



ANALISIS BANJIR DAN DAMPAKNYA TERHADAP SARANA-PRASARANA YANG ADA DI BATANG LOLO KECAMATAN KOTO PARIK GADANG DIATEH KABUPATEN SOLOK SELATAN

FLOOD ANALYSIS AND ITS IMPACT ON INFRASTRUCTURE IN BATANG LOLO, KOTO PARIK GADANG DISTRICT, DIATEH, SOLOK SELATAN REGENCY

Zeki Kurniawan¹⁾, Nazili²⁾, Elly Marni³⁾

Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang, Sumatera Barat¹²³

E-mail: kurniawanzeki6@gmail.com

INFO ARTIKEL

Koresponden

Zeki Kurniawan
kurniawanzeki6@gmail.com

Kata kunci

Curah Hujan,
Debit Banjir,
Dampak yang
diakibatkan oleh
bencana Banjir

Open Access at:

<https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/>

Hal: 127 - 126

ABSTRAK

Banjir merupakan permasalahan umum yang terjadi di sebagian wilayah di Indonesia, terutama di wilayah padat penduduk misalnya di daerah perkotaan dan di daerah perkampungan seperti Kenagarian Baatang Lolo Kabupaten solok selatan ini. Kerugian yang dapat ditimbulkannya cukup besar, baik dari segi materi, kerugian jiwa dan hasil tani masyarakat sekitar. Maka sudah selayaknya permasalahan banjir perlu mendapatkan perhatian yang serius. Penelitian ini bertujuan untuk mengitung data curah hujan dan debit banjir pada 25 tahun yang akan datang serta mengetahui dampak yang diakibatkan oleh banjir berdasarkan dari informasi yang diperoleh peneliti dari masyarakat setempat di Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh, Kabupaten Solok Selatan. Berdasar hasil perhitungan curah hujan dan debit banjir dapat disimpulkan bahwa curah hujan maksimum dengan periode ulang 25 tahun pada Batang Lolo, Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan dengan menggunakan metode Distribusi normal, Metode Gumbel dan Log-pearson tipe III : Distribusi normal = 126,55 mm/jam, Gumbel = 6,902 mm/jam, Log-pearson tipe III = 156,990 mm/jam dan perhitungan debit banjir dengan periode ulang 25 tahun pada Batang Lolo Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan dengan menggunakan metode melchoir dan metode hasper dengan hasil hitungan data Melchoir = 1616,45 m^3 /detik, Hasper = 445,85 m^3 /detik.

Copyright © 2018 JAES. All rights reserved.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Corresponden Zeki Kurniawan kurniawanzeki6@gmail.com Keyword Curah Hujan, Debit Banjir, Dampak yang diakibatkan oleh bencana Banjir Open Access at: https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/ Page: 127 - 126	<i>Flooding is a common problem that occurs in some areas in Indonesia, especially in densely populated areas, for example in urban areas and in rural areas such as Kenagarian Baatang Lolo, South Solok Regency. The losses that can be caused are quite large, both in terms of material, loss of life and agricultural products of the surrounding community. So it is proper that the problem of flooding needs serious attention. This study aims to calculate rainfall and flood discharge data in the next 25 years and to determine the impact caused by flooding based on information obtained by researchers from local communities in Koto Parik Gadang Diatch District, South Solok Regency. Based on the results of the calculation of rainfall and flood discharge, it can be concluded that the maximum rainfall with a return period of 25 years in Batang Lolo, Koto Parik Gadang Diatch District, South Solok Regency using the normal distribution method, Gumbel method and Log-Pearson type III: Normal distribution = 126 ,55 mm/hour, Gumbel = 6,902 mm/hour, Log-pearson type III = 156,990 mm/hour and calculation of flood discharge with a return period of 25 years in Batang Lolo, Koto Parik Gadang District, South Solok Regency using the Melchoir method and the Hasper method. with the results of data calculation Melchoir = 1616.45/second, Hasper = 445.85/second.</i> <i>Copyright©2022 JAES. All rights reserved.</i>

PENDAHULUAN

Banjir merupakan permasalahan umum yang terjadi di sebagian wilayah di Indonesia, terutama di wilayah padat penduduk misalnya di daerah perkotaan dan di daerah perkampungan seperti Kenagarian Baatang Lolo Kabupaten solok selatan ini. Kerugian yang dapat ditimbulkannya cukup besar, baik dari segi materi, kerugian jiwa dan hasil tani masyarakat sekitar. Makasudahselayaknya permasalahan banjir perlu mendapatkan perhatian yang serius.

Berdasarkan bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Solok Selatan tempat penulis melakukan penelitian, diperoleh informasi bahwa pada tanggal 25-11-2019 terjadi banjir di Kabupaten Solok Selatan dengan total 8.809 orang terdampak bencana banjir tersebut. Pada tanggal 30-10-2020 kembali terjadi banjir di Kecamatan Sungai Pagu akibat curah hujan yang cukup tinggi di daerah hulu sungai dan kapasitas sungai yang kecil serta dangkal. Pada tanggal 12-01-2021 terjadi bencana banjir di beberapa tempat yaitu, di Jorong Pasar Sungai Sungkai sebanyak 45 unit rumah terendam, di Jorong Taratak Sungai Sungkai sebanyak 40 unit rumah terendam, di Batang Suliti sebanyak 350 unit rumah

terendam sedangkan di Nagari Pasir Talang Selatan Kecamatan Sungai Pagu terendam 28 rumah. Pada tanggal 05-05-2021 terjadi banjir di Koto Parik Gadang Diateh berdampak pada 2 unit rumah rusak ringan, 7 unit kios rusak ringan dan 1 unit fasilitas umum rusak ringan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kenagarian Pakan Rabaa Tangah, Kecamatan KPGD (Koto Parik Gadang Diateh), Kabupaten Solok Selatan. Lokasi ini menempuh jarak berkisar ± 4 jam dari Kota Padang dan waktu penelitian dilakukan selama 5 hari pada tanggal 10 oktober 2021 sampai 15 oktober 2021.



Gambar 1 Peta Sumatera Barat

(Sumber : Google Gambar Peta Indonesia)

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan pemodelan hidrologi. Potensi banjir di wilayah penelitian dilakukan dengan analisis banjir untuk menghasilkan model estimasi banjir. Penelitian deskriptif dengan pendekatan analisis kuantitatif ini bertujuan untuk mengungkapkan suatu fenomena, masalah, peristiwadan berbagai keadaan alam yang ada di wilayah penelitian untuk melihat besarnya potensi banjir di DAS Cibeurem yang dianalisa menggunakan beberapa rumushidrologi yang berkaitan dengan debit banjir.

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei pada wilayah penelitian untuk penyesuaian komponen-komponen yang berpengaruh pada debit banjir. Parameterhidrometri dan karakteristik fisik DAS menjadi parameter utama dalam menyusunpemodelan estimasi banjir di wilayah penelitian. Informasi yang diperoleh dari pemodelan estimasi banjir digunakan sebagai masukan untuk penyusunan pedoman mitigasi banjir.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses perencanaan, diperlukan analisis yang teliti. Untuk dapat melakukan analisis yang baik dan teliti diperlukan data atau informasi, teori konsep dasar, dan alat bantu yang memadai, sehingga keperluan akan data

sangat mutlak diperlukan. Data ini meliputi data primer dan data sekunder. Dalam penyusunan laporan Skripsi, sebagian besar merupakan data sekunder, yang diperoleh dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat.

Data Primer

Pada kali ini peneliti melakukan survei pengambilan data dengan alat yang seadanya yaitu meteran dan kamera handphone , lalu melakukan pengukuran terhadap Sungai yang ada di Kenagarian Pakan Rabaa Tengah, Kecamatan KPGD (Koto Parik Gadang Diateh), Kabupaten Solok Selatan. yaitu berupa lebar sungai dan panjang sungai akan di teliti.

Data Sekunder

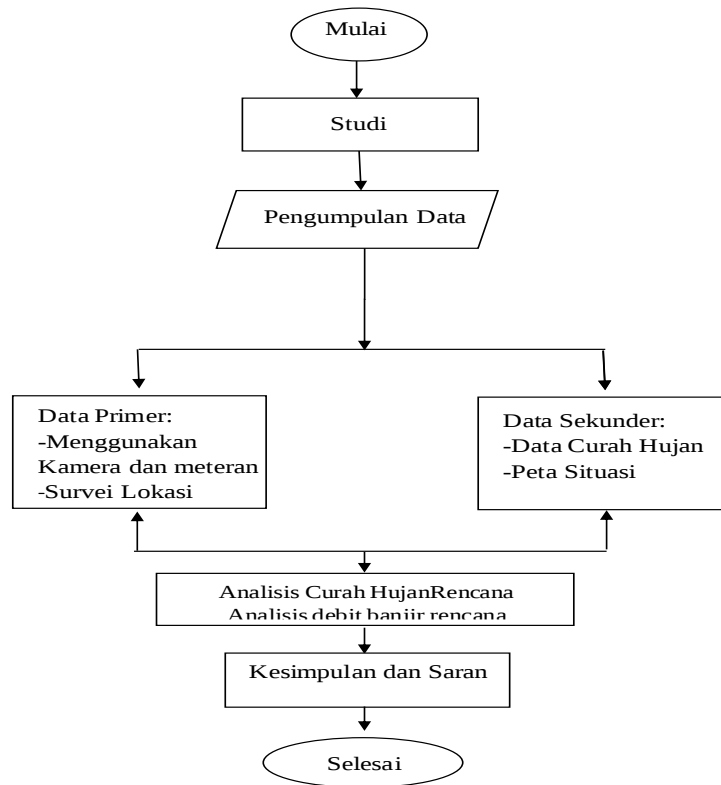
Data sekunder ini diperoleh dengan survei secara langsung di lokasi. Peneliti mendapatkan panjang sungai yang diteliti di Kenagarian Pakan Rabaa Tengah, Kecamatan KPGD (Koto Parik Gadang Diateh), Kabupaten Solok Selatan dengan panjang sungai 2 kilometer, lebar sungai 8,8 meter dan tinggi sungai 3,2 meter.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder dan terdapat beberapa teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Analisa Curah Hujan Rata-Rata
2. Perhitungan Curah Hujan Rencana
3. Perhitungan Debit Banjir
4. Uji Kesesuaian

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan Maksimum Rata -Rata

Perhitungan Curah Hujan Aritmatik Cara ini adalah perhitungan rata-rata secara aljabar curah hujan di dalam dan disekitar daerah yang bersangkutan. Data diambil dari curah hujan maksimum rata-rata 3 (dua) stasiun hujan yang terdapat pada tabel di bawah.

Tabel 1 Perhitungan Curah Hujan Maksimum rata-rata

No	Tahun	Nama Stasiun			Curah hujan Max rata-rata
		Muaro Labuh	Sungai Ipuh	Durian Simpai Silago	
1	2011	41	56	46	48
2	2012	36	67	139	81
3	2013	60	88	200	116
4	2014	50	86	135	90
5	2015	75	92	67	78
6	2016	50	98	88	79
7	2017	36	93	121	83
8	2018	37	72	44	51
9	2019	47	120	79	82

No	Tahun	Nama Stasiun			Curah hujan Max rata-rata
		Muaro Labuh	Sungai Ipuh	Durian Simpai Silago	
10	2020	43	81	89	71
Jumlah					779

Dapat dilihat data hujan harian maksimum dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 (10 tahun) untuk adalah Stasiun muara labuah, Stasiun Sungai Ipuh dan Stasiun Durian Simpai Silago.

Analisis Curah Hujan Rencana

Untuk perhitungan curah hujan rencana dilakukan dengan 3 tiga metode, yaitu metode Distribusi Normal, Log person Tipe III dan Gumbel. Dari ketiga metode tersebut di ambil nilai curah hujan rata-rata. Hal ini dilakukan untuk mencari angka curah hujan yang mungkin terjadi dalam periode tertentu. Berikut Metode dan Perhitungannya.

Distribusi Normal

Berikut perhitungan Curah Hujan Rencana dengan menggunakan metode Distribusi Normal.

Curah hujan rata-rata:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{779}{10} = 77,9 \text{ mm}$$

Standar deviasi:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \frac{\sqrt{62591.01}}{10-1} = 27,79$$

Factor kemencengan

$$C_v = 0,35$$

$$C_s = 34,78$$

$$C_k = 163,45$$

Tabel 2 Perhitungan Distribusi Normal

Rangking	X_i mm	$(X_i - \bar{X}_a)$ (mm)	$(X_i - \bar{X}_a)^2$ (mm)	$(X_i - \bar{X}_a)^3$	$(X_i - \bar{X}_a)^4$ (mm)
1	48	-29.9	894.01	26730.899	799253.8801
2	81	81	6561	531441	43046721
3	116	116	13456	1560896	181063936
4	90	90	8100	729000	65610000
5	78	78	6084	474552	37015056
6	79	79	6241	493039	38950081
7	83	83	6889	571787	47458321
8	51	51	2601	132651	6765201
9	82	82	6724	551368	45212176

Rangking	Xi mm	(Xi - Xa) (mm)	(Xi - Xa) ² (mm)	(Xi - Xa) ³	(Xi - Xa) ⁴ (mm)
10	71	71	5041	357911	25411681
Σ	779	701.1	62591.01	5375914.101	491332426.9
$\bar{X}$	77.9	70.11	6259.101	537591.4101	49133242.69

Sumber : data perhitungan

Perhitungan Curah Hujan Rencana

$$R_2 = 77,9 + (0 \times 27,79)$$

$$= 77,9 \text{ mm}$$

$$R_5 = 77,9 + (0,84 \times 27,79)$$

$$= 101,24 \text{ mm}$$

$$R_{10} = 77,9 + (1,28 \times 27,79)$$

$$= 113,47 \text{ mm}$$

$$R_{25} = 77,9 + (1,7507 \times 27,79)$$

$$= 126,55 \text{ mm}$$

$$R_{50} = 77,9 + (2,05 \times 27,79)$$

$$= 134,86 \text{ mm}$$

$$R_{100} = 77,9 + (2,33 \times 27,79)$$

$$= 142,65 \text{ mm}$$

Untuk hasil perhitungan Curah Hujan Rencana dengan metode Distribusi Normal selanjutnya dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal

No	Pariode ulang T(tahunan)	KT	CH Harian max (mm/hari)
1	2	0	77,9
2	5	0,84	101,24
3	10	1,28	113,47
4	25	1,7507	126,55
5	50	2.05	134,86
6	100	2.33	142,65

Distribusi Log-Pearson Tipe III

Berikut perhitungan Curah Hujan Rencana dengan menggunakan metode Distribusi Log Pearson Tipe III:

Tabel 4 Analisa Curah Hujan Distribusi Log-Pearson Tipe III

Tahun	X(mm)	Log xi	(Log xi-Logx) mm	(Log xi-Logx) ²	(Log xi-Logx) ³ (mm)
2011	48	1.6812	-46.3188	2145.43	-99373.53
2012	81	1.9085	-79.0915	6255.47	-494754.42
2013	116	2.0645	-113.9355	12981.31	-1479032.33
2014	90	1.9542	-88.0458	7752.06	-682535.59
2015	78	1.8921	-76.1079	5792.41	-440848.44

Tahun	X(mm)	Log xi	(Log xi-Log $\bar{x}$) mm	(Log xi-Log $\bar{x}$) ²	(Log xi-Log $\bar{x}$) ³ (mm)
2016	79	1.8976	-77.1024	5944.78	-458356.33
2017	83	1.9191	-81.0809	6574.12	-533035.38
2018	51	1.7076	-49.2924	2429.74	-119767.97
2019	82	1.9138	-80.0862	6413.80	-513656.56
2020	71	1.8513	-69.1487	4781.55	-330638.06
Σ	779	18,79	-760.2101311	61,071	-5,151,999
$\bar{X}$	77,9	1,88	-76.02101311	6,107	-515,200

Menentukan log X rata-rata :

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{18,79}{10} = 1,879$$

Menentukan standar deviasi

$$S \log \bar{X} = \frac{\sqrt{61,071}}{10-1}$$

$$S \log \bar{X} = 6,785$$

Menghitung koefisien kemencerngan :

$$CS = \frac{10 \times (-5,151,999)}{(10-1)(10-2) \times S \log \bar{X}^3}$$

$$CS = \frac{-51519,99}{(9)(8) \times 6,785^3} = -2,290$$

Curah hujan dengan periode ulang 2,5,10,20,25,50,100

$$\begin{aligned} \text{Log } X_{2 \text{ tahun}} &= \log X_i + K_2 \times s \log \\ &= 18,79 + (-0,225) \times 6,785 \\ &= 17,263 \end{aligned}$$

$$\text{Log } X_{2 \text{ tahun}} = 1,832 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } X_{5 \text{ tahun}} &= \log X_i + K_5 \times s \log \\ &= 18,79 + (0,705) \times 6,785 \\ &= 23,573 \end{aligned}$$

$$\text{Log } X_{5 \text{ tahun}} = 3,741 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } X_{10 \text{ tahun}} &= \log X_i + K_{10} \times s \log \\ &= 18,79 + (1,337) \times 6,785 \\ &= 27,861 \end{aligned}$$

$$\text{Log } X_{10 \text{ tahun}} = 7,261 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } X_{25 \text{ tahun}} &= \log X_i + K_{25} \times s \log \\ &= 18,79 + (2,218) \times 6,785 \\ &= 33,839 \end{aligned}$$

$$\text{Log } X_{25 \text{ tahun}} = 6,902 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } X_{50 \text{ tahun}} &= \log X_i + K_{50} \times s \log \\ &= 18,79 + (2,706) \times 6,785 \\ &= 37,150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Log } X_{50 \text{ tahun}} &= 1,412 \text{ mm} \\ \text{Log } X_{100 \text{ tahun}} &= \log X_i + K100 \times s \log \\ &= 18,79 + (3,271) \times 6,785 \\ &= 40,983 \\ \text{Log } X_{100 \text{ tahun}} &= 9,616 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan Curah Hujan Rencana dengan metode Distribusi Log Pearson Tipe III selanjutnya dapat dilihat pada table berikut :

No	Pariode ulang T(tahunan)	K	CH tahun max (mm)
1	2	-0,225	1,832
2	5	0,705	3,741
3	10	1,337	7,261
4	25	2,218	6,902
5	50	2,706	1,412
6	100	3,271	9,616

Metode Gumbel

Data curah hujan yang digunakan untuk perhitungan curah hujan rencana dengan metode Gumbel yaitu data curah hujan rata-rata, dengan tahapan sebagai berikut:

Langkah perhitungan:

$$\bar{X} = \text{jumlah rata-rata curah hujan}$$

$$\bar{X} = 77,9 \text{ mm}$$

$$(X_i - \bar{X}) = (48 - 77,9) = -29,9 \text{ mm}$$

$$(X_i - \bar{X})^2 = (48 - 77,9)^2 = 894,01 \text{ mm}$$

Berikut hasil perhitungan rekapitulasi dari perhitungan distribusi gumbel seperti tabel di bawah ini:

Tabel 5 Analisa Frekuensi Curah Hujan Distribusi Gumbel

Rangking	X_i mm	$(X_i - \bar{X}_a)$ (mm)	$(X_i - \bar{X}_a)^2$ (mm)	$(X_i - \bar{X}_a)^3$	$(X_i - \bar{X}_a)^4$ (mm)
1	48	-29.9	894.01	-26730.899	799253.8801
2	81	81	6561	531441	43046721
3	116	116	13456	1560896	181063936
4	90	90	8100	729000	65610000
5	78	78	6084	474552	37015056
6	79	79	6241	493039	38950081
7	83	83	6889	571787	47458321
8	51	51	2601	132651	6765201
9	82	82	6724	551368	45212176
10	71	71	5041	357911	25411681
Σ	779	701.1	62591.01	5375914.101	491332426.9
$\bar{X}$	77.9	70.11	6259.101	537591.4101	49133242.69

Sumber : Data Perhitungan

Curah hujan rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{77,9}{10} = 77,9$$

Standar deviasi :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{62591,01}{10-1}} = 27,79$$

Dengan harga $n = 10$ maka di dapat untuk nilai S_n dan Y_n ditentukan dengan menggunakan tabel 2.6 hubungan *reduced mean* Y_n dan tabel *reduced standard deviation* S_n .

$$S_n = 0,9496$$

$$Y_n = 0,4952$$

Untuk periode ulang 2 Tahun :

Hitung nilai $Y_{t2} = 0,3665$ dari tabel 2.4

Hitung nilai k :

$$K_2 = \frac{0,3665 - 0,4952}{0,9496} = -0,135$$

Hitung hujan rencana (XT) periode ulang 2 tahun :

$$X_{t2} = \bar{X} + S.K_2$$

$$X_{t2} = 77,9 + 27,79 \times (-0,135) = 74,148 \text{ mm}$$

Untuk periode ulang 5 tahun :

Nilai $Y_{t5} = 1,499$

Hitung nilai k :

$$K_5 = \frac{1,499 - 0,4952}{0,9496} = 1,057$$

Hitung hujan rencana (XT) periode ulang 5 tahun :

$$X_{t5} = \bar{X} + S.K_5$$

$$X_{t5} = 77,9 + 27,79 \times (1,057) = 107,274 \text{ mm}$$

Untuk periode ulang 10 tahun :

Nilai $Y_{t10} = 2,2502$

Hitung nilai k :

$$K_{10} = \frac{Y_{t10} - Y_n}{S_n} = \frac{2,2502 - 0,4952}{0,9496} = 1,848$$

$$K_{10} = \frac{2,2502 - 0,4952}{0,9496} = 1,848$$

Hitung hujan rencana (XT) periode ulang 10 tahun :

$$X_{t10} = \bar{X} + S.K_{10}$$

$$X_{t10} = 77,9 + 27,79 \times (1,848) = 129,255 \text{ mm}$$

Untuk hasil perhitungan Curah Hujan Rencana dengan metode gumbel selanjutnya dapat dilihat pada table berikut

No	Pariode ulang T(tahunan)	XT	CH tahun max (mm)
1	2	-0,135	74,148
2	5	1,057	107,274
3	10	1,848	129,255
4	25	2,846	156,990

No	Pariode ulang T(tahunan)	XT	CH tahun max (mm)
5	50	3,586	177,554
6	100	4,322	198,008

Dari perhitungan curah hujan rencana dengan 3 metode di atas, maka akan didapat curah hujan rencana rata-rata adalah:

Tabel 7 Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan 3 Metode

Tahun Metode	2	5	10	25	50	100
Distribusi Normal (mm)	77,9	101,24	113,47	126,55	134,86	142,65
Log-Pearson Tipe III (mm)	1,832	3,741	7,261	6,902	1,412	9,616
Gumbel (mm)	74,148	107,274	129,255	156,990	177,554	198,008

Sumber : data perhitungan

Uji Kesesuaian

Uji Chi-Kuadrat

1. Gumbel

Data curah hujan yang telah diurutkan dari yang besar ke yang kecil

Tabel 8 Perhitungan Curah Hujan Rencana Gumbel

Rangking	Xi mm
1	48
2	81
3	116
4	90
5	78
6	79
7	83
8	51
9	82
10	71
Jumlah	779

Hasil perhitungan chi-kuadrat dilampirkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 9 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat untuk Gumbel

No	Nilai batasan	Ef	Of	Ef-of	(ef-of) ² /ef
1	$44,166 < x \leq 69,166$	2,5	0	0	0
2	$69,166 \geq x \leq 94,166$	2,5	2	0,5	0,1
3	$94,166 \geq x \leq 119,166$	2,5	3	-0,5	0,1
4	$199,166 \geq x \leq 144,166$	2,5	5	-2,5	2,5
	Total	10	10	-2,5	2,7

Sumber : data perhitungan

Tabel 10 Rekapitulasi nilai X2 dan X2cr untuk Gumbel

Distribusi probabilitas	X^2	X^2_{cr}	Keterangan
Gumbel	2,7	5,991	Diterima

Sumber :data perhitungan

Nilai $X^2 < X^2_{cr}$, maka dapat disimpulkan bahwa *Gumbel* dapat diterima

2. log pearson type III

Data curah hujan yang telah di urutkan dari yang besar ke yang kecil.

Tabel 11 Perhitungan rencana Curah Hujan rencana Log Pearson Type III

Tahun	X(mm)	Log xi
2011	48	1.6812
2012	81	1.9085
2013	116	2.0645
2014	90	1.9542
2015	78	1.8921
2016	79	1.8976
2017	83	1.9191
2018	51	1.7076
2019	82	1.9138
2020	71	1.8513
$\sum$	779	19
$\bar{X}$	77,9	1.9

Sumber : data perhitungan

Menghitung nilai X^2 dengan jumlah data (n) = 10, $\alpha = 5\%$ dan $Dk = 2$, maka nilai X^2_{cr} adalah 3,84 (dari tabel nilai kritis chi-kuadrat).

Hasil perhitungan chi-kuadrat dilampirkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 12 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson Type III

No	Nilai batasan	Ef	Of	Ef-Of	$(Ef-Of)^2/Ef$
1	$1,673 < x \leq 1,843$	2,5	2	0,5	-2,25
2	$1,843 \leq x \leq 2,013$	2,5	2	0,5	-2,25
3	$2,013 \leq x \leq 2,183$	2,5	3	-0,5	-2,25
4	$2,183 \leq x \leq 2,353$	2,5	3	-0,5	-2,25
		10	10	0	-9

Sumber : data perhitungan

Tabel 13 Rekapitulasi nilai X^2 dan X^2_{cr} untuk Distribusi Log Pearson Type III

distribusi probabilitas	X^2	X^2_{cr}	Keterangan
Log pearson type III	9	3,84	Diterima

Sumber :data perhitungan

Analisis Debit Banjir

Metode Hasper

Pada perhitungan debit banjir rencana metode harper dengan luas DAS 524.10 km², tinggi hujan yang diperhitungkan adalah tinggi curah hujan pada titik pengamatan.

Panjang Sungai : 2 km

Luas DAS : 524.10 km²

Kemiringan Sungai : 1.1

Rumus umum: $Q_t = Q \cdot \beta \cdot f \cdot q$

1. Hitung besarnya koefisien daerah pengaliran

$$Q = \frac{1+0.121(A)^{0.7}}{1+0.075(A)^{0.7}} = \frac{1+0.121(524.10 \text{ km}^2)^{0.7}}{1+0.075(524.10 \text{ km}^2)^{0.7}} = 1.043$$

2. Hitungan waktu konsentrasi

$$t = 0.1 \times L^{0.8} \times I^{0.3}$$

$$= 0.1 \times 2^{0.8} \times 1.1^{0.3} = 0.179$$

3. Hitungan nilai koefisien reduksi

$$\frac{1}{\beta + 1} \frac{t + 3.70 \times 10^{-4} t^2}{t^2 + 15} \frac{A^{3/4}}{12}$$

$$\frac{1}{\beta + 1} \frac{0.179 + 3.70 \times 10^{-4} (0.179)^2}{0.179^2 + 15} \frac{524.10^{3/4}}{12} = 1.865$$

$$B = \frac{1}{1.865} = 0.536$$

4. Hitungan hujan maksimum (q)

R_t = 171 (Perhitungan curah hujan pada periode ulang 25) untuk 2 jam ≤ t < 19 jam

$$R_t = \frac{0.179 (171)}{0.179 + 1} = 25.96$$

$$Q = \frac{R_t}{36 t} = \frac{25.96}{36 \times 0.179} = 4.028$$

5. Hitungan debit banjir kala ulang 25 tahun (Q_{25})

$$Q_{25} = Q \cdot \beta \cdot q \cdot A$$

Debit banjir kala ulang 25 tahunan

$$Q_{25} = 1.043 \times 0.536 \times 4.028 \times 524.10 = 1180.19$$

Metode Melchoir

Hasil perhitungan curah hujan rencana dilanjutkan dengan metode Melchior untuk DAS > 100 km².

Data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Luas cathment area (A)} &= 317 \text{ km}^2 \\ \text{Panjang sungai} &= 33.5 \text{ km} \end{aligned}$$

Koefisien pengaliran (C)	= 0,70
Luas ellips (F)	= 410,367 km
Kemiringan sungai	= 1,1
Curah hujan rencana R ₂₅	= 171 mm

Perhitungan :

$$f = 410,367 \text{ km}^2$$

1. Hitung β_1 dari rumus :

$$F = \frac{1970}{\beta_1 - 0,12} - 3960 + (1720 \times \beta_1)$$

$$410,367 = \frac{1970}{\beta_1 - 0,12} - 3960 + (1720 \times \beta_1)$$

Masukkan nilai F = 410,367 km² sehingga dapat persamaan :

$1720\beta_1^2 - 16416,66\beta_1 - 4370,367 = 0$ dengan cara coba coba didapat $\beta_1 = 0,7649$
 untuk F = 410,367 km², maka dengan cara interpolasi dari tabel didapat q_1

$$F \text{ 360 km} \quad q_1 = 3,30$$

$$F \text{ 432 km} \quad q_1 = 3,05$$

$$F \text{ 410,367 km} \quad q_1 = 3,30 - \frac{(410,367 - 360)}{(432 - 360)} \times 0,25 = 3,125 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{km}^2.$$

Debit asumsi :

$$Q_0 = \beta_1 \times q_1 \times A$$

$$Q_0 = 0,7649 \times 3,125 \times 317 = 757,729 \text{ m}^3/\text{dt}.$$

2. Kecepatan rata-rata

$$V = 1,31(Q_0 \times I^2)^{0,2}$$

$$V = 1,31 (757,729 \times 1,1^2)^{0,2} = 5,13 \text{ m}/\text{dt}$$

3. Hitung waktu konsentrasi (t_c) :

$$t_c = \frac{10 \times L}{36 \times V}$$

$$= \frac{10 \times (2)}{36 \times (5,13)} = 6 \text{ menit}$$

4. Hitung koefisien reduksi (β_2)

dari tabel untuk $t_c = 6$ menit didapat $\beta_2 = 3\% = 0,03$

$$\beta = \beta_1 \times \beta_2 = 0,7649 \times 0,3 = 0,23$$

Hitung

$$q_2 = \frac{10 \times \beta \times R_{24}}{36 \times t_c}$$

$$q_2 = \frac{10 \times 0,23 \times 200}{36 \times (1,8)}$$

$$q_2 = 7,10 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$$

$q_1 \neq q_2$ (ulangi sampai $q_1 = q_2$)

$$Q_1 = (\alpha \times q_2 \times A) \times \frac{R_{25}}{200} \text{ (m}^3/\text{dt)}$$

$$Q_1 = 0,70 \times 7,10 \times 317 \times \frac{171}{200} = 1347,04 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q_2 = n \times Q_1 = 0,2 \times 1347,04 = 269,408 \text{ m}^3/\text{dt} \text{ (n dari tabel)}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 1616,45 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Tabel 14 Perbandingan Debit Banjir

Metode	Q 25 (m ³ /dt)
Melchior	1616,45
Hasper	445,85

Sumber : data perhitungan

Dampak banjir bagi masyarakat

Menurut sumber dari masyarakat setempat telah terjadi banjir di daerah batang lolo, yang mengakibatkan beberapa akses lalu lintas masyarakat terhambat dan terputusnya jalan masyarakat untuk berpergian ke sawah dan akses motor, menurut sumber dari masyarakat yang ada daerah batang lolo ada beberapa sarana prasarana masyarakat yang terkena banjir, seperti 3 sekolah di daerah tersebut terkena banjir dengan kedalaman 1 m yang mengakibatkan sekolah terhenti sementara, dan ada juga beberapa mesjid terkena banjir dan rumah warga setempat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan dan hasil perhitungan pada data yang ada, maka penyusun dapat mengambil kesimpulan, yaitu:

1. Menghitung debit banjir dengan periode ulang 25 tahun pada Batang Lolo Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan dengan menggunakan metode melchoir dan metode hasper dengan hasil hitungan data sebagai berikut :
Melchoir = 1616,45 m³/detik
Hasper = 445,85 m³/detik
2. Dampak yang diakibatkan oleh bencana banjir berdasarkan dari informasi yang diperoleh peneliti dari salah satu masyarakat yaitu rusaknya sarana dan prasarana masyarakat setempat seperti Rumah, Sekolah, Kantor, Jalan, Jembatan dan padamnya arus listrik. Banyak juga aktivitas masyarakat yang terhenti akibat banjir yang terjadi dan tercemarnya air bersih di beberapa tempat akibat banjir tersebut

Saran

1. Pada pengendalian banjir menggunakan 2 embung di sarankan dapat mengurangi debit banjir yang meluap pada saluran Batang Lolo Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan

2. Perlu dilakukannya perbaikan saluran penampang drainase yang melimpah diakibatkan padatnya pemukiman atau perubahan cuaca yang tidak menentu yang mengakibatkan debit curah hujan lebih tinggi
3. Perlunya tinjauan yang lebih mendetail di daerah Batang Lolo Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini .2005. Hidrolika Saluran Terbuka. ITS Press: Surabaya.
- Anwar, Nadjaji. 2012. Rekayasa Sumber Daya Air. Surabaya: ITS Press.
- Kodoatie, Robert & Sugiyanto. 2002. Banjir: Beberapa penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan. Semarang: Pustaka Pelajar.
- Soemarto, C.D. 1999. Hidrologi Teknik. Jakarta: Erlangga
- Soesanto, Soekibat Roedy. Waduk dan PLTA.
- Sholeh, M. Diktat Hidrologi. Surabaya : FTSP ITS
- Sosrodarsono, Suyono & Tominaga. 1985. Perbaikan dan Pengaturan Sungai. Jakarta : Pradnya Paramita
- Sosrodarsono. 1987. Teknik Sungai. Jakarta: Pradnya Paramita
- Suwarno. 1995. Hidrologi Aplikasi Model Statistik untuk Analisa Data Jilid I. Bandung: Nova.
- Yang, Chih Ted. 1996. Sediment Transport Theory and Practice. Mc.Graw Hill International Edition Civil Engineering Series.