

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS KEMAMPUAN PENAMPANG SUNGAI BATANG PASAMAN TERHADAP BANJIR**

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 : NANDA NADIA AZZAH**

**NPM : 1610015211076**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : NANDA NADIA AZZAH

Nomor Pokok Mahasiswa : 1610015211076

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“ANALISIS KEMAMPUAN PENAMPANG SUNGAI BATANG PASAMAN TERHADAP BANJIR”** adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil penelitian laboratorium.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk tugas akhir 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 Tugas Akhir ini batal.

Padang, September 2023

Yang membuat pernyataan



NANDA NADIA AZZAH



**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEMAMPUAN PENAMPANG SUNGAI BATANG  
PASAMAN TERHADAP BANJIR**

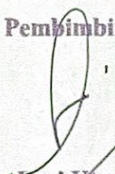
Oleh :

**NANDA NADIA AZZAH**  
1610015211076



Disetujui Oleh :

Pembimbing

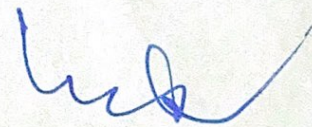
  
(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T)

DEKAN FTSP



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

KETUA PRODI



(Indra Khaidir, S.T., M.T)



**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEMAMPUAN PENAMPANG SUNGAI BATANG  
PASAMAN TERHADAP BANJIR**

Oleh :

NANDA NADIA AZZAH  
1610015211076



Disetujui Oleh :

Pembimbing

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

Penguji I

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

penguji II

(Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE)

## ANALISIS KEMAMPUAN PENAMPANG SUNGAI BATANG PASAMAN TERHADAP BANJIR

Nanda Nadia Azzah<sup>1</sup>, Lusi Utama<sup>2</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta

Email : <sup>1</sup>[nandanadiazah@gmail.com](mailto:nandanadiazah@gmail.com) <sup>2</sup>[lusi\\_utamaindo115@yahoo.ac.id](mailto:lusi_utamaindo115@yahoo.ac.id)

### ABSTRAK

Batang Pasaman terletak di Nagari Aia Gadang Kabupaten Pasaman Barat sering kali terjadi banjir disebabkan oleh penyempitan saluran. Dilakukan perhitungan curah hujan rencana menggunakan beberapa metode, seperti metode Normal, Log Normal, Gumbel, Log-Person III. Setelah dilakukan Uji Distribusi Probabilitas dengan menggunakan metode Chi Kuadrat dan metode Smirnov-Kolomogorof maka untuk perhitungan curah hujan rencana digunakan Distribusi Log Normal. Perhitungan debit banjir rencana dilakukan dengan dua metode Hasper dan metode Mononobe. Dari kedua metode, diambil yang mendekati debit lapangan yaitu metode Mononobe sebesar 1221,850 m<sup>3</sup>/dt. Direncanakan penampang Sungai berbentuk trapesium dengan lebar (b) 68,04 m, tinggi penampang (h) 3,4 m dan tinggi jagaan (f) 1 m.

**Kata kunci :** *Curah Hujan, Banjir, Penampang Sungai*

**Pembimbing**



**Dr. If. Lusi Utama, M.T**



## ANALYSIS OF RIVER CROSS SECTIONAL BATANG PASAMAN AGAINST FLOODING

Nanda Nadia Azzah<sup>1</sup>, Lusi Utama<sup>2</sup>  
Civil Engineering Study, Faculty of Civil,  
Bung Hatta University

Email : <sup>1</sup>[nandanadiazzah@gmail.com](mailto:nandanadiazzah@gmail.com) <sup>2</sup>[lusi\\_utamaindo115@yahoo.ac.id](mailto:lusi_utamaindo115@yahoo.ac.id)

### ABSTRACT

Batang Pasaman is located in Nagari Aia Gadang, West Pasaman Regency, where flooding often occurs due to narrowing of the channel, changes in the geometry and morphology of the river. The planned rainfall was calculated using several methods, such as the Normal, Log Normal, Gumbel and Log-Person III methods, After carrying out the Probability Distribution Test using the Chi Square method and Smirnov-Kolmogorof method, the Log Normal Distribution is used to calculate the planned rainfall because it has the smallest value. Calculation of planned flood discharge is taken, namely the Mononobe method of 1221,850 m<sup>3</sup>/dt. It is planned that the river cross section will be in the shape of a trapezoid with a widthth (b) of 68,04 m, a cross section height (h) of 3,4 m, and a guard height (f) of 1 m.

**Keywords : Rainfall, Flood, River Cross-section**

**Mentor**



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat serta karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan sungguh-sungguh.

Sholawat beriring salam senantiasa ditujukan pada Nabi besar Muhammad SAW, beliau yang membawa umat terlepas dari zaman kebodohan menuju zaman yang terang akan ilmu pengetahuan.

Laporan Tugas Akhir ini berjudul "**Analisis Kemampuan Sungai Batang Pasaman Terhadap Banjir**". Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat akademik untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik karna banyak menemukan kendala dalam penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu penulisan laporan tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nasfryzal Carlo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Program Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Dr. Ir. Lusi Utama, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
4. Cinta Pertama dan Panutanku, Ayahnda Gusman Syahril S.H dan Pintu Surgaku, Ibunda tersayang yang telah memberikan cinta, kasih sayang, nasehat dan do'a serta bimbingan yang luar biasa sehingga penulis bisa sampai pada titik ini.
5. Adik-adik tercinta Muhammad Rifki dan Muhammad Afarel, berkat doa, motivasi dan dukungan yang tak terkira telah menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Terimakasih kepada Ayana Shaleha yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
7. Sahabat yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis yaitu Ladhysa, Intan, Dinda, Tari, kosan squad.



8. Partner seperjuangan skripsi Nabilla yang saling mendoakan, membantu, dan memberi semangat satu sama lain, dan sudah mau menemani tidur dikos, dan tterimakasih telah berjuang bersama menyelesaikan skripsi ini.
9. Para pejuang akhir angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
10. Terimakasih Jefri Ananda dan Ronaldo Pahira Pratama Z atas segala bantuan dan kebaikan yang diberikan kepada penulis.
11. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.
12. Terimakasih untuk diri sendiri yang sudah mau menepikan ego dan memilih untuk bangkit dan menyelesaikan semua ini. Kamu selalu berharga, tidak peduli seberapa putus asanya kamu. Tetaplah mencoba bangkit. Terimakasih banyak sudah bertahan, penulis berjanji bahwa kamu akan baik-baik saja setelah ini. Kamu keren dan hebat Nadiaya.

Padang,

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sitematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN UMUM.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Umum .....	4
2.2 Analisa Hidrologi.....	4
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	5
2.4 Analisa Curah Hujan.....	6
2.4.1 Hujan Kawasan .....	6
2.4.2 Analisa Curah Hujan Rencana .....	9
2.5 Uji Distribusi Probabilitas .....	15
2.5.1 Metode Chi Kuadrat.....	15
2.5.2 Metode Smirnov Kolmogorov .....	17
2.6 Analisis Debit Banjir Rencana.....	19
2.6.1 Metode Hasper .....	19
2.6.2 Metode Mononobe .....	20
2.7 Perencanaan Dimensi Saluran .....	21
2.7.1 Analisa Hidrolika .....	21
2.7.2 Kemiringan Sungai .....	21
2.7.3 Kapasitas pengaliran .....	21
2.7.4 Koefisien Kekasaran Manning.....	22
2.7.5 Jagaan (Freeboard).....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Tinjauan Umum .....	28
3.2 Lokasi Penelitian .....	28
3.3 Tahapan Penelitian.....	28
3.4 Pengumpulan Data .....	29

3.5	Alat Yang Digunakan .....	29
3.6	Analisis Data.....	30
3.7	Diagram Air.....	31
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>32</b>
4.1	Peta Topografi .....	32
4.2	Analisa Data Curah Hujan .....	32
4.3	Analisa Curah Hujan Rencana .....	34
4.3.1	Metode Distribusi Normal .....	34
4.3.2	Metode Distribusi Log Normal.....	36
4.3.3	Metode Distribusi Gumbel.....	38
4.3.4	Metode Distribusi Log Person Tipe III.....	40
4.4	Uji Distribusi Probabilitas .....	43
4.4.1	Uji Chi-Kuadrat.....	43
4.4.2	Menghitung Smirnov Kolmogorov.....	50
4.5	Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	55
4.5.1	Metode Hasper .....	56
4.5.2	Metode Mononobe .....	57
4.5.4	Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	58
4.6	Analisis Debit Banjir Aktual Berdasarkan Pengamatan Lapangan .....	58
4.7	Analisa Kapasitas Tampung Penampang Sungai.....	60
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>64</b>
5.1	Kesimpulan .....	64
5.2	Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>67</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	10
Tabel 2.2 Nilai <i>Reduced Variate</i> ( $Y_i$ ).....	12
Tabel 2.3 <i>Reduced Mean</i> ( $Y_n$ ).....	12
Tabel 2.4 <i>Reduced Standar Mean</i> ( $Y_n$ ).....	12
Tabel 2.5 <i>Reduced variate</i> , $Y_{Tr}$ sebagai fungsi periode ulang .....	13
Tabel 2.6 Faktor Frekuensi $K_T$ untuk Distribusi Log Person III (G atau Cs Positif) .....	14
Tabel 2.7 Nilai Parameter Chi Kuadrat $X^2_{cr}$ (Uji Satu Sisi).....	17
Tabel 2.8 Nilai $\Delta P$ Kritis Smirnov Kolmogorof.....	18
Tabel 2.9 Luas Wilayah di bawah Kurva Normal .....	19
Tabel 2.10 Koefisien Kekerasan Manning .....	23
Tabel 2.11 Tinggi Jagaan Tanggul .....	27
Tabel 4. 1 Curah Hujan Harian Maksimum .....	33
Tabel 4.2 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Distribusi Normal .....	34
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Normal.....	35
Tabel 4.4 Parameter Statistik Metode Distribusi Log Normal .....	36
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Log Normal .....	38
Tabel 4.6 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Distribusi Gumbel.....	39
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Gumbel .....	40
Tabel 4.8 Parameter Statistik Distribusi Log Person Tipe III .....	41
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Log Person Tipe III .....	42
Tabel 4.10 Data Curah Hujan Diurutkan Dari Yang Terbesar Ke Terkecil .....	44
Tabel 4.11 Interval Kelas Untuk Distribusi Normal .....	46
Tabel 4.12 Interval Kelas Distribusi Log Normal .....	47
Tabel 4.13 Interval Kelas Distribusi Gumbel.....	47
Tabel 4.14 Interval Kelas Distribusi Log Person III .....	48
Tabel 4.15 Perhitungan Nilai Chi-Kuadrat Untuk Distribusi Probabilitas Normal.....	48
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai Chi-Kuadrat Untuk Distribusi Probabilitas Log Normal ....	49
Tabel 4.17 Perhitungan Nilai Chi-Kuadrat Untuk Distribusi Probabilitas Gumbel.....	49
Tabel 4.18 Perhitungan Nilai Chi-Kuadrat Untuk Distribusi Probabilitas Log Person III .	49
Tabel 4.19 Rekapitulasi Nilai $X^2$ dan $X^2_{cr}$ .....	49
Tabel 4.20 Perhitungan Uji Distribusi Normal Menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov.....	51

Tabel 4.21 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Normal Menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov .....	52
Tabel 4.22 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Gumbell Menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov .....	53
Tabel 4.23 Perhitungan Distribusi Log Person III Dengan Smirnov Kolmogorov .....	54
Tabel 4.24 Rekapitulasi Nilai $X^2$ Dan $X^2_{ct}$ .....	55
Tabel 4.25 Rekapitulasi Nilai $\Delta P$ Hitung dan $\Delta P$ Kritis.....	55
Tabel 4.27 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Hasper .....	57
Tabel 4.28 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Mononobe .....	58
Tabel 4.29 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	58
Tabel 4.30 Hasil Perhitungan Nilai h dengan cara <i>Trial and Error</i> .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keadaan saat muka air naik dikawasan aia gadang saat banjir .....	2
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi.....	5
Gambar 2.2 Metode Poligon Thiessen .....	8
Gambar 2.4 Penampang Trapesium .....	21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	28
Gambar 3.2 Bagan Alir Perencanaan .....	31
Gambar 4.1 Peta Catchmen Area Sungai Batang Pasaman.....	32
Gambar 4.2 Profil Melintang Sungai ( Sumber : AutoCad ).....	59

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan suatu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Hal ini terjadi karena luapan air yang sudah melebihi kapasitas tampungan ataupun akibat perbuatan manusia. Fenomena banjir ini tentu saja sangat merugikan secara materil dan memakan korban jiwa. Penyebab banjir ini menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002) disebabkan oleh tindakan manusia dan oleh alam. Pengertian banjir lainnya adalah tertutupnya permukaan daratan teluk-teluk kecil yang biasanya kering atau ketika air menggenangi pembatas air yang normal. Apabila suatu peristiwa terendamnya air di suatu wilayah yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis maka banjir tersebut dapat disebut bencana banjir (Reed, 1995).

Kabupaten Pasaman Barat adalah salah satu kabupaten yang berada di Sumatera Barat. Secara geografis Kabupaten Pasaman Barat terletak di antara 00° 33' Lintang Utara sampai 00° 11' Lintang Selatan dan 99° 10' sampai 100° 04' Bujur Timur. Intensitas Curah hujan yang sangat tinggi dan bisa juga di akibatkan oleh penebangan pohon secara liar di hulu sungai, yang dapat mengakibatkan penyempitan saluran, perubahan geometrik dan morfologi sungai. Sehingga sering kali menyebabkan banjir di Kabupaten Pasaman Barat khususnya daerah Nagari Aia Gadang yang menyebabkan tertutupnya akses jalan lintas Padang-Ujung Gading dan juga merusak pemukiman penduduk, perkebunan sawit dan prasarana lainnya.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi diakibatkan oleh banjir diatas, perlu dilakukan perencanaan penampang sungai yang dapat menampung air agar banjir dapat dikurangi. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis tertarik mengangkat judul penelitian **“Analisis Kemampuan Penampang Sungai Batang Pasaman Terhadap Banjir”**.





**Gambar 1.1** Keadaan saat muka air naik dikawasan aia gadang saat banjir  
( Sumber: Minangsatu, 16 Juli 2018)

## **1.2 Rumusan masalah**

- a. Berapa intensitas hujan yang terjadi ?
- b. Berapa debit banjir rencana ?
- c. Berapa Kapasitas penampang sungai yang mampu mengurangi banjir ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

- a. Tidak menghitung rencana Anggaran Biaya ( RAB )
- b. Tidak melakukan perhitungan terhadap kekuatan tebing

## **1.4 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan ini adalah untuk merencanakan penampang sungai Batang Pasaman yang bertujuan untuk dapat mengurangi banjir.

Tujuan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Untuk Menghitung Curah Hujan Rencana
- b. Untuk Menghitung Debit Banjir
- c. Menghitung kapasitas tampung penampang sungai

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan terbentuk dan selesainya penelitian ini bisa didapatkan ilustrasi tentang debit yang menyebabkan banjir dan alternatif solusi untuk mengalirkan debit supaya tidak menyebabkan banjir.

### **1.6 Sitematika Penulisan**

Agar mudah dipahami dengan jelas berikut akan diberi uraian tiap bab yang menggambarkan keseluruhan dari penelitian ini, yaitu :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika tulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori dan peraturan yang digunakan dalam penelitian.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Membahas tentang lokasi dari penelitian ini, jenis penelitian, sumber data, metode analisis data, serta metode penyajiannya.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan tentang hasil dan pembahasan. Penyajian dan penelitian ini berisikan deskripsi sistematik tentang data yang diperoleh. Pada bagian pembahasan adalah pengolahan data hasil penelitian dengan tujuan untuk mencapai maksud dan tujuan penelitian.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan penelitian yang berisi kesimpulan yang didapatkan dari studi yang dilakukan dan saran untuk bahan referensi pada pelaksanaan studi selanjutnya atau serupa.