

PROYEK AKHIR

KARAKTERISTIK CURAH HUJAN DAN KURVA *INTENSITY-DURATION-FREQUENCY* (IDF) KOTA PAINAN

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh:

**DESI MUTRA NAISA
BP. 2014/14062011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR

Karakteristik Curah Hujan dan Kurva *Intessitas-Duration-Frekuensi* (IDF) di Kota Painan

Nama : Desis Mutra Naisa
TM/NIM : 2014/14062011
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

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

Dewan Penguji :

Ketua Sidang : Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT : (.....)
Penguji I : Dr. Rijal Abdullah, MT : (.....)
Penguji II : Fitrah Rifwan, S.Pd., MT : (.....)

Ditetapkan di: Padang, 16 Agustus 2017

HALAMAN PERSETUJUAN

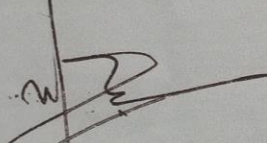
PROYEK AKHIR

Karakteristik Curah Hujan dan Kurva *Intessitas-Duration-Frekuensi* (IDF) di Kota Painan

Nama : Desis Mutra Naisa
BP/NIM : 2014/14062011
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung
Fakultas : Teknik

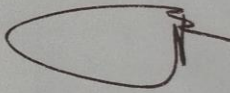
Padang, 16 Agustus 2017
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung



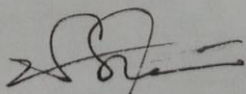
Henry Yustisia, ST., MT
NIP.19731019 199903 2 002

Dosen Pembimbing



Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT
NIP.19591204 198503 1 004

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, MT
NIP. 19610328 198609 1 001



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 : Desis Mutra Naisa
NIM/TM : 14062011 / 2014
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung.
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Karakteristik Curah Hujan dan Kurva Intensitas - Duration - Frequency (IDF) Kota Painan.

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,



Desis Mutra Naisa

BIODATA

Data Diri :

Nama Lengkap : Desis Mutra Naisa
NIM/BP : 14062011/2014
Tempat/Tanggal Lahir : Ampalu/23 Januari 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Anak Ke : 5 (lima)
Jumlah Saudara : 5 (lima)
Alamat Tetap : Ampalu, Kab. Pesisir Selatan, Kec. Sutera



Data Pendidikan:

SD : SD Negeri 02 Ampalu
SLTP : SMP Negeri 3 Sutera
SLTA : SMA Negeri 1 Sutera
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Proyek Akhir:

Judul Proyek Akhir : Karakteristik Curah Hujan dan Kurva *Intensity-Duration-Frequency* Kota Painan
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 16 Agustus 2017

Padang, Agustus 2017

Desis Mutra Naisa

RINGKASAN

Karakteristik Curah Hujan dan Kurva *Intensity-Duration-Frequency* (IDF) Kota Painan

Kurva *Intensity-Duration-Frequency* (IDF) merupakan kurva yang menghubungkan antara intensitas hujan dengan waktu, kurva tersebut dapat digunakan untuk menentukan debit rencana (limpasan hujan). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana bentuk kurva IDF di Kota Painan dan karakteristik curah hujan. Kurva IDF dimanfaatkan untuk perencanaan sistem drainase, gorong-gorong dan perencanaan jembatan. Karakteristik curah hujan dapat ditentukan berdasarkan parameter statistik, pola hujan sebaran, hujan rencana dan ruang dan waktu. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang menjelaskan tentang karakteristik curah hujan dan memberikan gambaran tentang bentuk kurva IDF di Kota Paian Pesisir Selatan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder berupa data curah hujan di stasiun Surantih Kabupaten Pesisir Selatan dalam 20 tahun terakhir. Data tersebut diperoleh dari Penyediaan Sumber Daya Air (PSDA). Analisis data yang digunakan adalah parameter statistik dengan menggunakan data curah hujan pada stasiun Surantih. Pengolahan data curah hujan dalam penelitian ini menggunakan metode Mononobe dengan 3 persamaan yaitu Talbot, Sherman dan Ishiguro. Dari hasil analisis parameter statistik dengan menggunakan metode Mononobe, dapat diketahui bentuk kurva IDF di Kota Painan. Berdasarkan kurva tersebut dapat disimpulkan bahwa karakteristik curah hujan dengan nilai intensitas hujan tinggi (kategori hujan sangat lebat > 20 mm/jam) dengan PUH 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun berlangsung dengan durasi kurang lebih 720 menit (12 jam). Sedangkan hujan normal dan lebat antara 3-20 mm/jam berlangsung kurang lebih dalam waktu 700 menit (11 jam 36 menit).

Kata kunci: kurva *Intensity-Duration-Frequency* (IDF) dan Karakteristik Hujan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya. Shalawat dan salam penulis hadiahkan pada pucuk pimpinan umat islam sedunia yakni, Nabibesarkita Muhammad SAW, kepada para kerabat-Nya, parasahabat dan para pengikut-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik dengan judul: **“Karakteristik Curah Hujan dan Kurva *Intensty-Duration-Frequency (IDF)* Kota Painan”**.

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 *support* dan motivasi dalam menyelesaikan proyek akhir ini serta keluarga yang selalu memberikan motivasi untuk tidak putus asa dan terus maju.

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

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.pd.,MT, selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT dan Bapak Fitrah Rifwan, S.Pd.,MT selaku Dosen penguji.
3. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Henny Yustisia, ST., MT, selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Totoh Andayono, ST., MT, selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

7. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan Teknik Sipil yang telah memberikan motivasi dan doanya kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

Hanya do'a 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 mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan proyek akhir ini.

Padang, Agustus 2017

Desis Mutra Naisa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

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 3

D. Rumusan Masalah 3

E. Tujuan Penelitian 3

F. Manfaat Penelitian 3

BAB II LANDASAN TEORI

A. Analisis Hidrologi 4

B. Karakteristik Curah Hujan 6

C. Intensitas-Duration-Frekuensi (IDF)..... 11

D. Daerah Aliran Sungai (DAS) 19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian 22

B. Jenis dan Sumber Data 22

C. Lokasi Penelitian 22

D. Prosedur Penelitian 22

E. Alur Penelitian..... 24

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Analisis Data	25
B. Karakteristik Curah Hujan.....	51
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidrologi	5
Gambar 2. Contoh Kurva IDF.....	16
Gambar 3. Berbagai Macam Bentuk DAS.....	21
Gambar 4. <i>Flow Chart</i> Penyusunan Proyek Akhir	24
Gambar 5. Kurva IDF Berdasarkan Kala Ulang	34
Gambar 6. Kurva IDF PUH 2 tahun	38
Gambar 7. Kurva IDF PUH 5 tahun	41
Gambar 8. Kurva IDF PUH 10 tahun	43
Gambar 9. Kurva IDF PUH 25 tahun	46
Gambar 10. Kurva IDF PUH 50 tahun	48
Gambar 11. Kurva IDF PUH 100 tahun	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keadaan Hujan dan Intensitas hujan.....	19
Tabel 2. Curah Hujan Maksimum.....	25
Tabel 3. Curah Hujan Maksimum Setelah Diurutkan.....	26
Tabel 4. Perhitungan Parameter Statistik Normal.....	27
Tabel 5. Perhitungan Parameter Statistik Normal dengan Logaritma.....	28
Tabel 6. Perbandingan Pengukuran dispersi Normal dan Logaritma	29
Tabel 7. Syarat-syarat batas penentuan sebaran parameter statistik	29
Tabel 8. Interpolasi Data Nilai Cs.....	30
Tabel 9. Hasil Perhitungan Hujan rencana Log Pearson Tipe III	30
Tabel 10. Perhitungan metode <i>Chi</i> -Kuadrat.....	32
Tabel 11. Perhitungan metode Smirnov Kolmogorof.....	33
Tabel 12. Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Dengan Metode Mononobe	34
Tabel 13. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Talbot	35
Tabel 14. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Sherman.....	36
Tabel 15. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Ishiguro.....	37
Tabel 16. Intensitas hujan PUH 2 tahun dengan persamaan Mononobe, Talbot, Sherman, dan Ishiguro.....	38
Tabel 17 Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Talbot	39
Tabel 18. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Sherman.....	39
Tabel 19. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Ishiguro.....	40
Tabel 20. Intensitas hujan PUH 5 tahun dengan persamaan Mononobe, Talbot, Sherman, dan Ishiguro	40
Tabel 21. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Talbot	41
Tabel 22. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Sherman.....	42
Tabel 23. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Ishiguro.....	42
Tabel 24. Intensitas hujan PUH 10 tahun dengan persamaan Mononobe, Talbot, Sherman, dan Ishiguro	43

Tabel 25. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Talbot	44
Tabel 26. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Sherman.....	44
Tabel 27. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Ishiguro.....	45
Tabel 28. Intensitas hujan PUH 25 tahun dengan persamaan Mononobe, Talbot, Sherman, dan Ishiguro	45
Tabel 29. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Talbot	46
Tabel 30. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Sherman.....	47
Tabel 31. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Ishiguro.....	47
Tabel 32. Intensitas hujan PUH 50 tahun dengan persamaan Mononobe, Talbot, Sherman, dan Ishiguro	48
Tabel 33. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Talbot	49
Tabel 34. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Sherman.....	49
Tabel 35. Perhitungan Intensitas Hujan Persamaan Ishiguro.....	50
Tabel 36. Intensitas hujan PUH 100 tahun dengan persamaan Mononobe, Talbot, Sherman, dan Ishiguro	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Peta Kota Painan Pesisir Selatan	54
Lampiran 2 : Data Curah Hujan Stasiun Surantih.....	55
Lampiran 3 : Faktor Frekuensi K untuk Distribusi Pearson Tipe III	75
Lampiran 4 : Tabel Nilai ΔP Kritis Smirnov - Kolmogorof	76
Lampiran 5 : Tabel nilai Z	77
Lampiran 6 : Harga-harga Kritis Chi-Kuadrat.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan kondisi iklim bumi secara global telah memberikan dampak buruk terhadap kondisi cuaca atau iklim ekstrim regional dan lokal wilayah Indonesia. Dampak kondisi penyimpangan iklim (cuaca ekstrim) yang nyata salah satunya adalah meningkatnya intensitas curah hujan. Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan. (Bambang, 2013:17).

Bambang (2013:20) juga menjelaskan jumlah hujan yang jatuh di permukaan bumi biasanya diukur dalam satuan milimeter (mm), dan dianggap terdistribusi secara merata pada suatu wilayah. Jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/bulan, mm/tahun dan sebagainya. Jika durasi waktu lebih lama, penambahan curah hujan akan lebih kecil dibanding dengan penambahan waktu, karena hujan tersebut bisa berkurang atau berhenti. Durasi hujan yang dihitung dimulai dari saat hujan turun sampai berhenti, dan biasanya dinyatakan dalam jam.

Salah satu daerah yang terkena dampak penyimpangan iklim (cuaca ekstrim) adalah Kota Painan. Kota Painan merupakan kota kecil yang menjadi ibu kota Pesisir Selatan. Kota Painan sendiri berada di kecamatan IV Jurai dengan luas wilayah 373,80 km². Dari data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Pesisir Selatan, pernah terjadi banjir bandang yang menerjang 21 desa di 5 kecamatan pada tanggal 23 Januari 2015, termasuk di Kota Painan. Banjir bandang ini dipicu oleh hujan dengan intensitas tinggi. Debit air hujan menyebabkan aliran sungai Batang Salido, Sungai Batang Painan, dan Sungai Batang Jalamu meluap. Hal ini disebabkan oleh saluran drainase yang tidak berfungsi dengan baik.

Perubahan kondisi iklim ini memiliki potensi untuk mempengaruhi standar rancangan keteknikan di masa yang akan datang. Dalam perencanaan dan perancangan bangunan pengendali banjir (saluran drainase, tanggul, dan lain-lain) data masukan curah hujan sangat diperlukan. Data tersebut berupa data debit banjir rencana dalam periode waktu tertentu (5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan seterusnya). Analisis frekuensi kejadian klimatis yang ekstrim pada intensitas hujan dan lama waktu yang berbeda dilakukan dengan menggunakan kurva Intensitas Duration Frekuensi (IDF).

Kurva IDF diperlukan untuk menjelaskan hubungan antara intensitas hujan, durasi hujan, dan beberapa grafik yang menunjukkan frekuensi atau periode ulang. Analisis IDF dilakukan untuk memperkirakan debit puncak di daerah tangkapan kecil berdasarkan data hujan titik. Hujan deras dengan durasi singkat yang jatuh di daerah tangkapan hujan dapat terkonsentrasi di titik kontrol yang ditinjau dalam waktu yang bersamaan. Data yang digunakan adalah data hujan dengan intensitas tinggi dalam waktu singkat seperti durasi hujan 5, 10, 15, menit/lebih dan seterusnya.

pada Kota Painan, belum diketahui bentuk kurva IDF berdasarkan data curah hujan yang terbaru (sampai pada tahun 2016). Pembaruan data ini sangat diperlukan mengingat kondisi cuaca yang cenderung berubah setiap saat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dalam pembuatan kurva IDF, yang nantinya dapat dijadikan sebagai data penting dalam perencanaan sistem drainase, gorong-gorong, jembatan, maupun bangunan pengendali banjir lainnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Belum diketahui karakteristik curah hujan dan kurva IDF untuk daerah Painan
2. Masih sering terjadi banjir akibat luapan beberapa sungai di Pesisir Selatan.
3. Bangunan pengendali banjir yang ada pada saat ini masih belum efektif.

C. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi bias penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada karakteristik curah hujan dan kurva IDF di Kota Painan.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik curah hujan di kota Painan?
2. Seperti apakah bentuk kurva IDF setelah dianalisis?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik curah hujan dan membuat kurva IDF untuk Kota Painan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini antara lain :

1. Dapat digunakan sebagai salah satu data penting dalam perencanaan sistem drainase, gorong-gorong dan jembatan bagi instansi terkait.
2. Dapat dijadikan bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya tentang pembuatan kurva Intensity-Duration-Frekuensi (IDF).