.4 Analisa Curah Hujan Rencana .....	16

2.4.1	Distribusi Normal .....	16
2.4.2	Distribusi Log Normal.....	17
2.4.3	Distribusi Gumbel .....	18
2.4.4	Distribusi Log Person III.....	19
2.5	Uji Distribusi Probabilitas.....	20
2.5.1	Uji Chi Kuadrat .....	20
2.5.2	Uji Simirnov Kolmogorof .....	21
2.6	Analisa Debit Banjir Rencana.....	22
2.6.1	Metode Hasper .....	22
2.6.2	Metode Melchior .....	23
2.6.3	Metode Rasional Mononobe .....	25
2.7	Perencanaan Dimensi Saluran.....	26
2.7.1	Analisa Hidrolika .....	26
2.7.2	Kapasitas Saluran .....	27

### **BAB III METODOLOGI**

3.1	Umum.....	30
3.2	Topografi.....	30
3.3	Bagan Alir Penulisan.....	31
3.4	Analisa Hidrologi .....	32
3.4.1	Data Curah Hujan.....	32
3.4.2	Analisa Curah Hujan .....	33
3.4.3	Uji Distribusi Probabilitas.....	34
3.4.4	Analisa Debit Banjir Rencana .....	36



3.5 Perencanaan Dimensi Saluran .....	37
3.5.1 Analisa Hidrolika .....	37
3.5.2 Kapasitas Saluran .....	38
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perhitungan Curah Hujan .....	40
4.2 Perhitungan Curah Hujan Metode Aljabar .....	41
4.3 Analisis Curah Hujan Rencana .....	42
4.3.1 Distribusi Probabilitas .....	42
4.3.2 Uji Distribusi Probabilitas .....	50
4.4 Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	67
4.4.1 Metode Hasper .....	67
4.4.2 Metode Rasional Mononobe .....	70
4.4.3 Metode Melchior .....	71
4.5 Dimensi Penampang .....	76
4.6 Analisa Air Balik/Back Water .....	78
4.7 Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing .....	82
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran .....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Daerah Penelitian Sungai Batang Mangau .....	2
Gambar 1.2 Existing Area Kajian Sungai Batang Mangau.....	3
Gambar 1.3 Existing Area Kajian Sungai Batang Mangau.....	3
Gambar 2.1 Polygon Thiessen .....	14
Gambar 2.2 Tipikal Penampang Saluran .....	28
Gambar 3.1 Bagan Alir Penulisan Tugas Akhir.....	32
Gambar 4.1 Tipikal Penampang Sungai.....	76
Gambar 4.2 Dimensi Sungai Batang Mangau.....	78
Gambar 4.3 Akibat Berat Sendiri.....	83
Gambar 4.4 Akibat Tekanan Tanah .....	86
Gambar 4.5 Akibat Beban Jalan.....	88
Gambar 4.6 Akibat Berat Sendiri.....	90
Gambar 4.7 Akibat Tekanan Tanah .....	93
Gambar 4.8 Akibat Beban Jalan.....	95
Gambar 4.9 Akibat Tekanan Hidrostatik.....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Curah Hujan Tahunan Maximum Stasiun P. Talang.....	33
Tabel 3.2 Data Curah Hujan Tahunan Maximum Stasiun Santok.....	34
Tabel 4.1 Curah Hujan Tahunan Maximum Stasiun Paraman Talang .....	41
Tabel 4.2 Curah Hujan Tahunan Maximum Stasiun Santok .....	42
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Rata-rata.....	43
Tabel 4.4 Analisa Perhitungan Frekuensi Hujan Distribusi Normal.....	44
Tabel 4.5 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Mangau Distribusi Normal	45
Tabel 4.6 Analisa Perhitungan Frekuensi Hujan Distribusi Gumbel.....	46
Tabel 4.7 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Mangau Distribusi Gumbel	47
Tabel 4.8 Analisa Perhitungan Frekuensi Hujan Distribusi Log Normal ...	48
Tabel 4.9 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Mangau Log Normal....	49
Tabel 4.10 Analisa Perhitungan Frekuensi Hujan Distribusi Log Person III	50
Tabel 4.11 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Mangau Dengan Distribusi Log Person Tipe III.....	51
Tabel 4.12 data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil.....	52
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai $\chi^2$ untuk Distribusi Gumbel.....	58
Tabel 4.14 Perhitungan Nilai $\chi^2$ untuk Distribusi Normal .....	58
Tabel 4.15 Perhitungan Nilai $\chi^2$ untuk Distribusi Log Normal.....	58
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai $\chi^2$ untuk Distribusi Log Person Tipe III.....	59
Tabel 4.17 Rekapitulasi Nilai $\chi^2$ dan $\chi^2_{cr}$ .....	59

Tabel 4.18 Perkiraan Hujan Rencana DAS Batang Mangau dengan Distribusi Log Person Tipe III.....	59
Tabel 4.19 Perhitungan uji distribusi probabilitas Normal dengan metode Smirnov-Kolmogorof.....	60
Tabel 4.20 Perhitungan uji distribusi probabilitas Log Normal dengan Metode Smirnov- Kolmogorof.....	62
Tabel 4.21 Perhitungan uji distribusi probabilitas Gumbel dengan Metode Smirnov- Kolmogorof.....	64
Tabel 4.22 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Pearson III dengan Metode Smirnov Kolmogorov .....	65
Tabel 4.23 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Pengujian Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov .....	67
Tabel 4.24 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Hasper .....	69
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan.....	69
Tabel 4.26 Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper.....	70
Tabel 4.27 Perhitungan debit banjir rencana metode Rasional Mononobe	71
Tabel 4.28 nilai hujan rencana metode Log pearson III.....	72
Tabel 4.29 Perhitungan debit banjir rencana metode Melchior .....	75
Tabel 4.30 Rekap Perhitungan Debit Banjir Rencana masing-masing metode	76
Tabel 4.31 Tinggi Muka Air (h).....	77
Tabel 4.32 Analisa air balik/back water.....	81