

PROYEK AKHIR

**ANALISIS KURVA INTENSITAS DURASI FREKUENSI (IDF) PADA DAS
AIR DINGIN KOTA PADANG**

*Proyek Akhir ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Pada Jurusan Teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang*



**Oleh:
THESYA OLIVANA SYOFITRA
BP. 2015/15062069**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**ANALISIS KURVA INTENSITAS DURASI FREKUENSI (IDF) PADA DAS
AIR DINGIN KOTA PADANG**

NAMA : THESYA OLIVANA SYOFITRA
TM/NIM : 2015/15062069
PROGRAM STUDI : D-3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
FAKULTAS : TEKNIK

Padang, 1 Agustus 2018

Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi

D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung



Faisal Ashar, S.T, M.T, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

Dosen Pembimbing



Totoh Andayono, ST., MT
NIP. 19730727 200501 1003

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1 001

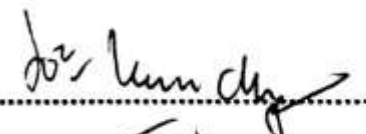
**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR
ANALISIS KURVA INTENSITAS DURASI FREKUENSI (IDF) PADA DAS
AIR DINGIN KOTA PADANG**

NAMA : THESYA OLIVANA SYOFITRA
TM/NIM : 2015/15062069
PROGRAM STUDI : D-3 TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
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 D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji :

1. Totoh Andayono, ST, MT

: (..........)

2. Drs. Zahrul Harmen, ST., MM

: (..........)

3. Laras Oktavia Andreas, S.Pd., M.Pd. T : (..........)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin

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

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

Semoga suatu saat nanti ananda bisa membanggakanmu dan bahagia melihatku sukses suatu saat nanti. Maafkan anakmu yang selama ini belum bisa membahagiakanmu dan membalas pengorbananmu Ayah dan Mama.

Terimakasih kepada om dan tante yang telah mendukung ananda selama ini, menjaga ananda seperti layaknya orang tua ananda sendiri. Selalu mengabdikan permintaan ananda dan membantu ananda dalam kesusahan.

Terimakasih kepada rekan-rekanku D3 Teknik Sipil yang telah berjuang bersama-sama selama 3 tahun ini dalm suka maupun duka. Menangis dan berbahagia bersama dalam 3 tahun ini.

Terimakasih kepada tim proyek Wika Tahang, Mas Gembul, Mbak Nia, Mas Haris, Mas Moko, dan rekan-rekan lainnya.

Terimakasih kepada Indry dan Ocha yang telah berjuang selama 2 bulan di proyek WIKA.

Terimakasih kepada puput, teman sekamar yang lucu, semoga selalu bahagia dan sehat selalu.

Terimakasih kepada EXO, Chanyeol oppa yang selalu menjadi penyemangat walaupun tidak secara langsung.

Terimakasih kepada squad, Dea, Poby, Ican yobo dan willy yang selalu menemani selama ini dalam suka maupun duka.

Terimakasih kepada grup terong, Indry, Yosi, Tiara, Rina, Bg Yusif, Iqbal sebagai teman yang menyenangkan dalam 3 tahun ini.

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

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



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : THEYA OUANA SYAFIRA
NIM/TM : 15062069 / 2015
Program Studi : TEKNIK SIPIL dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Analisis Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) Pada Das Air Dingin

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

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



THEYA OUANA SYAFIRA

BIODATA

1. DATA DIRI

Nama Lengkap : Thesya Olivana Syofitra
NIM/BP : 15062069/2015
Tempat / Tanggal Lahir : Jakarta / 1 Desember 1997
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 1 (satu)
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : Jalan Merak no 13 Air Tawar Barat Padang



DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 02 Datar
Sekolah Menengah Pertama : SMPN 01 Kec Guguak
Sekolah Menengah Atas : SMAN 01 Limbanang
Perguruan Tinggi : Program Studi Teknik Sipil Bangunan
Gedung Jurusan Teknik Sipil Bangunan
Gedung Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

2. PROYEK AKHIR

Judul : Analisis Kurva Intensitas Durasi Frekuensi
Pada DAS Air Dingin Kota Padang
Tanggal Sidang : 06 Agustus 2018

Padang, 06 Agustus 2018

Thesya Olivana Syofitra
2015/15062069

RINGKASAN

Analisis Kurva IDF (*Intensity Duration Frequency*) Pada Das Air Dingin

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. Aia Pacah merupakan salah satu daerah yang sering terjadinya banjir. Salah satu yang menyebabkan banjir tersebut karena lokasi bangunan atau daerah tersebut berada dalam area DAS Air Dingin. 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 Air Dingin. 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 Air Dingin 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 Air Dingin untuk periode ulang 2, 5, 10 tahun adalah 198,440 mm , 272,617 mm , 313,071 mm.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Tidak lupa shalawat beriring salam penulis ucapkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W beserta keluarga dan para sahabatnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik dengan judul: **“Analisis Kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF) Pada DAS Air Dingin Kota Padang”**.

Dalam menyelesaikan proyek akhir ini, penulis melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pemberi motivasi dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Dengan penuh rasa kasih sayang, penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua orang tua yang tidak pernah lelah, tidak pernah bosan memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan proyek akhir ini serta keluarga yang selalu memberikan motivasi untuk tidak putus asa.

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

1. Bapak Totoh Andayono, ST, MT, selaku dosen pembimbing dan dosen pembimbing akademik yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Zahrul Harmen, ST., MM dan Ibu Laras Oktavia Andreas, S.Pd., M.Pd.T, selaku dosen penguji.
3. Bapak Dr. Rjal Abdullah, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Faishal Ashar, ST., MT., Ph.D, selaku Ketua Program Studi-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

7. Rekan-rekan Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta doanya kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

Hanya doa yang dapat penulis ucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan dari-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya pihak-pihak yang membantu untuk penyempurnaan proyek akhir ini.

Padang, Agustus 2018

Thesya Olivana Syofitra

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 I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan	3
F. Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Hidrologi	4
B. Curah Hujan	6
C. Daerah Aliran Sungai	7
D. Intensitas Curah Hujan.....	8
E. Uji Kecocokan	12
F. Intensitas Durasi Frekuensi.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lingkup Penelitian	17
B. Lokasi Penelitian	17

C. Metode Perolehan Data	17
D. Metode Pengolahan Data	17
E. Diagram Alur Penelitian.....	20
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	
A. Analisis Data	21
1. Curah Hujan Maksimum	21
2. Analisis Frekuensi Hujan	21
3. Uji Distribusi Probabilitas	29
4. Analisis Intensitas Curah Hujan	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daur Hidrologi	5
Gambar 2. Berbagai Macam Bentuk DAS	8
Gambar 3. Kurva IDF	16
Gambar 4. Diagram Alur Proyek Akhir	20
Gambar 5. Kurva IDF pada DAS Air Dingin	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan Parameter Statistik Distribusi.....	12
Tabel 2. Curah Hujan Maksimum	21
Tabel 3. Curah Hujan Maksimum setelah diurutkan	21
Tabel 4. Perhitungan Parameter Statistik Normal.....	22
Tabel 5. Perhitungan Parameter Statistik Normal dengan Logaritma.....	23
Tabel 6. Hasil Perhitungan Distribusi Normal.....	25
Tabel 7. Hasil Perhitungan Distribusi Gumbel	26
Tabel 8. Hasil Perhitungan Distribusi Log Normal	28
Tabel 9. Hasil Interpolasi Nilai K_{TR} dari CS.....	29
Tabel 10. Hasil Perhitungan Distribusi Log Pearson III	29
Tabel 11. Perhitungan Uji Chi Kuadrat.....	31
Tabel 12. Perhitungan Metode Smirnov Kolmogrof.....	32
Tabel 13. Syarat-syarat Batas Penentuan Sebaran Parameter Statistik.....	33
Tabel 14. Intensitas Hujan Kala Ulang	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Pos Curah Hujan Kota Padang	39
Lampiran 2. Peta DAS Air Dingin	40
Lampiran 3. Data Curah Hujan Bendung Koto Tuo	41
Lampiran 4. Tabel Frekuensi K	51
Lampiran 5. Nilai Kritis untuk Uji Chi Kuadrat.....	52
Lampiran 6. Nilai Reduced Standart (S_n) dan Reduced Mean (Y_n).....	53
Lampiran 7. Nilai Reduced Variety (Y_t).....	54

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Padang terletak di Pantai Barat Pulau Sumatra yang rawan terhadap bencana tsunami (Wikipedia, 2013). Melihat kondisi tersebut, Pemerintah Kota melakukan pengembangan kota ke arah Timur yaitu kawasan Aia Pacah, Bypass dan sekitarnya (Bappeda Padang, 2011). Hal ini dibuktikan dengan pemindahan Balai Kota, rumah sakit, perumahan, perguruan tinggi dan fasilitas umum lainnya.

Daerah-daerah yang dijadikan pengembangan terutama Aia Pacah merupakan daerah yang sering terjadi genangan air. Hal tersebut disebabkan karena lokasi bangunan yang berada didaerah rawan banjir, seperti dalam area DAS (Daerah Aliran Sungai). Salah satu banjir yang terjadi di kawasan tersebut yaitu pada tanggal 22 Maret 2016, banjir ini menyebabkan infrastruktur di kota Padang banyak yang rusak (*Antara News* 2016, diakses 7 Agustus 2018).

Aia Pacah merupakan wilayah salah satu Das Air Dingin. Luas DAS Air Dingin yaitu 143,08 km² (Balai PSDA, 2011). DAS Air Dingin merupakan sungai utama pada DAS Air Dingin yang sumber airnya berasal dari beberapa anak sungai di wilayah hulu yaitu Sungai Kapecong, Sungai Air Tritis, Sungai Abu, Batang Sako dan Sungai Latung. DAS Air Dingin ini memiliki ketinggian 0 sampai dengan + 1.800 mdpl dan mempunyai pola hujan yang relatif fluktuatif (Wikipedia, 2013).

Kota Padang dilalui oleh beberapa sungai yang masuk dalam 6 DAS yaitu DAS Air Dingin, DAS Batang Arau, DAS Batang Kandis, DAS Air Timbalun, DAS Batang Kuranji. Pada umumnya sungai-sungai yang ada di wilayah pemukiman Kota Padang ketinggiannya tidak jauh berbeda dengan tinggi permukaan laut. Hal tersebut menyebabkan banyak bagian

wilayah kota Padang yang rawan terhadap genangan dan banjir (Wikipedia, 2013).

Banjir merupakan salah satu peristiwa alam yang seringkali terjadi. Banjir dapat terjadi karena curah hujan yang tinggi, penutupan lahan di daerah hulu berkurang dan kapasitas alur sungai terutama di daerah hilir berkurang karena sedimentasi dan topografi daerah. Bencana banjir sering kali terjadi di daerah Kota Padang, terutama pada daerah Aia Pacah, Pagambiran, dan daerah lainnya. Curah hujan yang tinggi menyebabkan meluapnya air sehingga terjadi genangan banjir. Mengatasi genangan banjir pada lokasi-lokasi strategis diperlukan bangunan pengendali banjir salah satunya saluran drainase (Benny 2014, diakses 8 Agustus 2018).

Dalam perhitungan perencanaan saluran drainase metode yang lazim dan mudah dihitung adalah metode rasional, metode rasional dalam perhitungannya memerlukan data *Intesity Duration Frequency* (IDF). Dalam perencanaan DAS Air Dingin masih banyak ditemui belum adanya data DAS tersebut, sehingga memerlukan data IDF. Data IDF ini diperlukan untuk perhitungan Q banjir dengan metode rasional. Oleh sebab itu penelitian ini diberi judul “Analisis Kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Air Dingin Kota Padang”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Air Dingin untuk data perhitungan debit banjir.
2. Curah hujan yang tinggi menyebabkan meluapnya air sehingga terjadi genangan banjir.

C. Batasan Masalah

Karena ada dua permasalahan, maka masalah proyek akhir ini dibatasi hanya menganalisis kurva *Intesity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Air Dingin untuk perhitungan bangunan pengendali banjir.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana bentuk kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF) pada DAS Air Dingin Kota Padang?

E. Tujuan

Pembuatan kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF) pada Das Air Dingin Kota Padang.

F. Manfaat

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