

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENAMPANG SUNGAI BATANG KAMBANG
KENAGARIAN KAMBANG UTARA, KECAMATAN
LENGAYANG, KABUPATEN PESISIR SELATAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

FIKRIMUBARAO
NPM : 1810015211245



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

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

ANALISA PENAMPANG SUNGAI BATANG KAMBANG
KENAGARIAN KAMBANG UTARA, KECAMATAN
LENGAYANG, KABUPATEN PESISIR SELATAN

Oleh :

FIKRI MUBARAQ
1810015211245



Selasa, 20 Agustus 2024

Disetujui Oleh :
Pembimbing

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

PtL Dekan FTSP

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

Ketua Prodi Teknik Sipil

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

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR

ANALISA PENAMPANG SUNGAI BATANG KAMBANG
KENAGARIAN KAMBANG UTARA, KECAMATAN
LENGAYANG, KABUPATEN PESISIR SELATAN

Oleh :

FIKRI MUBARAQ
1810015211245



Selasa, 20 Agustus 2024

Disetujui Oleh :
Pembimbing

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

Penguji I

(Ir. Mawardi Samah, Dipl. HE)

Penguji II

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

**ANALISA PENAMPANG SUNGAI BATANG KAMBANG KENAGARIAN
KAMBANG UTARA, KECAMATAN LENGAYANG,
KABUPATEN PESISIR SELATAN**

Fikri Mubaraq , Indra Khaidir

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta, Padang, Sumatera Barat.**

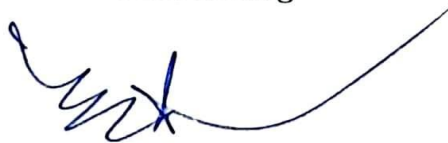
Email : mubaraqfikri9@gmail.com , indrakhaidir@bunghatta.ac.id

INTISARI

Bencana adalah suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, non alam, maupun manusia. Salah satu bencana yang sering terjadi di Kabupaten Pesisir Selatan khususnya di Sungai Batang Kambang adalah banjir, penyebabnya penampang sungai tidak mampu menampung debit air dari curah hujan yang sangat tinggi saat musim hujan, yang mengakibatkan meluapnya Sungai Batang Kambang. Dengan melihat masalah banjir yang terjadi, maka perlu dilakukan analisis terhadap besarnya debit banjir yang terjadi dan juga kapasitas tampung sungainya, sehingga dapat diketahui dimensi sungai yang ideal untuk menampung debit air hujan. Penelitian ini membutuhkan data primer dan data sekunder dalam analisisnya. Data yang diperoleh akan diproses untuk mendapatkan nilai perhitungan curah hujan rencana, debit banjir rencana, kapasitas tampung penampang Sungai, dan dimensi Sungai Batang Kambang yang ideal. Dari hasil uji kecocokan Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov maka didapat curah hujan rencana menggunakan Distribusi Probabilitas Log Person III. Dari perhitungan yang dilakukan didapatkan debit banjir rencana 50 tahun menggunakan Metode Rasional sebesar $224,386 \text{ m}^3/\text{dt}$, dengan dimensi penampang sungai trapesium, ketinggian air 1,7 m, ketinggian penampang 2,5 m, lebar sungai 40,5 m, dan tinggi jagaan 0,8 m.

Kata Kunci : Curah hujan, Debit banjir, Penampang

Pembimbing



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

ANALYSIS OF THE CROSS-SECTION OF THE BATANG KAMBANG RIVER, NORTH KAMBANG VILLAGE, LENGAYANG DISTRICT, SOUTH COAST REGENCY

Fikri Mubaraq , Indra Khaidir

**Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University, Padang, West Sumatra.**

Email : mubaraqfikri9@gmail.com , indrakhaidir@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

A disaster is an event or series of events that threaten and disrupt people's lives and livelihoods caused by natural, non-natural, and human factors. One of the disasters that often occurs in the South Coast Regency, especially in the Batang Kambang River, is flooding, the cause of the river cross-section is unable to accommodate water discharge from very high rainfall during the rainy season, which results in the overflow of the Batang Kambang River. By looking at the flood problems that occur, it is necessary to conduct an analysis of the magnitude of the flood discharge that occurs and also the capacity of the river, so that the ideal river dimensions to accommodate rainwater discharge can be known. This study requires primary data and secondary data in its analysis. The data obtained will be processed to obtain the calculation value of the planned rainfall, planned flood discharge, river cross-sectional capacity, and ideal dimensions of the Batang Kambang River. From the results of the Chi-Quadratic and Smirnov Kolmogorov match tests, planned rainfall using Log Person III Probability Distribution was obtained. From the calculations carried out, it was obtained that the flood discharge of the 50-year plan using the Rational Method was 224.386 m³/s, with the dimensions of the trapezoidal river cross-section, water level 1.7 m, cross-sectional height of 2.5 m, river width 40.5 m, and guard height of 0.8 m.

Keywords : Rainfall, Flood discharge, Cross section

Mentor



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

KATA PENGANTAR

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

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Penampang Sungai Batang Kambang Kenagarian Kambang Utara, Kecamatan Lengayang, Kabupaten Pesisir Selatan” 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, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.
2. Bapak **Indra Khaidir, S.T., M.Sc.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bung Hatta.
3. Ibu **Embun Sari Ayu, S.T., M.T.**, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bung Hatta.
4. Ibu **Evince Oktarina, S.T., M.T.**, selaku Koordinator Panitia Seminar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bung Hatta.
5. Bapak **Indra Khaidir, S.T., M.Sc.**, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
6. Kedua orang tua, dan saudara saya yang telah memberikan dukungan moril, doa dan kasih sayang.
7. Kepada teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 20 Agustus 2024

Fikri Mubaraq

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I 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	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Hidrologi (Siklus Hidrologi).....	5
2.3 Analisa Curah Hujan	7
2.3.1 Hujan Kawasan.....	7
2.3.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	10
2.3.3 Uji Distribusi Probabilitas	15
2.4 Debit Banjir Rencana	17
2.4.1 Metode Rasional.....	18
2.4.2 Metode Hasper.....	19
2.4.3 Metode Mononobe.....	21
2.5 Analisa Dimensi Sungai	22

2.5.1 Analisa Hidraulika.....	22
2.5.2 Kemiringan Sungai.....	22
2.5.3 Kapasitas Sungai.....	23
2.5.4 Koefisien Kekasaran Manning.....	24
2.5.5 Jagaan (Freeboard).....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Umum.....	29
3.2 Letak Geografis.....	29
3.3 Topografi Wilayah.....	29
3.4 Lokasi.....	30
3.5 Pengumpulan Data.....	31
3.5.1 Study Pustaka.....	31
3.5.2 Data Primer.....	31
3.5.3 Data Sekunder.....	31
3.6 Metode Perencanaan.....	32
3.7 Alat Yang Digunakan.....	32
3.8 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Penentuan Luas <i>Catchment</i> Area.....	35
4.2 Analisa Curah Hujan.....	36
4.2.1 Analisa Curah Hujan Kawasan.....	36
4.3 Analisa Curah Hujan Rencana.....	38
4.3.1 Distribusi Probabilitas Gumbel.....	38
4.3.2 Distribusi Probabilitas Normal.....	39

4.3.3 Distribusi Probabilitas Log Normal.....	40
4.3.4 Distribusi Probabilitas Log Person III.....	42
4.4 Uji Distribusi Probabilitas.....	44
4.4.1 Uji Chi-Kuadrat.....	44
4.4.2 Menghitung Smirnov Kolmogorov	50
4.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	55
4.5.1 Metode Rasional.....	56
4.5.2 Metode Hasper.....	57
4.5.3 Metode Mononobe.....	58
4.5.4 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana	59
4.5.5 Analisis Debit Banjir Aktual Berdasarkan Pengamatan Lapangan	59
4.6 Analisa Kapasitas Penampang Sungai Ideal	62
4.7 Hasil Evaluasi Penampang Sungai.....	64
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	7
Gambar 2. 2 Metode Aljabar (<i>Arithmetic Mean Method</i>).....	9
Gambar 2. 3 Metode Polygon Thiessen.....	10
Gambar 2. 4 Daerah Aliran Sungai (DAS)	18
Gambar 3. 1 Lokasi Sungai Batang Kambang, Kenagarian Kambang Utara	30
Gambar 3. 2 Kondisi Sungai Batang Kambang.....	30
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir	34
Gambar 4. 1 Peta Catchment Area Sungai Batang Kambang.....	35
Gambar 4. 2 Foto Lapangan.....	60
Gambar 4. 3 Profil Melintang Sungai (Sumber : AutoCad).....	60
Gambar 4. 4 Desain Penampang Sungai	64
Gambar 4. 5 Penampang Sungai Exiting	64
Gambar 4. 6 Penampang Sungai Hasil Perencanaan	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Reduced Mean, Y_n	12
Tabel 2. 2 Reduced Standard deviation, S_n	12
Tabel 2. 3 Reduced variate, Y_T sebagai periode ulang	13
Tabel 2. 4 Nilai variable reduksi Gauss	14
Tabel 2. 5 Nilai kritis D untuk Uji Smirnov Kolmogorov	17
Tabel 2. 6 Wilayah Luas di bawah Kurva Normal Uji Smirnov Kolmogorov untuk $\alpha = 0,05$	17
Tabel 2. 7 Koefisien aliran dari Mononobe	19
Tabel 2. 8 Koefisien Kekerasan Manning.....	26
Tabel 2. 9 Tinggi jagaan standar tanggul.....	28
Tabel 4. 1 Perhitungan Hujan Maksimum Harian Rata-Rata	37
Tabel 4. 2 Perhitungan Hujan Harian Maksimum	37
Tabel 4. 3 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Probabilitas Gumbel.....	39
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Probabilitas Normal	40
Tabel 4. 6 Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Log Normal.....	41
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Distribusi Probabilitas Log Normal	42
Tabel 4. 8 Curah Hujan maksimum Distribusi Log Person III	43
Tabel 4. 9 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person III	43
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana	43
Tabel 4. 11 Data Curah Hujan Diurutkan Dari Yang Terbesar Ke Terkecil.....	45
Tabel 4. 12 Interval Kelas Untuk Distribusi Normal	47
Tabel 4. 13 Interval Kelas Distribusi Gumbel	47
Tabel 4. 14 Interval Kelas Distribusi Log Normal.....	48
Tabel 4. 15 Interval Kelas Distribusi Log Person III.....	49
Tabel 4. 16 Perhitungan Nilai Chi-Kuadrat Untuk Distribusi Probabilitas 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 Normal	49
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai Chi-Kuadrat Untuk Distribusi Probabilitas Log Person III	49

.....	50
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr}	50
Tabel 4. 21 Perhitungan Uji Distribusi Normal Menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov	51
Tabel 4. 22 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel Menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov	52
Tabel 4. 23 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Normal Menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov	53
Tabel 4. 24 Perhitungan Distribusi Log Person III Dengan Smirnov Kolmogorov	54
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai X^2 Dan X^2_{cr}	55
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Nilai ΔP Hitung dan ΔP Kritis	55
Tabel 4. 27 Hujan Rencana Distribusi Probabilitas Log Person III	56
Tabel 4. 28 Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_c)	56
Tabel 4. 29 Perhitungan Intensitas Hujan (I)	56
Tabel 4. 30 Debit Banjir (Q)	57
Tabel 4. 31 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Hasper	58
Tabel 4. 32 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Mononobe	59
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana	59
Tabel 4. 34 Perhitungan $h_{coba-coba}$	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana adalah suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, non alam, maupun manusia. Faktor yang disebabkan oleh alam (Bencana Alam) adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, banjir, kekeringan, letusan gunung, dan tanah longsor (UU No.24 Tahun 2007).

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 menghanyutkan bangunan tersebut, bahkan dapat menelan korban jiwa.

Salah satu bencana yang sering terjadi di Kabupaten Pesisir Selatan khususnya di Sungai Batang Kambang yaitu banjir, hal ini disebabkan oleh penampang sungai yang tidak mampu menampung debit air dari curah hujan yang sangat tinggi saat musim hujan datang, yang mengakibatkan meluapnya Sungai Batang Kambang. Kondisi Sungai Batang Kambang di Kabupaten Pesisir Selatan saat ini kian memprihatinkan. Akibatnya pemukiman, perumahan warga tergenangi banjir, (sumber media banjir di pesisir selatan sumatera barat, 2024).

Selain itu, Daerah resapan aliran Sungai Batang Kambang semakin berkurang akibat perubahan tata guna lahan seperti bertambahnya luas daerah pemukiman, Dengan adanya perubahan tataguna lahan pada daerah aliran sungai (DAS) Batang Kambang misalnya merubah fungsi penggunaan lahan dulunya untuk daerah resapan air sekarang menjadi pemukiman.

Hujan deras dengan intensitas tinggi menyebabkan sejumlah titik di Kambang Pesisir Selatan, mengalami banjir setinggi lutut hingga mencapai setinggi pinggang orang dewasa, hujan yang mengguyur daerah Kambang beberapa hari sebelumnya menyebabkan debit sungai menjadi bertambah dan hujan deras dengan intensitas tinggi dari sore sampai pagi menyebabkan air sungai di Batang Kambang meluap hingga ke jalan bahkan sampai meluap ke pemukiman warga.

Dengan melihat masalah banjir yang terjadi di sungai batang Kambang, maka diperlukan pengendalian terhadap debit banjir, oleh Karena itu terlebih perlu dilakukan analisis terhadap besarnya debit banjir yang terjadi di sungai Batang Kambang. Maka penulis tertarik untuk menyusun penelitian tugas akhir dengan judul **“Analisa Penampang Sungai Batang Kambang, Kenagarian Kambang Utara Kecamatan Lengayang Kabupaten Pesisir Selatan”**



Gambar 1. 1 Keadaan saat bencana banjir di kampung Akad, kenagarian kambang utara Kecamatan lengayang Kabupaten Pesisir Selatan
(Sumber: Berita Media, Padang 07 Maret 2024)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Berapa curah hujan rencana
- b. Berapa besar debit banjir rencana
- c. Berapa kapasitas tampung penampang sungai batang kambang saat ini
- d. Berapa dimensi sungai batang kambang yang ideal.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir ini adalah menormalisasi sungai Batang Kambang yang bertujuan untuk mengurangi banjir dengan cara sebagai berikut :

- a. Menghitung Curah hujan rencana.
- b. Menghitung Debit banjir rencana.
- c. Menghitung kapasitas tampung penampang Sungai Batang Kambang saat ini
- d. Menghitung dimensi sungai batang kambang yang ideal.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan dengan efektif dan mencapai sasaran maka penelitian ini di berikan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Tidak menghitung rencana anggaran biaya di lokasi sungai batang kambang
- b. Tidak menghitung perkuatan tebing sungai batang kambang

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Dari kajian yang dilakukan tersebut, diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif dalam upaya mengatasi dan mengendalikan masalah banjir yang sering terjadi pada ruas sungai tersebut.
- b. Memberi masukan bagi para pembaca untuk mengetahui bentuk-bentuk pengendalian banjir khususnya yang berkaitan dengan normalisasi sungai.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran mengenai penulisan ini maka kami menguraikan secara sistematis penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan, metodologi penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan mengenai tinjauan pustaka, dasar teori yang diperlukan dalam penulisan, diantaranya dasar teori hidrologi seperti analisa perhitungan curah hujan, debit banjir, penampang sungai dan teori lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan mengenai langkah atau cara dimulai dari pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir ini. Seperti data curah hujan, data sungai Batang Kambang, data penampang sungai.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan bagaimana menganalisa perhitungan hidrologi berupa pengolahan data curah hujan, perhitungan debit banjir rencana, perhitungan hidraulika seperti perhitungan dimensi dan perencanaan penampang Sungai.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang didapat dari penulisan tugas akhir ini.