

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PENAMPANG SUNGAI PANJANG NAGARI BATIPUAH BARUAH KECAMATAN BATIPUAH KABUPATEN TANAH DATAR UNTUK MENGENDALIKAN 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 : HUAN RAYMON SEMBIRING**

**NPM : 1810015211078**



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

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENAMPANG SUNGAI PANJANG NAGARI BATIPUAH**  
**BARUAH KECAMATAN BATIPUAH KABUPATEN TANAH DATAR**  
**UNTUK MENGENDALIKAN BANJIR**

Oleh :

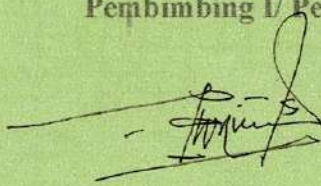
**Nama** : Huan Raymon Sembiring  
**NPM** : 1810015211078  
**Program Studi** : Teknik Sipil

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, 22 Agustus 2023**

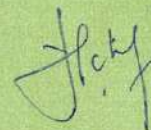
**Menyetujui :**

**Pembimbing I/ Penguji**



**(Dr. Ir. Wardi, M.Si.)**

**Pembimbing II/Penguji**



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



**Dekan FTSP**



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

**Ketua Proram Studi**



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

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENAMPANG SUNGAI PANJANG NAGARI BATIPUAH**  
**BARUAH KECAMATAN BATIPUAH KABUPATEN TANAH DATAR**  
**UNTUK MENGENDALIKAN BANJIR**

Oleh :

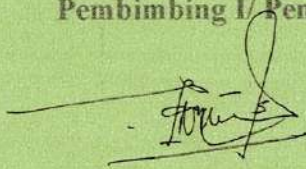
Nama : Huan Raymon Sembiring  
NPM : 1810015211078  
Program Studi : Teknik Sipil

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, 22 Agustus 2023

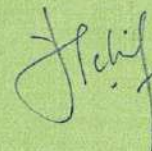
Menyetujui :

Pembimbing I/Penguji



(Dr. Ir. Wardi, M.Si.)

Pembimbing II/Penguji



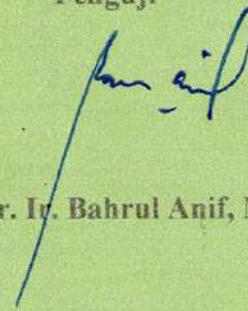
(Yulcherlina, S.T, M.T.)

Penguji



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

Penguji



(Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T)

**ANALISA PENAMPANG SUNGAI PANJANG NAGARI BATIPUAH BARUAH  
KECAMATAN BATIPUAH KABUPATEN TANAH DATAR UNTUK  
MENGENDALIKAN BANJIR**

**Huan Raymon Sembiring<sup>1)</sup>, Wardi<sup>2)</sup>, Yulcherlina<sup>3)</sup>  
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta**

Email: [huanraymons@gmail.com](mailto:huanraymons@gmail.com)<sup>1</sup>, [wardi@bunghatta.ac.id](mailto:wardi@bunghatta.ac.id)<sup>2</sup>, [yulcherlina@bunghatta.ac.id](mailto:yulcherlina@bunghatta.ac.id)<sup>3</sup>

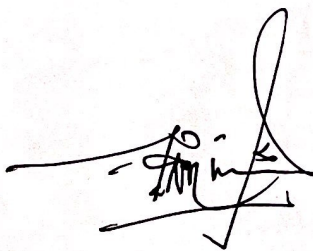
**ABSTRAK**

Penampang Sungai yang masih alami pada Sungai Panjang Nagari Batipuah Baruah Kecamatan Batipuh Kabupaten Tanah Datar jika terjadi hujan dengan intensitas tinggi membuat daya tampung sungai tidak cukup untuk menampung aliran sungai, Akibatnya terjadi bencana banjir yang mengenai daerah sekitar sungai yang berdampak pada 13 rumah dan tempat usaha, maka direncanakan analisa penampang sungai berguna untuk mengurangi banjir.

Penampang sungai yang direncanakan menggunakan penampang sungai jenis trapesium, material pasangan batu, debit rencana metode hasper priode ulang 50 tahun 273,0632 m<sup>3</sup>/detik, lebar dasar saluran 13,78 meter, lebar atas saluran 16,9 meter dan ketinggian saluran yang aman 1,693 meter.

**Kata Kunci : Banjir, Penampang, Sungai.**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Wardi, M.Si.**

**Pembimbing II**



**Yulcherlina, S.T, M.T**

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan Puji Syukur kepada Allah SWT, dimana telah melimpahkan nikmat yang luar biasa serta berkah Rahmat dan Karunia – NYA kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Tugas akhir ini sampai selesai. Shalawat dan salam penulis curahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang merupakan tolak ukur dalam menjalani tauladan bagi kita semua.

Tugas akhir yang penulis buat merupakan salah satu syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang.

Penulis sangat menyadari banyaknya kekurangan penulis dalam menyusun Tugas akhir ini sehingga Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, arahan, dukungan serta bimbingan daroi seluruh pihak yang terlibat. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikn rasa haru dan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

- 1) Papa “ **Sandikala Bahtarudin**” dan Mama “**Indrawati**” tercinta, dimana selalu memberikan support, doa, semangat, motivasi dan materi yang tidak bisa tergantikan didunia ini sehingga Laporan Tugas akhir ini dapat selesai.
- 2) Bapak **Dr. Ir. Wardi, M.Si** selaku Dosen Pembimbing I dan Ibuk **Yulcherlina, S.T, M.T** selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan, masukan dan saran kepada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- 3) Ibuk **Dr. Ir. Lusi Utama, M.T** selaku Dosen penguji I dan Bapak **Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T** selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan, arahan dan saran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- 4) Bapak **Indra Khaidir, S.T, M.Sc** selaku Kutua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 5) Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, CSE** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 6) Kepada Abang dan Kakak kendang yang telah memberikan doa dan dukungan.
- 7) Teman teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2018, senior dan junior yang tidak bisa penulis sebut satu persatu. Semoha Allah SWT membalas dengan banyak kebaikan.

Penulis sangat menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari banyak kekurangan. Maka penulis mengharapkan adanya kontribusi pemikiran berupa saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir. Semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua terutama bagi diri penulis.

Padang , 16 Agustus 2023

Penulis

# 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</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Batasan penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat penelitian</b> .....	2
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB II</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Pendahuluan</b> .....	4
<b>2.2 Sungai</b> .....	4
<b>2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)</b> .....	5
<b>2.4 Hidrologi</b> .....	6
<b>2.4.1 Siklus Hidrologi</b> .....	7
<b>2.4.2 Metode Analisis Data Hidrologi</b> .....	8
<b>2.5 Analisa Curah Hujan Wilayah</b> .....	8
<b>2.5.1 Metode <i>Polygon Thiessen</i></b> .....	9
<b>2.6 Analisa Curah Hujan Rencana</b> .....	10
<b>2.6.1 Metode Distribusi Gumbel</b> .....	10
<b>2.6.2 Metode Distribusi Normal</b> .....	12
<b>2.6.3 Metode Distribusi Log-Normal</b> .....	13
<b>2.6.4 Metode Distribusi Log-Person Tipe III</b> .....	14
<b>2.7 Uji Distribusi Probalitas</b> .....	17
<b>2.7.1 Uji Chi-Kuadrat (<math>X^2</math>)</b> .....	17
<b>2.7.2 Uji Smirnov Kolmogorof (secara analitis)</b> .....	18

2.8	Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	22
2.8.1	Metode Haspers .....	22
2.8.2	Metode Weduwen .....	23
2.9	Perencanaan Dimensi Saluran .....	25
2.9.1	Analisa Hidrolika.....	25
2.9.2	Kemiringan Sungai.....	25
2.9.3	Analisa Kapasitas Sungai.....	26
2.9.4	Koefisien Kekasaran Manning.....	27
2.9.5	Jagaan ( <i>Freeboard</i> ).....	29
<b>BAB III.....</b>		<b>31</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>31</b>
3.1	Pendahuluan .....	31
3.2	Lokasi perencanaan .....	31
3.3	<i>Flowchart</i> Prosedur .....	32
3.4	Sistematika Penelitian.....	33
3.4.1	Pengumpulan Data .....	33
3.4.2	Analisa Perhitungan.....	34
3.4.3	Kapasitas Pengaliran.....	35
<b>BAB IV.....</b>		<b>37</b>
<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Analisa Data Curah Hujan.....	37
4.1.1	Analisa Curah Hujan Metode Poligon Thiesen .....	37
4.1.2	Analisa Curah Hujan Rencana .....	38
4.2	Uji Distribusi Probalitas .....	46
4.2.1	Uji Chi – Kuadrat ( $X^2$ ).....	47
4.2.2	Metode Smirnov Kolmogorof.....	54
4.3	Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	63
4.3.1	Metode Weduwen .....	64
4.3.2	Metode Hasper .....	66
4.3.3	Pemilihan Debit Banjir Rencana Berdasarkan Kondisi Sungai .....	69
4.4	Analisa Penampang Sungai .....	71
<b>BAB V .....</b>		<b>74</b>
<b>PENUTUP.....</b>		<b>74</b>



<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>74</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>74</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Siklus Hidrologi .....	8
Gambar 2. 2 Metode Polygon Thiiesen.....	9
Gambar 2. 3 Grafik koefisien perbandingan curah hujan.....	25
Gambar 2. 4 Penampang Trapesium.....	27
Gambar 3. 1 Lokasi Sungai Batang Panjang .....	31
Gambar 3. 2 Bagan Alir Perencanaan.....	32
Gambar 3. 3 Penampang Trapesium.....	36
Gambar 4. 1 Potongan Melintang Sungai.....	69
Gambar 4. 2 Penampang Melintang Trapesium .....	71
Gambar 4. 3 Penampang Rencana Trapesium .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Reduced Variate ( $Y_t$ ) sebagai fungsi priode ulang.....	11
Tabel 2. 2 Nilai Reduce Mean ( $Y_n$ ).....	11
Tabel 2. 3 Nilai Reduce Standar Deviation ( $S_n$ ) .....	12
Tabel 2. 4 Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	13
Tabel 2. 5 Faktor Frekuensi $KT$ untuk distribusi Log Person tipe III ( G atau Cs positif).....	15
Tabel 2. 6 Faktor Frekuensi $KT$ untuk distribusi Log Person Tipe III (G atau Cs negatif).....	16
Tabel 2. 7 Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis $X_{cr2}$ .....	19
Tabel 2. 8 Nilai $\Delta p$ Kritis Smirnov-Kolmogorof.....	19
Tabel 2. 9 Luas Wilayah di bawah Kurva Normal .....	20
Tabel 2. 10 Koefisien Kekasaran Manning .....	28
Tabel 2. 11 Tinggi Jagaan Tanggul .....	30
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan .....	38
Tabel 4. 2 Perhitungan Parameter Statistik.....	39
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Rencana Priode Ulang Distribusi Gumbel.....	40
Tabel 4. 4 Perhitungan Parameter Statistik.....	41
Tabel 4. 5 Data Curah Hujan Rencana Priode Ulang dengan Distribusi Normal.....	42
Tabel 4. 6 Perhitungan Parameter Statistik Probalitas Log Normal .....	43
Tabel 4. 7 Data Curah Hujan Rencana Priode Ulang dengan Log Normal .....	44
Tabel 4. 8 Perhitungan Parameter Statistik Probalitas Log Person Type III .....	45
Tabel 4. 9 Data Curah Hujan Rencana Priode Ulang dengan Log Person Type III ..	46
Tabel 4. 10 Rangkuman Curah Hujan Rencana (mm).....	46
Tabel 4. 11 urutan Data curah Hujan dai yang Besar ke Kecil.....	48
Tabel 4. 12 Perhitungan Nilai $X^2$ Distribusi Gumbel .....	52
Tabel 4. 13 Perhitungan Nilai $X^2$ untuk Distribusi Normal.....	53
Tabel 4. 14 Perhitungan Nilai $X^2$ untuk Distribusi Log Normal .....	53
Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai $X^2$ untuk Distribusi Log Person Type III.....	53
Tabel 4. 16 Rekapitulasi nilai $X^2$ dan $X^2_{cr}$ .....	54
Tabel 4. 17 perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorof Distribusi Gumbel.....	56
Tabel 4. 18 Perhitungan Uji Smirnov- Kolmogorof Distribusi Normal .....	58
Tabel 4. 19 Perhitungan Uji Smirnov- Kolmogorof Distribusi Log Normal.....	60
Tabel 4. 20 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Person Type III	62
Tabel 4. 21 Rangkuman Perbandingan nilai $\Delta P$ Maksimum dengan $\Delta P$ Kristis.....	63
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Data uji Kesesuaian Probalitas .....	63
Tabel 4. 23 Rekapitulasi debit maksimum Jakarta .....	65
Tabel 4. 24 Perhitungan Debit Rencana Metode Weduwen .....	66
Tabel 4. 25 Resume Perhitungan Debit Rencana .....	70
Tabel 4. 26 Perhitungan Mencari h (m).....	72

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan oleh hajat hidup orang banyak, maka sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dimana semakin meningkat seiring bertambah jumlah penduduk dan perkembangan pembangunan yang menyebabkan terjadinya intervensi manusia terhadap sumber daya air tersebut, perubahan air dari berbagai sumber kejadiannya yang menghambat aliran air, dapat menimbulkan genangan pada tempat-tempat yang dianggap potensi.

Sungai merupakan saluran yang dimana air mengalir berasal dari permukaan daratan baik dari air hujan, mata air yang berasal dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah (Wardani, 2018). Daerah sungai merupakan salah satu faktor lingkungan alami yang dapat terjadinya banjir, hal ini sangat banyak ditemukan banjir yang terjadi diakibatkan meluapnya sungai.

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi diakibatkan luapan air sungai atau sarana tampungan dan penampang sungai tidak mampu untuk mengendalikan air yang masuk. Curah hujan yang tinggi dimusim penghujan atau disebabkan kurangnya daerah resapan air menyumbang terjadinya banjir. Adanya banjir tentu menimbulkan dampak kerugian pada masyarakat sekitar. Oleh sebab itu perlu sebuah langkah langkah untuk mengendalikan pada daerah aliran sungai agar tidak menimbulkan luapan air.

Sungai Panjang merupakan salah satu sungai yang berada di wilayah kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat dimana sungai memiliki penampang yang masih alami mengakibatkan bila intensitas hujan yang tinggi membuat daya tampung sungai tidak cukup untuk menampung aliran sungai. Akibatnya menimbulkan bencana banjir yang menggenangi daerah sekitar sungai yang berada pada Sungai Panjang ini. Pada tanggal 17 Mei 2021, aliran sungai Kecamatan Batipuah Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat meluap mengakibatkan 13 rumah dan tempat usaha terdampak banjir ([tanahdatar.go.id](http://tanahdatar.go.id)).

Salah satu cara menekan risiko bencana adalah dengan peralatan memadai maka itu, perahu karet diserahkan kepada masyarakat Kecamatan Batipuah Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat. Kita tidak bisa mengelak terjadinya bencana tapi kita bisa menekan risiko terjadinya korban bencana (Pernyataan Kepala BPBD Sumbang, Erman Rahman saat penyerahan langsung perahu karet).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi diakibatkan oleh banjir diatas, perlu dilakukan perencanaan penampang sungai yang dapat digunakan untuk menampung air supaya tidak meluap dan banjir dapat dikurangi. Maka penulis mencoba untuk mengangkat permasalahan ini dalam Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Penampang Sungai Panjang Nagari Batipuah Baruah Kecamatan Batipuah Kabupaten Tanah Datar dalam Mengendalikan Banjir”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

Berapa debit banjir yang terjadi dan penampang sungai yang mencukupi sehingga bisa mengendalikan banjir ?

## **1.3 Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merencanakan penampang sungai dimana berguna untuk mengurangi banjir.

## **1.4 Batasan penelitian**

Batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi perencanaan yang digunakan adalah Sungai panjang, Nagari Batipuah Baruah Kecamatan Batipuah, Kabupataen Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat.
2. Tidak menghitung anggaran biaya yang direncanakan.
3. lokasi geografis perencanaan  $100^{\circ}29'52''E$   $0^{\circ}31'23''S$

## **1.5 Manfaat penelitian**

Manfaat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Menjadi referensi bagi instansi terkait tentang penampang yang layak untuk sungai Panjang .
2. Memberi solusi untuk mengendalikan air sungai sehingga tidak membuat banjir.

3. Masyarakat sekitar mampu menjaga lingkungan sungai sehingga terhindar dari masalah banjir.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk penulisan pembuatan tugas akhir ini, penulis membuat laporan tugas akhir dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasana Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan penjelasan tentang teori analisa hidrologi, perhitungan hidraulika serta penampang sungai yang dianalisa.

### **BAB III METODOLOGI**

Berisikan tentang data-data yang diperlukan dalam Analisa Penampang Sungai Panjang Kabupaten Tanah Datar Untuk Mengendalikan Banjir, kemudian langkah-langkah yang dipilih untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisikan tentang perhitungan-perhitungan yang digunakan dalam perencanaan Penampang Sungai Panajng dan kelengkapan data yang diperlukan dalam perhitungan.

### **BAB V PENUTUP**

Berisikan tentang krimpulan dan saran yang digunakan dalam perencanaan Penampang Sungai Panjang Unuk Mengendalikan Banjir.