

**ANALISIS CURAH HUJAN
UNTUK MEMBUAT
KURVA INTENSITY-DURATION-FREQUENCY (IDF)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**UMAR SEPRI HUSRIADI
NIM. 03043110071**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2006

07

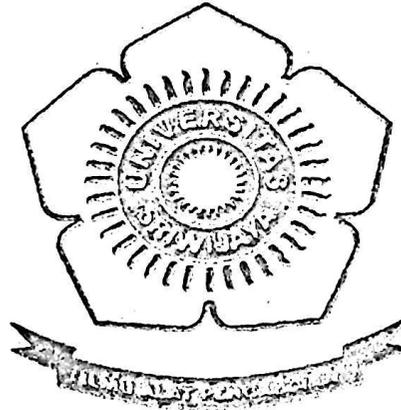
/1

S
551.577 9
Hus
a
e-21116
2008

R. 17728/1815 3



**ANALISIS CURAH HUJAN
UNTUK MEMBUAT
KURVA INTENSITY-DURATION-FREQUENCY (IDF)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**UMAR SEPRI HUSRIADI
NEM. 03043110071**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2008

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : UMAR SEPRI HUSRIADI
NIM : 03043110071
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK MEMBUAT KURVA
INTENSITY-DURATION-FREQUENCY (IDF)**

Inderalaya, September 2008

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : UMAR SEPRI HUSRIADI
NIM : 03043110071
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK MEMBUAT KURVA
INTENSITY-DURATION-FREQUENCY (IDF)**

Inderalaya, September 2008

Dosen Pembimbing,



**Ir. Subary Adinegara, MT
NIP. 130 817 181**

Motto :

☺ *Kejujuran adalah kunci keberhasilan, Keberhasilan merupakan hasil dari usaha dan kerja keras, serta tawakal kepada Allah swt.*

☺ *Tiada kemiskinan mencapai puncak tertinggi kehidupan tanpa merasakan kelamnya lembah kerja keras dan derita.*

Kupersembahkan pada

Kedua Orang Tuaku, kakak-adikku dan

Diestrina Putri motivatorku

ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK MEMBUAT KURVA INTENSITY-DURATION-FREQUENCY (IDF)

ABSTRAK

Curah hujan mempunyai pengaruh yang besar terhadap daur hidrologi, dimana daur ini berguna sebagai titik awal untuk mempelajari hidrologi. Salah satunya adalah perhitungan intensitas curah hujan dalam beberapa periode ulang dimana data curah hujannya adalah data curah hujan jam-jaman maksimum jangka pendek daerah Kenten. Penulisan skripsi ini merupakan studi perencanaan, maka dalam perhitungan intensitas curah hujan menggunakan data primer dan data sekunder.

Intensitas berhubungan dengan durasi dan frekuensi dapat diekspresikan dengan kurva Intensity-Duration-Frequency (IDF). Kurva IDF dapat digunakan untuk menghitung banjir rencana dengan mempergunakan metode rasional. Dalam penelitian ini curah hujan jam-jaman dihitung dengan analisis frekuensi yang dimulai dengan menentukan curah hujan jam-jaman maksimum, kemudian menghitung parameter statistik untuk memilih distribusi yang paling cocok. Intensitas dihitung dengan mempergunakan rumus Talbot, rumus Sherman, dan rumus Ishiguro yang kemudian hasil-hasil dari rumus-rumus tersebut dibandingkan untuk mencari deviasi atau simpangan terkecil, dimana rumus yang mempunyai deviasi atau simpangan yang terkecil dipakai sebagai rumus intensitas curah hujan yang paling cocok.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi curah hujan untuk daerah Kenten mengikuti kombinasi dua pola distribusi yaitu pola distribusi Log Pearson III serta distribusi Gumbel.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil Alamin Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Laporan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK MEMBUAT KURVA INTENSITY DURATION FREQUENCY (IDF) ini dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan dan bimbingan dalam melaksanakan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Taufik Ari Gunawan, ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Subary Adinegara, MT, selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir.
5. Ir. Sarino, MSCE, selaku Dosen Pemberi Judul Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen dan staf tata usaha Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. BMG stasiun Kenten dan stasiun SMB II yang telah memberikan data
8. Papa dan Mama untuk segala ridho dan kasih sayangmu.
9. Diestrina Putri untuk segala dukungan dan kasih sayangmu.
10. Teman-teman angkatan 2004 serta semua pihak yang tak mungkin dituliskan satu persatu atas bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dan kesalahan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

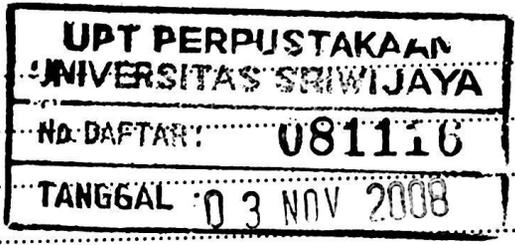
Akhirnya penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembaca, khususnya civitas akademika Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya serta dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Indralaya, 13 September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Metodologi Pengumpulan Data	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengukuran Hujan	5
2.1.1. Penakar Hujan Manual	5
2.1.2. Penakar Hujan Otomatis.....	6
2.2. Analisa Frekuensi dan Probabilitas	7
2.2.1. Distribusi Normal	9
2.2.2. Distribusi Log Normal.....	11
2.2.3. Distribusi Gumbel.....	11
2.2.1. Distribusi Log Pearson III	13
2.3. Pengeplotan Probabilitas	14



2.4. Uji Kecocokan	16
2.4.1. Uji Chi-Kuadrat	16
2.4.2. Uji Smirnov-Kolmogorov.....	17
2.5. Analisis Intensitas Hujan	17
2.6. Metode Rasional	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Proses Pengumpulan Data.....	21
3.2. Menentukan Curah Hujan Jam-jaman Maksimum	21
3.3. Menentukan Parameter Statistik	21
3.4. Menentukan Jenis Distribusi Probabilitas	22
3.4.1. Distribusi Gumbel.....	22
3.4.2. Distribusi Normal	22
3.4.3. Distribusi Log Normal.....	22
3.4.4. Distribusi Log Pearson III	22
3.5. Pengeplotan Probabilitas	23
3.6. Uji Kecocokan	23
3.6.1. Uji Chi-Kuadrat	23
3.6.2. Uji Smirnov-Kolmogorov.....	24
3.7. Analisis Intensitas Curah Hujan Jam-jaman	26
3.8. Penggambaran Lengkung IDF	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Data Curah Hujan Jam-jaman Maksimum	28
4.2. Analisis Frekuensi dan Probabilitas	30
4.3. Pengeplotan Probabilitas.....	32
4.4. Uji Chi Kuadrat.....	33
4.5. Perhitungan Intensitas Curah Hujan	35
4.6. Perhitungan Persamaan Intensitas Curah Hujan	37
4.7. Penggambaran Kurva <i>Intensity-Duration-Frequency</i> (IDF curve) ..	39

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	41
	5.1. Kesimpulan	41
	5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN 1	<i>SAMPLE DATA</i> : DATA CURAH HUJAN HARIAN MAX TAHUN 2002 SAMPAI TAHUN 2007.	
LAMPIRAN 2	PERHITUNGAN ANALISIS FREKUENSI DAN PROBABILITAS	
LAMPIRAN 3	PERHITUNGAN INTENSITAS CURAH HUJAN	
LAMPIRAN 4	SURAT-SURAT PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Parameter statistik.....	9
2.2. Nilai variabel reduksi Gauss.....	10
2.3. <i>Reduced mean</i> , Y_n	12
2.4. <i>Reduced standard deviation</i> , S_n	13
2.5. <i>Reduced variate</i> , Y_{Tr}	13
2.6. Nilai K untuk distribusi log Pearson III.....	14
2.7. Tabel distribusi Chi-Kuadrat.....	17
3.1. Nilai kritis D_0 untuk uji Smirnov-Kolmogorov.....	25
4.1. Data curah hujan jam-jaman maksimum (mm) jangka pendek.....	28
4.2. Intensitas curah hujan jam-jaman.....	29
4.3. Mencari parameter statistik untuk durasi 5 menit.....	30
4.4. Perhitungan peringkat-peluang periode ulang data curah hujan 5 menit.....	32
4.5. Perhitungan intensitas curah hujan durasi 5 menit dengan distribusi Log Pearson tipe III.....	33
4.6. Uji Chi-Kuadrat durasi 5 menitan.....	34
4.7. Hasil Perhitungan intensitas curah hujan.....	36
4.8. Perhitungan harga tiap suku untuk perhitungan tetapan-tetapan dlm rumus intensitas hujan.....	37
4.9. Perbandingan kecocokan rumus-rumus intensitas hujan.....	37
4.10. Nilai deviasi hasil perhitungan ketiga rumus intensitas curah hujan.....	38
4.11. Hasil intensitas curah hujan untuk berbagai periode ulang.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Alat Penakar Hujan Manual.....	6
2.2 Alat Penakar Hujan otomatis (ARR) dengan <i>Tipping Bucket</i>	6
3.1. Diagram Alir Analisis Curah Hujan untuk Membuat Kurva IDF.....	27
4.2. Ploting data pengukuran dan prediksi dengan 3 jenis kurva intensitas hujan...	38
4.3. Kurva Intensity Duration Frequency (IDF)	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Sample data: Data curah hujan harian max untuk tahun 2002 sampai tahun 2007.
- Lampiran 2 : Perhitungan analisis frekuensi dan probabilitas
- Lampiran 3 : Perhitungan intensitas curah hujan
- Lampiran 4 : Surat-surat pelaksanaan tugas akhir.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Curah hujan mempunyai pengaruh yang besar terhadap daur hidrologi, dimana daur ini berguna sebagai titik awal untuk mempelajari hidrologi. Hujan terjadi karena penguapan air terutama dari permukaan laut yang naik ke atmosfer dan mendingin kemudian menyuling dan jatuh sebagian di atas laut dan sebagian di atas daratan, sebagian meresap ke dalam tanah (infiltrasi), sebagian ditahan tumbuh-tumbuhan (intersepsi), sebagian menguap kembali (evaporasi) dan sebagian menjadi lembab. Air hujan yang menguap, meresap ke dalam tanah, ditahan tumbuh-tumbuhan dan transpirasi tidak ikut menjadi aliran air di dalam sungai, dan disebut air hilang.

Daur hidrologi berkaitan erat dengan suatu rancangan pemanfaatan air, rancangan pengendalian banjir, gorong-gorong, irigasi dan bangunan air lainnya. Dalam melakukan pemanfaatan dan pembangunan bangunan air tersebut harus terlebih dahulu mengetahui serta meneliti kondisi hidrologi yang ada. Hal ini disebabkan karena pada daur hidrologi, parameter hidrologi yang paling penting adalah hujan yang merupakan sumber air utama dalam melakukan aktivitas kehidupan dan hujan juga merupakan fenomena alam yang acak.

Kondisi hidrologi pada suatu daerah berbeda dengan daerah lainnya, disamping itu juga pada daerah yang beriklim tropis berpotensi besar untuk terjadinya hujan. Jika pemanfaatan dan pembangunan bangunan air tidak memperhatikan aspek presipitasi seperti intensitas, durasi atau lamanya hujan serta frekuensi, maka saat hujan turun pada peristiwa ekstrim dikhawatirkan akan timbul bahaya banjir yang sangat merugikan.

Dalam perencanaan bangunan air (saluran drainase, tanggul, dll) data masukan curah hujan sangat diperlukan. Perhitungan debit banjir rencana dengan metode rasional untuk perancangan bangunan keairan memerlukan data intensitas hujan dalam durasi dan periode ulang tertentu yang dapat diperoleh dari kurva Intensity Duration Frequency (IDF).

Penelitian ini bertujuan menganalisis curah hujan di Palembang untuk membuat kurva intensity duration frequency (IDF). Hasil penelitian berupa kurva IDF dapat dimanfaatkan untuk menghitung curah hujan rencana yang digunakan dalam perencanaan bangunan air.

1.2. Ruang Lingkup Pembahasan

Dalam skripsi ini, yang akan dibahas adalah perhitungan intensitas curah hujan dalam beberapa periode ulang yaitu; 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan jam-jaman maksimum dalam jangka waktu 27 tahun pengamatan (tahun 1981 s/d tahun 2007), yang diambil dari pos pengamatan hujan Badan Meteorologi dan Geofisika stasiun Kenten. Studi ini hanya dibatasi untuk mengetahui intensitas curah hujan yang berhubungan dengan durasi dan frekuensi yang diekspresikan dengan kurva Intensity-Duration-Frequency (IDF).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

- a. Menentukan jenis distribusi yang paling tepat dalam melakukan perhitungan intensitas curah hujan.
- b. Menentukan rumus persamaan intensitas hujan yang paling cocok dalam beberapa periode ulang.
- c. Mencari kedalaman curah hujan dalam beberapa periode ulang
- d. Menganalisis lengkung intensitas curah hujan berdasarkan curah hujan jam-jaman.
- e. Menentukan grafik intensity-duration-frequency curve sehingga dapat digunakan untuk menentukan curah hujan rencana dalam perencanaan bangunan air dan juga perencanaan lainnya.

1.4. Metodologi Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan studi perencanaan, maka dalam perhitungan intensitas curah hujan menggunakan:

1. Data primer

Data yang diperoleh dari pengumpulan data curah hujan maksimum jangka pendek dari pos pengamatan hujan Badan Meteorologi dan Geofisika stasiun Kenten

2. Data sekunder

Data yang didapatkan dari penelusuran pustaka melalui buku-buku dan lain-lain berupa rumus-rumus dan teori yang berhubungan dengan perhitungan intensitas curah hujan.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan atau penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab dimana masing-masing diuraikan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang latar belakang, pembatasan masalah, tujuan penulisan, metodologi pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas secara umum mengenai curah hujan, pengukuran hujan, analisis frekuensi dan probabilitas curah hujan, intensitas curah hujan, dan lain sebagainya.

Bab III Metodologi Penelitian

Dalam bab ini berisikan tentang metode pelaksanaan perhitungan dimulai dari pengumpulan data sampai perhitungan persamaan intensitas curah hujan yang menghasilkan kurva IDF.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas mengenai analisis perhitungan intensitas curah hujan sampai menghasilkan lengkung IDF sesuai dengan metode perhitungan yang diuraikan pada bab III.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dari hasil pembahasan analisis lengkung IDF dan saran-saran yang membangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto Harimawan .(2003). "Pembuatan Paket Program Aplikasi Analisis Hidrologi".
Tesis Jurusan Teknik Sipil, Program Pasca sarjana UGM, Yogyakarta.
- Asdak, C. (1995). "Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai". Gadjah Mada
University Press, Yogyakarta.
- Chow, V.T. (1964). "Handbook of Applied Hydrology". McGraw-Hill Book Company,
New York.
- Chow, V.T., Maidment, D.R., and Mays, L.W (1988). "Applied Hydrology". McGraw-
Hill, New York
- Haan, C.T. (1974). "Statistical Methods in Hydrology". The Iowa State University
Press/Ames.
- Joesron Loebis. (1992). "Banjir Rencana Untuk Bangunan Air". Departemen Pekerjaan
Umum.
- Soemarto, CD. (1987). "Hidrologi Teknik". Usaha Nasional, Surabaya.
- Sosrodarsono, S., dan Takeda. (1999). "Hidrologi Untuk Pengairan". P.T. Pradnya
Paramita, Jakarta.
- Sri Harto Br. (1993). "Analisis Hidrologi". PT Gramedia, Jakarta.
- Sri Harto Br. (2000). " Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian". Nafiri, Jakarta.
- Sudjarwadi. (1987). "Teknik Sumber Daya Air". PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.
- Wanielista, M.P (1990). "Hydrology and Water Quality Control". John Wiley & Sons,
Florida-USA.