

PROYEK AKHIR

Analisis Kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman

Proyek Akhir Ini Diajukan sebagai

Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik

Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang



Oleh:

Fitria Sri Lestari

2015/15062028

PRODI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

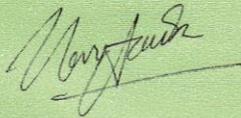
*Analisis Kurva Intensity Duration Frequency (IDF) pada DAS Batang
Pasaman*

Nama : Fitria Sri Lestari
TM/NIM : 2015/15062028
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

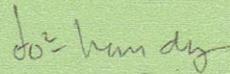
Padang, Januari 2020
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)

Pembimbing

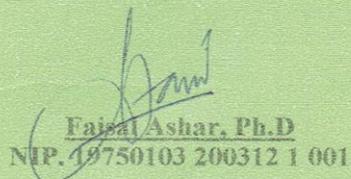


Dr. Eng. Nevy Sandra, M.Eng
NIP. 19750103 200312 1 001



Totoh Andayono, S.T., M.T
NIP. 19730727 200501 1 003

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Faisal Ashar, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

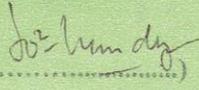
PENGESAHAN PROYEK AKHIR

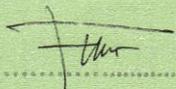
Analisis Kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang
Pasaman

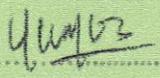
Nama : Fitria Sri Lestari
TM/NIM : 2015/15062028
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Ketua : Totoh Andayono, ST., M.T : (.....)

Anggota : Fitra Rifwan, S.Pd., MT : (.....)

Anggota : Yaumal Arbi, ST., M.T : (.....)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin

Puji syukur kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya kepada kita dan telah memberi petunjuk dalam kehidupan hamba.

Terimakasih kepada kedua orang tua yang selama ini telah memberikan doa dan kasih sayangnya kepada saya, sehingga saya bisa menyelesaikan proyek akhir ini, segala bentuk doa darimu adalah karunia terbesar bagiku sehingga aku bisa mencapai titik ini.

Semoga suatu saat nanti saya bisa membanggakanmu dan bahagia melihatmu sukses suatu saat nanti. Maafkan anakmu yang selama ini belum bisa membahagiakanmu dan membalas pengorbananmu Ayah dan Ibu.

Terimakasih kepada Waiz Alqorni yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada saya.

Terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah membantu saya dalam menyelesaikan proyek akhir saya.

Terimakasih untuk orang-orang yang telah memberikan dukungan dan doanya selama ini, semoga kita menjadi orang-orang yang berguna suatu saat nanti.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644
E-mail: info@unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

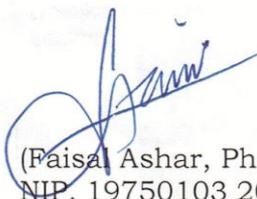
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Fitna Sa Lestari*
NIM/TM : *15062028 / 2015*
Program Studi : *D.3. Teknik Sipil dan Bangunan*
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul..... *Analisis Kurva Duration Frequency (CDF) pada DAS Batang Pasaman*.....

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


(Faizal Ashar, Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



BIODATA



1. DATA DIRI

Nama Lengkap : Fitria sri Lestari
NIM/BP : 15062028/2015
Tempat / Tanggal Lahir : Padang Lawas / 24Desember1995
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 2 (dua)
Jumlah Saudara : 2 (dua)
Alamat Tetap : Padang Lawas, kecamatan Luhak Nan Duo Kabupaten
Pasaman Barat

DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 10 Luhak Nan Duo
Sekolah Menengah Pertama : SMPN 2 Luhak Nan Duo
Sekolah Menengah Atas : SMA AL-ISTIQAMAH
Perguruan Tinggi : Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

2. PROYEK AKHIR

Judul : Analisis Kurva Intensitas Durasi Frekuensi
Pada DAS Batang Pasaman
Tanggal Sidang : 30 Desember 2019

Padang, 26 Desember 2019

Fitria Sri lestari

2015/15062028

RINGKASAN

Hujan adalah komponen penting dalam proses hidrologi. Karakteristik hujan diantaranya adalah intensitas, durasi, dan frekuensi. Intensitas berhubungan dengan durasi dan frekuensi dapat diekspresikan dalam bentuk kurva IDF. Pola curah hujan yang sering berubah setiap saat mengakibatkan terjadinya banjir.

Batang Paaman merupakan salah satu daerah yang sering terjadinya banjir. Salah satu yang menyebabkan banjir tersebut karena DAS yang sudah tidak mampu menampung air hujan yang turun. Mengatasi hal tersebut, maka diperlukan bangunan pengendali banjir seperti saluran drainase, tanggul, dan lainnya. Pada perencanaan bangunan pengendali banjir memerlukan metode rasional. Dalam perhitungan metode rasional memerlukan data kurva IDF. Oleh karena itu diperlukannya kurva IDF. Adapun tujuan penelitian ini untuk mendapatkan bentuk kurva IDF pada DAS Batang Pasaman.

Dalam penelitian ini curah hujan dihitung dengan analisis frekuensi yang dimulai dengan menentukan curah hujan maksimum rata-rata, kemudian menghitung parameter statistik untuk memilih distribusi yang cocok. Kemudian diuji dengan pengujian *Chi Square* dan *Smirnov Kolmogrof* untuk mengetahui sudah tepat apa belum distribusi yang dipilih. Berdasarkan jenis distribusi yang terpilih kemudian dapat dihitung besaran hujan rancangan ulang tertentu. Hujan rancangan dianalisis menggunakan metode Mononebe sehingga diperoleh intensitas hujan dan durasi berdasarkan frekuensi kejadiannya. Hasil perhitungan tersebut disajikan dalam bentuk kurva. Kurva itulah yang dinamakan kurva IDF. Hasil penelitian data hujan pada DAS Batang Pasaman. menggunakan metode analisis frekuensi menunjukkan bahwa jenis distribusi yang sesuai dengan sebaran data adalah distribusi *Log Pearson III*. Berdasarkan analisis frekuensi untuk curah hujan maksimum pada Das Batang Pasaman untuk periode ulang 2, 5, 10 tahun adalah 117,31 mm , 240,95 mm , 274,28 mm.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi'l'alam, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan, kekuatan dan kemudahan sehingga proyek akhir yang telah diproses selama ini dapat selesai tepat pada waktunya, dengan judul “**Analisis Kurva Intensity Duration Frequency (IDF) pada DAS Batang Pasaman**”. Shalawat beserta salam selalu dipanjatkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menebarkan iman dan ilmu Islam bagi umatnya.

Dengan penuh rasa syukur dari hati yang terdalam penulis ucapkan terima kasih kepada Ayahanda Gimin dan Ibunda tercinta Diyem yang senantiasa memberikan do'a, nasihat dan kasih sayang yang tidak terkira kepada penulis. Terkhusus kepada kakak yang penulis sayangi, Agus Harianto sehingga selama penulis menyelesaikan proyek akhir ini selalu mendapatkan inspirasi.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Totoh Andayono, ST.,MT, selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Faishal Ashar, ST.,MT., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan juga selaku ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Fitra Rifwan, S.d.,MT dan Bapak Yaumal Arbi, ST., MT selaku dosen penguji.
4. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Rekan-rekan Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta doanya kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

Dibalik orang-orang hebat terdapat orang-orang yang lebih hebat dibelakang yang selalu mendukungnya. Atas segala bantuan yang telah diberikan tersebut penulis mendoakan semoga Allah SWT membalas kebaikan dan keikhlasan tersebut dengan amal dan pahala, *Aaamin*. Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Saran dan kritikan yang membangun selalu penulis harapkan.

Padang, 19 September 2019

Fitria Sri Lestari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PERSEMBAHAN

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

BIODATA

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii

BAB IPENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah.....	2
E. Tujuan	2
F. Manfaat	2

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pengertian Hidrologi.....	3
B. Curah Hujan	6
C. Daerah Aliran Sungai	6
D. Intensitas Hujan	7
E. Uji Kecocokan.....	10
F. Intensitas Durasi Frekuensi	10
G. Analisis Debit Banjir Rancangan Menggunakan Data Curah Hujan dengan Persamaan Rasional.....	11

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lingkup Penelitian	13
B. Lokasi Penelitian.....	13
C. Metode Perolehan Data	14

D. Metode Pengolahan Data	14
E. Diagram Alur Penelitian	16
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	
A. Analisis Data	16
1. Curah Hujan Maksimum	16
2. Analisis Frekuensi Curah Hujan	16
3. Uji Distribusi Probabilitas	23
4. Analisis Intensitas Curah Hujan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daur Hidrologi	5
Gambar 2. Berbagai Macam Bentuk DAS.....	7
Gambar 3. Kurva IDF	11
Gambar 4. Peta DAS Batang Pasaman	13
Gambar 5. Diagram Alur Proyek Akhir.....	16
Gambar 6. Kurva IDF pada DAS Batang Pasaman	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan Parameter Statistik Distribusi.....	9
Tabel 2. Harga Koefisien Limpasan (C).....	12
Tabel 3. Curah Hujan Maksimum	16
Tabel 4. Curah Hujan Maksimum setelah diurutkan	16
Tabel 5. Perhitungan Parameter Statistik Normal.....	17
Tabel 6. Perhitungan Parameter Statistik Normal dengan Logaritma	17
Tabel 7. Hasil Perhitungan Distribusi Normal.....	19
Tabel 8. Hasil Perhitungan Distribusi Gumbel	22
Tabel 9. Hasil Perhitungan Distribusi Log Normal	22
Tabel 10. Hasil Interpolasi Nilai K_{TR} dari CS	23
Tabel 11. Hasil Perhitungan Distribusi Log Pearson III.....	23
Tabel 12. Perhitungan Uji Chi Kuadrat	25
Tabel 13. Perhitungan Metode Smirnov Kolmogrof	26
Tabel 14. Syarat-syarat Batas Penentuan Sebaran Parameter Statistik.....	26
Tabel 15. Hasil Perhitungan Distribusi Log Pearson III yang memenuhi syarat...27	
Tabel 16. Intensitas Hujan Kala Ulang	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Curah Hujan Bendung Batang Tongar.....	32
Lampiran 2. Tabel Frekuensi K.....	42
Lampiran 3. Nilai Kritis untuk Uji Chi Kuadrat.....	43
Lampiran 4. Nilai Reduced Standart (S_n) dan Reduced Mean (Y_n).....	44
Lampiran 5. Nilai Reduced Variety (Y_t).....	45
Lampiran 6. Tabel Nilai Variabel Reduksi <i>Gauss</i>	46
Lampiran 7. Surat Tugas Pembimbing.....	47
Lampiran 8. Surat Izin Melakukan Penelitian.....	48
Lampiran 9. Surat Izin Pengambilan Data.....	49
Lampiran 10. Catatan Konsultasi Proyek akhir.....	50
Lampiran 11. Surat Tugas Penguji Proyek Akhir.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Pasaman Barat terdiri dari 8 DAS. Batang Pasaman merupakan salah satu sungai yang mengalir di Pasaman Barat yang bermuara ke lautan dengan luas DAS 1536,63 km (Dinas PSDA, 2011). Anak sungai Batang Pasaman adalah Batang Kenaikan dan Batang Tongar.

Daerah yang dijadikan pengembangan terutama Batang Pasaman merupakan daerah yang sering terjadi banjir. Hal tersebut disebabkan karena DAS yang sudah tidak mampu menampung air hujan yang turun. Salah satu banjir yang terjadi dikawasan tersebut yaitu pada 11 Agustus 2018, akibatnya air menutupi jalan sehingga memutus arus transportasi dari Simpang Empat menuju Ujung Gading maupun sebaliknya dan juga banyak rumah warga yang terendam banjir (*Covesia.com*, diakses 26 April 2019).

Banjir merupakan salah satu peristiwa alam yang seringkali terjadi pada setiap datangnya musim penghujan. Hal ini dikarenakan curah hujan yang tinggi dan berkurangnya kapasitas sungai terutama di daerah hilir karena sedimentasi. Bencana banjir sering kali terjadi di daerah Batang Pasaman. Curah hujan yang tinggi menyebabkan meluapnya air sehingga terjadi banjir. Untuk mengatasi genangan banjir pada lokasi-lokasi tersebut diperlukan bangunan pengendali banjir salah satunya saluran drainase.

Dalam perhitungan perencanaan saluran drainase salah satu metode untuk menghitung debit limpasan yang lazim digunakan yaitu dengan metode rasional, metode rasional dalam perhitungannya memerlukan data *Intensity Duration Frequency* (IDF) yang nantinya dapat digunakan sebagai perhitungan debit banjir rencana. Perhitungan debit banjir ini sangat bermanfaat sebagai informasi awal untuk perencanaan drainase, tanggul, dan bangunan lainnya yang terdapat di DAS Batang Pasaman. Oleh sebab itu penelitian ini diberi judul “Analisis Kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil wawancara yang penulis lakukan belum adanya kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman untuk data perhitungan debit banjir.
2. Curah hujan yang tinggimenyebabkan meluapnya air sungai Batang Pasaman sehingga terjadi genangan banjir.

C. Batasan Masalah

Permasalahan yang terjadi ada dua, maka masalah proyek akhir ini dibatasi hanya menganalisis kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman untuk perhitungan bangunan pengendali banjir.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana bentuk kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman?

E. Tujuan

Analisis kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman.

F. Manfaat

1. Dapat memberikan hasil perhitungan *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Batang Pasaman.
2. Dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam mengurangi dampak terjadinya kerusakan akibat banjir serta tindakan yang perlu dilakukan dalam mengatasi permasalahan tersebut.