

TUGAS AKHIR

NORMALISASI BATANG MERAU KABUPATEN KERINCI UNTUK MENGURANGI 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 : PRAYOGA RAMADHANI

NPM : 1910015211097



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023/2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR
NORMALISASI BATANG MERAU KABUPATEN KERINCI
UNTUK MENGURANGI BANJIR

Oleh :

Nama : Prayoga Ramadhani

NPM : 1910015211097

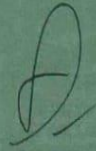
Program Studi : Teknik Sipil

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, 13 Maret 2024

Menyetujui :

Pembimbing



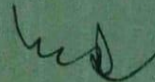
(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.)



Plt. Dekan FTSP

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

Ketua Program Studi



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

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR
NORMALISASI BATANG MERAU KABUPATEN KERINCI
UNTUK MENGURANGI BANJIR

Oleh :

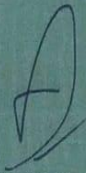
Nama : Prayoga Ramadhani
NPM : 1910015211097
Program Studi : Teknik Sipil

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, 13 Maret 2024

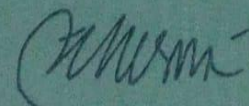
Menyetujui :

Pembimbing



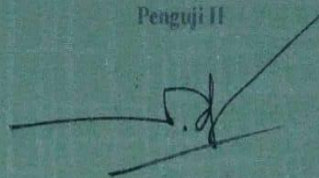
(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.)

Penguji I



(Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T)

Penguji II



(Ir. Mawardi Samah, DiplHE)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Prayoga Ramadhani

Nomor Pokok Mahasiswa : 1910015211097

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“NORMALISASI BATANG MERAO KABUPATEN KERINCI UNTUK MENGURANGI BANJIR”**

Adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda 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,
Yang membuat pernyataan

(Prayoga Ramadhani)

NORMALISASI BATANG MERAO KABUPATEN KERINCI UNTUK MENGURANGI BANJIR

Prayoga Ramadhani ¹⁾, Lusi Utama ²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

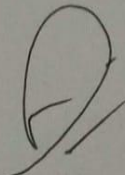
Email: yogapra0312@gmail.com¹⁾, Lusi_utama@bunghatta.ac.id²⁾.

ABSTRAK

Bencana banjir sering terjadi di Sungai Batang Merao yang melewati beberapa kecamatan di Kerinci, seperti di kecamatan Depati Tujuh tepatnya di desa Lubuk Suli. Bencana banjir terjadi akibat berkurangnya kapasitas dan daya tampung sungai untuk menampung debit banjir yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kapasitas Sungai Batang Merao untuk mengatasi permasalahan banjir, dengan melakukan perencanaan dimensi sungai yang ideal. Data yang digunakan adalah data curah hujan dari tahun 2013 sampai tahun 2022, dari 4 stasiun yaitu stasiun Padang Aro, Tanjung Genteng, Siulak Deras dan Hiang, serta Peta topografi. Curah hujan rencana menggunakan metode Log Normal, didapat sebesar 127,428 mm. Debit banjir rencana didapat 25 tahun sebesar 297,483 m³/dt. Didapat dimensi sungai dengan lebar 15,6 m, tinggi penampang 3,56 m dan tinggi jagaan 0,8 m.

Kata Kunci : Banjir, Normalisasi, Dimensi, Sungai

Pembimbing



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

NORMALIZATION OF BATANG MERAU, KERINCI DISTRICT TO REDUCE FLOODING

Prayoga Ramadhani ¹⁾, Lusi Utama ²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

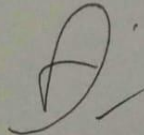
Email: yogapra0312@gmail.com¹⁾, Lusi_utama@bunghatta.ac.id²⁾.

ABSTRACT

Flood disasters often occur on the Batang Merau River which passes through several sub-districts in Kerinci, such as in Depati Tujuh sub-district, precisely in Lubuk Suli village. Flood disasters occur due to reduced capacity and capacity of rivers to accommodate the flood discharge that occurs. This research aims to analyze the capacity of the Batang Merau River to overcome buttress problems, by planning ideal river dimensions. The data used is rainfall data from 2013 to 2022, from 4 stations, namely Padang Aro, Tanjung Genting, Siulak Deras and Hiang stations, as well as topographic maps. The planned rainfall using the Log Normal method was obtained at 127.428 mm. The planned flood discharge for 25 years is 297,483 m³/sec. Obtained river dimensions with a width of 15.6 m, a cross-sectional height of 3.56 m and a guard height of 0.8 m.

Keywords: Flood, Normalization, Dimensions, River

Pembimbing



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul **“NORMALISASI BATANG MERAO KABUPATEN KERINCI UNTUK MENGURANGI BANJIR”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Allah SWT, karena berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, CSE, selaku Dekan Fakultas.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T.,M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Ibu Embun Sari Ayu, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
- 5) Ibu Dr.Ir. Lusi Utama, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis mulai dari awal hingga akhir.
- 6) Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 7) Semua rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil, kakak-kakak senior serta adik-adik junior Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 8) Ibu, ayah, kakak, adik serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan moril, doa, kasih sayang dan materil.
- 9) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat

bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 2024

Prayoga Ramadhani

DAFTAR ISI

PENGESAHAN INSTITUSI.....	i
PENGESAHAN TIM PENGUJI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sungai	5
2.2 Normalisasi.....	5
2.3 Siklus Hidrologi.....	6
2.4 Analisa Curah Hujan.....	7
2.4.1 Analisa Curah Hujan Rata-Rata	7
2.4.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	10
2.5 Uji Kesesuaian Data.....	16
2.5.1 Chi Kuadrat	16
2.5.2 Smirnov-Kolmogrov	17
2.6 Analisa Debit Banjir Rencana	18
2.6.1 Metode Melchior	18
2.6.2 Metode Hasper.....	20
2.6.3 Metode Mononobe.....	21
2.7 Analsia Dimensi Sungai.....	22

2.7.1 Analisa Hidraulika	22
2.7.2 Kemiringan Sungai	22
2.7.3 Kapasitas Sungai.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Lokasi Penelitian	24
3.2 Data Penelitian.....	24
3.3 Metoda Penelitian	25
3.4 Alat Yang Digunakan	26
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	26
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Penentuan Catchement Area	29
4.2 Analisa Curah Hujan.....	30
4.2.1 Analisa Curah Hujan Rata-rata Dengan Metode Thiessen.....	30
4.3 Analisa Curah Hujan Rencana	32
4.3.1 Distribusi Gumbel	32
4.3.2 Distribusi Normal.....	33
4.3.3 Distribusi Log Person III.....	34
4.3.4 Distribusi Log Normal	36
4.4 Uji Kesesuaian Data.....	38
4.4.1 Chi Kuadrat.....	38
4.4.2 Smirnov Kolmogorov.....	43
4.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana	49
4.5.1 Metode Melchior.....	49
4.5.2 Metode Hasper	51
4.5.3 Metode Mononobe	52
4.6 Analisa Debit Banjir Aktual Berdasarkan Pengamatan	54
4.7 Analisa Penampang Rencana	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keadaan disaat banjir di Desa Lubuk Suli	2
Gambar 1.2 Keadaan banjir di Desa Lubuk Suli	3
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi.....	6
Gambar 2.2 Cara Penentuan Curah Hujan Metode Aljabar	8
Gambar 2.3 Metode Polygon Thiessen	9
Gambar 2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	18
Gambar 2.5 Penampang saluran trapesium	23
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	24
Gambar 3.2 Kondisi Sungai	26
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Analisa Curah Hujan Dengan Polygon Thiesen.....	29
Gambar 4.2 Profil Melintang Sungai	54
Gambar 4.3 Pengukuran Profil Sungai.....	54
Gambar 4.4 Profil Sungai.....	55
Gambar 4.5 Penampang Rencana trapesium	56
Gambar 4.6 Penampang Rencana	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggunaan metode berdasarkan jaring-jaring pos penakar hujan ..	10
Tabel 2.2 Penggunaan metode berdasarkan luas DAS	10
Tabel 2.3 Penggunaan metode berdasarkan topografi.....	10
Tabel 2.4 <i>Reduced Mean</i> , Y_n	12
Tabel 2.5 <i>Reduced Standard Deviation</i> , S_n	12
Tabel 2.6 <i>Reduced Variate</i> , Y_{Tr} , sebagai fungsi periode ulang	13
Tabel 2.7 Nilai Variabel Reduksi Gauss	14
Tabel 2.8 Nilai kritis D untuk uji Smirnov-Kolmogorov	17
Tabel 2.9 Wilayah luas dibawah kurva Normal.....	17
Tabel 4.1 Perhitungan Hujan Maksimum Harian Rata-rata	31
Tabel 4.2 Perhitungan Hujan Harian Maksimum	31
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	32
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Gumbel	33
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Normal	34
Tabel 4.6 Parameter Statistik Distribusi Log-Person III	35
Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Distribusi Log-Person III	36
Tabel 4.8 Curah Hujan Maksimum Distribus Log Normal	37
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal....	37
Tabel 4.10 Resume Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana	37
Tabel 4.11 Data Curah Hujan Diurutkan Dari Terbesar Ke Terkecil	39
Tabel 4.12 Perhitungan X^2 Untuk Distribusi Normal	42
Tabel 4.13 Perhitungan X^2 Untuk Distribusi Gumbel.....	42
Tabel 4.14 Perhitungan X^2 Untuk Distribusi Log Person III.....	43
Tabel 4.15 Perhitungan X^2 Untuk Distribusi Log Normal	43
Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai X^2 Dan X^2_{cr}	43
Tabel 4.17 Perhitungan Uji Distribusi Normal Dengan Metode Smirnov Kolmogorov	44
Tabel 4.18 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel dengan Metode S-K	45
Tabel 4.19 Perhitungan Uji Distribusi Log Person III Dengan Metode Smirnov Kolmogorov	47
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Normal.....	48

Tabel 4.21 Rekapitulasi Nilai X_2 dan X_{2cr}	48
Tabel 4.22 Rekapitulasi Nilai Δp hitung dan Δp kritis.....	48
Tabel 4.23 Hujan Rencana dengan Distribusi Log Normal.....	49
Tabel 4.24 Perhitungan Debit Banjir Metode Melchior	51
Tabel 4.25 Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper	52
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Mononobe	53
Tabel 4.27 Rekap Perhitungan Debit Rencana	53
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Penampang Rencana.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Banjir dalam pengertian umum adalah tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Rahayu, 2009).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) tahun 2023, banjir adalah berair banyak dan deras, kadang-kadang meluap. Banjir juga dapat di artikan peristiwa terbenamnya daratan karena volume air yang meningkat. Dikutip dari situs Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), banjir adalah peristiwa atau kejadian alami dimana sebidang tanah atau area yang biasanya merupakan lahan kering, tiba-tiba terendam air karena volume air yang meningkat. Banjir merupakan peristiwa alam yang dapat menimbulkan kerugian bagi penduduk, seperti kerugian harta benda, sawah gagal panen, bahkan aliran air yang membawa material tanah yang halus mampu menyeret material berupa batuan yang lebih berat yang dapat merusak bangunan yang dilewatinya seperti pondasi jembatan, menggenangi dan merusak perumahan dan bangunan, bahkan mampu menghancurkan bangunan tersebut, bahkan dapat menelan korban jiwa.

Secara umum ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Faktor-faktor tersebut meliputi kondisi alam (intensitas hujan yang tinggi, letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai, sedimentasi, dan perilaku manusia seperti perubahan fungsi tata guna lahan. (Lusi Utama 2013).

Kabupaten Kerinci khususnya di Sungai Batang Merao sering terjadi banjir, karena meluapnya Sungai Batang Merao. Dengan kondisi sungai yang masih alami, berakibat mudahnya terkikis dinding sungai (longsor) serta kapasitas penampang sungai yang tidak lagi mampu menampung hujan ketika terjadinya intensitas hujan yang tinggi. Peningkatan jumlah penduduk yang membutuhkan lahan, sehingga terjadinya perubahan lahan menjadi pemukiman. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kapasitas daya serap tanah terhadap air, sehingga air hujan yang jatuh akan lebih banyak menjadi aliran permukaan yang nantinya akan langsung

menuju ke saluran-saluran pembuangan dan akan bermuara kesungai pada musim hujan akan menyebabkan naiknya debit banjir. Hal ini hampir terjadi di sepanjang Sungai Batang Merao, yang melewati beberapa kecamatan di Kerinci. Seperti di Kecamatan Depati Tujuh Kabupaten Kerinci, tepatnya di Desa Lubuk Suli dan desa Kubang. Akibat terjadi erosi, perubahan tata guna lahan dan pendangkalan Sungai Batang Merao, akhirnya air sungai meluap mengakibatkan rumah warga terendam banjir. Di saat air surut, badan sungai terus melebar karena pinggiran sungai mengalami erosi akibat pinggir sungai mengalami longsor. Banjir terbesar yang terjadi pada tanggal 13 Maret 2023 (Berita media, Jambi independen 13 Maret 2023) mengakibatkan sejumlah rumah didekat aliran Sungai Batang Merao terendam banjir. Luapan banjir ini juga mengakibatkan terjadinya genangan air didaerah pesawahan, serta jalan desa yang ada di pinggir sungai akan terancam runtuh. Banjir ini juga menyebabkan akses jalan terputus akibat tingginya genangan yang terjadi (50 cm – 100 cm). (Berita media, Jambi independen 13 Maret 2023).

Berdasarkan dari pihak BWS Provinsi Jambi tahun 2023 bahwa banjir yang terjadi di sungai batang Merao disebabkan adanya penurunan kapasitas tampung sungai dan terjadinya penambahan debit sungai akibat terjadinya perubahan fungsi lahan di daerah tangkapan air hujan,

Berdasarkan uraian, kasus di atas dan informasi yang didapat, perlu dilakukan normalisasi Batang Merao agar bisa mengurangi bencana banjir, maka penulis tertarik untuk menyusun penelitian tugas akhir dengan judul **“NORMALISASI BATANG MERAO KABUPATEN KERINCI UNTUK MENGURANGI BANJIR”**



Gambar 1.1 Keadaan saat banjir di Desa Lubuk Suli
Sumber : Jambi-independent.co.id



Gambar 1.2 Keadaan Banjir di Desa Lubuk Suli
Sumber: MetroJambi.com

1.2 Rumusan Masalah

Akibat sering terjadinya banjir di kawasan Kubang dan Lubuk Suli, yang diakibatkan berbagai faktor baik faktor alam maupun faktor manusia, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Tentukan curah hujan rencana
2. Berapa besar debit banjir rencana ?
3. Berapa kapasitas Batang Merao yang mampu mengurangi banjir ?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud penulisan ini adalah menormalisasi sungai Batang Merao yang bertujuan untuk dapat mengurangi banjir yang terjadi.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Untuk menganalisa curah hujan rencana di Batang Merao
2. Untuk menganalisa debit banjir rencana
3. Untuk menganalisa penampang sungai yang dapat mengurangi banjir

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembahasan perencanaan normalisasi sungai untuk mengurangi banjir Batang Merao yaitu :

1. Perencanaan dimensi sungai yang ideal
2. Tidak menganalisa anggaran biaya
3. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir
4. Tidak menganalisa kekuatan tebing

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui cara paling efektif dalam menanggugali permasalahan banjir yang terjadi di sungai Batang Merao.
2. Sebagai bahan referensi atau literatur bagi mahasiswa yang ingin membahas tentang Normalisasi Sungai

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Didalam bab ini akan menguraikan penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori yang bersumber dari literatur-literatur baik itu dari buku-buku maupun dari internet yang membahas tentang dasar teori hidrologi seperti analisa perhitungan curah hujan, debit banjir, penampang sungai dan teori lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menampilkan bagaimana metodologi penelitian yang akan digunakan dimulai dari pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir ini. Contohnya data curah hujan, data Sungai Batang Merao, data penampang sungai dan data yang lainnya.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai perhitungan, grafik, atau tabel serta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang dapat diterima penulis agar lebih baik lagi kedepannya.