

# Analisis Debit Banjir Dengan Menggunakan Metode Haspers Dan Melchior Pada DAS Sungai Krueng Tripa

Yuni Maulinda<sup>1\*</sup>, Astiah Amir<sup>2</sup>, Meylis Safriani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil Universitas Teuku Umar

Jalan Alue Peunyareng Ujong Tanah Darat Meulaboh Aceh Barat 23681 Indonesia

<sup>1</sup>[yuni28maulinda@gmail.com](mailto:yuni28maulinda@gmail.com), <sup>2</sup>[astiahamir@utu.ac.id](mailto:astiahamir@utu.ac.id), <sup>3</sup>[meylissafriani@utu.ac.id](mailto:meylissafriani@utu.ac.id)

## ABSTRACT

The watershed area of krueng tripa river  $\pm 3,472.95 \text{ km}^2$ , with rainfall ranging from 2,197 mm per year is very large influence on flood events along the river. The downstream area of the watershed in Ujong Krueng Village is  $\pm 2953,457 \text{ km}^2$ . This village often floods every year, this research aims to obtain the right flood discharge plan value so that the dimensions of the resulting building are more effective and in accordance with the needs. For the Hasper method obtained flood discharge plans for a period of 2, 5, 10, 25, 50, 100 consecutive years 2718.03  $\text{m}^3/\text{s}$ , 3694.15  $\text{m}^3/\text{s}$ , 4361.43  $\text{m}^3/\text{s}$ , 5227.56  $\text{m}^3/\text{s}$ , 5888.21  $\text{m}^3/\text{s}$ , 6565.35  $\text{m}^3/\text{s}$ . For the Melchior method obtained flood discharge plans for the re-period of 2, 5, 10, 25, 50, 100 consecutive years is 936.79  $\text{m}^3/\text{s}$ , 1273.23  $\text{m}^3/\text{s}$ , 1503.21  $\text{m}^3/\text{s}$ , 1801.73  $\text{m}^3/\text{s}$ , 2029.43  $\text{m}^3/\text{s}$ , 2262.81  $\text{m}^3/\text{s}$ . Based on the analysis that has been done using the Hasper and Melchior methods obtained flood discharge haspers method plan greater than the flood discharge plan Melchior method.

Keywords: Krueng Tripa River, Flood discharge, Hasper Method, Melchior Method

## ABSTRAK

Luas DAS Sungai Krueng Tripa  $\pm 3.472,95 \text{ Km}^2$ , dengan curah hujan berkisar 2.197 mm pertahun sangat besar pengaruhnya terhadap kejadian banjir di sepanjang sungai tersebut. Luas hilir DAS di Desa Ujong Krueng sebesar  $\pm 2953,457 \text{ km}^2$ . Desa ini sering terjadi banjir setiap tahunnya, Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai debit banjir rencana yang tepat supaya dimensi bangunan yang dihasilkan lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan. Untuk metode Hasper didapat debit banjir rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 tahun berturut-turut 2718,03  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 3694,15  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 4361,43  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 5227,56  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 5888,21  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 6565,35  $\text{m}^3/\text{dtk}$ . Untuk metode Melchior didapat debit banjir rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 tahun berturut-turut tahun adalah 936,79  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 1273,23  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 1503,21  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 1801,73  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 2029,43  $\text{m}^3/\text{dtk}$ , 2262,81  $\text{m}^3/\text{dtk}$ . Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menggunakan metode Hasper dan Melchior didapatkan debit banjir rencana metode Haspers lebih besar dari pada debit banjir rencana metode Melchior.

Kata kunci: Sungai Krueng Tripa, Debit banjir, Metode Hasper, Metode Melchior

## I. Pendahuluan

Genangan air yang terjadi di daerah rendah atau saat air sungai meluap melewati batas tampung sungai dan tidak dapat dialirkan disebut banjir [1]. Banjir dianggap sebagai sumber bahaya yang besar bagi kehidupan manusia [2]. Faktor alam seperti geografi (kemiringan dan ketinggian), curah hujan, peningkatan volume air, dan endapan di dasar sungai dapat menyebabkan banjir [3]. Factor manusia contohnya tertutupnya saluran air, penggunaan lahan yang Tidak sesuai, penggundulan hutan dan lain sebagainya Menjadi salah satu faktor terjadinya banjir [4].

Banjir merupakan salah satu jenis bencana yang sudah ada dan terjadi sejak dahulu kala. Banjir pada dasarnya bagian dari siklus hidrologi. Di

Indonesia, banjir adalah peristiwa bencana yang paling populer, ketika musim hujan di beberapa daerah di Indonesia sering terjadi banjir. Dibandingkan dengan bencana yang lain, banjir menempati urutan pertama dalam peristiwa bencana yang sering terjadi di Indonesia [5].

Kabupaten Gayo Lues dan Kabupaten Nagan Raya merupakan wilayah yang dilintasi oleh Aliran Sungai Krueng Tripa dengan luas DAS  $\pm 3.472,95 \text{ Km}^2$ . Curah hujan di Sungai Krueng Tripa, yaitu sekitar 2.197 mm setiap tahunnya, berdampak pada kejadian banjir di sepanjang sungai [6].

Desa Ujong krueng merupakan salah satu desa di kecamatan Tripa Makmur yang dilintasi oleh Aliran Krueng Tripa. Luas DAS bagian hilir di Desa Ujong Krueng adalah  $\pm 2.953.457 \text{ km}^2$ . Desa ini sering banjir setiap musim penghujan.

Selain musim hujan, pada musim kemarau di desa Ujong Krueng, akan terjadi banjir yang disebabkan oleh banjir di hulu sungai Krueng Tripa. Ketinggian banjir mencapai 30-70 cm. Karena banjir berturut-turut, hampir semua jalan di sekitar sungai telah terkikis. Dari Daerah Aliran Sungai jalan yang tersisa hanya sekitar 1,5 m dari tepi sungai.

Banyak para peneliti melakukan analisis debit banjir menggunakan Metode haspers dan Melchior [7], [8]. Para peneliti yang telah melakukan penelitian debit puncak di Sub DAS Sungai Krueng Tripa adalah [9], [6].

Penelitian analisis debit banjir Sungai Krueng Tripa menggunakan metode Haspers dan Melchior pernah dilakukan di Kepulauan Lombok tepatnya di DAS Babak. pada perhitungan debit banjir DAS didekati penggunaan metode Hasper, Weduwen dan Melchior. Hasil menunjukkan debit puncak banjir rancangan dari perhitungan yang telah dilakukan, metode Haspers memiliki nilai RE dan RMSEP terkecil, yaitu 8,960% dan 88,546, secara berturut-turut. Jadi dapat disimpulkan bahwa bila dibandingkan dengan metode Melchior dan Weduwen, perhitungan debit banjir puncak yang menggunakan metode Haspers memiliki ketelitian analisis yang lebih baik untuk digunakan di sungai Babak [10].

Penelitian serupa juga di lakukan di ruas DAS Bangga, hasil yang didapat adalah metode rasional yang dipilih sebagai sumber acuan dalam pembangunan struktur air di DAS Bangga. Penelitian ini membahas tentang ketepatan metode empiris untuk memperoleh debit banjir rancangan di DAS Bangga. data curah hujan DAS Bangga dikaji menggunakan lima metode empiris, yaitu Metode Rasional, Metode Melchior, Metode Weduwen, Metode Haspers dan Metode HSS Nakayasu [8].

Alasan penelitian ini dilakukan adalah untuk memberikan gambaran besaran debit banjir rencana untuk kala ulang tertentu di Sungai Krueng Tripa dari data curah hujan dengan menggunakan metode Haspers dan Melchior. Selain itu, hasil riset ini diharapkan bisa bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan pemikiran untuk pihak-pihak terkait dalam menanggulangi masalah banjir di Krueng Tripa di kemudian hari.

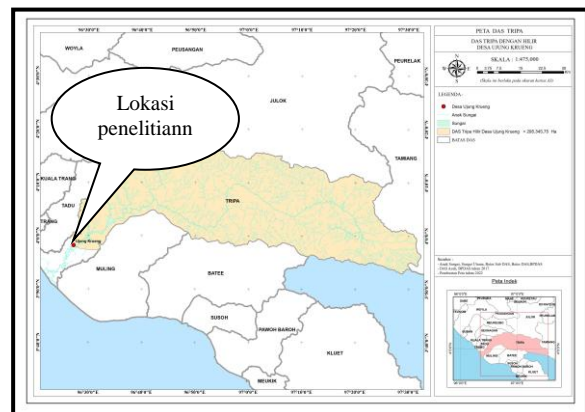
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran tentang besarnya debit banjir rencana periode ulang tertentu

sungai krueng tripa dari data curah hujan dengan menggunakan metode Haspers dan Melchior. selanjutnya dari hasil penelitian ini di harapkan dapat bermamfaat dan dapat dijadikan bahan masukan dan pertimbangan bagi pihak terkait dalam penyelesaian masalah banjir di Krueng Tripa di masa yang akan datang.

## II. Metodologi Penelitian

### A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sungai Krueng Tripa yang terletak di desa Ujong Krueng, Kawasan Tripa Makmur, Kabupaten Nagan Raya. Luas DAS Krueng Tripa dengan DAS bagian hilir di desa Ujong Krueng adalah 2.953.458 km<sup>2</sup>. Area penelitian dan gambaran DAS Krueng Tripa dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1. Peta aliran Sungai Krueng Tripa**

### B. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini, data yang diperlukan mencakup data sekunder. data sekunder adalah data yang diperoleh dari dinas terkait atau informasi yang diperoleh dengan menelusuri tinjauan kepustakaan. Untuk penelitian ini dinas yang terkait khususnya BMKG (Badan Meterologi, Klimamologi dan Geofisika) untuk mendapatkan data curah hujan. Berbagai macam data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data curah hujan, peta daerah aliran sungai dan peta topografi dan peta lokasi penelitian.

### C. Pengolahan Data

Dalam bahasa sehari-hari, banjir dicirikan sebagai aliran air atau genangan yang merugikan bagi manusia, baik harta benda maupun nyawa seseorang. Sedangkan secara teknis, banjir dapat

diartikan sebagai suatu jenis aliran air yang melampaui batas tampung sungai, dan menggenangi wilayah sekitarnya.

Di Indonesia banjir dapat diklasifikasikan ke dalam 3 macam, yaitu:

1. Banjir sebagai akibat meluapnya sungai (banjir limpasan).
2. Banjir Genangan.
3. Banjir yang disediakan oleh pasang surut air laut (banjir rob).

### 1. Kerawanan Banjir

Kerawanan banjir adalah keadaan suatu wilayah yang menggambarkan apakah wilayah tersebut mudah terkena dampak banjir dengan memperhatikan unsur-unsur yang mempengaruhi banjir tersebut. Adapun unsur-unsurnya antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, testur tanah dan penggunaan lahan). Mengingat faktor-faktor di atas, dapat digunakan sebagai parameter penelitian, yaitu:

#### Kemiringan lahan / kelerengan

Lereng adalah geologi yang dipisahkan menjadi dua bagian, khususnya kemiringan lereng dan beda tinggi relatif, di mana kedua bagian tersebut berdampak pada evaluasi material dasar yang menyertainya. Kelerengan atau kemiringan tanah adalah perbandingan laju antara persentase antara jarak vertikal (tinggi lahan) dengan jarak horizontal (panjang lahan datar). Semakin landai kemiringannya, semakin besar potensi terjadinya banjir, begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu, pada **Tabel 1**, disusun nilai untuk parameter kemiringan lahan.

**Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng**

NO	Kemiringan (%)	Deskripsi	Nilai
1	<8	Datar	5
2	8-15	Landai	4
3	16-25	Agak Curam	3
4	26-40	Curam	2
5	>40	Sangat Curam	1

Sumber: Matondang, 2013

#### Parameter jenis tanah Jenis Tanah

Jenis tanah di suatu wilayah sangat sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air. penyerapan air adalah proses aliran air di tanah karena potensi gravitasi. Sebenarnya ada beberapa faktor yang mempengaruhi penyerapan air termasuk jenis tanah, ketebalan tanah,

kelembaban tanah dan tanaman di atasnya, kecepatan penyerapan air di tanah semakin lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga meningkat. Semakin besar daya serap atau infiltrasinya terhadap air semakin rendah tingkat kerawanan banjir begitu pula sebaliknya [11]. Pada **Tabel 2**, disusun nilai

**Tabel 2. Klasifikasi Jenis Tanah**

NO	Jenis Tanah	Infiltrasi	Nilai
1	Aluvial, Planosol, Hidromorf kelabu, Laterik Air Tanah	Tidak Peka	5
2	Latosol	Agak Peka	4
3	Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran	Kepekaan Sedang	3
4	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsolik,	Peka	2
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	1

Sumber : Matondang 2013

#### Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor utama yang mengontrol siklus hidrologi yang berkelanjutan dalam suatu wilayah yang merupakan komponen utama yang harus diketahui dalam pemahaman kelembaban tanah, proses resapan air tanah, dan debit aliran [12]. Curah hujan yang diperlukan untuk perancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh wilayah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada satu titik tertentu. Semakin tinggi curah hujan, semakin besar potensi terjadinya banjir, begitu juga sebaliknya. Semakin rendah curah hujan, semakin aman akan bencana banjir. Dalam hal ini, pada **Tabel 3**, disusun pemberian nilai untuk parameter curah hujan sebagai berikut.

**Tabel 3. Klasifikasi Curah Hujan**

No	Deskripsi	Rata-rata Curah Hujan (mm/hari)	Nilai
1	Sangat Lebat	>100	5
2	Lebat	51-100	4
3	Sedang	21-50	3
4	Ringan	5-20	2
5	Sangan Ringan	<50	1

### 2. Metode Haspers

Metode yang digunakan untuk mengestimasi debit rancangan adalah metode Haspers. Persamaan umum yang digunakan adalah [13]:

$$Q_i = \alpha \times \beta \times A \times q_t \quad (1)$$

Dengan:

$$\alpha = \frac{1+0,012 \cdot A^{0,7}}{1+0,075 \cdot A^{0,7}} \quad (2)$$

$$tc = 0,1 \cdot L^{0,8} \cdot i^{-0,3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t+(3,7 \cdot 10^{-0,41})}{t^2 + 15} \cdot \frac{A^{3/4}}{12} \quad (4)$$

$$qt = \frac{Rt}{3,6 \cdot t} \quad (5)$$

untuk  $t < 2$  jam

$$Rt = \frac{t \cdot X_{R24}}{t+1-0,008(260-R_{24})(2-t)^2} \quad (6)$$

Untuk 2 jam  $< t \leq 19$  jam

$$Rt = \frac{t \cdot X_{R24}}{t+1} \quad (7)$$

Untuk 19 jam  $< t \leq 30$  hari

$$Rt = 0,707 \cdot X_{R24} \cdot (t+1) \cdot 0,5 \quad (8)$$

$\alpha$  adalah koefisien pengaliran,  $\beta$  adalah koefisien reduksi,  $t$  adalah waktu konsentrasi yang diukur dalam satuan jam,  $A$  adalah luas DAS yang diukur dalam satuan  $\text{km}^2$ ,  $L$  adalah Panjang sungai yang diukur dalam satuan km,  $i$  adalah kemiringan sungai rerata,  $R_{24}$  adalah Curah hujan rancangan yang diukur dalam satuan mm,  $Rt$  adalah intensitas hujan yang diukur dalam satuan mm.  $Qt$  adalah hujan maksimum ( $\text{m}^3/\text{km}^3/\text{det}$ ).

### 3. Metode Melchior

Metode Melchior digunakan untuk memperkirakan debit banjir rancangan untuk Daerah Aliran Sungai (DAS) yang luasnya lebih dari  $100 \text{ km}^2$ . Persamaan umum yang digunakan adalah:

$$QT = \alpha \cdot \beta \cdot q \cdot A \cdot \frac{RT}{200} \quad (9)$$

$$\beta = \frac{180 + 0,75 \cdot A}{150 + A} \quad (10)$$

$QT$  adalah Periode banjir  $T$  tahun yang diukur dalam satuan  $\text{m}^3/\text{d}$ ,  $\alpha$  adalah koefisien pengaliran (0,6),  $\beta$  adalah koefisien reduksi,  $q$  adalah Hujan maksimum yang diukur dalam satuan  $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{d}$ ,  $A$  adalah Luas DAS yang diukur dalam satuan  $\text{km}^2$ ,  $RT$  adalah Intensitas hujan mm.

### D. Analisis data

Hidrologi sangat berperan penting dalam studi tentang sumber daya air. Salah satu peran pentingnya yaitu data hidrologi, kita dapat mengetahui debit rencana sebagai dasar perencanaan bangunan air [14]. Curah hujan rancangan adalah hujan dengan suatu kemungkinan periode ulang tertentu atau hujan terbesar tahunan dengan suatu kemungkinan tertentu. Dalam analisis curah hujan rancangan dilakukan dalam beberapa metode yaitu metode Normal, Log Normal, Pearson, Log Pearson Tipe III, dan Gumbel. Syarat-syarat untuk metode tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4. Persyaratan Parameter Statistik Distribusi**

No	Jenis sebaran	Syarat
----	---------------	--------

1	Normal	$Cs \approx 0$ $Ck \approx 3$
2	Log Normal	$Cs = cv^3 + 3cv$ $Ck = cv^8 + 6cv^6 + 15cv^4 + 16cv^2 + 3$
4	Gumbel	$Cs = 1,1396$ $Ck = 5,4002$
5	Log Pearson III	Selain diatas

Sumber : Robot, 2014

### 1. Distribusi Normal

Persamaan metode distribusi normal adalah:

$$X_{Tr} = \bar{x} + K_{Tr} \cdot S_x \quad (11)$$

$X_{Tr}$  adalah besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang  $T$  tahun,  $\bar{x}$  adalah harga rata-rata data.

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

$S_x$  adalah simpangan baku.

$$= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$K_{Tr}$  adalah variabel reduksi Gauss.

### 2. Distribusi Log Normal

Persamaan metode distribusi log normal adalah:

$$\log X_{Tr} = \log \bar{X} + K_{Tr} \cdot S_{\log x} \quad (12)$$

Dengan:

$\log x_{Tr}$  = besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang  $T$  tahun.  $\log \bar{x}$  = harga rata-rata dari data.

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

$S_{\log x}$  = simpangan baku

$$= \sqrt{\frac{\sum (\log x - \log \bar{x})^2}{n-1}}$$

$K_{Tr}$  = variabel reduksi Gauss

### 3. Distribusi Gumbel

Persamaan metode gumbel

$$X_{Tr} = \bar{x} + K \cdot S_x \quad (13)$$

Dengan:

$X_{Tr}$  adalah Besarnya curah hujan rencana untuk  $T$  tahun,  $\bar{x}$  adalah Harga rata-rata dari data.

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

$S_x$  = simpangan baku

$$= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Dengan:

$K$  adalah Faktor frekuensi dari fungsi periode ulang (return period) dan tepi frekuensi.

Untuk memperoleh faktor frekuensi gumbel mengambil harga:

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

Dengan:

$Y_t$  adalah reduksi sebagai fungsi dari probabilitas

$Y_n$  dan  $s_n$  adalah besaran yang merupakan fungsi dari jumlah pengamatan.

#### 4. Distribusi Log Pearson Type III

Persamaan metode log person III [15] adalah:

$$\text{Log } X_T = \text{log } \bar{X} + S_{\text{log}x} \cdot K \quad (14)$$

Dengan:

$\text{Log } X_T$  adalah besarnya curahnya hujan rencana untuk T tahun,  $\text{Log } x$  adalah harga rata-rata dari data.

$$S_{\text{log}x} = \frac{\sum_{i=1}^n i}{n} = \text{simpangan baku} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$K_{Tr}$  adalah koefisien frekuensi, didapat berdasarkan hubungan nilai  $C_s$  dengan periode ulang T.

Uji distribusi probabilitas digunakan untuk mengetahui persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data analisis. Pengujian distribusi probabilitas dapat dilakukan dengan metode chi-kuadrat. Untuk memperoleh angka-angka yang menjadi kemungkinan besaran debit banjir pada banjir yang diakibatkan oleh luapan sungai analisis yang digunakan data curah hujan banjir terbesar. Lalu diteruskan dengan melakukan analisis debit rencana dari data curah hujan dengan metode Haspers dan Melchior. Metode ini digunakan untuk menghitung debit hujan dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Analisis curah hujan rencana

Stasiun pengamatan yang ditinjau merupakan stasiun yang berada di dalam area riset. Mengingat hujan yang sangat bermacam-macam dari satu tempat ke tempat lain, maka untuk wilayah yang luas, peninjauan hujan tidak dapat menggambarkan hujan di dekatnya. Dalam hal ini dibutuhkan hujan Kawasan yang diperoleh dari rata-rata curah hujan sebagian stasiun penakar yang ada di dalam sekitar Kawasan tersebut Data curah hujan harian yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Stasiun Meteorologi BMKG Cut Nyak Dhien Nagan Raya dengan waktu pencatatan 2006 hingga 2021. Informasi curah hujan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5. Curah Hujan Maksimum Rerata Daerah**

No	Tahun	Maks (mm)
1	2006	107
2	2007	135
3	2008	100
4	2009	100
5	2010	100,5
6	2011	105
7	2012	106,5
8	2013	85,5
9	2014	146
10	2015	172,7
11	2016	193,8
12	2017	203,99
13	2018	179,7
14	2019	203,99
15	2020	250
16	2021	237

#### B. Analisis Distribusi Frekuensi Data Curah Hujan

Perkiraan debit banjir menggunakan metode Hasper dan Melchior menghasilkan banjir rancangan yang berbeda-beda. Dengan demikian perlu diketahui nilai metode mana yang paling baik digunakan. Ada 4 metode untuk melakukan analisis distribusi frekuensi data curah hujan yaitu Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Gumbel, dan Distribusi Log Pearson Type III. Setelah melakukan analisis distribusi frekuensi selanjutnya dilakukan uji kesesuaian data curah hujan terhadap jenis sebaran dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6. Kesesuaian Data Curah Hujan Terhadap Jenis Sebaran**

No	Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan		Kesimpulan
1	Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$	0,464	0	Tidak memenuhi
2	Log Normal	$C_s = cv^3 + 3cv$ $C_k = cv^8 + 6cv^6 + 15cv^4 + 16cv^2 + 3$	2,353	3	Tidak memenuhi
3	Gumbel	$C_s = 1,1396$	0,020	0,209	Tidak memenuhi
			2,010	3,078	Tidak memenuhi
			0,464	1,1396	Tidak memenuhi

4	Log Pearson Type III	Ck = 5,4002 Selain diatas	2,353 0,158 2,010	5,4002 - -	Tidak memenuhi Memenuhi Memenuhi
---	----------------------	------------------------------	-------------------------	------------------	--

### C. Pengujian kesesuaian distribusi frekuensi

Percobaan analogi ini diharapkan dapat mendapatkan kebenaran satu teori distribusi frekuensi. Untuk mengetahuinya dilakukan percobaan chi-kuadrat dapat diketahui pada **Tabel 7**.

**Tabel 7. Hasil Percobaan Chi Kuadrat**

Kelas	Interval	Oi	Ei	Oi-Ei	(Oi-Ei) <sup>2</sup> /Ei
1	64,938-106,063	2	3,2	-1,2	0,450
2	106,063-147,188	6	3,2	2,8	2,450
3	147,188-188,313	5	3,2	1,8	1,013
4	188,313-229,438	1	3,2	-2,2	1,513
5	229,438-270,563	2	3,2	-1,2	0,450
$\Sigma$		16	16		5,875

Dari tabel 7 dapat kita ambil kesimpulan didapat Hasil Uji Chi Kuadrat untuk kelas 1 = 0,450, kelas 2 = 2,450, kelas 3 = 1,013, kelas 4 =

1,513, kelas 5 = 0,450, dan untuk total keseluruhan di dapat 5,875.

### D. Analisis debit rencana

Perhitungan yang telah dilakukan didapat debit rencana bermacam kala ulang, dengan metode Haspers serta Melchior buat periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 20 tahun, 50 tahun, serta 100 tahun.

#### 1. Metode Haspers

Dari perhitungan debit banjir rencana metode Hasper yang sudah dilakukan didapat:

$\alpha = 0,200$  , menggunakan persamaan 2.

$T_c = 30,385$ , menggunakan persamaan 3.

$\beta = 3,674$

**Tabel 6. Debit Banjir Rencana Metode Haspers**

Periode Ulang	R24	r	$\alpha$	$\beta$	I	Tc	Q (m <sup>3</sup> /dtk)
2	141,51	137,00	0,200	3,674	1,25	30,385	2718,03
5	192,33	186,20	0,200	3,674	1,70	30,385	3694,15
10	227,07	219,83	0,200	3,674	2,01	30,385	4361,43
25	272,16	263,49	0,200	3,674	2,41	30,385	5227,56
50	306,55	296,79	0,200	3,674	2,71	30,385	5888,21
100	341,81	330,92	0,200	3,674	3,03	30,385	6565,35

Dari tabel 6 didapat debit banjir rencana untuk periode ulang 2 tahun adalah 2718,03 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 5 tahun adalah 3694,15 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 10 adalah 4361,43 m<sup>3</sup>/dtk, Periode ulang 25 tahun adalah 5227,56 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 50 tahun adalah 5888,21 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 100 tahun adalah 6565,35 m<sup>3</sup>/dtk.

#### 2. Metode Melchior

Dari hasil perhitungan debit rencana menggunakan Metode Melchior didapat:

$\alpha = 0,6$

$\beta = 0,77$  , menggunakan persamaan 10.

**Tabel 9. Debit Banjir Rencana Metode Melchior**

Periode Ulang	R24	$\alpha$	$\beta$	r	Q (m <sup>3</sup> /dtk)
2	141,51	0,6	0,77	137,00	936,79
5	192,33	0,6	0,77	186,20	1273,23
10	227,07	0,6	0,77	219,83	1503,21
25	272,16	0,6	0,77	263,49	1801,73
50	306,55	0,6	0,77	296,79	2029,43
100	341,81	0,6	0,77	330,92	2262,81

Dari tabel 7 di dapat debit banjir rencana untuk periode ulang 2 tahun adalah 936,79 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 5 tahun adalah 1273,23 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 10 tahun adalah 1503,21 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 25 tahun adalah 1801,73 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 50 tahun adalah 2029,43 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 100 tahun adalah 2262,81 m<sup>3</sup>/dtk.

Dari hasil perhitungan menggunakan metode Haspers dan Melchior dapat di ambil beberapa kesimpulan yaitu, Pada analisis distribusi probabilitas hamper menghasilkan kesesuaian pada nilai Cs dan Ck yang diisyaratkan kecuali pada metode Gumbel, Maka dipilih metode Log Pearson Tipe III.

Dengan melakukan uji distribusi probabilitas terhadap log pearson III masih memenuhi syarat sehingga tingkat kepercayaan data masih

### IV. Kesimpulan

memenuhi syarat. Dari hasil perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Hasper didapat debit banjir rencana untuk periode ulang 2 tahun adalah 2718,03 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 5 tahun adalah 3694,15 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 10 tahun adalah 4361,43 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 25 tahun adalah 5227,56 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 50 tahun adalah 5888,21 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 100 tahun adalah 6565,35 m<sup>3</sup>/dtk. Dari hasil perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Melchior didapat debit banjir rencana untuk periode ulang 2 tahun adalah 936,79 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 5 tahun adalah 1273,23 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 10 tahun adalah 1503,21 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 25 tahun adalah 1801,73 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 50 tahun adalah 2029,43 m<sup>3</sup>/dtk, periode ulang 100 tahun adalah 2262,81 m<sup>3</sup>/dtk. Dari hasil perhitungan menggunakan metode Hasper dan Melchior didapat debit banjir rencana metode Haspers lebih besar dari pada debit banjir rencana metode Melchior.

#### V. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diberikan solusi terhadap bencana banjir di Desa Ujong Krueng kec, Tripa Makmur dengan dilakukannya penggerakann sungai agar dapat mengurangi pedangkalan dan dapat mengembalikan fungsi sungai sebagai pengendali banjir untuk mengantisipasi debit air yang meningkat.

#### Daftar Pustaka

- [1]. Badan Standarisasi Nasional, 2016. Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana, SNI 2415:2016.
- [2]. Bevere, L. Orwig, K. & Sharan, R. (2015). *Natural catastrophes and man-made disasters in 2014: convective and winter storms generate most losses*. Swiss Re, Economic Research & Consulting.
- [3]. Bansal, N. Mukherjee, M. & Gairola, A. (2015). Causes and impact of urban flooding in Dehradun. *International Journal of Current Research*. 7(2), 12615-12627.
- [4]. Tingsanchali, T. (2012). Urban flood disaster management. *Procedia engineering*. 32, 25-37.
- [5]. Yusuf, R. M. Rachmat, B. Barkah, M. N. & Arfiansyah, K. (2021). Analisis Debit Banjir Dengan Membandingkan Nilai Debit Banjir Metode Rasional Dan Kapasitas Debit Aliran Sungai Pada Sub-DAS Ciwaringin Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. *Geoscience Journal*. 5(4), 424-432.
- [6]. Meliyana, M. Syahputra, I. Mahbengi, A. & Rahmawati, C. (2018). Studi Penanggulangan Banjir Krueng Tripa. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*. 4(1), 34-39.
- [7]. Herison, A. Romdania, Y. Purwadi, O. T. & Effendi, R. (2018). Kajian Penggunaan Metode Empiris dalam Menentukan Debit Banjir Rancangan pada Perencanaan Drainase. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. 16(2), 77-86.
- [8]. Marcelia, M. Haricahyono, T. & Abu, A. (2014). Ketelitian Metode Empiris untuk Menghitung Debit Banjir Rancangan di DAS Bangga. *Journal Teknik Sipil Dan Infrastruktur*. 4(1), 22-30.
- [9]. Rinaldi, A. and Yulianur, A. (2018). Kajian Debit Banjir Rencana Krueng Tripa Menggunakan Hidrograf Satuan Sintesis. in Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) – 13, pp. 447-455.
- [10]. Saidah, H. Pracoyo, A. & Khairudin, K. (2020). Perbandingan Beberapa Metode Perhitungan Debit Puncak Banjir Rancangan. *Ganec Swara*. 14(1), 526-536.
- [11]. Matondang, J. P. (2013). Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis. *Universitas Diponegoro. Semarang*.
- [12]. Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di kabupaten sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*. 6(1), 31-40.
- [13]. Kamiana, I. M. (2011). Teknik perhitungan debit rencana bangunan air. *Graha Ilmu. Yogyakarta*.
- [14]. Sihotang, R. Hazmi, M. & Rahmawati, D. (2011). Analisis Banjir Rancangan Dengan Metode HSS Nakayasu pada Bendungan Gintung. *Proceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur & Sipil)*. 4.
- [15]. Robot, J. A. Mananoma, T. Wuisan, E. M., & Tangkudung, H. (2014). Analisis Debit Banjir Sungai Ranoyapo Menggunakan Metode HSS Gama-I dan HSS Limantara. *Jurnal Sipil Statik*. 2(1).
- [16]. Triatmodjo, B. & Terapan, H. (2008). Beta Offset, Yogyakarta.