

Perbandingan Metode Penentuan Intensitas Curah Hujan (Studi Kasus: Kawasan Wilayah Sukarame Bandar Lampung)

Cristiyanti ¹⁾
Ahmad Herison ²⁾
Ahmad Zakaria ²⁾
Yuda Romdania ²⁾

Abstract

One of the main factors causing flooding in an urban area is rainfall intensity. Perhaps this research has been widely discussed in other studies, but this research was conducted in an area with rainfall characteristics that are different from other areas, so this research is expected to provide further information for flood management and water structure design in related areas. The purpose of the research is to obtain and compare rain intensity methods in order to select a method that is suitable for rainfall characteristics in the sukaram area.

The short-term intensity calculation method uses the Mononobe method because this method only requires maximum daily rainfall data. The calculation of rain intensity approach uses Talbot and Sherman methods to find the appropriate rain intensity method. The results showed that high-intensity rain lasts for a short duration. From the comparison results, different rain intensity analysis results were obtained, this may be due to the use of different settings from each method. It is concluded that the Mononobe method with the Sherman equation is most suitable for rainfall characteristics.

Key words : Rainfall Intensity, Mononobe, Talbot, Sherman, IDF Curve.

Abstrak

Faktor utama penyebab banjir pada suatu wilayah perkotaan salah satunya intensitas curah hujan. Mungkin penelitian ini sudah banyak dibahas dalam penelitian lain, tetapi penelitian ini dilakukan pada daerah dengan karakteristik curah hujan yang berbeda dengan daerah lain, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut untuk penanganan banjir dan desain bangunan air di daerah terkait. Tujuan penelitian adalah mendapatkan dan membandingkan metode intensitas hujan guna pemilihan metode yang sesuai dengan karakteristik hujan di wilayah sukarama.

Metode perhitungan intensitas jangka pendek menggunakan metode Mononobe karena metode ini hanya membutuhkan data curah hujan harian maksimum. Perhitungan pendekatan intensitas hujan menggunakan metode Talbot dan Sherman untuk menemukan metode intensitas hujan yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hujan dengan intensitas tinggi berlangsung pada durasi yang pendek. Dari hasil perbandingan tersebut diperoleh hasil analisis intensitas hujan yang berbeda, hal ini mungkin disebabkan oleh penggunaan tetapan yang berbeda dari setiap metodenya. Kesimpulannya adalah metode mononobe dengan persamaan Sherman yang paling sesuai dengan karakteristik curah hujan.

Kata kunci : Intensitas Curah Hujan, Mononobe, Talbot, Sherman, Kurva IDF.

¹⁾ Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
Surel: cristiyantii23@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1. Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145.

I. PENDAHULUAN

Banjir adalah salah satu bencana yang sering terjadi di berbagai wilayah Indonesia (Sulaksana dkk., 2021; Nurani dkk., 2022). Hal itu terjadi hampir setiap tahun, terutama di kawasan perkotaan (Kusumo dan Nursari, 2016). Tidak hanya terjadi di daerah perkotaan dengan dataran rendah saja, namun daerah dengan dataran tinggi juga berpotensi mengalami banjir (Hamdan dan Ilmiaty, 2021; Merlindo dkk., 2022). Itu menyebabkan kerusakan infrastruktur dan kegiatan ekonomi terhambat, juga sangat mengganggu aktifitas masyarakat (Fitriyaningsih dan Basani, 2019). Tidak hanya merugikan secara materi tetapi juga merusak lingkungan, sumberdaya alam dan juga mempengaruhi kesehatan manusia (Chan et al., 2022). Dalam kasus banjir di perkotaan, harus diperhatikan faktor-faktor penyebab banjir agar pengendalian banjir dapat dilaksanakan.

Faktor-faktor penyebab banjir antara lain: kurangnya resapan air, perencanaan penggunaan lahan yang buruk, perencanaan prasarana yang tidak memadai dan intensitas curah hujan yang tinggi (Sulistyo dkk., 2020). Intensitas curah hujan adalah salah satu faktor utama penyebab banjir pada suatu wilayah perkotaan (Purba dkk., 2021). Peningkatan intensitas curah hujan akan mengakibatkan kelebihan air pada suatu wilayah yang akan menyebabkan terjadinya banjir di wilayah tersebut.

Besarnya intensitas curah hujan sangat penting guna melakukan perhitungan debit banjir rencana (Hendri, 2015). Debit banjir rencana merupakan dasar dalam perencanaan bangunan pengendali banjir (Astarini dkk., 2022). Oleh karena itu pengetahuan mengenai intensitas curah hujan dibutuhkan untuk perhitungan lanjutan yang dapat digunakan dalam suatu perencanaan konstruksi.

Pada wilayah penelitian yaitu Kecamatan Sukarame Kota Bandar Lampung, sering terjadi genangan air atau banjir pada saat musim hujan. Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), tempat tersebut merupakan wilayah yang rawan bencana banjir dan tanah longsor. Hal ini ditentukan berdasarkan data bencana yang sering terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Mungkin penelitian ini sudah banyak dibahas dalam penelitian lain, tetapi penelitian ini dilakukan pada daerah dengan karakteristik curah hujan yang berbeda dengan daerah lain, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut untuk penanganan banjir dan desain bangunan air di daerah terkait.

Tujuan penelitian adalah mendapatkan dan membandingkan metode intensitas hujan guna pemilihan metode yang sesuai dengan karakteristik hujan di wilayah sukarame. Penelitian ini memiliki *output* kurva Intensitas, Durasi, dan Frekuensi (IDF) yang dapat dimanfaatkan untuk perhitungan lebih lanjut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi adalah metode untuk memprediksi probabilitas terjadinya suatu peristiwa hidrologi berdasarkan data historis, yang berfungsi sebagai dasar perhitungan desain hidrologi untuk memprediksi semua kemungkinan di masa depan (Sofia dan Nursila, 2022).

2.1.1. Distribusi Normal

Distribusi Normal adalah distribusi probabilitas dengan variabel acak kontinu. Kurva Distribusi ini berbentuk lonceng simetris dan memanjang tak berhingga ke arah positif dan negatif (Monique dan Nasution, 2020). Berikut merupakan persamaan yang digunakan pada Distribusi Normal:

$$RT = R + KT.S \quad (1)$$

dimana:

RT	= Hujan rancangan dengan kala ulang T tahun (mm)
R	= Curah hujan rata-rata
KT	= Variabel reduksi
S	= Standar deviasi

2.1.2. Distribusi Log Normal

Distribusi log normal dihitung dengan menggunakan tabel yang sama dengan distribusi normal. Distribusi ini dipakai jika nilai-nilai dari variabel random tidak mengikuti distribusi normal, tetapi nilai logaritmanya memenuhi distribusi normal (Triatmodjo, 2008). Berikut merupakan persamaan yang digunakan pada Distribusi Log Normal:

$$\log RT = \log R + KT \text{ Log}.S \quad (2)$$

dimana:

RT	= Hujan rancangan dengan kala ulang T tahun (mm)
R	= Curah hujan rata-rata
KT	= Variabel reduksi
S	= Standar deviasi

2.1.3. Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel diciptakan oleh EJ. Gumble pada tahun 1941. Distribusi ini umumnya digunakan untuk analisis data maksimum, misal untuk analisis frekuensi banjir. (Suripin, 2004). Berikut merupakan persamaan yang digunakan pada Distribusi Gumbel:

$$RT = R + S \left(\frac{Y_t - Y_n}{S_n} \right) \quad (3)$$

dimana:

RT	= Hujan rancangan dengan kala ulang T tahun (mm)
R	= Curah hujan rata-rata
S	= Standar deviasi
Y _t	= <i>Reduce variate</i>
Y _n	= <i>Reduce mean</i>
S _n	= <i>Reduce standar deviasi</i>

2.1.4. Distribusi Log Pearson III

Metode Log Pearson III didasarkan pada konversi data curah hujan kedalam bentuk logaritma. Tiga parameter penting dalam distribusi Log Pearson III adalah kemencengan, harga rata-rata dan standar deviasi (Hardjosuprpto, 1998). Berikut merupakan persamaan yang digunakan pada Distribusi Log Pearson III:

$$\log RT = \log R + KT.S \quad (4)$$

dimana:

RT	= Hujan rancangan dengan kala ulang T tahun (mm)
R	= Curah hujan rata-rata

KT = Variabel reduksi
S = Standar deviasi

2.2. Analisis Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Intensitas hujan tergantung pada waktu dan besarnya hujan. Semakin lama hujan berlangsung maka intensitasnya akan cenderung semakin tinggi, dan sebaliknya semakin pendek durasi hujan maka semakin kecil juga intensitasnya (Hendri, 2015).

2.2.1. Mononobe

Jika curah hujan yang ada adalah data curah hujan harian, maka untuk menghitung intensitas hujan dapat digunakan metode mononobe (Loebis, 1992), yang dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$I = \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{(2/3)} \quad (5)$$

dimana:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
R24 = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
t = lamanya curah hujan (jam)

2.3. Penentuan Metode Intensitas Hujan

Dalam melakukan penentuan metode intensitas hujan dilakukan dengan pendekatan beberapa metode, yaitu:

2.3.1. Talbot

Persamaan talbot dikemukakan oleh professor Talbot pada tahun 1881. Tetapan-tetapan a dan b ditentukan dengan harga-harga terukur. Persamaan yang digunakan yaitu:

$$I = \frac{a}{t+b} \quad (6)$$

$$a = \frac{\sum I.t \sum I^2 - \sum (I^2.t). \sum I}{N \sum I^2 - (\sum I)^2} \quad (7)$$

$$b = \frac{\sum I \sum I.t - N \sum (I^2.t)}{N \sum I^2 - (\sum I)^2} \quad (8)$$

dimana:

I = Intensitas hujan (mm/jam)
t = lamanya hujan (jam)
a dan n = konstanta
N = Jumlah data

2.3.2. Sherman

Persamaan Sherman dikemukakan oleh professor Sherman pada tahun 1985. Persamaan yang digunakan yaitu:

$$I = \frac{a}{t^n} \quad (9)$$

$$\log a = \frac{\Sigma \log I \Sigma (\log t)^2 - \Sigma (\log t \cdot \log I) \cdot \Sigma \log t}{N \Sigma (\log t)^2 - (\Sigma \log t)^2} \quad (10)$$

$$n = \frac{\Sigma \log I \Sigma \log t - N \Sigma (\log t \cdot \log I)}{N \Sigma (\log t)^2 - (\Sigma \log t)^2} \quad (11)$$

dimana:

I = Intensitas hujan (mm/jam)
 t = lamanya hujan (jam)
 a dan n = konstanta
 N = Jumlah data

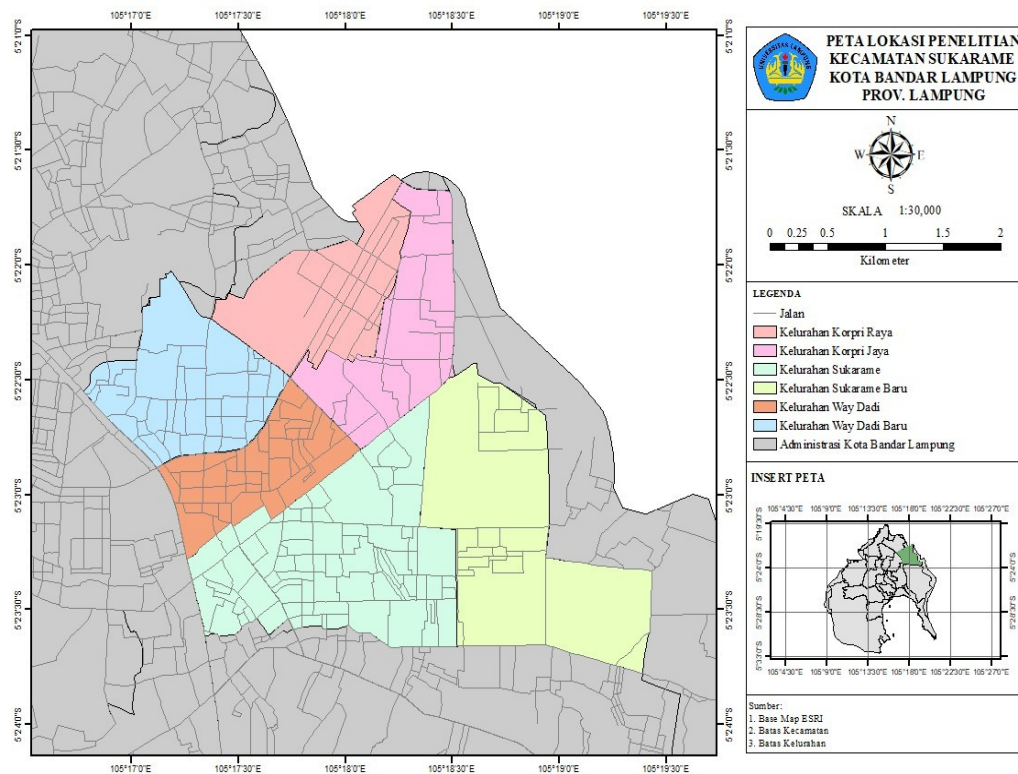
2.4. Kurva IDF

Kurva IDF adalah kurva yang menggambarkan hubungan antara frekuensi, intensitas dan durasi hujan yang dinyatakan dalam bentuk lengkung intensitas hujan dengan periode tertentu. Kurva IDF dapat dibuat menggunakan hasil analisis frekuensi data hujan otomatis (durasi menit dan jam). Apabila tidak terdapat data otomatis, maka kurva IDF dapat dibuat dengan menggunakan data hujan harian dan didukung menggunakan rumus pendekatan. (Sofia dan Nursila, 2019)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

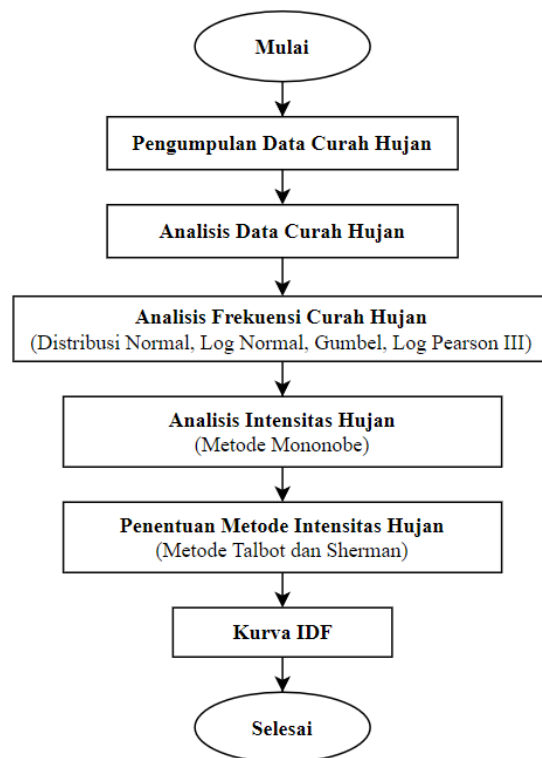
Lokasi penelitian berada pada stasiun hujan PH 003 Sukaramé, Kelurahan Sukaramé, Kecamatan Sukaramé, Bandar Lampung. Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

3.2. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian yang digunakan lihat Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

3.3. Data Penelitian

Data yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun terakhir dimulai pada tahun 2013-2022 yang berasal dari stasiun PH 003 Sukarama. Data tersebut didapatkan dari instansi terkait yaitu Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data Hujan

Analisis data curah hujan maksimum setiap tahun lihat Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun PH 003 Sukarama

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2013	107,2
2	2014	66
3	2015	52,3
4	2016	62
5	2017	78
6	2018	105
7	2019	215
8	2020	160
9	2021	135
10	2022	70

4.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan

4.2.1. Distribusi Normal

Nilai faktor frekuensi KT diperoleh dari nilai frekuensi Reduksi Gauss. Nilai curah hujan harian maksimum berdasarkan metode distribusi normal dihitung dengan persamaan (1). Hasil perhitungannya lihat Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Normal

PUH (Tahun)	KT	Sd	Kt x Sd	RT (mm)
2	0,000	51,7806	0,0000	105,0500
5	0,840		43,496	148,5457
10	1,280		66,279	171,3292
25	1,708		88,441	193,4913
50	2,050		106,150	211,2003
100	2,330		120,649	225,6989

4.2.2. Distribusi Log Normal

Nilai faktor frekuensi KT menggunakan nilai yang sama dengan distribusi normal. Nilai curah hujan harian maksimum berdasarkan metode distribusi normal dihitung dengan persamaan (2). Hasil perhitungannya lihat Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Log Normal

PUH (Tahun)	KT	Sd	Kt x Sd	RT (mm)
2	0,000	0,1990	0,000	95,1898
5	0,840		0,167	139,8845
10	1,280		0,255	171,1352
25	1,708		0,340	208,2193
50	2,050		0,408	243,5492
100	2,330		0,464	276,8936

4.2.3. Distribusi Gumbel

Penentuan curah hujan harian maksimum berdasarkan metode Gumbel menggunakan persamaan (3). Hasil perhitungannya lihat Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel

PUH (Tahun)	Ytr	Yn	Sn	Sd	RT (mm)
2	0,3668	0,4952	0,949	51,7806	98,0441
5	1,5004				159,8971
10	2,2510				200,8524
25	3,1993				252,5948
50	3,9028				290,9801
100	4,6012				329,0872

4.2.4. Distribusi Log Pearson III

Tahapan pada distribusi ini adalah merubah data curah hujan kedalam bentuk logaritmik, kemudian menentukan nilai rata-rata (R), standar deviasi (S) dan nilai koefisien *skewness* (Cs). Penentuan nilai Cs ditentukan untuk memperoleh nilai KT berdasarkan Periode

Ulang Hujan (PUH). Perhitungan distribusi Log Pearson III menggunakan persamaan (4). Hasil perhitungannya lihat Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Log Pearson III

PUH (Tahun)	KT	Log RT	RT (mm)
2	-0,0830	1,9620	91,6365
5	0,8080	2,1394	137,8475
10	1,3230	2,2419	174,5414
25	1,9100	2,3587	228,4177
50	2,3111	2,4385	274,4996
100	2,6861	2,5131	325,9715

4.2.5. Pengujian Parameter Statistik

Pengujian parameter statistik dilakukan dengan mencocokkan parameter dengan syarat masing-masing jenis distribusi. Hasil perhitungannya lihat Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Parameter Statistik

No	Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	Kesimpulan
1	Normal	$Cs = 0$ $Ck = 3$	Cs 1,1735 Ck 4,7364	Tidak Memenuhi Tidak Memenuhi
2	Log Normal	$Cs Cv^3 + 3 Cv = 1,5386$ $Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16 Cv^2 + 3 = 7,8824$	Cs 0,5001 Ck 3,2370	Tidak Memenuhi Tidak memenuhi
3	Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$	Cs 1,1735 Ck 4,7364	Tidak Memenuhi Tidak Memenuhi
4	Log Pearson III	Selain nilai di atas ($Cs \neq 0$)	Cs 0,5001	Memenuhi

4.2.6. Pengujian Chi Square

Pengujian *chi square* dilakukan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi yang didapatkan dari parameter statistik dapat menggambarkan atau mewakili sampel data yang dianalisis atau tidak. Hasil perhitungannya lihat Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Nilai Chi Square

Nilai batas tiap kelas	Ei	Oi	$(Oi-Ei)^2$	$(Oi-Ei)^2/Ei$
$31,9625 < x < 72,6375$	2	4	4	2,0
$72,6375 < x < 113,3125$	2	3	1	0,5
$113,3125 < x < 153,9875$	2	1	1	0,5
$153,9875 < x < 194,6625$	2	1	1	0,5
$194,6625 < x < 235,3375$	2	1	1	0,5
Σ	10	10		4,0

Dari perhitungan didapatkan jumlah kelas sebanyak 5. Dengan menggunakan taraf nyata pengujian (α) = 0,05 atau setara dengan 5% dan DK = 2 diperoleh *chi square* kritis sebesar 5,991. Dari hasil analisis didapatkan *chi square* hitung sebesar 4,0. Maka memenuhi persyaratan yaitu $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ Kritis}$ sehingga dapat diambil keputusan bahwa metode yang dipakai untuk pemilihan curah hujan rencana yaitu metode distribusi Log Pearson III dan sudah memenuhi syarat.

4.3. Analisis Intensitas Hujan

Data yang diperlukan pada metode Mononobe hanya data curah hujan maksimum harian. Metode ini dihitung dengan menggunakan persamaan (5). Hasil perhitungannya lihat Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Intensitas Curah Hujan Metode Mononobe Stasiun Sukarama

Durasi (Menit)	2	5	10	25	50	100
	91,6365	137,8475	174,5414	228,4177	274,4996	325,9715
5	166,5145	250,4856	317,1627	415,0624	498,7989	592,3296
10	104,8976	157,7961	199,8000	261,4730	314,2236	373,1443
15	80,0518	120,4209	152,4759	199,5412	239,7975	284,7624
20	66,0813	99,4053	125,8661	164,7176	197,9485	235,0662
25	56,9472	85,6649	108,4681	141,9494	170,5868	202,5739
30	50,4295	75,8604	96,0538	125,7031	151,0630	179,3890
45	38,4849	57,8923	73,3028	95,9294	115,2826	136,8995
60	31,7686	47,7891	60,5101	79,1880	95,1637	113,0080
120	20,0130	30,1052	38,1190	49,8853	59,9494	71,1906
180	15,2727	22,9746	29,0902	38,0696	45,7499	54,3286
240	12,6074	18,9651	24,0135	31,4258	37,7657	44,8473
300	10,8647	16,3436	20,6942	27,0819	32,5455	38,6482
360	9,6212	14,4731	18,3257	23,9824	28,8207	34,2249

4.4. Pemilihan Metode Intensitas Hujan

Pemilihan metode intensitas hujan menggunakan pendekatan Talbot dan Sherman. Pendekatan dengan metode Talbot dapat dilakukan dengan persamaan (6), (7) dan (8). Sedangkan metode Sherman menggunakan persamaan (9), (10) dan (11). Hasil perhitungannya lihat Tabel 9 dan Tabel 10.

4.5. Kurva IDF

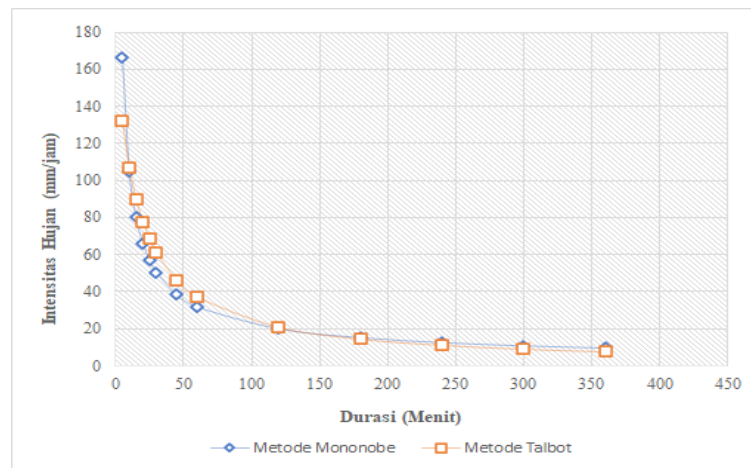
Perbandingan kurva IDF dari hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. Berdasarkan kurva IDF terlihat bahwa intensitas curah hujan yang terjadi di Stasiun Sukarama memiliki karakteristik hujan yang tinggi berlangsung pada durasi singkat, dan intensitas curah hujan rendah terjadi pada durasi yang lama, sehingga kurva yang terbentuk melandai.

Tabel 9. Intensitas Hujan Metode Mononobe dengan Persamaan Talbot

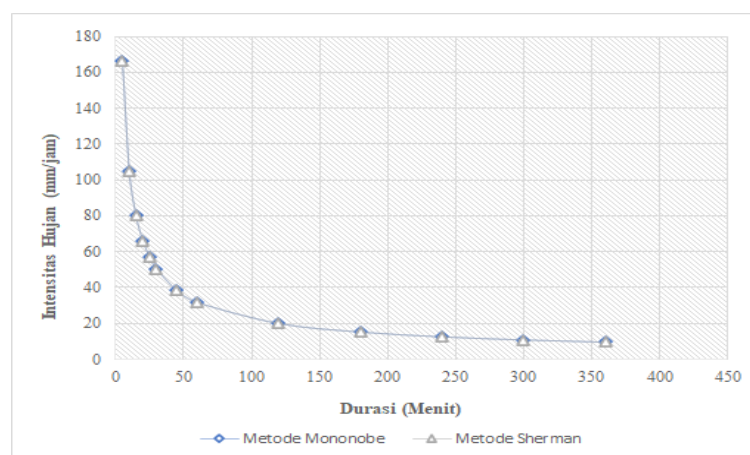
Durasi (Menit)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam) dengan PUH					
	2	5	10	25	50	100
5	132,3457	199,0860	252,0809	329,8917	396,4454	470,7836
10	107,2277	161,3013	204,2383	267,2812	321,2037	381,4331
15	90,1232	135,5711	171,6589	224,6455	269,9665	320,5883
20	77,7248	116,9204	148,0436	193,7407	232,8268	276,4846
25	68,3252	102,7807	130,1400	170,3108	204,6701	243,0481
30	60,9538	91,6920	116,0996	151,9365	182,5888	216,8264
45	46,0494	69,2715	87,7110	114,7850	137,9423	163,8081
60	37,0017	55,6612	70,4778	92,2324	110,8398	131,6235
120	20,7187	31,1669	39,4633	51,6445	62,0635	73,7012
180	14,3874	21,6428	27,4039	35,8627	43,0979	51,1792
240	11,0199	16,5771	20,9897	27,4687	33,0104	39,2002
300	8,9298	13,4330	17,0087	22,2588	26,7494	31,7652
360	7,5061	11,2914	14,2970	18,7101	22,4848	26,7010

Tabel 10. Intensitas Hujan Metode Mononobe dengan Persamaan Sherman

Durasi (Menit)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam) dengan PUH					
	2	5	10	25	50	100
5	166,5145	250,4856	317,1627	415,0624	498,7989	592,3295
10	104,8976	157,7961	199,8000	261,4729	314,2236	373,1442
15	80,0518	120,4209	152,4759	199,5412	239,7975	284,7624
20	66,0813	99,4053	125,8661	164,7176	197,9484	235,0662
25	56,9472	85,6649	108,4681	141,9494	170,5868	202,5739
30	50,4295	75,8604	96,0538	125,7031	151,0629	179,3890
45	38,4849	57,8923	73,3028	95,9294	115,2826	136,8995
60	31,7686	47,7891	60,5101	79,1880	95,1637	113,0080
120	20,0130	30,1052	38,1190	49,8853	59,9493	71,19059
180	15,2727	22,9746	29,0902	38,0696	45,7499	54,3286
240	12,6074	18,9651	24,0135	31,4258	37,7657	44,8473
300	10,8647	16,3436	20,6942	27,0819	32,5455	38,6482
360	9,6212	14,4731	18,3257	23,9823	28,8206	34,2249



Gambar 3. Perbandingan kurva IDF metode Mononobe dengan metode Talbot.



Gambar 4. Perbandingan kurva IDF metode Mononobe dengan metode Sherman.

Pemilihan metode terbaik berdasarkan dengan nilai *error* yang minimum dan nilai korelasi yang maksimum. Dari hasil perbandingan tersebut diperoleh hasil analisis intensitas hujan yang berbeda, hal ini mungkin disebabkan oleh penggunaan tetapan yang berbeda dari setiap metodenya. Pada Gambar 4 terlihat bahwa garis kurva metode Sherman berhimpit dengan garis kurva metode Mononobe apabila dibandingkan dengan metode Talbot.

Intensitas curah hujan dapat menggunakan persamaan Sherman sebagai acuan dalam pembuatan kurva IDF, hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan *error* dan korelasi antara intensitas metode Mononobe dengan persamaan Sherman yang memiliki nilai terkecil dengan nilai *error* sebesar 0,00 dan nilai korelasi 1,0 artinya memiliki hubungan yang kuat dengan metode Mononobe sebagai data hasil pendekatan curah hujan observasi.

V. KESIMPULAN

Kesimpulannya adalah metode mononobe dengan persamaan Sherman yang paling sesuai dengan karakteristik curah hujan. Kurva IDF yang dihasilkan dari hasil perhitungan dapat digunakan untuk menentukan debit banjir rencana dengan mempergunakan metode rasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Astarini, A., Muliadi, dan Adriat, R., 2022. Studi Perbandingan Metode Penentuan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Karakteristik Curah Hujan Kalimantan Barat. *Prisma Fisika*, 10 (01), 1–7.
- Chan, S.W., Abid, S.K., Sulaiman, N., Nazir, U., dan Azam, K., 2022. A systematic review of the flood vulnerability using geographic information system. *Heliyon*, 8 (3).
- Fitriyaningsih, I. dan Basani, Y., 2019. Flood Prediction with Ensemble Machine Learning using BP-NN and SVM. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7 (3), 93–97.
- Hamdan, Y. dan Ilmiaty, R.S., 2021. Analisa Sistem Saluran Drainase Tambang Batubara Di Lokasi Pit-3 Tanjung Enim Dengan Program HECRAS 4.10. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 8 (2), 147.
- Hardjosuprpto, M., 1998. *Drainase Perkotaan*. Bandung: ITB.
- Hendri, A., 2015. Analisis Metode Untensitas Hujan Pada Stasiun Hujan Pasar Kampar Kabupaten Kampar. *Annual Civil Engineering Seminar*, 297–304.
- Kusumo, P. dan Nursari, E., 2016. Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 1 (1), 29–38.
- Loebis, J., 1992. *Banjir Rencana untuk Bangunan Air*. Jakarta: Penerbit Pekerjaan Umum.

- Merlindo, Y., Anita, D.R., dan Ansori, I., 2022. Perencanaan Pembangunan Drainase Tertutup Dipasar atas kelurahan Pelabuhan Baru Kabupaten Rejang Lebong, 8 (2), 37–44.
- Monique, E.P. dan Nasution, S., 2020. Pengaruh Profesionalisme, Independensi Auditor, Etika Profesional, Dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Kinerja Auditor. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 8 (2), 171–182.
- Nurani, Y., Hapidin, H., Wulandari, C., dan Sutihat, E., 2022. Pengenalan Mitigasi Bencana Banjir untuk Anak Usia Dini melalui Media Digital Video Pembelajaran. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6 (6), 5747–5756.
- Purba, N., Anisah, L., dan Sarifah., 2021. Perbandingan Metode Mononobe dan Metode Van Breen untuk Pengukuran Intensitas Curah Hujan Terhadap Penampang Saluran Drainase. *Jurnal Buletin Utama Teknik*, 16 (2), 119–125.
- Sofia, D.A. dan Nursila, N., 2019. Analisis Intensitas, Durasi, dan Frekuensi Kejadian Hujan di Wilayah Sukabumi. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4 (1), 85.
- Sofia, D.A. dan Nursila, N., 2022. Analisis Frekuensi Curah Hujan di Daerah Aliran Sungai Cilandar Sukabumi. *SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan) Politeknik Sukabum*, 424–421.
- Sulaksana, N., Rendra, P.P.R., dan Sulastri, M., 2021. Sosialisasi Mitigasi Bencana Longsor Dan Banjir Secara Virtual Di Masa Pandemi Covid-19 Sosialisasi Mitigasi Bencana Longsor Dan Banjir Secara Virtual Di Masa Pandemi COVID-19, (December).
- Sulistyo, J., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., Studi, P., Teknik, S., dan Tarumanagara, U., 2020. Analisis penyebab banjir kelurahan tanjung duren utara, 3 (4), 1397–1406.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Triatmodjo, B., 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.