

TUGAS AKHIR

KAJIAN KARAKTERISTIK SUNGAI AKIBAT SUDETAN BATANG SALIDO DI KABUPATEN PESISIR SELATAN

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

Oleh :

SILVIA NISA AGUSRI
1810015211211



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNGHATTA
PADANG
2023**

KATA PENGANTAR

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

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Kajian Karakteristik Sungai Akibat Sudetan Sungai Batang Salido Di 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. Yang tercinta **Ayah Yuli Endri (alm), Ibu Jusnidar dan Adek Tara Febria Agusri** yang telah memberikan pengorbanan kasih sayang, cinta, dukungan dan doa yang tiada hentinya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan untuk penyemangat penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, dan teruntuk ayah pasti bangga dan senyum diatas sana melihat anaknya telah menyelesaikan kuliah.
2. Bapak, **Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.** selaku Dekan fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak, **Indra Khaidir, S.T, M.Sc**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta .
4. Bapak, **Dr.Ir. Afrizal Naumar, M.T**, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan masukan kepada penulis.
5. Ibu. **Dr. Ir Eva Rita, M.Eng**, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan masukan kepada penulis.
6. Bapak, **Drs. Nazwar Djali, S.T, Sp-1**, selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
7. Ibu, **Dr. Ir. Lusi Utama, M.T**, selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis

8. Bapak, **Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.HE**, penulis ucapkan terima kasih telah banyak membantu, memberi saran dan masukan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
9. Kepada, **Yuda Sulistiono** (Kekasih) terimakasih kasih selama penulis mengerjakan Tugas Akhir selalu ada, selalu mendukung, selalu berikan masukan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
10. Kepada, **Resa Septiani** selaku teman kost, telah di anggap sebagai saudara sendiri terima kasih yaa selalu mendengarkan curhatan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
11. Kepada semua rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2018, serta junior dan berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Kepada semua rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2018, serta junior dan berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
12. Yang terakhir penulis mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri, karena sudah bertahan dan kuat sampai Tugas Akhir ini selesai

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, 28 Febuari 2023

Silvia Nisa Agusri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumus Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batas Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistem penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Defenisi Banjir	7
2.2.1 Penyebab Banjir	7
2.2.2 Sudetan (Shortcut).....	11
2.3 Analisis Hidrologi	13
2.3.1 Siklus Hidrologi	13
2.3.2 DAS (Daerah Aliran Sungai)	14
2.3.3 Analisa Curah Hujan	15
2.3.4 Uji Distribusi Probabilitas.....	20
2.3.5 Debit Banjir Rencana	24
2.4 Analisis Hidraulika.....	27
2.4.1 Dimensi Penampang Saluran	27
2.5.2 Menghitung Kontrol Kestabilan Dasar sungai.....	30
2.5.3 Perhitungan Angkutan Sedimen.....	30
2.5 Konsep Regime	34
2.5.1 Metode Lacey.....	35

2.5.2	Metode Blench	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Lokasi Penelitian	38
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.3	Pengumpulan Data	41
3.3.1	Studi Pustaka.....	41
3.3.2	Data primer.....	41
3.3.3	Data Sekunder	42
3.4	Analisa Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Analisis Ketersedian Data	44
4.2	Analisis Curah Hujan Rata-Rata Kawasan.....	45
4.2.1	Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan.....	46
4.2.2	Analisis Curah Hujan dengan Metode Thiessen	47
4.3	Analisis Distribusi Frekuensi	48
4.3.1	Distribusi Probabilitas Normal.....	48
4.3.2	Distribusi Probabilitas Gumbel	50
4.3.3	Distribusi Log Normal	52
4.3.4	Distribusi Probabilitas Log Person Type III	54
4.4	Uji Distribusi	56
4.4.1	Metode Chi Kuadrat (X^2).....	56
4.4.2	Uji Smirnov Kalmogorov.....	63
4.5	Analisis Debit Banjir Rencana	67
4.5.1	Metode Haspers.....	68
4.5.2	Metode Weduwen	69
4.5.3	Metode mononobe.....	72
4.5.4	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana	73
4.5.5	Debit Banjir Lapangan	73
4.6	Analisa Hidroulika	75
4.6.1	Menghitung Dalam Air Sungai Lama	75
4.6.2	Menghitung Kedalaman Sudetan	76
4.6.3	Menghitung Kontrol Kestabilan Dasar Sungai	78

4.7	Perencanaan Sudetan	82
4.7.1	Metode Lacey	82
4.7.2	Metode Blench	85
4.8	Kestabilan`Pelimpah Batu Bronjong	87
4.8.1	Gaya Akibat Sendiri	87
4.8.2	Gaya Akibat Gempa	88
4.8.3	Gaya Akibat Hidrostatik	89
4.8.4	Gaya Akibat Sedimen dan Lumpur	90
4.8.5	Rekapitulasi Gaya pada Kondisi Normal	91
4.8.6	Hidrostatik Banjir	92
4.8.7	Rekapitulasi Gaya Banjir	92
BAB V PENUTUP		94
5.1	Kesimpulan	94
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Sudetan	2
Gambar 2. 1 Pengendalian Banjir	11
Gambar 2. 2 Siklus Hidrologi	14
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	38
Gambar 3. 2 Situasi sungai lama dan perencanaan sudetan Batang Salido	38
Gambar 3. 3 Lokasi penelitian	39
Gambar 3. 4 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir	41
Gambar 4. 1 Peta Cathment Area Harian Sungai Batang Salido	45
Gambar 4. 2 Daerah Aliran Sungai	68
Gambar 4. 3 Grafik Debit Banjir Dengan Metode Menonobe.....	73
Gambar 4. 4 Grafik Sheels	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Variabel Reduksi Gauss	15
Tabel 2. 2 Tabel Nilai Reduced Standar Deviation (S_n) dan Reduced Mean (Y_n)	17
Tabel 2. 3 Nilai Recuded Variate (YT).....	17
Tabel 2. 4 Nilai faktor frekuensi K_T untuk distribusi Log Person Type III (G atau C_s positif)	19
Tabel 2. 5 Nilai faktor frekuensi K_T untuk distribusi log person type III (G atau C_s negatif)	20
Tabel 2. 6 Nilai parameter Chi-Kuadrat kritis, X^2Cr (uji satu sisi).....	22
Tabel 2. 7 Nilai parameter Chi-kuadrat kritis, X^2Cr (uji satu sisi)	24
Tabel 2. 8 Nilai kekasaran Manning	30
Tabel 4. 1 Ketersedian Data	44
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Harian.....	45
Tabel 4. 3 Luas Pengaruh Hujan Terhadap DAS menggunakan Metode Thiessen	46
Tabel 4. 4 Perhitungan Hujan Maksimum Harian rata-rata	47
Tabel 4. 5 Curah Hujan Maksimum Distribusi Normal.....	49
Tabel 4. 6 Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	49
Tabel 4. 7 Curah Hujan maksimum perhitungan parameter statistika.....	51
Tabel 4. 8 Curah Hujan rencana distribusi Gumbel.....	51
Tabel 4. 9 Curah Hujan Rencana Maksimum Distribusi Log Normal.....	53
Tabel 4. 10 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal.....	53
Tabel 4. 11 Perhitungan Log Pearson Type III.....	54
Tabel 4. 12 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Pearson Type III	55
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Curah Hujan Reencana.....	56
Tabel 4. 14 Curah Hujan (X_i) dari besar kekecil	57
Tabel 4. 15 Interval kelas Distribusi Normal	59
Tabel 4. 16 Interval kelas Distribusi Gumbel	60
Tabel 4. 17 Interval kelas Distribusi Log Normal.....	60
Tabel 4. 18 Interval Kelas Distribusi Log Pearson Type III.....	61
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai Chi-kuadrat untuk Distribusi Normal	61
Tabel 4. 20 Perhitungan Nilai Chi-kuadrat untuk Distribusi Gumbel	62

Tabel 4. 21 Perhitungan Nilai Chi-kuadrat untuk Distribusi Log Normal.....	62
Tabel 4. 22 Perhitungan Nilai Chi-kuadrat untuk Distribusi Log Pearson Type III	62
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr}	62
Tabel 4. 24 Perhitungan Uji Ditsribusi Normal	63
Tabel 4. 25 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel	64
Tabel 4. 26 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal.....	65
Tabel 4. 27 Perhitungan Uji Distribusi Log Pearson Type III	66
Tabel 4. 28 Rekapitulasi nilai Δp kritis dan Δp max	67
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Uji Distribusi.....	67
Tabel 4. 30 Perhitungan Metode Haspers	69
Tabel 4. 31 Perhitungan Metode Melcior	71
Tabel 4. 32 Perhitungan Metode Mononobe.....	73
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	73
Tabel 4. 34 Perhitungan Tinggi Air Banjir Sungai Lama	76
Tabel 4. 35 Perhitungan Tinggi Air Banjir Sungai Baru	78
Tabel 4. 36 Hasil perencanaan Dimensi Sudetan dengan Metode Lacey	84
Tabel 4. 37 Perhitungan Metode Blench.....	86
Tabel 4. 38 Gaya Akibat Sendiri.....	87
Tabel 4. 39 Gaya Akibat Gempa.....	88
Tabel 4. 40 Gaya Akibat Hidrostatik.....	89
Tabel 4. 41 Gaya Akibat Sedimen dan Lumpur.....	90
Tabel 4. 42 Rekapitulasi Gaya pada Kondisi Normal.....	91
Tabel 4. 43 Hidrostatik Banjir	92
Tabel 4. 44 Rekapitulasi Gaya Banjir	92

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa alam yang tidak bisa dicegah namun bisa dikendalikan. Banjir adalah peristiwa meluapnya air pada suatu sungai karena debit air yang mengalir disungai tersebut melebihi kapasitas tampungnya. Banjir yang terjadi di Batang Salido pada tanggal 24 Januari 2015 dan banjir pada tanggal 23 September 2020, mengakibatkan putusnya jalan lintas Padang-Bengkulu (NewsRoom, 2015, Okenews, 2015, Hantaran.co., 2020, Tagar.id, 2020).

Secara umum tampungan sungai berkurang dengan adanya sedimentasi yang mengendap pada dasar sungai yang menyebabkan kapasitas tampung sungai menjadi kecil sehingga air meluap. Penyebab terjadinya sedimentasi di Batang Salido adalah akibat adanya meander (sungai berbelok-belok) yang mengakibatkan terjadinya erosi tebing dan menyebabkan sungai menjadi dangkal (Aldo Raluwa. N, 2015). Sungai berbelok-belok relative datar tidak stabil, tebing saluran mudah longsor pada tikungan luar, pada tikungan luar airnya dalam dan kecepatannya tinggi.

Sungai merupakan refleksi dari daerah sungai yang dilaluinya, faktor-faktor seperti kualitas air (unsur kimia dan temperatur) habitat yang ada (flora dan fauna), kondisi hidrolis sungai (dabel, muka air, frekuensi alir dan lain-lain), dan morfologi sungai dapat dipakai sebagai indikator untuk menganalisis kondisi daerah aliran sungai (DAS) tersebut. Dalam proses morfologi pembentukan sungai, sungai terbentuk sesuai dengan kondisi geografi, ekologi dan hidrologi daerah setempat, serta dalam perkembangannya akan mencapai keseimbangan dinamikanya (Karn, 1994 dalam Maryono., 2005). Aktivitas manusia juga turut mempengaruhi perubahan morfologi sungai, seperti adanya penambahan pasir di sungai, maupun pembangunan bendungan dan pelurusan sungai. Morfologi sungai berkaitan dengan sedimentasi dan bentuk sungai termasuk konfigurasi denah

(tampak atas), geometri sungai (bentuk potongan melintang), bentuk dasar dan gambaran karakteristiknya. Morfologi sungai berubah sejalan dengan waktu yang dipengaruhi oleh debit air, kecepatan, debit sediment termasuk kuantitas dan karakteristik sedimen, komposisi dari bahan dasar dan tebing sungai (Garde.R.j., 2005)

Untuk penanganan sungai yang berbelok-belok (meander) ini, salah satunya adalah dengan pelurusan (sudetan), dengan pelurusan dan sungai pemendekan memperbesar kemiringan dasar sungai sehingga muka air setempat akan turun. Dengan perencanaan sudetan Batang Salido, maka berdasarkan latar belakang diatas, ananda menulis judul Tugas Akhir **“KAJIAN KARAKTERISTIK SUNGAI AKIBAT SUDETAN BATANG SALIDO DI KABUPATEN PESISIR SELATAN”**



Gambar 1. 1 Keadaan Saat Banjir Dikawasan Batang Salido
Sumber: Hantaran.co, 2020

1.2 Rumus Masalah

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

- a. Berapa hujan rencana yang digunakan dan debit banjir rencana yang?
- b. Berapa dimensi sungai dan tinggi air kondisi sebuah sudetan ?
- c. Berapa dimensi sungai penurunan muka air banjir setelah dilakukan sudetan?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk mengendalikan banjir di Batang Salido.

Tujuan dari tugas akhir ini untuk melakukan kajian karakteristik sungai akibat sudetan sungai

- a. Menghitung hujan rencana dan debit banjir rencana.
- b. Menghitung dimensi sungai dan tinggi air kondisi sebuah sudetan.
- c. Menghitung dimensi sudetan dan tinggi air.

1.4 Batas Masalah

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

- a. Penelitian ini dilakukan pada sudetan di hulu jembatan.
- b. Gambar dipengaruhi dari dinas PSDA.
- c. Analisa ayakan untuk distribusi butiran tanah dasar sungai dilakukan di laboratorium Universitas Bung Hatta

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 alternative 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 sudetan

1.6 Sistem penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN merupakan bab pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematikan penulisan berupa gambaran singkat dari tiap-tiap bab yang ada dalam tulisan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA merupakan bab yang memuat secara sistematis teori, pemikiran dan hasil penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian ini. Bagian ini akan memberikan kerangka dasar yang komprehensif mengenai konsep, prinsip atau teori yang akan digunakan untuk pemecahan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN merupakan bab yang menjelaskan waktu dan lokasi penelitian, sumber data, metode penelitian, analisis data serta bagan alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN merupakan bab yang menguraikan tentang hasil-hasil yang diperoleh dari proses penelitian. Penyajian hasil penelitian memuat deskripsi sistematis tentang data yang diperoleh. Sedangkan pada bagian pembahasan adalah mengolah data hasil penelitian dengan tujuan untuk mencapai penelitian.

BAB V PENUTUP merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan dari seluruh rangkaian proses penelitian dan saran-saran terkait dengan kekurangan yang didapati dalam penelitian ini, sehingga dapat dijadikan acuan.