

KURVA *INTENSITY DURATION FREQUENCY* CURAH HUJAN UNTUK KOTA PAGAR ALAM

Barrorotul Azizah^{1*}, Fameira Dhiniati²

¹Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Pagar Alam, Jl. Masik Siagim no 75 Simpang Mbacang Kota Pagar Alam Telp.0821-8011-4096. Email: barrorotulazizah01@gmail.com

Email: barrorotulazizah01@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun kurva Intensity Duration Frequency (IDF) curah hujan di Kota Pagar Alam yang dapat digunakan sebagai acuan perencanaan bangunan sipil, seperti drainase dan pengendalian banjir. Data curah hujan harian dari Stasiun PTPN VII Pagar Alam selama 10 tahun dianalisis menggunakan metode Gumbel untuk perhitungan periode ulang. Intensitas hujan dihitung berdasarkan durasi hujan 5, 10, 15, 30, 60, 120 dan 180 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas hujan meningkat seiring dengan meningkatnya periode ulang dan menurun seiring bertambahnya durasi hujan. Persamaan kurva IDF diperoleh untuk berbagai periode ulang (2, 5, 10 Tahun) yang diformulasikan dalam bentuk matematis. Model kurva IDF ini dapat digunakan oleh perencana dalam menghitung debit rencana untuk keperluan sistem drainase perkotaan di Kota Pagar Alam.

Kata kunci: Curah Hujan, Intensitas Hujan, Kurva IDF

Abstract

This study aims to build an Intensity Duration Frequency (IDF) curve of rainfall in Pagar Alam City that can be used as a reference for civil engineering planning, such as drainage and flood control. Daily rainfall data from PTPN VII Pagar Alam Station for 10 years were analyzed using the Gumbel method for calculating the return period. Rain intensity was calculated based on the duration of rain of 5, 10, 15, 30, 60, 120 and 180 minutes. The results showed that rainfall intensity increased with increasing return period and decreased with increasing rain duration. The IDF curve equation was obtained for various return periods (2, 5, 10 years) which were formulated in mathematical form. This IDF curve model can be used by planners in calculating the design discharge for urban drainage system needs in Pagar Alam City.

Keywords: Rainfall, Rain Intensity, IDF Curve

1. PENDAHULUAN

Fenomena pemanasan global memberikan dampak yang signifikan pada perilaku iklim yang ditandai dengan tidak menentukannya siklus hidrologi yang terjadi. Dimana hujan merupakan salah satu komponen penting yang sering menjadi alat untuk deteksi terjadinya perubahan iklim [1]. Pembangunan infrastruktur di daerah perkotaan, khususnya dalam perencanaan sistem drainase dan pengendalian banjir, sangat bergantung pada data hidrologi yang akurat. Salah satu komponen penting adalah analisis curah hujan ekstrem. Kurva Intensity Duration Frequency (IDF) merupakan alat yang efektif untuk menggambarkan hubungan antara intensitas hujan, durasi hujan, dan periode ulang kejadian hujan ekstrem [2].

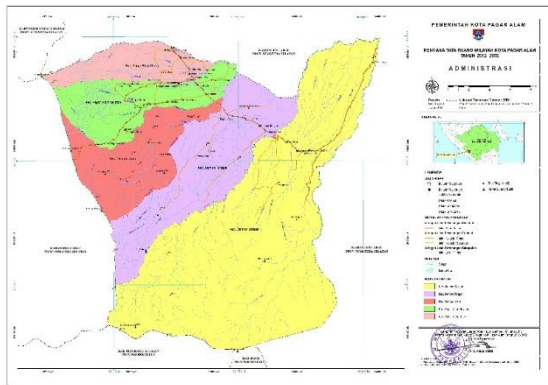
Kota Pagar Alam merupakan daerah yang memiliki topografi perbukitan dan curah hujan yang tinggi. Namun, studi mengenai karakteristik curah hujan ekstrem di kota ini masih terbatas. Secara astronomis, Kota Pagar Alam berada pada posisi 4° Lintang Selatan (LS) dan 103, 15° Bujur Timur (BT). Sebagai salah satu Kota di Provinsi Sumatera Selatan,

Pagar Alam terletak sekitar 298 km dari Kota Palembang (Ibu Kota Provinsi Sumatera Selatan) serta berjarak 60 Km di sebelah barat daya dari Kabupaten Lahat. Kota Pagar Alam memiliki 5 kecamatan yaitu kecamatan Dempo Selatan, Kecamatan Dempo Tengah, Kecamatan Dempo Utara, Kecamatan Pagar Alam Selatan dan Kecamatan Pagar Alam Utara [3]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menyusun kurva IDF sebagai dasar teknis dalam mendesain infrastruktur yang tahan terhadap bencana hidrometeorologi [4]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) menganalisis distribusi probabilitas curah hujan ekstrem di Kota Pagar Alam, (2) menghitung intensitas hujan untuk berbagai durasi dan periode ulang, serta (3) menyusun kurva IDF dalam bentuk persamaan matematis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kota Pagar Alam yang memiliki luas wilayah 633,66 km² dengan titik koordinat 4.0217°S 103.2522°E secara administratif Kota Pagar Alam berbatasan disebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Lahat, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Lahat dan

Kabupaten Muara Enim, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Kaur dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Lahat dan Kabupaten Empat Lawang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan data, Analisa hidrologi berdasarkan curah hujan maksimum sehingga untuk mendapatkan kurva IDF Langkah-langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan hujan harian maksimum untuk tiap-tiap tahun data
2. Data Penelitian
Data sekunder yang dibutuhkan berupa data curah hujan 10 tahun dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2024 dari PTPN7 Kota Pagar Alam.
3. Analisa Frekuensi
Melalui survei lapangan baik menggunakan pos pengukur hujan manual maupun otomatis, peneliti mengumpulkan data dari kejadian-kejadian yang digunakan untuk menghitung perkiraan atau prediksi kemungkinan besarnya hujan di masa yang akan datang. Analisis

Tabel 1. Nilai Curah Hujan rencana kala ulang 10 tahun

No	Tahun	X_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2015	103	13,30	176,89
2	2016	78	-11,70	136,89
3	2017	72	-17,70	313,29
4	2018	66	-23,70	561,69
5	2019	89	-0,70	0,49
6	2020	118	28,30	800,89
7	2021	84	-5,70	32,49
8	2022	91	1,30	1,69
9	2023	99	9,30	86,49
10	2024	97	7,30	53,29
Jumlah		897		2164,10
X Rata-rata		89,7		
Std Deviasi		15,51		
Sn		0,9496		
Yn		0,4952		

Tabel 2. Periode Ulang Dan Perhitungan X_T

No	Periode Kala Ulang	Y_t	X_i	K_t	X_T/MM
----	--------------------	-------	-------	-------	----------

frekuensi dihitung untuk mendapatkan perkiraan dan prediksi berupa rencana hujan, distribusi analisis frekuensinya Distribusi Normal, Distribusi Gumbel, Log Normal dan Log Person Type III.

4. Uji Kecocokan

Tujuan pemeriksaan uji Kecocokan adalah untuk mengetahui kebenaran antara hasil pengamatan dengan model distribusi yang diharapkan atau yang diperoleh secara teoritis dan mengetahui kebenaran hipotesa (diterima/ditolak)[6].

Uji Chi Kuadrat

Uji Smirnov Kolmogorov

5. Analisa Intensitas Curah Hujan Rencana

Intensitas curah hujan dihitung menggunakan metode mononobe pada data yang digunakan ialah data curah hujan rencana, hujan maksimum selama 24 jam dan lamanya waktu hujan.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (1)$$

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

t = lamanya curah hujan (jam)

6. Penggambaran kurva IDF

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Frekuensi Data Curah Hujan

Berdasarkan analisis statistic menggunakan distribusi gumbel yang paling cocok dengan sebaran data curah hujan harian maksimum. Hasil analisis frekuensi hujan rancangan untuk periode ulang 10 tahun ditunjukkan pada tabel 1.

1	2	0,3065	89,7	-0,20	86,62
2	5	1,4999	89,7	1,06	106,10
3	10	2,2504	89,7	1,85	118,36

3.2. Uji Kecocokan

Uji Distribusi Probabilitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi probabilitas dapat mewakili

distribusi statistik sampel data yang di analisis.

Tabel 3. Rekapitulasi Uji Chi Kuadrat

No	Distribusi Probabilitas uji <i>Chi Khudrat</i>			
	Distribusi Probabilitas	Chi	Xcr	Keterangan
1	Normal	3,00	5,991	Di Terima
2	Gumbel	3,00	5,991	Di Terima
3	Log Normal	1,00	5,991	Di Terima
4	Log Person III	1,00	5,991	Di Terima

Tabel 4 Rekapitulasi Uji *Smirnov-Kolmogorov*

No	Distribusi Probabilitas uji smirnov kolmogorov			
	Distribusi Probabilitas	Δ Maks	Δ Kritis	Keterangan
1	Normal	0,13	0,41	Di Terima
2	Gumbel	-0,89	0,41	Di Terima
3	Log Normal	0,08	0,41	Di Terima
4	Log Person III	0,91	0,41	Tidak Di Terima

3.3. Intensitas Hujan Rancangan

Dengan menggunakan hasil analisis curah hujan probabilitas gumbel diketahui hujan rencana dengan priode ulang 2 tahun 71,275 mm/jam Untuk nilai t di ubah menjadi satuan jam. Memilih durasi 30 menit dalam analisis intensitas curah hujan karena mewakili puncak intensitas hujan dalam

kejadian nyata, digunakan dalam standar hitungan hidrologi seperti metode IDF dan rasional.

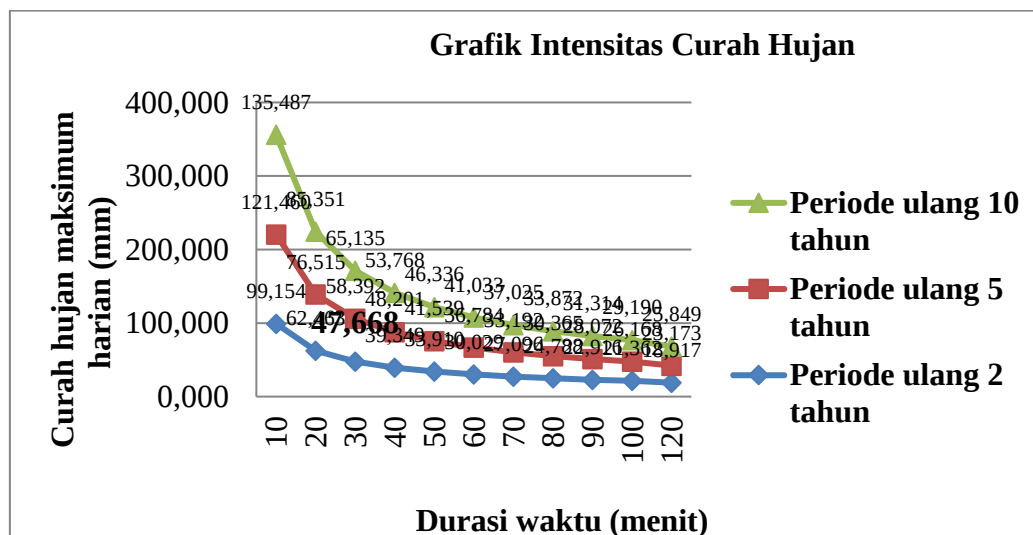
t = 1 menit adalah 0,0167 jam

= 30 menit adalah 0,5 jam

$$I = \frac{x_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

$$I = \frac{86,62}{24} \left[\frac{24}{0,5} \right] = 47,65 \text{ mm/jam}$$

3.4. Intensitas Durasi Frekuensi (IDF)



Gambar 2. Kurva IDF

hubungan kurva IDF dengan intensitas curah hujan adalah untuk mengetahui curah hujan maksimum harian yang telah di analisis dengan menentukan curah hujan harian maksimum kemudian menghitung parameter statistik untuk memilih distribusi yang cocok. Durasi waktu (menit) merupakan waktu kejadian hujan dominan yaitu waktu lamanya hujan. Dalam analisis frekuensi didapatkan besar hujan rancangan untuk kala

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diatas, Kesimpulan yang diperoleh adalah data curah hujan harian maksimum menggunakan distribusi gumbel. Hujan rancangan berbagai periode ulang 2,5,10 adalah sebesar 86,62 mm, 106,10 mm, 118,36 mm. intensitas hujan rancangan diperoleh dengan menggunakan metode mononobe dengan hasil intensitas hujan sebesar 47,65 mm/jam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Harisuseno, "Kajian Kesesuaian Rumus Intensitas Hujan dan Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) di Wilayah Kampus Universitas Brawijaya, Malang," *Media Komun. Tek. Sipil*, vol. 26, no. 2, pp. 247–257, 2020.
- [2] F. Dhiniati and B. Azizah, "PAGAR ALAM UTARA Pada kawasan Rejo Sari kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara kota yang dapat menyebabkan genangan . Dalam konteks perencanaan drainase di kawasan Rejo kecepatan saluran Dalam hal ini penelitian akan merencanakan saluran draina," vol. 9, pp. 86–97, 2024.
- [3] Rusdianti, "Pagar Alam Dalam Angka Tahun 2024," vol. 24, 2024.
- [4] B. Azizah, "PERENCANAAN DRAINASE DI INSTITUT TEKNOLOGI PAGAR ALAM," pp. 298–308, 2023.
- [5] N. Siswandi, "Analisis Curah Hujan Untuk Membuat Kurva Intensity-Duration-Frequency (Idf) Di Kawasan Rawan Banjir (Pasar Baru Baserah)," *J. Perencanaan, Sains Dan ...*, vol. 4, no. 1, pp. 562–570, 2021, [Online]. Available: <http://www.ejournal.uniks.ac.id/index.php/JUPERSATEK/article/view/1567%0Ahttp://www.ejournal.uniks.ac.id/index.php/JUPERSATEK/article/download/1567/1123>
- [6] Y. N. K. Almudatzir Munandar, Bagas Yoga Pratama, "Analisis Intensity-Duration-Frequency (IDF) Sistem Drainase Jalan Bungbulang-Sukarame Kabupaten Garut," *FTSP Ser.*, vol. 2, pp. 210–214, 2023.
- [7] B. Azizah, "Konservasi Air Tpada Perumnas Nendagung," no. 02, pp. 75–83, 2017.