

Evaluasi Penanganan Banjir di Krueng Tripa Kabupaten Nagan Raya

Alvi Reja¹⁾, Andrisman Satria²⁾, Aulia Rahman³⁾
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar,
Meulaboh, 23615, Indonesia
Email: alvireja024@gmail.com¹⁾, andrismansatria@utu.ac.id

Abstrak

Krueng Tripa terletak di lintas 2 (dua) kabupaten, yaitu Kabupaten Gayo Lues dan Kabupaten Nagan Raya, dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) sebesar $\pm 3.472,95$ Km². Curah hujan yang mempengaruhi DAS Krueng Tripa berkisar antara 493 mm s/d 2.197 mm per tahun. Tingginya curah hujan yang sangat besar dapat mengakibatkan banjir di daerah Krueng Tripa yang mana dapat menyebabkan dampak buruk bagi kehidupan masyarakat di sepanjang Krueng Tripa. Salah satu Tujuan dari penelitian ini ialah untuk memperkirakan besarnya debit banjir dan mendapatkan suatu penanganan pengendalian banjir. Langkah awal untuk melakukan penelitian yaitu dengan mengumpulkan data-data seperti data curah hujan dan data-data lainnya.

Kata kunci: *Banjir, Krueng Tripa, Hujan, Frekuensi, Penanggulangan*

1. Pendahuluan

Banjir adalah suatu peristiwa bencana alam yang terjadi saat aliran air yang berlebihan naik ke daratan. Dapat diketahui bahwa, Penyebab utama dari banjir adalah curah hujan yang sangat tinggi atau karna air laut yang pasang. Penyebab lainnya bisa juga di sebabkan oleh kondisi permukaan laut lebih tinggi dari tanah. Selain itu, penyebab banjir juga sering di disebabkan oleh ulah manusia.

Krueng Tripa adalah salah satu sungai di propinsi Aceh, Kabupaten Nagan Raya, luas DAS krueng Tripa yaitu sebesar $\pm 3.472,95$ Km². Di sungai ini sering terjadi banjir yang dapat menyebabkan kerusakan sarana dan prasana umum serta menyebabkan banyak kerugian harta benda. Oleh karena itu perlu tindakan lanjut seperti mengukur debit banjir rencana agar diketahui curah hujan ini di lakukan untuk mengantisipasi banjir.

Untuk menghitung debit banjir rencana yang di ambil dari data curah hujan perlu perhitungan dengan memakai data debit terukur dari sungai tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian hidrologi dan hidraulika pada DAS Krueng Tripa.

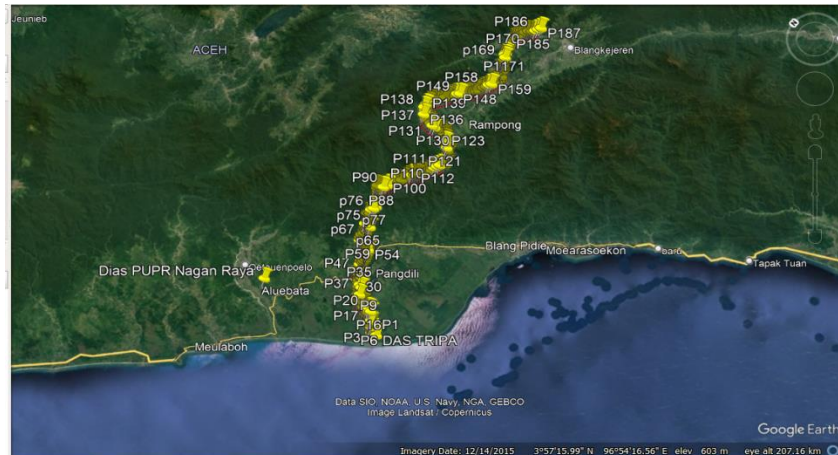
Alasan penulis mengambil Krueng Tripa dalam Artikel ini yaitu untuk menganalisis dan mencari tau apa penyebab bencana Banjir yang sering terjadi di krueng Tripa, Kabupaten nagan Raya. Karena hampir setiap tahun terjadinya banjir di Krueng Tripa yang sangat-sangat merugikan masyarakat di sekitarnya dalam bidang apapun termasuk Transportasi dan Ekonomi.

2. Metode Penelitian

Metode yang di pakai dalam artikel ini menggunakan metode kuantitatif Pengumpulan data tidak lepas dari suatu proses pengadaan data primer, langkah awal yang harus di lakukan adalah mengumpulkan data sebagai referensi.

Lokasi Penelitian

Lokasi Studi yang akan diteliti dalam Artikel ini yaitu di Krueng Tripa, Kabupaten Nagan Raya. Lokasi ini terletak di Wilayah DAS Sungai Krueng Tripa Kabupaten Nagan Raya yang mempunyai luas (3.472,95 km²) yang mencakup beberapa Kabupaten di antaranya; Kabupaten Gayo Lues, Kabupaten Aceh Tengah, dan Aceh Barat Daya.



Gambar 1 Daerah Krueng Tripa

Pengumpulan Data

Langkah-langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu studi pustaka/literatur, survei ke lapangan, mengumpulkan data sekunder, dan menganalisis data. Kemudian selanjutnya menganalisis distribusi frekuensi data curah hujan dengan memakai distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel dan distribusi log person type III. Selanjutnya dilakukan uji persamaan distribusi frekuensi dengan Uji Chi-Kuadrat. Kemudian menganalisis distribusi frekuensi data curah hujan dengan menggunakan distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel dan distribusi log person type III.

Selanjutnya bandingkan hasil debit banjir rencana dari data curah hujan memakai metode Rasional, metode Der Weduwen dan metode Haspers dengan hasil debit banjir rencana dari data debit terukur kemudian dapat diperoleh hasil penyimpanan dari analisis tersebut.

sesuai dengan tipe sebaran yang diperoleh. Perhitungan tipe sebaran dihitung dengan menggunakan distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson tipe III dan Gumbel.

3.Landasan Teori

Untuk menghitung Analisis Curah Hujan Rerata diperlukan data curah hujan harian maksimum di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan ini dikenal dengan curah hujan wilayah/daerah dan dinyatakan dalam mm.

$$\bar{P} = \frac{A_1.P_1 + A_2.P_2 + A_3.P_3 + \dots + A_n.P_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}$$

Dengan:

- P = tinggi hujan rata-rata (mm)
- P1.. Pn = tinggi hujan di setiap titik pengamatan (mm)
- A1..An = luas yang dibatasi garis polygon (km²)

Analisis Distribusi Frekuensi Curah Hujan Maksimum

Metode yang di gunakan untuk analisis distribusi frekuensi curah hujan maksimum yaitu metode Normal, Loq normal, Gumbel, Loq peson III.

Distribusi Normal

Metode distribusi Normal menurut (Sri Harto Br, 1993) yaitu:

$$X_{Tr} = X + K_{Tr} \cdot S_X \quad (1)$$

dengan:

X_{Tr} = besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

\bar{X} = harga rata-rata dari data

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

S_X = simpangan baku

$$S_X = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

K_{Tr} = variabel reduksi Gauss (1)

Distribusi Log Normal

Metode distribusi Log Normal menurut (Sri Harto Br, 1993) yaitu:

$$\log X_{Tr} = \log X + K_{Tr} \cdot S_{\log X}$$

$\log X_{Tr}$ = besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

$\log X$ = harga rata-rata dari data

$$\log X = \frac{\sum \log(X_i)}{n}$$

$S_{\log X}$ = simpangan baku

$$K_T \sqrt{\frac{\sum (\log X - \overline{\log X})^2}{n}} \text{ variabel reduksi Gauss}$$

Distribusi Gumbel

Metode Gumbel menurut (Sri HartoBr, 1993) yaitu:

$$X_{Tr} = X + K \cdot S_X$$

dengan:

X_{Tr} = besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

X = harga rata-rata dari data

$$\frac{\sum_{i=1}^n X_{i-1}}{n}$$

S_X = simpangan baku

$$\sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{n-1}}$$

K = faktor frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang (return period) dan tipe frekuensi.

Untuk menghitung faktor frekuensi Gumbel mengambil harga :

$$K = \frac{y_t - y_n}{s_n} \quad (2)$$

dengan:

y_t = reduksi sebagai fungsi dari probabilitas

y_n dan S_n = besaran yang merupakan fungsi dari jumlah pengamatan.

4. Hasil dan Pembahasan

Kabupaten Nagan Raya yang telah mengalami pengalaman menghadapi bencana alam, tentunya sangat diperlukan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana. Keterlibatan masyarakat dalam penanggulangan bencana mulai terlihat dalam hal pengelolaan terutama pada saat tanggap darurat. Pembangunan sarana dan prasarana dengan adanya program-program dari masyarakat baik yang dilakukan oleh pemerintah maupun dari masyarakat.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Nagan Raya telah melakukan berbagai upaya yang sifatnya emergensi untuk menanggulangi dampak terhadap bencana yang terjadi antara lain membagikan sembako bagi masyarakat yang rumahnya terkena banjir dan berada dalam pengungsian, serta melakukan tindakan darurat untuk akses transportasi darat seperti membuat jembatan kayu sementara untuk dilintasi oleh

masyarakat, dan membendung ruas tebing sungai yang rusak dengan menggunakan goni agar air tidak semakin melimpah ke kawasan permukiman masyarakat.

Tabel 1: Data Curah Hujan Harian Maksimum Bulanan

DATA CURAH HUJAN HARIAN MAKSIMUM BULANAN															
No	Tahun	Bulan												Maks	Urut Data Besar -
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des		
1	2005	40	53	96	16	8	56	0	45	57	45	57	42	96	216
2	2006	20	71	44	51	47	16	14	13	26	46	45	52	71	211
3	2007	63	17	31	35	57	31	13	36	31	60	29	57	63	98
4	2008	79	0	0	81	56	98	11	9	21	14	45	216	216	96
5	2009	211	96	51	0	0	0	87	61	70	81	55	68	211	95
6	2010	33	45	41	61	63	31	50	41	77	47	93	33	93	93
7	2011	31	4	33	9	6	4	6	95	66	41	21	61	95	81

Analisis Distribusi Frekuensi Data Curah Hujan

Diperlukan 4 (empat) metode untuk menganalisis distribusi frekuensi data curah hujan yaitu metode distribusi Normal, log normal, gumbel, log peson III.

Distribusi Normal

Hasil analisis distribusi frekuensi data curah hujan dengan menggunakan Distribusi Normal.

Tabel 2: Curah Hujan Rencana Distribusi Normal

Periode Ulang	5	10	25	50	100
XT (mm)	168,866	214,699	258,664	315,572	358,216

Distribusi Gumbel

Hasil analisis distribusi frekuensi data curah hujan dengan menggunakan Distribusi Gumbel.

Tabel 3: Curah hujan rencana distribusi Person Type III

Periode Ulang	5	10	25	50	100
XT (mm)	168,866	214,699	258,664	315,572	358,216

Distribusi Log Person Type III

Hasil analisis distribusi frekuensi data curah hujan dengan menggunakan Distribusi Log Pearson Type III.

Tabel 4: Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person Type III

Periode Ulang	5	10	25	50	100
XT (mm)	2,200	2,361	2,515	2,715	2,715

Distribusi Log Normal

Hasil analisis distribusi frekuensi data curah hujan dengan menggunakan Distribusi Log Normal.

Tabel 5: Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal

Periode Ulang	5	10	25	50	100
XT (mm)	5,065	5,436	5,791	6,251	6,595

Pengujian Kesesuaian Distribusi Frekuensi menggunakan Uji Chi-Kuadrat

Hasil Uji Chi-Kuadrat dapat dilihat bahwadari hasiluji Chi-Kuadrat maka distribusi frekuensi yang memenuhi syarat adalah Distribusi Normal, Loq Normal, gumbel dan loq person III

Tabel 6: Hasil Uji Chi-Kuadrat

No	1	2	3	4
Distribusi	Normal	Loq Normal	Gumbel	Loq person Type III
Chi Tabel 5%	5,991	5,991	5,991	5,991
Kesimpulan	Diterima	Diterima	Diterima	Diterima

Distribusi Curah Hujan Maksimum Terpilih

Bedasarkan dari hasil pengujian maka ke empat metode tersebut memenuhi, karena ke empat metode tersebut memenuhi maka dalam artikel ini penulis hanya menggunakan satu metode yaitu metode distribusi Gumbel.

Analisis Debit Banjir Rencana Data Curah Hujan

Diperoleh kala ulang rencana dengan metode empiri dengan kala ualang 2 Tahun, 5tahun, 10 tahun, 10 tahun, 20 Tahun, 50 tahun dan 100 Tahun.

Tabel 7: Hasil perhitungan Distribusi Normal, Loq Normal, Gumbel, Loq Person III

Periode Ulang T (Tahun)	Dis. Normal (mm)	Dis. Loq Normal (mm)	Dis. Gumbel (mm)	Dis. Loq Person III (mm)
5	168,866	5,065	168,866	2,200
10	214,699	5,436	214,699	2,361
20	258,664	5,791	258,664	2,515
50	315,572	6,251	315,572	2,715
100	358,216	6,595	358,216	2,864

Tabel 8 : Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Dengan Metode Rasional

parameter	Kala Ulang T (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
Tc (jam)	234.960	234.960	234.960	234.960	234.960	234.960
I (m/jam)	0.396	0.712	1.203	3.523	3.468	5.264
Q (m ² /det)	112.94	203.34	343.33	1005.67	989.88	1502.63

Tabel 9 : Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Dengan Metode Hapers

parameter	Kala Ulang T (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
Tc (jam)	3.106	3.106	3.106	3.106	3.106	3.106
I (m/jam)	0,0127064	0,016624	0,01926236	0,0226551	25.224	27.840
Q (m ² /det)	152891,02	200035,23	231776,062	272599,23	27157290	29.973.567

Tabel 10 : Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Dengan Metode Der Weduwen

parameter	Kala Ulang T (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
Hujan Rencana (RT)	98,230	125,400	146,300	177,650	198,550	219,450
t (waktu Konsentasi)	18	18	18	18	18	18
Debit (m ³ /det)	455,616	581,638	678,578	823,987	920,927	1017,866

Tabel 11: Debit banjir rencana berdasarkan data debit terukur

Periode Ulang T (tahun)	2	5	10	25	50	100
Debit Banjir (m ³ /det)	419,02	542,94	624,98	703,68	805,55	881,89

Analisis Penyimpangan (%) Debit Banjir Data Curah Hujan terhadap Debit Banjir Data Debit

Dari perhitungan debit banjir rencana data curah hujan Krueng Tripa dengan memakai metode Rasional, metode Der Weduwen dan metode Haspers serta perhitungan debit banjir rencana berdasarkan data debit terukur maka dapat diperoleh penyimpangan debit banjir rencana.

Analisis Frekuensi Data Debit

Dari hasil analisis frekuensi data debit terukur dengan menggunakan distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel dan distribusi log person type III serta uji persamaan distribusi dengan Uji Chi-Kuadrat maka didapat debit banjir rencana.

Tabel 12: Penyimpangan (%) debit banjir rencana metode Haspers terhadap debit banjir rencana data debit Rasional.

Periode Ulang T (Tahun)	Debit Banjir (m ³ /det)	Q Rasional (m ³ /det)	Penyimpangan	
			m ³ /det	%
			c = b-a	d = c/a x 100
2	419,02	112,94	-306,08	-73,05

5	542,94	203,34	-339,60	-62,55
10	624,98	343,33	-281,65	-45,07
25	703,68	1005,67	301,99	42,92
50	805,55	989,88	184,33	22,88
100	881,89	1502,63	620,74	70,39

Tabel 13: Penyimpangan (%) debit banjir rencana metode Haspers terhadap debit banjir rencana data debit Hapers.

Periode Ulang T (Tahun)	Debit Banjir (m ³ /det)	Q Hapers (m ³ /det)	Penyimpangan	
			m ³ /det	%
			a	b
2	419,02	152891,019	152471,999	36387,76
5	542,94	200035,233	199492,293	36742,97
10	624,98	231776,062	231151,082	36985,36
25	703,68	823,987	120,307	17,097
50	805,55	27157290	27156484,5	3371173,04
100	881,89	29.973.567	29972685,1	3398687,49

Tabel 14: Penyimpangan (%) debit banjir rencana metode Haspers terhadap debit banjir rencana data debit Der Weduwen.

Periode Ulang T (Tahun)	Debit Banjir (m ³ /det)	Q Der Weduwen (m ³ /det)	Penyimpangan	
			m ³ /det	%
			a	b
2	419,02	455,616	36,596	8,7337
5	542,94	581,638	38,698	7,1275
10	624,98	678,578	53,598	8,5760
25	703,68	823,987	120,307	17,0968
50	805,55	920,927	115,377	14,3228
100	881,89	1017,866	135,976	15,4187

Tabel 15: Debit Banjir Rencana Menggunakan Data Curah Hujan dan Data Debit

Periode Ulang T (Tahun)	Debit Banjir (m ³ /det)	Q Rasional (m ³ /det)	Q Hapers (m ³ /det)	Q Der Weduwen (m ³ /det)
2	419,02	112,94	152891,02	455,62
5	542,94	203,34	200035,23	581,64
10	624,98	343,33	231776,06	678,58
25	703,68	1005,67	823,99	823,99
50	805,55	989,88	27157290,00	920,93
100	881,89	1502,63	29973567,00	1017,87

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 KESIMPULAN

1. Di antara metode Rasional, Hapers dan Der Weduwen di dapat bahwa nilai debit banjir rencana yang mendekati nilai debit banjir rencana data debit terukur adalah metode Der Weduwen.
2. Dari metode Der Weduwen dapat Penyimpangan terkecil yaitu sebesar 8.73% untuk kala ulang 2 tahun, 7.12% untuk kala ulang 5 tahun, 8.57% untuk kala ulang 10 tahun, 17.09% untuk kala ulang 20 tahun, 14.32% untuk kala ulang 50 tahun dan 15.41% untuk kala ulang 100 tahun. Maka, metode Der Weduwen bisa di gunakan untuk acuan perhitungan debit banjir rencana.

4.2 Saran

Agar kapasitas Krueng Tripa dapat menampung debit rencana yang lebih besar perlu adanya tindakan non struktural (konservasi) dan struktural dari pemerintah pusat agar membuat tanggul di sepanjang Krueng Tripa. Membuat tanggul di sepanjang pinggir sungai supaya pada saat terjadinya banjir aliran sungai tidak mengikis tebing sungai krueng tripa yang mengakibatkan sungai semakin melebar dan megakibatkan banjir kapan saja.

Daftar Kepustakaan

- [1] Utami Sylvia Lestari, 2016. *Kajian Metode Empiris Untuk Menghitung Debit Banjir Sungai Negara Di Ruas Kecamatan Sungai Pandan (Alabio)*.
- [2] Nofrizal dan Hadi Sudarsono, 2018, *Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci*.
- [3] Muhammad Mufli Faja, Jeffry S. F. Sumarauw dan Tiny Mananoma, 2022. *Analisis Potensi Dan Pengendalian Banjir Di Sungai Pulisan Dengan Konsep Eko Hidraulik*.
- [4] Meliyana, Ichsan Syahputra, Andhika Mahbengi, Cut Rahmawati, 2018. *Studi Penanggulangan Banjir Krueng Tripa*.

- [5] Edwarsyah, Nabil Zurba, Putri Faza Syahida dan Muhammad Banda Selamat, 2021. *Sustainability Status Analysis Of Estuarian Management (Case Study: Kuala Tripa Estuarian Waters) Nagan Raya Regency.*
- [6] Monalisa, Fikarwin Zuska, Zulkifli Nasution, Delvian, 2016. *Strategi dan Pola Adaptasi Masyarakat Rawa Tripa Terhadap Perubahan Lingkungan.*
- [7] Satria Rizka, Zainal A. Muchlisin, Qurrata Akyun, dan Nur Fadli, 2016. *Komunitas Makrozoobentos di Perairan Estaria Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh.*
- [8] Ahmad Nubli Gadeng, Dede Rohmat, Ramli, Muhammad Okta Ridha Maulidian, Mirza Desfandi dan Furqan Ishak Aksa, 2020. *Kajian Tipologi dan Pemanfaatan Sumber Daya Air di Provinsi Aceh.*