

Artikel Penelitian

Perbandingan dan Pemilihan Metode Distribusi Probabilitas Dalam Perhitungan Nilai Curah Hujan Rencana Di Tambang Batubara Pt Madhani Talatah Nusantara

Comparison and Selection of Probability Distribution Methods In The Calculation of Design Rainfall at The Coal Mine Of PT Madhani Talatah Nusantara

Peter Eka Rosadi^{1*} dan Agus Bambang Irawan²

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta, Indonesia

*Penulis korespondensi
e-mail: peterekarosadi@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama curah hujan di wilayah tersebut. Curah hujan yang tinggi akan menyebabkan tanah tidak mampu menampung air hujan, dan air yang tidak terserap kedalam tanah akan mengalir di permukaan tanah sebagai air limpasan (*run-off*). Apabila rancangan sistem penyaliran tambang tidak memampuni untuk menampung debit air hujan, maka kegiatan penambangan akan terganggu oleh adanya air yang menggenang. Oleh karena itu diperlukan perhitungan nilai curah hujan rencana yang tepat sebagai dasar perancangan sistem penyaliran tambang. Data curah hujan yang digunakan adalah data nilai curah hujan harian maksimum selama 15 tahun (2007-2021) yang bersumber dari *Technical Departement* PT. Madhani Talatah Nusantara 037C yang berlokasi di Gendang Timburu, Kecamatan Sungai Durian, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memilih dan membandingkan metode distribusi probabilitas Normal, Log Normal, *Gumbel*, dan *Log Pearson III* untuk mendapatkan distribusi yang paling cocok digunakan untuk data curah hujan yang dimiliki. Metode distribusi *Gumbel* memiliki nilai curah hujan rencana tertinggi, sedangkan metode distribusi normal memiliki nilai curah hujan rencana terendah, Keempat distribusi ini dapat digunakan untuk menentukan curah hujan rencana, akan tetapi metode yang paling tepat digunakan adalah metode distribusi probabilitas *Gumbel*.

Kata Kunci: Curah Hujan Rencana, Normal, Log Normal, *Gumbel*, *Log Pearson III*.

ABSTRACT

Mining activities using the open pit mining method are strongly influenced by weather conditions, especially rainfall in the area. High rainfall will cause the soil to be unable to accommodate rainwater, and water that is not absorbed into the soil will flow on the soil surface as run-off. If the mine drainage system design is not capable of accommodating rainwater discharge, mining activities will be disrupted by stagnant water. Therefore, it is necessary to calculate the exact rainfall value as the basis for designing a mine drainage system. The rainfall data used is the maximum daily rainfall value for 15 years (2007-2021) sourced from the Technical Department of PT. Madhani Talatah Nusantara 037C which is located in Gendang Timburu, Sungai Durian District, Kotabaru Regency, South Kalimantan Province. The purpose of this study was to select and compare the Normal, Log Normal, Gumbel, and Log Pearson

Naskah masuk	: 3 Desember 2025
Revisi pertama	: 19 Januari 2026
Naskah diterima	: 27 Januari 2026
Naskah dipublikasi online	: 28 Januari 2026

III probability distribution methods to obtain the most suitable distribution for the rainfall data held. The Gumbel distribution method has the highest planned rainfall value, while the normal distribution method has the lowest planned rainfall value. These four distributions can be used to determine the planned rainfall, but the most appropriate method used is the Gumbel probability distribution method.

Keywords: Planned Rainfall, Normal, Log Normal, Gumbel, Log Pearson III.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama curah hujan di wilayah tersebut. Curah hujan yang tinggi akan menyebabkan tanah tidak mampu menampung air hujan, dan air yang tidak terserap kedalam tanah akan mengalir di permukaan tanah sebagai air lim-pasan (*run-off*) (Endriantho dkk, 2013). Apabila rancangan sistem penyaliran tambang tidak memumpuni untuk menampung debit air hujan, maka kegiatan penambangan akan terganggu oleh adanya air yang menggenang. Oleh karena itu diperlukan perhitungan nilai curah hujan rencana yang tepat sebagai dasar perancangan sistem penyaliran tambang dan rancangan pengen-dalian banjir (Lubis, 2016).

Perhitungan curah hujan rencana dapat dilakukan dengan berbagai metode statistik. Beberapa diantaranya yang umum digunakan adalah metode distribusi probabilitas normal, log normal, *gumbel*, dan *log pearson tipe III*. Untuk mendapatkan distribusi model yang cocok perlu dilakukan pengujian dan perbandingan terhadap masing-masing metode tersebut.

Metode pengujian yang dapat digunakan untuk menguji kelayakan metode distribusi diantaranya adalah analisis distribusi frekuensi (*the goodness of fit test*), uji *chi-kuadrat*, dan uji *Smirnov-Kolmogorof*.

Data curah hujan yang digunakan adalah nilai curah hujan harian maksimum selama 15 tahun yang bersumber dari Departemen Technical PT. Madhani Talatah Nusantara 037C yang berlokasi di Gendang Timburu, Kecamatan Sungai Durian, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan.

Penelitian ini merupakan studi literatur tentang cara analisa distribusi probabilitas serta penggunaan metode *goodness of fit test* yang meliputi uji *chi-kuadrat* dan *Smirnov-Kolmogorof* dalam menentukan distribusi probabilitas yang tepat.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan nilai curah hujan rencana dari metode distribusi probabilitas normal, log normal, *Gumbel*, dan *Log Pearson tipe III* untuk mendapatkan metode distribusi yang paling cocok digunakan untuk data curah hujan yang dimiliki.

1.3. Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi penambangan PT. Madhani Talatah Nusantara 037C secara administratif, lokasi penambangan terletak di Gendang Timburu, Kecamatan Sungai Durian, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Secara astronomis, PT. Madhani Talatah Nusantara 037C terletak pada koordinat $115^{\circ}50'11''\text{BT} - 116^{\circ}06'57''\text{BT}$ dan $002^{\circ}42'16''\text{LS} - 030^{\circ}06'08''\text{LS BT}$.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan meng-gabungkan data lapangan berupa data curah hujan harian maksimum dengan analisis statistik berupa distribusi probabilitas dan pengujian metode statistik. Berikut rangkaian pengerjaan penelitian dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

2.1. Analisis Distribusi Frekuensi

Terdapat beberapa parameter statistik dalam menentukan curah hujan rencana, antara lain meliputi rata-rata, standar deviasi, koefisien variansi, koefisien kemencengan, dan koefisien kurtosis (Basuki, 2009). Menurut (Triatmojo, 2008) suatu variabel hidrologi memiliki variat yang sa-

ma dengan nilai rata-ratanya, tetapi memungkinkan variat tersebut nilainya lebih kecil atau lebih besar dari nilai variat rata - rata yang ada. Variasi (*variation*) merupakan nilai rata-rata sedangkan disperse (*dispersion*) merupakan variabel hidrologi dengan data yang sembarang. Berikut adalah persamaan untuk perhitungan parameter statistik :

Nilai rata-rata adalah nilai dari total keseluruhan data dibagi dengan jumlah data dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

Keterangan :

\bar{X} = Nilai X rata-rata
 X_i = Nilai variat X ke-i
 N = Jumlah Data

Standar deviasi digunakan untuk mengetahui simpangan distribusi dari data yang dimiliki. Nilai rata-rata berbanding lurus dengan penyebaran data dan standar deviasi. Standar deviasi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Keterangan :

S = Standar Deviasi

Koefisien variansi adalah nilai perbandingan antara standar deviasi dengan nilai rata-rata dari suatu distribusi. Koefisien variansi dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$C_v = \frac{S}{\bar{X}} \quad (3)$$

Keterangan :

C_v = Koefisien Variansi

Koefisien skewness atau dikenal dengan koefisien kemencengan adalah harga dari suatu koefisien yang menunjukkan suatu data tidak simetri (*asmmetry*) dari suatu distribusi. Koefisien kemencengan dihitung dengan persamaan berikut :

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3 \quad (4)$$

$$C_s = \frac{a}{S^3} \quad (5)$$

Keterangan :

a = Parameter kemencengan
 C_s = Koefisien *Skewness*

Koefisien kurtosis atau koefisien keruncingan dimaksudkan untuk mengukur keruncingan dari bentuk kurva distribusi, yang umumnya dibandingkan dengan distribusi normal. Koefisien kurtosis dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$C_k = \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 \quad (6)$$

Keterangan :

C_k = Koefisien kurtosis

2.2. Metode Distribusi Probabilitas

- Penentuan curah hujan rencana dengan metode Distribusi Normal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot SD \quad (7)$$

Keterangan:

X_T = Besarnya curah hujan rencana dalam periode t (mm/hari)

\bar{X} = Curah hujan rata-rata (mm)

K_T = Variabel standar faktor frekuensi untuk periode ulang T tahun

SD = Standar deviasi

- Penentuan curah hujan rencana dengan metode Distribusi Log Normal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_T = \bar{Y} + K_T \cdot SD \quad (8)$$

Keterangan:

Y = Log X

Y_T = Besarnya curah hujan rencana dalam periode t (mm/hari)

\bar{Y} = Curah hujan rata-rata (mm)

K_T = Variabel standar faktor frekuensi untuk periode ulang T tahun

SD = Standar deviasi

- Penentuan curah hujan rencana dengan metode sebaran *Gumbel* digunakan persamaan distribusi frekuensi empiris sebagai berikut (CD.Soemarto, 1999) :

$$X_t = \bar{X} + k \cdot SD \quad (9)$$

$$k = \frac{(Y_t - \bar{Y}_n)}{S_n} \quad (10)$$

Keterangan:

X_t = curah hujan harian rencana (mm/hari)

\bar{X} = curah hujan rata-rata (mm)

SD = standar deviasi

k = faktor *reduced variate*

S_n = standar deviasi dari reduksi variat, tergantung dari jumlah data (n)

Y_t = nilai reduksi variat

$\overline{Y_n}$ = nilai rata – rata dari reduksi variat,
tergantung dari jumlah data (n)

Reduced Mean (Y_n) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_n = -\ln [-\ln \{ \frac{(n+1)-m}{n+1} \}] \quad (11)$$

Keterangan :

n = jumlah sampel.

m = urutan sampel

Reduced Variate (Y_t) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_t = -\ln [-\ln \{ \frac{T-1}{T} \}] \quad (12)$$

Keterangan :

T = periode ulang

Reduced Standart Deviation (S_n) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$S_n = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_n - \overline{Y_n})^2}}{n-1} \quad (13)$$

Standart Deviation (SD) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S_d = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2}}{n-1} \quad (14)$$

- d. Penentuan curah hujan rencana dengan distribusi *Log Pearson III* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Soewarno, 1995):

$$\log X_i = \log X + (C_s \times S \log X) \quad (15)$$

Dengan,

$$\log X = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n} \quad (16)$$

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X - \log X_i)^3}{(n-1)(n-2)S^3} \quad (17)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X - \log X_i)^2}{n-1}} \quad (18)$$

Keterangan:

X_i = Besarnya curah hujan rencana dalam periode t (mm/hari)

X = Curah hujan (mm)

C_s = Koefisien kemencengan

n = Jumlah data tahun curah hujan

2.3. Metode Uji Kecocokan Distribusi

- a. Uji Chi-Kuadrat

Uji chi-kuadrat merupakan pengujian terhadap perbedaan antara data sampel dan distribusi probabilitas. Pengujian ini digunakan untuk menentukan apakah metode distribusi mampu mewakili data yang

dianalisis. Uji chi kuadrat dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (19)$$

Keterangan :

X^2 = Nilai chi-kuadrat terhitung,

E_i = Frekuensi yang diharapkan,

O_i = frekuensi pada kelas yang sama,

n = Jumlah data.

Nilai E_i dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$E_i = \frac{n}{N} \quad (20)$$

Keterangan :

n = Jumlah data

N = Jumlah kelas

Derajat Kebebasan dapat dihitung dengan :

$$DK = K - (a - 1) \quad (21)$$

DK = Derajat kebebasan

K = Banyaknya kelas

a = Parameter

Langkah pengujian chi-kuadrat selanjutnya adalah membandingkan antara chi-kuadrat yang didapatkan dengan chi kritis. Nilai chi kritis tergantung dari derajat kebebasan (dk) dan tingkat signifikansinya.

- b. Uji Smirnov-Kolmogorov

Uji kesesuaian ini digunakan untuk menguji simpangan secara horisontal. Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorof, sering disebut juga uji kecocokan non parametrik. Uji ini digunakan untuk menguji simpangan atau selisih terbesar antara peluang pengamatan dengan teoritis.

Pada uji Smirnov-Kolmogorov akan dihitung nilai Δp , yaitu perbedaan maksimum antara fungsi kumulatif sampel dan fungsi probabilitas kumulatif. Nilai Δp tersebut dibandingkan dengan nilai Δp kritis. Distribusi probabilitas diterima jika nilai Δp lebih kecil dari Δp_{cr} .

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Curah Hujan Harian Maksimum

Data curah hujan yang digunakan berasal dari alat penakar curah hujan yang terdapat di lokasi penambangan. Sulitnya mendapatkan data curah hujan harian yang berpuluh-puluh tahun, dikarenakan umur tambang yang relatif pendek, yaitu 10-15 tahun). Data curah hujan yang digunakan untuk analisis yaitu data curah hujan harian maksimum selama 15 tahun, mulai dari tahun 2007-2021, sudah memenuhi jumlah data minimum yang diperlukan adalah 10 tahun,

Data curah hujan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum (Technical Departement PT. MTN 037C)

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2007	75,28
2	2008	64,32
3	2009	52,65
4	2010	63,58
5	2011	48,88
6	2012	77,07
7	2013	90,75
8	2014	42,88
9	2015	60,16
10	2016	41,56
11	2017	61,21
12	2018	76,57
13	2019	82,21
14	2020	114,38
15	2021	88,4

3.2. Analisis Distribusi Frekuensi

Hasil perhitungan analisis distribusi frekuensi data curah hujan maksimum dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Distribusi Frekuensi

No.	Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan	Keputusan
1	Normal	$C_s = 0$	$C_s = 0,59$	Tidak Diterima
		$C_k \leq 3$	$C_k = 3,8455$	
		$C_v \leq 0,06$	$C_v = 0,07$	
2	Log Normal	$C_s \leq 3C_v + C_v^2$	$C_s = -0,05$	Tidak Diterima
		$C_s \leq 1,4$	$C_s = 0,59$	
		$C_k \leq 5,4$	$C_k = 3,8455$	
3	Gumbel	$C_s \neq 0$	$C_s = -0,0474$	Diterima
		$C_v \neq 0,05$	$C_v = 0,0684$	

Berdasarkan hasil uji kecocokan analisis distribusi frekuensi pada Tabel 2, metode distribusi *Gumbel* dan metode *Log Pearson III* yang dapat memenuhi syarat, sehingga dapat digunakan untuk menghitung distribusi curah hujan rencana.

3.3. Uji Chi-Kuadrat

Hasil perhitungan uji chi-kuadrat dari ke-4 metode distribusi probabilitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Uji Chi-Kuadrat

Distribusi	X ²	X ² kritis	Keterangan
<i>Gumbel</i>	2	7,815	Diterima
<i>Log Pearson Type III</i>	4	7,815	Diterima
Normal	2	7,815	Diterima
Log Normal	0,67	7,815	Diterima
$\alpha = 5\%$, $DK = 3$			
Syarat : $X^2 < X^2$ kritis			
X^2 kritis = 7,815			

Berdasarkan hasil uji chi-kuadrat pada Tabel 3, keseluruhan metode distribusi *Gumbel*, *Log Pearson III*, Normal, dan Log Normal memenuhi persyaratan uji chi-kuadrat. sehingga keempat metode dapat digunakan untuk perhitungan distribusi probabilitas curah hujan.

3.4. Uji Smirnov-Kolmogorof

Hasil perhitungan uji smirnov-kolmogorof dari keempat metode distribusi probabilitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Smirnov-Kolmogorof

Distribusi Probabilitas	Δp max Hitung	Δp max Kritis	Keterangan
Normal	0,0987	0,338	Diterima
Log Normal	0,1003	0,338	Diterima
Gumbel	0,0808	0,338	Diterima
Log Pearson III	0,9244	0,338	Tidak Diterima
$\alpha = 0,05$			
Kriteria : Δp max hitung $<$ Δp max Kritis			
$\Delta p_{cr} = 0,338$			

Berdasarkan hasil uji Smirnov-Kolmogorof pada Tabel 4, hanya metode distribusi *Normal*, *Log Normal*, dan *Gumbel* memenuhi persyaratan uji Smirnov-karena nilai Δp max $<$ Δp kritis sehingga dapat digunakan untuk perhitungan curah hujan rencana. Sedangkan metode *Log Pearson III* tidak diterima.

3.5. Pemilihan Metode Distribusi Probabilitas

Hasil dari analisis 3 (tiga) metode yang dilakukan, yaitu distribusi frekuensi, uji Chi-Kuadrat, dan Uji Smirnov-Kolmogorof menunjukkan bahwa hanya metode distribusi probabilitas *Gumbel* yang dapat diterima di semua pengujian analisis distribusi frekuensi, uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorof karena memenuhi semua persyaratan.

Metode Normal dan Log Normal tidak memenuhi persyaratan analisis distribusi frekuensi, dan metode *Log Pearson III* tidak memenuhi persyaratan uji smirnov-kolmogorof.

Maka metode yang dipilih untuk perhitungan curah hujan rencana pada penelitian adalah metode distribusi probabilitas *Gumbel*. Hal ini dapat dikatakan bahwa metode Gumbel cocok untuk data curah hujan yang ditribusi hujan yang ekstrim.

3.6. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Adapun hasil perhitungan curah hujan rencana berdasarkan metode normal, log normal, gumbel dan log person III, yaitu:

• Metode Normal

Hasil perhitungan curah hujan rencana dari metode distribusi probabilitas normal dapat dilihat pada tabel berikut :

No.	Periode Ulang	Curah Hujan Rencana (mm)
1	2	69,33
2	5	86,04
3	10	94,79

• Metode Log Normal

Hasil perhitungan curah hujan rencana dari metode distribusi probabilitas log normal dapat dilihat pada tabel berikut :

No.	Periode Ulang	Curah Hujan Rencana (mm)
1	2	66,73
2	5	84,95
3	10	96,40

• Metode Gumbel

Hasil perhitungan curah hujan rencana dari metode distribusi probabilitas *gumbel* dapat dilihat pada tabel berikut :

No.	Periode Ulang	Curah Hujan Rencana (mm)
1	2	66,48
2	5	88,56
3	10	103,18

Metode Log Pearson III

Hasil perhitungan curah hujan rencana dari metode distribusi probabilitas *Log Pearson III* dapat dilihat pada tabel berikut :

No.	Periode Ulang	Curah Hujan Rencana (mm)
1	2	69,49
2	5	88,36
3	10	100,05

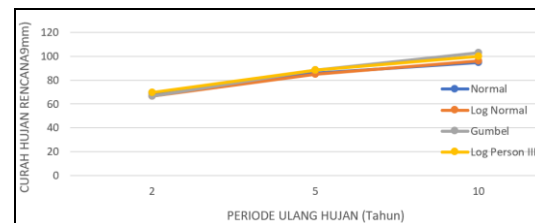
Perbandingan Metode Distribusi

Dari hasil analisis dengan empat metode yaitu metode Normal, metode Log Normal, metode *Gumbel*, dan metode *Log Pearson III*,

untuk periode ulang kecil diperoleh hasil yang tidak jauh berbeda. Metode *Gumbel* menunjukkan hasil yang paling tinggi dibandingkan tiga metode lainnya. Tabel perbandingan curah hujan rencana dapat dilihat pada (Tabel 9). Curah hujan rencana akan semakin tinggi seiring dengan kala ulang yang semakin lama. Artinya semakin tinggi curah hujan rencana maka kemungkinan akan terjadi kembali akan semakin kecil.

Tabel 9. Perbandingan Curah Hujan Rencana (mm)

No.	PUH	Normal	Log Normal	<i>Gumbel</i>	<i>Log Pearson III</i>
1	2	69,33	66,73	66,48	69,49
2	5	86,04	84,95	88,56	88,36
3	10	94,79	96,40	103,18	100,05



Gambar 2. Grafik Perbandingan Curah Hujan Rencana

Berdasarkan grafik diatas, apabila diurutkan dari metode distribusi dengan hasil nilai curah hujan tertinggi ke terendah yaitu metode *Gumbel*, metode *Log Pearson III*, metode *Log Normal*, dan metode *Normal*. Perbedaan nilai tersebut semakin besar searah dengan periode ulang yang lebih besar. Hasil dari perhitungan menunjukkan ketiga metode tersebut dapat digunakan untuk menghitung curah hujan rencana, karena perbedaan antara metode satu dengan yang lain tidak berbeda jauh, akan tetapi metode distribusi probabilitas yang paling tepat digunakan yaitu metode *Gumbel* karena memiliki nilai curah hujan rencana paling besar.

Hal ini cocok digunakan untuk perencanaan rancangan dan evaluasi sistem penyaliran tambang dimana data curah hujan yang perbedaannya ekstrim.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

1. Jumlah data yang banyak sulit didapat karena pada umumnya umur tambang relatif umumnya pendek (10-15 tahun), sehingga dengan data 15 tahun sudah cukup untuk menghitung/menganalisis metode distribusi probabilitas curah hujan.
2. Metode distribusi probabilitas *Gumbel* memenuhi seluruh persyaratan analisis distribusi frekuensi (*the goodness of fit test*), Uji Chi - Kuadrat, dan Uji Smirnov - Kolmogorof.

3. Curah hujan rencana dari perhitungan dengan metode distribusi probabilitas *Gumbel* memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan perhitungan metode distribusi probabilitas Normal, Log Normal, dan *Log Pearson III*.
4. Berdasarkan pertimbangan hasil pengujian statistik dan perbandingan nilai curah hujan rencana dalam penelitian ini dipilih metode distribusi probabilitas *Gumbel* dengan perhitungan nilai curah hujan rencana sebesar 88,56 mm.
5. Curah hujan rencana akan semakin tinggi seiring dengan kala ulang yang semakin lama. Artinya semakin tinggi curah hujan rencana maka kemungkinan akan terjadi kembali akan semakin kecil.
6. Perbedaan nilai curah hujan rencana antara metode satu dengan yang lain tidak berbeda jauh, tetapi metode yang paling cocok digunakan adalah metode *Gumbel* karena memiliki nilai curah hujan rencana yang paling.
7. Metode Distribusi *Gumbel* cocok digunakan untuk perencanaan rancangan dan evaluasi sistem penyaliran tambang dimana data curah hujan yang perbedaannya ekstrim.

4.2. Saran

Untuk penentuan distribusi probabilitas pada analisa curah hujan perlu dilakukan lebih dari satu pengujian agar tingkat kepercayaannya lebih tinggi karena masing-masing pengujian mempunyai kelebihan dan kekurangan. Hasil terbaik adalah dengan membandingkan hasil pada beberapa metode pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M., Suyono, Titisariwati, Cahyadi, T. A., & Kresno, K. (2022). *Analisis Perbandingan Perhitungan Curah Hujan Rencana Berdasarkan Periode Ulang Hujan Dengan Metode Gumbel, Metode Log Pearson Iii, Metode Iway Kadoya (Studi Kasus Tambang Andesit)*, *Jurnal Inovasi Pertambangan Dan Lingkungan*, 1(2), 52–58.
- Asdak, C. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran sungai Yogyakarta*: Gadjah Mada University Press, P.O. Box 14 Bulaksumur Yogyakarta 55281. hal. 7 – 8;151- 161.
- Asdak, C. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Basuki, Iis Winarsih, Noor Laily A. 2009. *Analisis Periode Ulang Hujan. Maksimum Dengan Berbagai Metode*. Yogyakarta: Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 23(2) Hal. 76 – 92.
- Bargawa, W. S., Sucahyo, A. P., & Andiani, H. F. (2019). *Design of Coal Mining Drainage System. ICST: E3S Web of Conferences 76*. ICST.
- Cahaydi, T. A., Khalik, R. M., Rosadi, P. E., Sukanto, U., & Murtyanto, I. W. (2021). *Study and Design of Mining Drainage Systems at Open Mine with Extreme Rainfall Study Case. AIP Conference Proceedings*. AIP Publishing.
- Endriantho, M. dan Ramli, M. 2013. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara*. *Jurnal Geosains*, 9(1) : 29 - 40.
- Gautama, R.S. 2019. *Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung Press. Jalan Ganesa No. 1, Lb. Siliwangi, Jawa barat 40132.
- Khudri M.M. and Sadia F., 2013. *Determination of the Best Fit Probability Distribution for Annual Extreme Precipitation in Bangladesh*. *European Journal of Scientific Research*. 103 (3), Hal: 391-404.
- Limantara, L.M. 2018. *Rekayasa Hidrologi - Edisi Revisi*. Yogyakarta : ANDI Offset (Anggota IKAPI).
- Lubis, F. 2016. *Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman Di Kecamatan Kandis*. *Jurnal Teknik Sipil Siklus*, 2 (1) : 34 – 46
- Rohmaeni, D., Auingsih, S. W., Mukhlis, I. T., Wahyudi, L., & Zahar, W. (2021). *Rainfall Analysis Planning to Calculate Runoff Water Discharge at PT. Triaryani Regency of North Musirawas, Sumatera Selatan*. *Journal of Mining and Environmental Technology Vol. 1, No. 1*, 32-39.
- Sanusi, Wahidah, dan Syafruddin Side, 2016. *Statistika untuk Permodelan Data Curah Hujan*. Makassar : Badan Penerbit UNM.
- Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Pengolahan Data*. Bandung: Nova Bandung.
- Sosrodarsono, S dan Takeda K. 2006. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha. Jalan Bunga 8A Jakarta 13140. Hal 7 – 8.
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Triatmodjo, 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Upomo, T.C., Kusumawardani, R. 2016. Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisis Hujan Dengan Metode *Goodness of fit Test*. Semarang: Teknik sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Semarang. 18(2) Hal. 139 – 14.
- Zainal, E., & Zufrimar. (2025). *Distribusi Probabilitas Curah Hujan pada Daerah Aliran Sungai Kuranji*. *Jurnal Rekayasa*, 11(1)