

## ANALISIS POLA DISTRIBUSI DAN INTENSITAS CURAH HUJAN DI DAS BOLANGO BONE

Meldiana Karim<sup>1</sup>, Barry Yusuf Labdul<sup>2\*</sup> and Rawiyah Husnan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Sipil, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia, Indonesia

\*Corresponding Author

**ABSTRACT:** Heavy precipitation is among the causes of flooding. Bone Bolango is one of the flooding areas in Gorontalo. Since the parameters determining the discharge of the flood is precipitation, an analysis method for determining the distribution pattern and precipitation that fits the situation in the watershed area of Bolango Bone is required. Thereby, the present study aimed at analyzing the distribution pattern and the precipitation in the area. The analysis methods of rainfall distribution were the normal, log-normal, log Pearson type III, and Gumbel methods. In addition, the precipitation was examined using Talbot method, Sherman method, and Ishiguro method. The data consisted of daily precipitation data (the data from the last 10 years at minimum) from Alale station, Boidu, Longalo, Dulamayo Selatan, and Sogitia Permata. According to the results of parameter statistical analysis, the value of  $C_s$ ,  $C_v$ , and  $C_k$  of the precipitation in 5 stations did not meet the requirements for normal distribution, log-normal, and Gumbel. The  $C_v$  value of Alale station, Boidu station, Longalo station, Dulamayo Selatan station, and Sogitia station is 0.3, 0.32, 0.19, 0.23, and 0.28, respectively. The  $C_s$  value of those stations, in consecutive order, is 3.45, 2.21, 1.33, 0.92, and 1.11, and the  $C_k$  value is 18.58, 6.64, 4.55, 2.08, and 3.99. On that ground, the distribution pattern that best fits the watershed area of Bone Bolango us the Log Pearson III. Further, the most appropriate measurement of the precipitation in the area is the Sherman method. This method has the lowest standard deviation value at 67.3 mm and the best correlation value at 1. The heaviest rainfall occurred in the duration of 5 minutes and the return period of 100 years. The precipitation in Alale station, Boidu, Longalo, Dulamayo Selatan, and Sogitia is 378.15 mm/hr, 250.78 mm/hr, 188.98 mm/hr, 300.76 mm/hr, and 358.82 mm/hr, respectively.

*Keywords: Precipitation, Rainfall Distribution, Watershed Area, Bolango Bone.*

### 1. PENDAHULUAN

Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer. Pemanasan global diperkirakan telah menyebabkan perubahan sistem terhadap ekosistem di bumi, antara lain mencairnya es sehingga air laut naik, dan perubahan iklim yang ekstrim.

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis. Daerah yang beriklim tropis memiliki dua musim, yakni musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan biasanya terjadi pada bulan Oktober hingga April, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan April hingga Oktober. Pola musim pada bulan-bulan tersebut tidak dapat dijadikan acuan.

Perubahan iklim global yang disebabkan efek *global warming* telah berpengaruh terhadap iklim dan cuaca di Indonesia. Beberapa dampak yang ditimbulkan antara lain, musim di Indonesia berubah menjadi tidak menentu, intensitas curah hujan meningkat dan meningkatnya banjir di daerah yang selama ini dikenal jarang terjadi banjir. Berbagai dampak tersebut sangat

mempengaruhi perencanaan dan perancangan berbagai bangunan yang memerlukan data hidrologi..

Bone Bolango merupakan salah satu wilayah di daerah Gorontalo yang sering mengalami banjir. Intensitas hujan yang lama dan cukup besar merupakan salah satu faktor terjadinya banjir. Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu, makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya [1].

Metode prediksi intensitas hujan berdasarkan durasi dan periode ulang hujan, antara lain Metode Talbot (1881), Metode Sherman (1905), dan Metode Ishiguro (1953) [1]. Metode-metode tersebut dikembangkan berdasarkan data dan kondisi wilayah. Oleh karena itu untuk aplikasi di wilayah Bone Bolango diperlukan analisa dan komparasi metode formulasi intensitas hujan yang paling sesuai.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian mengenai intensitas curah hujan pernah dilakukan sebelumnya, diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh [5] tentang intensitas curah hujan dan penggambaran kurva IDF di Wilayah Sukabumi dengan metode Haspers dan metode Mononobe. Analisis dilakukan terhadap intensitas, durasi, dan frekuensi kejadian hujan dari tahun 2003-2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hujan dengan intensitas tinggi terjadi pada durasi pendek.

Penelitian yang sejenis pernah dilakukan oleh [6]. Penelitian ini mengenai analisis karakteristik dan intensitas hujan di Kota Surakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut berupa pengumpulan data hujan harian dan analisis kurva IDF menggunakan data curah hujan harian manual di daerah aliran sungai Kota Surakarta selama 15 tahun (1997-2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi yang terpilih adalah Log Pearson III dan memenuhi uji Smirnov-Kolmogorov, dan kurva IDF dibuat menggunakan metode Sherman.

Penelitian mengenai hujan jam-jaman pernah dilakukan oleh [4]. Penelitian ini menggunakan data hujan manual dan otomatis tahun 2000-2004. Penelitian ini menggunakan metode ABM, Tadashi Tanimoto, dan Mononobe modifikasi dalam menentukan pola distribusi hujan jam-jaman. Hasil penelitian ini berupa perbandingan bentuk pola distribusi dari 3 metode empiris yang digunakan per durasi jam dengan metode observasi sehingga didapatkan pola distribusi yang menyerupai metode observasi.

### 2.2 Analisis Distribusi Curah Hujan

Dalam analisis data hidrologi diperlukan ukuran-ukuran numerik yang menjadi ciri data tersebut. Sembarang nilai yang menjelaskan ciri susunan data disebut parameter. Parameter yang digunakan dalam analisis susunan data dari suatu variabel disebut dengan parameter statistik. Pengukuran parameter statistik yang sering digunakan dalam analisis data hidrologi meliputi pengukuran tendensi sentral (*central tendency*) dan dispersi (*dispersion*) [5].

#### 1. Tendensi Sentral

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

dengan:

- $\bar{x}$  : curah hujan rata-rata (mm/hari),
- $x_i$  : curah hujan (mm/hari),
- $n$  : jumlah data.

#### 2. Dispersi

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

dengan:

- $s$  : standar deviasi,
- $\bar{x}$  : curah hujan rata-rata (mm/hari),
- $x_i$  : curah hujan (mm/hari),
- $n$  : jumlah data.

### 2.3 Penggambaran Probabilitas

Penggambaran probabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi probabilitas sesuai dengan rangkaian data hidrologi. Data tersebut digambarkan pada kertas probabilitas. Skala ordinat dan absis dari kertas probabilitas dibuat sedemikian rupa sehingga data yang digambarkan diharapkan tampak mendekati garis lurus [5].

Penggambaran pada kertas probabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan Weibull:

$$P = \frac{m}{n+1} \quad (3)$$

$$T = \frac{1}{p} \quad (4)$$

dengan:

- $P$  : probabilitas,
- $T$  : periode ulang (tahun),
- $m$  : nomor urut,
- $n$  : jumlah data

### 2.4 Pengujian Distribusi

Pengujian distribusi dilakukan setelah digambarkan hubungan antara kedalaman hujan atau debit pada nilai probabilitas [5].

#### 1. Uji Chi-Kuadrat,

$$X^2 = \sum_{t=1}^N \frac{(Of - Ef)^2}{Ef} \quad (4)$$

dengan:

- $X^2$  : nilai Chi-Kuadrat terhitung,
- $Ef$  : frekuensi (banyak pengamatan) yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya,
- $Of$  : frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama,
- $N$  : jumlah sub kelompok dalam satu grup.

#### 2. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov Kolmogorov sering disebut juga uji kecocokan non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu namun dengan memperhatikan kurva dan penggambaran data pada kertas probabilitas. Berdasarkan hasil penggambaran dapat diketahui jarak penyimpangan setiap titik data terhadap kurva. Jarak penyimpangan terbesar merupakan nilai  $\Delta_{maks}$  dengan kemungkinan didapat nilai lebih kecil dari nilai  $\Delta_{kritis}$ , maka

jenis distribusi yang dipilih dapat digunakan [5].

### 2.5 Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan yang terkonsentrasi [6].

1. Metode Mononobe,

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (5)$$

dengan:

$I_t$  : intensitas curah hujan untuk lama hujan  $t$  (mm/jam),  
 $t$  : lamanya hujan (jam),  
 $R_{24}$  : curah hujan maksimum selama 24 jam (mm).

2. Metode Talbot,

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

dengan:

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

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

3. Metode Sherman

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

dengan:

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

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

4. Metode Ishiguro

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}} \quad (12)$$

dengan:

$$a = \frac{(I.\sqrt{t})(I^2) - (I^2.\sqrt{t})(I)}{N(I^2) - (I)(I)} \quad (13)$$

$$b = \frac{(I)(I.\sqrt{t}) - N(I^2.\sqrt{t})}{N(I^2) - (I)(I)} \quad (14)$$

### 2.6 Analisis Korelasi

Rumus koefisien korelasi ( $r$ ), digunakan pada analisis korelasi sederhana untuk variabel interval atau rasio dengan variabel atau interval rasio [7].

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (15)$$

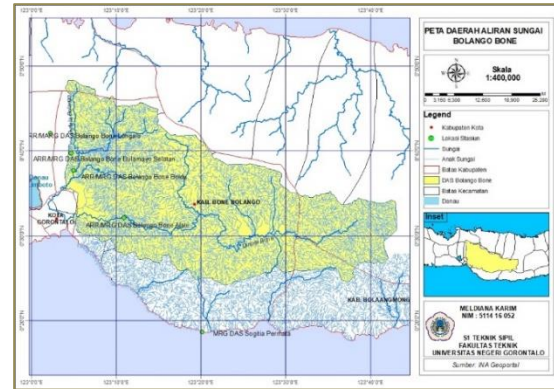
dengan:

$r$  : nilai korelasi,  
 $n$  : jumlah data,  
 $X, Y$  : variabel.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di Provinsi Gorontalo, tepatnya di DAS Bolango Bone. Lokasi Penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
 Sumber : INA Geoportall

Lokasi stasiun curah hujan secara detail ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi Stasiun Curah Hujan

No.	Nama Pos	Posisi		Lokasi
		Lintang Utara (LU)	Bujur Timur (BT)	
1.	ARR/MRG DAS Bolango Bone Alale	00° 32,048'	123° 10,338'	Suwawa Tengah
2.	ARR/MRG DAS Bolango Bone Boidu	00° 37,716'	123° 04,951'	Bulango Utara
3.	ARR/MRG DAS Bolango Bone Longalo	00° 39,773'	123° 04,658'	Bulango Utara
4.	ARR/MRG DAS Bolango Bone Dulamayo Selatan	00° 42,109'	123° 02,242'	Dulamayo Selatan
5.	MRG DAS Sogitia Permata	00° 18,623'	123° 20,166'	Taludaa

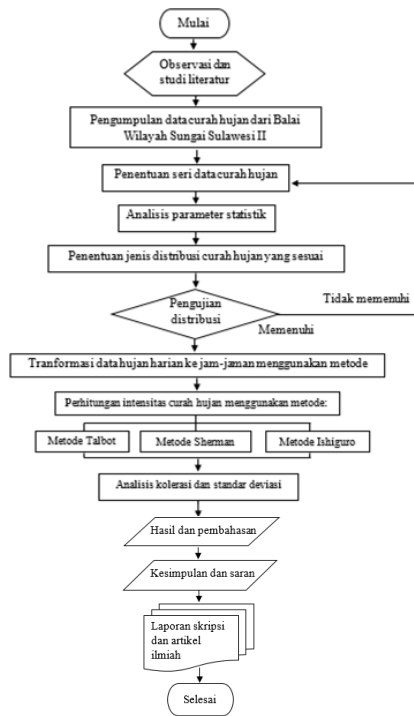
Sumber: Balai Wilayah Sungai Sulawesi II

Pengambilan data curah hujan dilakukan di lima stasiun curah hujan, yaitu di Stasiun Bone Alale, Bone Boidu, Bone Longalo, Dulamayo, dan Sogitia Permata.

Data curah hujan yang digunakan adalah berupa data curah hujan harian yang berasal dari tiap-tiap stasiun curah hujan minimal 10 tahun.

### 3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian yaitu pengolahan data dasar. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menentukan seri data untuk analisis frekuensi menggunakan cara *partial duration series*. Dimana cara *partial duration series* dilakukan dengan mengambil data curah hujan yang besar datanya diatas suatu nilai batas bawah tertentu.
2. Menentukan parameter statistik dari data yang telah diurutkan dari kecil ke besar, yaitu: rata-rata ( $\bar{x}$ ), standar deviasi ( $S$ ), koefisien variasi ( $C_v$ ), koefisien *skewness* ( $C_s$ ), dan koefisien kurtosis ( $C_k$ ).
  - a) Rerata  

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$
  - b) Standar deviasi  

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$
  - c) Koefisien variasi  

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}}$$
  - d) Koefisien skewness  

$$C_s = \frac{a}{s^3}$$
  - e) Koefisien kurtosis  

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$$

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4$$

dimana, n: jumlah data yang dianalisis.

4. Menentukan jenis distribusi curah hujan yang sesuai persyaratan (Tabel 2) dengan menggunakan metode Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Gumbel, dan Distribusi Log Pearson III pada periode kala ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, dan 100 tahun.

Tabel 2. Persyaratan Penentuan Jenis Distribusi [5]

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$
2	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^6 + 6C_v^4 + 15C_v^2 + 3$
3	Gumbel	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$
4	Log Pearson III	Selain dari nilai di atas

3. Melakukan penggambaran sebaran distribusi curah hujan pada pada kertas probabilitas menggunakan persamaan

$$P = \frac{m}{n+1}$$

$$T = \frac{1}{P}$$

dengan:

- $P$  : probabilitas,
- $T$  : periode ulang (tahun),
- $m$  : nomor urut,
- $n$  : jumlah data.

4. Melakukan pengujian kecocokan pola distribusi dengan uji Chi-Kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov untuk mengetahui apakah jenis distribusi yang dipilih dan digunakan sudah tepat.

- a) Uji Chi-Kuadrat

$$X^2 = \sum_{t=1}^N \frac{(Of - Ef)^2}{Ef}$$

dengan:

- $X^2$  : nilai Chi-Kuadrat terhitung,
- $Ef$  : frekuensi (banyak pengamatan) yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya,
- $Of$  : frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama,
- $N$  : jumlah sub kelompok dalam satu grup.

- b) Uji Smirnov Kolmogorov

Jarak penyimpangan terbesar merupakan

nilai  $\Delta_{maks}$  dengan kemungkinan didapat nilai lebih kecil dari nilai  $\Delta_{kritis}$ , maka jenis distribusi yang dipilih dapat digunakan [5]. Nilai  $\Delta_{kritis}$  ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai  $\Delta_{kritis}$  uji Smirnov Kolmogorov

N	$\alpha$			
	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
N > 50	$\frac{1,07}{N^{0,5}}$	$\frac{1,22}{N^{0,5}}$	$\frac{1,36}{N^{0,5}}$	$\frac{1,63}{N^{0,5}}$

Sumber: (Suripin, 2004)

Langkah selanjutnya data yang selesai diuji dilakukan analisis curah hujan. Data curah hujan yang dibutuhkan untuk perhitungan intensitas hujan dengan Metode Talbot, Sherman, Ishiguro adalah curah hujan jam-jaman. Data yang diperoleh dari pengolahan data dasar berupa data curah hujan harian, sehingga data curah hujan perlu diubah. Adapun langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Mengubah data curah hujan harian menjadi data curah hujan jam-jaman dengan menggunakan metode Mononobe.

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

dengan:

$I_t$  : intensitas curah hujan untuk lama hujan  $t$  (mm/jam),

$t$  : lamanya hujan (jam),

$R_{24}$  : curah hujan maksimum selama 24 jam (mm).

2. Menentukan intensitas curah hujan jam-jaman dalam waktu 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240, dan 360 menit.

Setelah data curah hujan diubah, dilanjutkan dengan perhitungan intensitas menggunakan Metode Talbot, Metode Sherman, dan Metode Ishiguro. Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

1. Menentukan tetapan yang digunakan dalam perhitungan dengan Metode Talbot, Metode Sherman, dan Metode Ishiguro.

- a) Metode Talbot

$$I = \frac{a}{t+b}$$

- b) Metode Sherman

$$I = \frac{a}{t^n}$$

- c) Metode Ishiguro

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}}$$

dengan:

$I$  : intensitas curah hujan (mm/jam),

$t$  : lamanya hujan (jam),

$a, b$  : konstanta.

2. Menghitung intensitas hujan dengan menggunakan Metode Talbot, Sherman, dan Ishiguro berdasarkan kala ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, dan 100 tahun.
3. Membuat grafik lengkung IDF (*Intensity-Duration-Frequency Curve*) untuk masing-masing metode.

Langkah terakhir yaitu menentukan pola distribusi yang tepat dan metode formulasi intensitas curah hujan yang sesuai untuk karakteristik hujan di DAS Bone. Penentuannya dengan cara menganalisis curah hujan dan membandingkan hasil perhitungan intensitas curah hujan Metode Talbot, Metode Sherman, dan Metode Ishiguro berdasarkan analisis korelasi dan standar deviasi. Metode yang mempunyai rata-rata nilai korelasi terbaik dan nilai standar deviasi terkecil adalah model yang paling sesuai.

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

dengan:

$r$  : nilai korelasi,

$n$  : jumlah data,

$X, Y$  : variabel.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data curah hujan menunjukkan distribusi paling sesuai dengan DAS Bolango Bone berdasarkan analisis parameter statistik dan pengujian Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov adalah distribusi Log Person III.

Tabel 4. Hasil Analisis Parameter Statistik

No	Nama Stasiun	Cv	Cs	Ck	Distribusi
1	Alale	0,30	3,45	18,58	Log Pearson III
2	Boidu	0,32	2,21	6,64	
3	Longalo	0,19	1,33	4,55	
4	Dulamayo Selatan	0,23	0,92	2,80	
5	Sogitia Permata	0,28	1,11	3,99	

Sumber: Hasil Perhitungan

Jenis distribusi yang dipilih harus diuji terlebih dahulu. Pengujian distribusi yang digunakan yaitu uji Smirnov Kolmogorov dan uji Chi-Kuadrat. Hasil pengujian Chi-Kuadrat ditunjukkan pada Tabel 5 dan hasil pengujian Smirnov Kolmogorov ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Pengujian Chi-Kuadrat

No	Stasiun	Jumlah Data	Maks	Kritik	Ket
1	Alale	41	3.634	5.991	Memenuhi
2	Boidu	29	2.207	5.991	Memenuhi
3	Longalo	47	3.763	5.991	Memenuhi
4	Dulamayo Selatan	35	5.286	5.991	Memenuhi
5	Sogitia Permata	54	4.222	5.991	Memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Hasil Pengujian Smirnov Kolmogorov

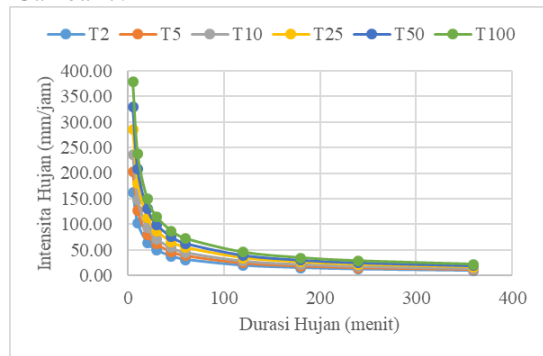
No	Nama Stasiun	Jumlah Data	$\Delta_{maks}$	$\Delta_{kritis}$	Ket
1	Alale	41	0,09	0,21	Memenuhi
2	Boidu	29	0,16	0,25	Memenuhi
3	Longalo	47	0,11	0,20	Memenuhi
4	Dulamayo Selatan	35	0,19	0,23	Memenuhi
5	Sogitia Permata	54	0,11	0,19	Memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan

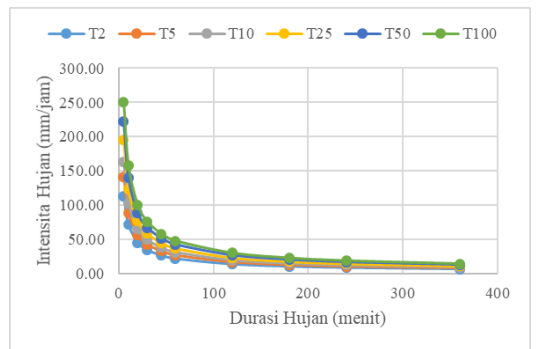
Intensitas curah hujan diperoleh dengan menggunakan beberapa metode yaitu, Metode Talbot, Metode Sherman, dan Metode Ishiguro. Data yang digunakan adalah data curah hujan jangka pendek. Data curah hujan yang tersedia adalah data curah hujan harian, sehingga perlu dikonversi data curah hujan harian menjadi data curah hujan jangka pendek menggunakan Metode Mononobe.

Perhitungan intensitas curah hujan dengan Metode Mononobe menggunakan Persamaan 10. Hasil perhitungan dengan Metode Mononobe berupa intensitas hujan untuk periode ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, dan 100 tahun pada durasi 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240, dan 360 menit.

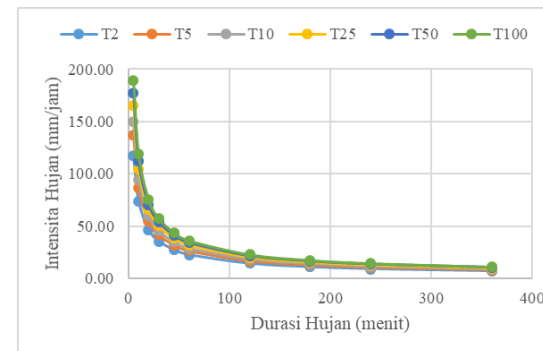
Hasil analisis curah hujan berupa grafik Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF) dengan menggunakan Metode Mononobe di stasiun Alale, Boidu, Longalo, Dulamayo Selatan, dan Sogitia Permata secara berturut-turut ditunjukkan pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.



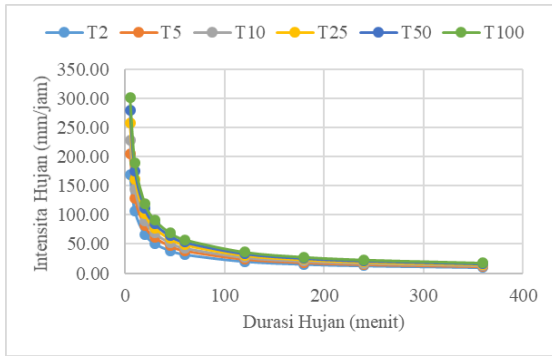
Gambar 3. Hubungan Intensitas dan Durasi Hujan Menggunakan Metode Mononobe di Stasiun Bolango Bone Alale



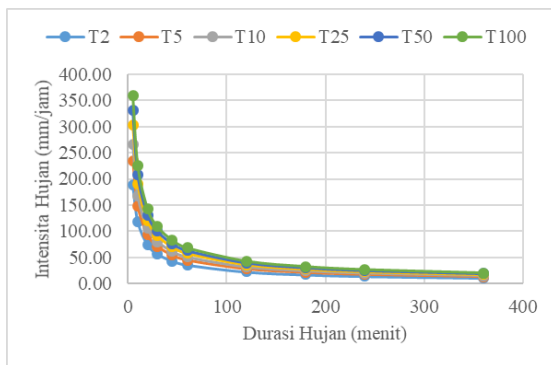
Gambar 4. Hubungan Intensitas dan Durasi Hujan Menggunakan Metode Mononobe di Stasiun Bolango Bone Boidu



Gambar 5. Hubungan Intensitas dan Durasi Hujan Menggunakan Metode Mononobe di Stasiun Bolango Bone Longalo



Gambar 6. Hubungan Intensitas dan Durasi Hujan Menggunakan Metode Mononobe di Stasiun Bolango Bone Dulamayo Selatan



Gambar 7. Hubungan Intensitas dan Durasi Hujan Menggunakan Metode Mononobe di Stasiun Sogitia Permata

Perhitungan intensitas curah hujan juga dianalisis menggunakan Metode Talbot menggunakan Persamaan 11, Metode Sherman menggunakan Persamaan 12, Metode Ishiguro menggunakan Persamaan 13.

Hasil perhitungan intensitas curah hujan dianalisis menggunakan standar deviasi dan analisis korelasi untuk mendapatkan gambaran kedekatan antara data hasil pemodelan atau perhitungan dengan data hasil pengukuran. Hasil analisis standar deviasi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Standar Deviasi

No	Nama Stasiun	Standar Deviasi		
		Metode Talbot	Metode Sherman	Metode Ishiguro
1	Alale	107,6	79,6	87,3
2	Boidu	73,2	54,2	59,5
3	Longalo	62,4	46,7	51,3
4	Dulamayo Selatan	96,3	71,8	78,8
5	Sogitia Permata	112,9	84,0	92,1
<b>Rata-rata</b>		<b>90,5</b>	<b>67,3</b>	<b>73,8</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

Nilai korelasi antara dua variabel  $x$  dan  $y$  dalam hal ini antara intensitas hujan dengan

perhitungan masing-masing metode dengan intensitas hujan hasil perhitungan. menggunakan Persamaan 14. Hasil analisis korelasi ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Korelasi

No	Nama Stasiun	Analisis Korelasi		
		Metode Talbot	Metode Sherman	Metode Ishiguro
1	Alale	0,995	1,000	0,993
2	Boidu	0,995	1,000	0,993
3	Longalo	0,995	1,000	0,993
4	Dulamayo Selatan	0,995	1,000	0,993
5	Sogitia Permata	0,995	1,000	0,993
<b>Rata-rata</b>		<b>0,995</b>	<b>1,000</b>	<b>0,993</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil analisis standar deviasi dan korelasi di setiap stasiun curah Hujan yang berada di DAS Bolango Bone yaitu stasiun ARR/MRG DAS Bolango Bone Alale, ARR/MRG DAS Bolango Bone Boidu, ARR/MRG DAS Bolango Bone Longalo, ARR/MRG DAS Bolango Bone Dulamayo Selatan dan MRG DAS Sogitia Permata memiliki perbandingan yang sama untuk setiap nilai korelasi dan standar deviasi hanya nilainya saja yang berubah-ubah.

Berdasarkan komparasi standar deviasi dan analisis korelasi diperoleh metode yang cocok dengan DAS Bolango Bone yaitu Metode Sherman. Metode Sherman memiliki standar deviasi terkecil yaitu 67,3 dan nilai korelasi terbaik sama dengan 1 di setiap stasiun curah hujan.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pola distribusi curah hujan di DAS Bolango Bone mengikuti distribusi Log Pearson III.
2. Intensitas hujan pada periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun untuk di setiap stasiun curah hujan memiliki pola grafik yang sama, hanya nilai intensitas hujannya saja yang berbeda. Makin singkat durasi hujan maka makin tinggi nilai intensitas hujannya untuk setiap periode ulang dan semakin tinggi periode ulangnya maka semakin besar pula nilai intensitas hujannya. Intensitas hujan paling tinggi terjadi pada durasi 5 menit dengan periode ulang 100 tahun. Besar intensitas hujan di Stasiun Bolango Bone Alale, Bolango Bone Boidu, Bolango Bone Longalo, Bolango Bone Dulamayo selatan dan Sogitia Permata secara berturut-turut yaitu 378, 15 mm/jam; 250,78

mm/jam; 188,98 mm/jam; 300,76 mm/jam; dan 358,82 mm/jam.

3. Berdasarkan komparasi standar deviasi dan analisis korelasi diperoleh metode yang cocok dengan DAS Bolango Bone yaitu Metode Sherman. Metode Sherman memiliki standar deviasi terkecil yaitu 67,3 dan nilai korelasi terbaik sama dengan 1 di setiap stasiun curah hujan.

## 6 REFERENCES

- [1] Budianto, M. B., Yasa, I. W. & Hanifah, L., 2015. Analisis Karakteristik Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Puncak dengan Metode Rasional di Mataram. *Spektrum Sipil*, II(2), pp. 137-144.
- [2] Sofia, D. A. & Nursila, N., 2019. Analisis Intensitas, Durasi, dan Frekuensi Kejadian Hujan di Wilayah Sukabumi. *Teknologi Rekayasa*, IV(1), pp. 85-92.
- [3] Fauziyah, S., Sobriyah & Susilowati, 2013. Analisis Karakteristik dan Intensitas Hujan Kota Surakarta. *Matriks Teknik Sipil*, IV(1), pp. 82-89.
- [4] Saragi, S., Handayani, L. Y. & Hendri, A., 2014. Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman. *Jom FTEKNIK*, I(2), pp. 1-8.
- [5] Triatmodjo, B., 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- [6] Wesli, 2008. *Drainase Perkotaan*. 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] Walpole, R. E., 1992. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [8] Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI.
- [9] Elsebaie, I. H., 2012. Developing Rainfall Intensity-Duration-Frequency Relationship For Two Regions in Saudi Arabia. *Engineering Sciences*, I(24), pp. 131-140.
- [10] Fasdarsyah, 2014. Analisis Curah Hujan untuk Membuat Kurva Intensity-Duration-Frequency (IDF) di Kawasan Kota Lhokseumawe. *Teras Jurnal*, IV(1), pp. 22-30.
- [11] Handayani, Y. L., Hendi, A. & Suherly, H., 2007. Pemilihan Metode Intensitas Hujan yang Sesuai dengan Karakteristik Stasiun Pekan Baru. *Teknik Sipil*, VIII(1), pp. 1-15.
- [12] Juleha, Rismalinda & Rahmi, A., 2016. *Analisa Metode Intensitas Hujan Pada Stasiun Hujan Rokan IV Koto, Ujung Batu, dan Tandun Mewakili Ketersediaan Air di Sungai Rokan*, Riau: Universitas Pasir Pengaraian.
- [13] Sutarlim, 2012. *Komparasi Metode Formulasi Intensitas Curah Hujan di Kawasan Hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Tallo*, Makassar: Universitas Hasanuddin.

---

Copyright © Composite Journal. All rights reserved, including the making of copies unless permission is obtained from the copyright proprietors.

---