

TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN PENAMPANG BATANG MARANSI KOTA PADANG DALAM MENGALIRKAN DEBIT BANJIR

Disusun guna memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Oleh:

NAMA : HERTILIA NOVITA

NPM : 1710015211062



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN PENAMPANG BATANG MARANSI KOTA PADANG DALAM MENGALIRKAN DEBIT BANJIR

Oleh :

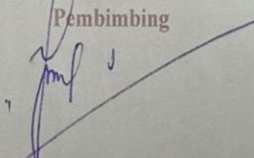
Nama : Hertilia Novita
NPM : 1710015211062
Program Studi : Teknik Sipil

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, 9 Agustus 2024

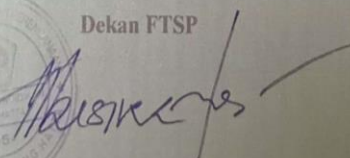
Menyetujui :

Pembimbing

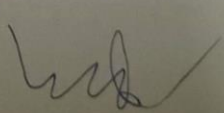

(Dr. Ir. Zahrul Umar., Dipl. H.E)



Dekan FTSP


(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc)

Ketua Prodi Teknik Sipil


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

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN PENAMPANG BATANG MARANSI KOTA PADANG DALAM MENGALIRKAN DEBIT BANJIR

Oleh :

Nama : Hertilia Novita

NPM : 1710015211062

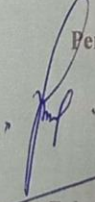
Program Studi : Teknik Sipil

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.

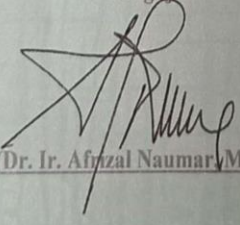
Padang, 9 Agustus 2024

Menyetujui :


Pembimbing


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

Penguji I


(Dr. Ir. Afizal Naumar., M.T., Ph.D)

Penguji II


(Evince Oktarina, S.T., M.T)

EVALUASI KEMAMPUAN PENAMPANG BATANG MARANSI KOTA PADANG DALAM MENGALIRKAN DEBIT BANJIR

Hertilia Novita¹, Zahrul Umar²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

E-mail : novitahertilia@gmail.com¹⁾ zahrul_umar@yahoo.ac.id²⁾

ABSTRAK

Batang Maransi merupakan salah satu anak-anak sungai Batang Belimbing yang sering mengalami banjir akibat intensitas hujan yang tinggi dengan durasi yang lama serta kemampuan penampang sungai yang tidak mampu menampung debit banjir. Normalisasi sungai dilakukan dengan merubah kemiringan talud dari 0,5 menjadi $m = 1$. Daerah Aliran Sungai memiliki luas 10,544 km². Stasiun curah hujan yang digunakan adalah stasiun Koto Tuo dan stasiun PU Khatib Sulaiman. Curah hujan rencana menggunakan metode Log Pearson Tipe III dengan Q2 = 137,08 mm, Q5 = 160,91 mm, Q10 = 169,64 mm, Q25 = 176,23 mm, Q50 = 179,15 mm. Metode debit banjir rencana menggunakan metode Hasper dengan Q2 = 75,13 m³/dtk, Q5 = 56,24 m³/dtk, Q10 = 59,28 m³/dtk, Q25 = 61,60 m³/dtk, Q50 = 62,60 m³/dtk. Perkuatan tebing sungai dengan menghitung stabilitas akibat berat sendiri, akibat gaya gempa, akibat tekanan tanah dan beban merata, serta diperoleh kontrol terhadap guling = 2,83 \geq 1,5 (aman terhadap guling), kontrol terhadap geser = 2,58 \geq 1,5 (aman terhadap geser).

Kata kunci : Banjir, Curah Hujan, Debit, Normalisasi, Stabilitas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.1.1 Banjir	5
2.2 Normalisasi Sungai.....	8
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	8
2.3.1 Pembagian Daerah Aliran Sungai	9
2.4 Analisa Hidrologi.....	9
2.5 Presipitasi.....	10
2.5.1 Curah Hujan Terpusat (<i>Point Rainfall</i>)	11
2.5.2 Curah Hujan Kawasan (<i>Areal Rainfall</i>)	11
2.5.2.1 Metode Rata-Rata Aljabar	11
2.5.2.2 Metode Poligon Thiessen	12

2.5.2.3	Metode Isohyet	13
2.6	Analisa Frekuensi dan Curah Hujan Rencana.....	14
2.6.1	Metode Distribusi Normal.....	15
2.6.2	Metode Distribusi Log Normal	17
2.6.3	Metode Gumbel.....	17
2.6.4	Metode Distribusi Log Pearson Tipe III.....	18
2.7	Uji Distribusi Probabilitas.....	20
2.7.1	Metode Chi Kuadrat	20
2.7.2	Metode Smirnov Kolmogorov.....	21
2.8	Intensitas Curah Hujan.....	22
2.9	Metode Analisa Debit Banjir Rencana	23
2.10	Analisa Hidrolika.....	29
2.11	Analisa Debit Aktual	31
2.12	Analisa Dimensi Rencana.....	31
 BAB III		
METODE PENELITIAN		33
3.1	Kondisi Umum Kawasan	33
3.2	Pengumpulan data.....	34
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	34
3.4	Prosedur Penelitian	35
 BAB IV		
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Analisa Curah Hujan.....	37
4.1.1	Metode Poligon Thiessen.....	37
4.2	Analisa Curah Hujan Rencana.....	38
4.2.1	Metode Distribusi Normal	38
4.2.2	Metode Distribusi Log Normal	40
4.2.3	Metode Gumbel.....	41
4.2.4	Metode Distribusi Log Person Tipe III.....	42
4.3	Uji Distribusi Probabilitas	44
4.3.1	Metode Chi-Kuadrat	44
4.3.2	Metode Smirnov - Kolmogorof	50

4.4	Analisa Debit Banjir Rencana.....	57
	a. Metode hasper.....	58
	b. Metode weduwen	61
	c. Metode rasional	62
4.5	Analisa Debit Banjir Lapangan.....	64
4.6	Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir.....	65
4.7	Penampang Melintang Sungai Ekisting.....	67
4.8	Perencanaan Normalisasi Sungai.....	67
4.9	Perkuatan Tebing Sungai.....	68
	4.9.1 Akibat Berat Sendiri	69
	4.9.2 Akibat Gaya Gempa	71
	4.9.3 Akibat Tekanan Tanah dan Beban Merata	74
4.10	Kontrol Stabilitas Terhadap Tebing.....	76
	4.10.1 Kontrol Terhadap Guling.....	76
	4.10.2 Kontrol Terhadap Geser	76
BAB V		
PENUTUP		77
	5.1 Kesimpulan	77
	5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN		

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir adalah bencana alam yang disebabkan oleh intensitas hujan yang sangat tinggi dan tidak didukung dengan kesiapan tampungan air yang baik atau suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) dan terhambatnya aliran air di dalam saluran, sehingga meluap menggenangi daerah (Suripin, 2003).

Ada beberapa faktor penyebab terjadinya banjir, diantaranya adalah lokasi daerah yang berada di dataran rendah dan hampir rata dengan elevasi permukaan air laut, banjir dari pertemuan beberapa sungai, terjadinya sedimentasi penyebab naiknya muka air sungai pada waktu banjir (Ardiansyah, dkk). Persoalan ini muncul karena daya tampung DAS lebih rendah dari debit banjir dan daya tampung saluran sungai lebih kecil dari debit banjir. Untuk mengatasi persoalan di atas perlu ditinjau seberapa kemampuan suatu DAS dapat menampung limpasan puncak yang terjadi dan kapasitas tampung sungai dalam menahan debit banjir tersebut.

Rendahnya daya dukung DAS dapat diamati dengan semakin mengecilnya luas areal hutan, menurunnya lahan pertanian, semakin luasnya lahan hunian dan prasarana dan semakin banyaknya tanah terbuka (Maryono, 2005). Kondisi di atas sesuai dengan Kota Padang berada di daerah yang relatif datar di ketinggian dari permukaan laut berkisar 2 sampai 15 m. Terdapat beberapa sungai yang melintasi kota Padang antara lain Batang Arau, Banjir Kanal, Batang Kuranji, dan Batang Air Dingin. Dengan topografi wilayah yang cukup landai tersebut, maka rentan terhadap bahaya banjir. Salah satu wilayah yang sering dilanda banjir adalah Kawasan Maransi dan Aie Pacah Kecamatan Koto Tangah

Kota Padang. Pada Kawasan tersebut terdapat beberapa sungai yang merupakan anak-anak sungai Batang Belimbing yaitu Batang Maransi dan Batang Luruih dimana Batang Belimbing itu sendiri merupakan anak sungai Batang Kuranji.

Bila terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi dan durasi yang lama, kawasan tersebut di atas menjadi daerah banjir dengan ketinggian hingga mencapai 0.5-1 m dengan lama genangan dapat lebih dari 24 jam. Permasalahan bencana banjir di daerah Kawasan Aie Pacah, kawasan Maransi, dan kawasan Bungo Pasang sudah merupakan kejadian yang rutin apabila terjadi curah hujan yang tinggi dengan durasi hujan lebih dari dua hari atau tiga hari berturut-turut di hulu DAS Batang Maransi dan DAS Batang Luruih, dimana badan sungai yang ada yaitu sungai Batang Maransi dan Batang Luruih beserta anak-anak tidak dapat mengalirkan air banjir ke hilir hingga ke muara sungai yaitu di Sungai Sapih atau Batang Belimbing. Kejadian banjir tersebut terjadi hampir setiap tahun yang dari tahun ke tahun makin besar dan makin sering terjadi. Luapan banjir sungai di daerah studi menggenangi daerah pemukiman, persawahan, sarana dan prasarana umum yang berada di bantaran sungai dan daerah sekitar sungai. Dengan demikian, bencana banjir tahunan merupakan permasalahan serius dan harus segera ditangani dengan seksama dengan memperhatikan aspek-aspek yang berkaitan.

Salah satu komponen hidrologi yang sangat penting dalam penyelesaian masalah hidrologi suatu DAS adalah debit sungai. Namun dilain pihak, pencatatan debit sungai yang teratur masih kurang. Untuk mengatasi kekurangan data pengukuran ini, maka debit sungai dapat diperkirakan melalui analisis kesetimbangan air dengan menggunakan berbagai model hidrologi yang ada. Berdasarkan kondisi di atas penulis mengangkat masalah ini sebagai bahan untuk pembuatan Tugas Akhir dengan judul **“Evaluasi Kemampuan Penampang Batang Maransi Kota Padang dalam Mengalirkan Debit Banjir”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penulisan ini adalah :

- a. Berapa hujan rencana dan debit banjir rencana
- b. Berapa ukuran penampang eksisting Batang Maransi
- c. Bagaimana dimensi Batang Maransi yang mampu mengalirkan debit banjir

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dalam penulisan ini adalah untuk mengendalikan banjir di kawasan Batang Maransi Kota Padang. Dengan maksud tersebut, tujuannya adalah untuk mengevaluasi kemampuan penampang Batang Maransi dalam mengalirkan debit banjir dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung hujan rencana dan debit banjir rencana
- b. Mengukur ukuran penampang eksisting Batang Maransi
- c. Merencanakan dimensi penampang Batang Maransi yang baru yang mampu mengalirkan debit banjir

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, perlu dilakukan pembatasan masalah sehingga penelitian ini akan lebih jelas dan terarah dan sesuai dengan tuntutan yang ingin dicapai. Lingkup pembahasan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Lokasi penelitian dimulai dari muara Batang Maransi ke hulu ± 2 km
- b. Data yang digunakan adalah data-data curah hujan yang berasal dari Dinas PSDA

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Memberikan pengetahuan tentang kapasitas daya tampung debit kepada masyarakat yang berada di wilayah Batang Maransi
- b. Memberikan pengetahuan bagi masyarakat tentang manfaat dan pentingnya pengendalian banjir berdasarkan hasil perhitungan debit banjir

- c. Dapat digunakan sebagai bahan masukan dan perbandingan bagi peneliti selanjutnya

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membagi laporan penulisan dengan sistematika sebagai berikut :

- BAB I PENDAHULUAN**
Berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Maksud dan Tujuan Penulisan, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Dalam bab ini menjelaskan defenisi tentang banjir, DAS, Siklus Hidrologi, Analisa Hidrologi, dan landasan teori lainnya yang berkaitan dengan evaluasi daya tampung sungai
- BAB III METODOLOGI DAN DATA**
Berisi tentang data yang dibutuhkan dalam evaluasi kemampuan tampung dan langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan Tugas Akhir yang menuntut penyusunannya secara sistematis
- BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**
Dalam bab ini berisi tentang perhitungan-perhitungan yang dilakukan dalam evaluasi kemampuan tampung Batang Maransi Kota Padang
- BAB V PENUTUP**
Bab ini berisikan tentang kesimpulan berupa hasil yang diperoleh dari bab sebelumnya serta saran yang dianggap perlu dalam menganalisa tugas akhir