

PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR MENGUNAKAN HIDROGRAF SATUAN SINTETIS (HSS) SNYDER DAN NAKAYASU PADA SUNGAI KRUENG TRIPA

Shavira Lidia Husna¹⁾, Meylis Safriani²⁾, Teuku Farizal³⁾

Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar

Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar

Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar

email: shaviralidia@gmail.com¹⁾, meylissafriani@utu.ac.id²⁾, teukufarizal@utu.ac.id³⁾

Abstrak

Sungai Krueng Tripa merupakan salah satu sungai yang melewati 2 lintasan Kab yakni Kab Gayo Lues di hulu sungai dan Kab Nagan Raya di hilir sungai. Luas DAS Krueng Tripa dengan bagian hilir di Desa Ujong Krueng sebesar 2.953,458 km². Banjir sering terjadi di Desa Ujong Krueng akibat luapan dari Sungai Krueng Tripa dengan ketinggian mencapai 30-150 cm dengan periodik 4-6 kali dalam setahun. Tujuan studi ini yakni guna menganalisis besarnya debit banjir pada Sungai Krueng Tripa yang dilakukan dengan menghimpun data curah hujan serta peta topografi. Berlandaskan analisis hujan rencana periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun menggunakan HSS Snyder yakni 3265,437 m³/dtk; 4438,160 m³/dtk; 5239,825 m³/dtk; 6280,393 m³/dtk; 7074,094 m³/dtk; 7887,613 m³/dtk. Sedangkan analisa debit banjir rencana memakai HSS Nakayasu periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun adalah 3543,434 m³/dtk; 4870,081 m³/dtk; 5618,920 m³/dtk; 6558,960 m³/dtk; 7714,292 m³/dtk; 8458,272 m³/dtk. Pada penelitian ini HSS Nakayasu memperoleh debit banjir lebih besar dibandingkan dengan HSS Snyder.

Kata kunci: *Krueng Tripa, debit banjir, HSS Snyder, HSS Nakayasu*

Abstract

The Krueng Tripa River is one of the rivers that passes through 2 district routes, namely Gayo Lues Regency in the upper reaches of the river and Nagan Raya Regency in the lower reaches of the river. The area of the Krueng Tripa watershed with the downstream in Ujong Krueng Village is 2.953,458 km². Floods often occur in Ujong Krueng Village due to overflows from the Krueng Tripa River with a height of 30-150 cm with a periodic 4-6 times a year. The purpose of this study was to analyze the magnitude of the flood discharge on the Krueng Tripa River by collecting rainfall data and topographic maps. The results of the analysis of rainfall plans for return periods of 2, 5, 10, 25, 50, and 100 years using the Snyder HSS are 3265,437 m³/s; 4438,160 m³/s; 5239,825 m³/s; 6280,393 m³/s; 7074,094 m³/s; 7887,613 m³/s. Meanwhile, the analysis of planned flood discharge using HSS Nakayasu with return periods of 2, 5, 10, 25, 50, and 100 years is 3543,434 m³/s; 4870,081 m³/s; 5618,920 m³/s; 6558,960 m³/s; 7714,292 m³/s; 8458,272 m³/s. In this study, HSS Nakayasu obtained a higher flood discharge than HSS Snyder.

Keywords: *Krueng Tripa, flood discharge, Snyder HSS, Nakayasu HSS.*

1. Latar Belakang

Air yang menggenangi sebuah daratan dengan jumlah genangan yang sangat banyak disebut banjir. Peristiwa banjir tersebut dapat menyebabkan berbagai kerugian yaitu kerugian jiwa, harta, dan benda (Meliyana *et al.*, 2018). Banjir sering terjadi di

daerah kita terutama di Kabupaten Nagan Raya yang memiliki berbagai bentuk morfologi yang terdiri dari berbagai kawasan dataran, pantai, pegunungan, maupun sungai.

Di Kabupaten Nagan Raya terdapat dua kecamatan yang sering direndami banjir, diantaranya adalah kecamatan Darul Makmur serta Kecamatan Tripa Makmur. Banjir tersebut disebabkan karena meluapnya sungai Krueng Tripa khususnya di Desa Ujong Krueng, Kecamatan Tripa Makmur.

Sungai Krueng Tripa adalah salah satu sungai yang melewati dua lintasan kabupaten antara kabupaten Gayo Lues dibagian hulu sungai dan kabupaten Nagan Raya di bagian hilir sungai. DAS Krueng Tripa dengan bagian hilir DAS di desa Ujong Krueng mempunyai luas sebesar 2.953,458 km², dan panjang Sungai Krueng Tripa dari hulu DAS di Gayo Lues sampai ke hilir di desa Ujong Krueng mencapai 177,80 km. Sedangkan Desa Ujong Krueng merupakan sebuah desa yang terletak pada Kecamatan Tripa Makmur dengan luas daerah sekitar 189,41 km². Menurut hasil survei serta wawancara dengan warga, desa Ujong Krueng merupakan desa yang pertama menerima luapan banjir dari Sungai Krueng Tripa. Luapan tersebut terjadi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu tingginya curah hujan, pendangkalan sungai, banyaknya sungai berliku dari hulu hingga hilir, banyaknya sampah seperti batang kayu yang terdapat disekitaran sungai.

Banjir di Desa Ujong Krueng tidak hanya terjadi disaat musim penghujan saja, bahkan pada musim kemarau juga dapat terjadi banjir. Hal tersebut dikarenakan adanya banjir kiriman yang datang dari hulu DAS di Kabupaten Gayo Lues sehingga membuat masyarakat yang tinggal disekitar bantaran sungai tersebut resah dan khawatir dengan seringnya terjadi banjir didaerah tersebut. Banjir di Desa Ujong Krueng dapat terjadi 4 sampai 6 kali dalam setahun, dengan ketinggian 30 sampai dengan 150 cm.

Penelitian tentang hitungan debit banjir ini sudah pernah dilakukan dibeberapa sungai di Indonesia. Kawet & Halim (2013) telah melakukan penelitian analisa debit banjir rencana sungai Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan secara memakai beberapa metode diantaranya yaitu metode HSS Gama I, HSS Nakayasu, dan HSS Snyder. Ihsan (2016) telah melakukan penelitian dengan menganalisis debit banjir rencana memakai metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu pada sungai Anggris yang ada di Kabupaten Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat. Ka'u, D. S., Soekarno, dan Mangangka, (2016) telah melakukan analisa debit banjir pada sungai Molompar yang terletak di Kabupaten Minahasa Tenggara menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama, Hidrograf Satuan Sintetik Snyder, Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu, Rasional, Melchior, Weduwen dan Hasper. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa Hidrograf Satuan Sintetik Snyder merupakan metode yang tepat guna menghitung debit banjir pada kondisi DAS Molompar.

Rinaldi (2018), telah melakukan penelitian terhadap perhitungan debit banjir rencana pada Sungai Krueng Tripa dengan mencakup kawasan Nagan Raya memakai Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder. Data curah hujan yang dipakai yakni data curah hujan hariannya maksimum yang diperoleh dari 7 stasiun dan beberapa instansi terkait diantaranya adalah Stasiun Klimatologi Indrapuri, PT. Soefindo Seumayam PT. Surya Panen Subur, PT. Fajar Baizury & Brother's, dan PT. Agro Sinergi Nusantara. Sedangkan stasiun hujan terdiri dari Soef. Seumayam Div III, ASN Ujong Lamie, Blower Blang Keujeuren, Soef. Seumayam Div II, FBB Tadu B, SPS I, Pegasing Takengon. Adapun hasil analisa debit banjir rencana sungai Krueng Tripa menggunakan HSS Snyder terhadap priode ulang 5, 10, 20, 50, 100 lebih kecil dibandingkan menggunakan metode HSS Nakayasu. Adapun hasil hitungan debit banjir rencana HSS sebesar 710,18 m³/dtk ; 808,67 m³/dtk ; 899,18 m³/dtk ; 1016,29 m³/dtk ; 1107,32 m³/dtk. Sedangkan metode HSS Nakayasu adalah 1339,78 m³/dtk ; 1560,72 m³/dtk ; 1736,74 m³/dtk ; 2026,43 m³/dtk ; 2230,36 m³/dtk. Pada penelitian ini akan dihitung kembali analisa debit banjir rencana yang terjadi di Sungai Krueng Tripa mulai dari hulu DAS yang berada di Gayo Lues hingga ke bagian hilir di desa Ujong Krueng dengan menggunakan data curah hujan terbaru. Setelah itu akan dilakukan perbandingan

antara hasil daripada hitungan sebelumnya dengan hasil hitungan terbaru yaitu antara HSS Snyder dengan HSS Nakayasu.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Curah hujan rencana

Hujan yang berlangsung pada sebuah wilayah terhadap periode ulang khusus yang dijadikan selaku acuan ketika hitung debit banjir disebut curah hujan rencana. Periode ulangnya yang digunakan dalam hitung debit banjir yakni 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun.

2.2 Analisis frekuensi

Analisis frekuensi adalah sebuah perencanaan hidrologi yang digunakan sebagai dasar perhitungan setelah mengetahui data curah hujan rencana (Irawan *et al.*, 2020). Terdapat 4 metode dalam menghitung analisa frekuensi antarlainnya metode distribusi normal, log normal, gumbel, dan log person type III.

2.3 Uji distribusi probabilitas

Dalam perhitungan curah hujan menggunakan analisis frekuensi terdapat salah satu metode yang mencakup persyaratan yaitu log person type III, untuk mengetahui metode tersebut bisa di terima atau di tolak sehingga wajib melakukan ujidistribusi probabilitas. Dalam melakukan uji distribusi probabilitas terdapat 2 metode, salah satunya yaitu metode chi kuadrat (Akbar and Bhaskara, 2020). Adapun rumus menghitung uji chikuadrat antara lain yakni :

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(E_{fi} - O_{fi})^2}{E_{fi}} \quad (1)$$

Dimana :

X^2 = harga chi kuadrat terhitung;

E_{fi} = jumlah frek yang; diinginkan pada data ke-I;

O_{fi} = frek yang terlihat pada kelas yang seadan pada data ke-I;

n = total data.

2.4 Hidrograf satuan sintesis

Yakni termasuk metode yang dipakai guna menghitung debit banjir yang ada pada sebuah DAS berlandaskan data cirikhas yang diperlukan oleh setiap metode (Krisnayanti *et al.*, 2020). Hidrograf satuan sintesis yang dipakai pada studi ini yakni HSS Snyder dan HSS Nakayasu. Hidrograf satuan dapat diartikan selaku hidrograf limpasan langsung yang terhitung di ujung DAS bagian hilir yang disebabkan oleh hujan efektif sebesar 1 mm yang ada dengan rata dipermukaan DAS pada intensitasnya tetap pada sebuah waktu khusus [9].

2.5 HSS Nakayasu

HSS Nakayasu di kembanganya berlandaskan sejumlah sungai di Jepang. Dalam analisis memakai HSS Nakayasu di perlukan sejumlah parameter antara lain sebagai berikut :

1. Rentang waktu dari permulaan hujan hingga puncak hidrograf;
2. Rentang waktu dari titik berat hujan sampai titik berat hidrograf;
3. Rentang waktu hidrograf;
4. Luas daerah aliran sungai;
5. Panjang alur sungai pertama paling panjang.

Persamaan yang digunakan HSS Nakayasu yakni :

$$Q_p = \frac{C \times A \times R_o}{3,6 (0,3 \times T_p + T_{0,3})} \quad (2)$$

Dimana :

Q_p = Q_{maks} , debit puncak banjir (m^3/dt)

R_o = hujan satuan (mm)

C = koef aliran (I)

A = luas DAS (hingga ke outlet) (km^2)

T_p = rentang waktu dari awal hujan hingga puncaknya banjir (jam)

$T_{0,3}$ = waktu yang dibutuhkan oleh pengecilan debit dari puncaknya hingga 30% dari debit puncak (jam)

Hubungan antara T_p dan $T_{0,3}$ dapat dihitung dengan persamaan yakni :

$$T_p = tg + 0,8 \times (0,75 \times tg) \quad (3)$$

$$T_{0,3} = a \times tg \quad (4)$$

Dimana :

$$tg = 0,4 + 0,058 \times L ; \quad \text{untuk } L > 15 \text{ km} \quad (5)$$

$$tg = 0,21 \times L^{0,7} ; \quad \text{untuk } L < 15 \text{ km} \quad (6)$$

Dengan :

tg = waktu antara hujan hingga debit puncaknya banjir (jam)

a = parameter hidrograf

L = panjang sungai (km)

Untuk menggambarkan kurva HSS nakayasu dapat memakai persamaan (Kawet and Halim, 2013).

pada saat kurva naik, $0 \leq t \leq T_p$

$$Q_t = Q_p \times \left(\frac{t}{T_p}\right)^{2,4} ; \quad (7)$$

Pada saat kurva turun

$$Q_{t1} = Q_p \times 0,3^{\frac{(t-T_p)}{T_{0,3}}} \quad (8)$$

$$Q_{t2} = Q_p \times 0,3^{\frac{(t-T_p+0,5 T_{0,3})}{1,5 T_{0,3}}} \quad (9)$$

$$Q_{t3} = Q_p \times 0,3^{\frac{(t-T_p+0,5 T_{0,3})}{2 T_{0,3}}} \quad (10)$$

Dengan :

Q_t = limpasan sebelum caapai debit puncak (m^3/dt)

Q_{t1} = limpasan saat $T_p \leq t \leq (T_p + T_{0,3})$

Q_{t2} = limpasan saat $(T_p + T_{0,3}) \leq t \leq (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$

Q_{t3} = limpasan saat $t > (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$

2.6 HSS Snyder

Pada tahun 1938, F.F Snyder dari Amerika Serikat telah mendapatkan serta perkembangan HS DAS di Amerika Serikat ukuranya 30 hingga 30.000 km^2 serta menyambungkan unsur HS terhadap cirikhas DAS akibat hujan 1 cm (Jass and Syadida, 2020).

Terdapat empat parameter pada HSS Snyder yang telah dikembangkan oleh Gupta pada tahun 1989 (Triatmodjo, 2010). Paramater tersebut yakni waktu kelambatannya, aliran puncak, waktu dasar, dan durasinya standar dari hujan efektif untuk hidrograf satuan. Hubungan antara parameter-parameter tersebut dapat menggunakan persamaan (Rinaldi and Yulianur, 2018).

$$Q_p = \frac{C_p \times A}{t_p} \tag{11}$$

$$t_p = C_t \times (L \times L_c)^{0,3} \tag{12}$$

$$T = 3 + \left(\frac{t_p}{8}\right) \tag{13}$$

$$t_D = \frac{t_p}{5,5} \tag{14}$$

Dimana :

- Q_p = debit puncak guna T_D (m^3/dt)
- t_p = waktu dari titik berat waktu hujan efektif T_D ke puncaknya HS (jam)
- C_t = koef yang bergantung kemiringannya DAS (1,4 sampai 1,7)
- L = panjangnya sungai pertama pada titik kontrol yang di tinjaukan (km)
- L_c = jaraknya titik kontrol ke titik yang paling deka terhadap titik berat DAS (km)
- C_p = koef yang bergantung pada cirikhas DAS, yang bermacam (0,15 hingga 0,19)
- A = luas DAS (km^2)
- T = waktu dasar HS (hari)
- t_D = durasi standarnya dari hujan efektif (jam)

jika durasi hujan efektif T_r tidak sepadan terhadap durasi standar T_D , sehingga :

$$t_{PR} = t_p + 0,25 (t_r - t_D) \tag{15}$$

$$Q_{PR} = Q_p \frac{t_p}{t_{PR}} \tag{16}$$

Dimana :

- t_{PR} = waktu dari titikberat durasi hujan t_r ke puncak HS (jam)
- Q_{PR} = debit puncak guna durasi t_r

3. Metode Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

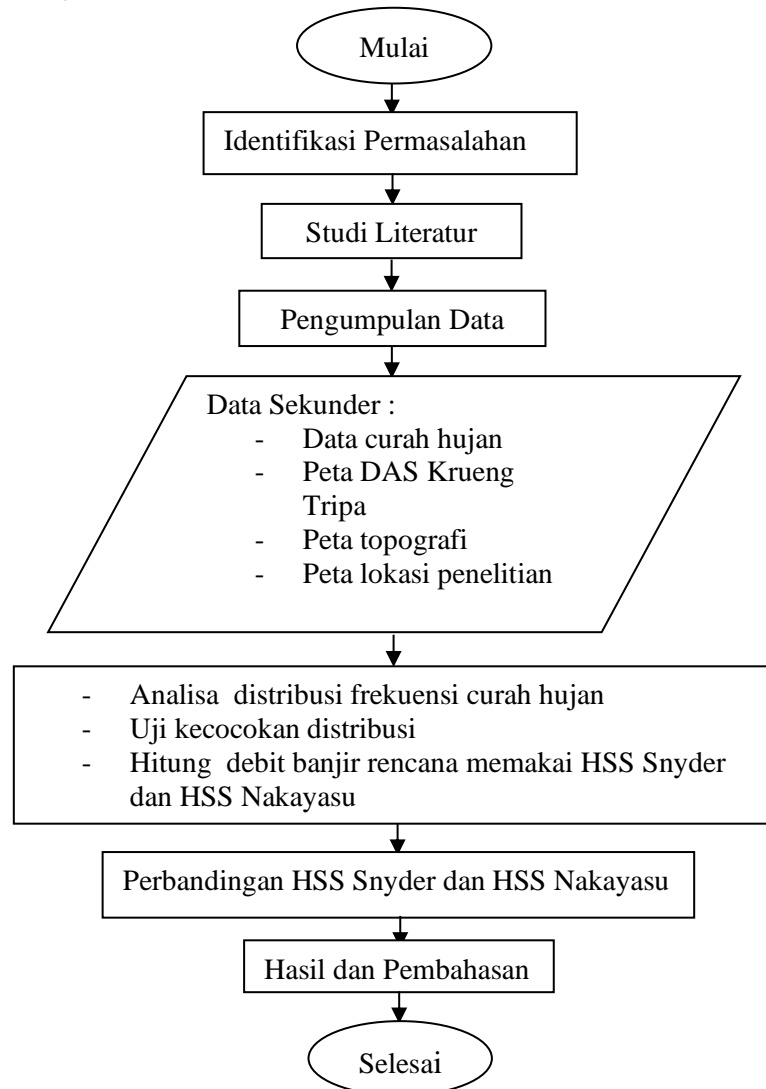
dilaksanakan pada Sungai Krueng Tripa, yang terdapat di Desa Ujong Krueng Kec Tripa Makmur, Kab Nagan Raya. Luas DAS Sungai Krueng Tripa dengan hilir DAS di desa Ujong Krueng sebesar 2.953,458 km^2 . Adapun lokasi penelitian serta gambaran DAS Krueng Tripa sebagai berikut :



Gambar 1. Peta aliran Sungai Krueng Tripa

3.2 Bagan alir penelitian

Tahap atau proses yang akan dijalankan pada studi ini di cerminkan pada bagan alir di bawah ini :



Gambar 2. Bagan alir penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa curah hujan

Data bulanan maksimal yang dipakai dalam pada analisa didapat dari BMKG Cut Nyak Dhien Nagan Raya. Data yang dipakai selama 16 tahun mulai dari tahun 2006 hingga dengan 2021.

Tabel 1. Curah hujan bulanan maksimum

No	Tahun	Maks
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

4.2 Analisis frekuensi curah hujan

Dari hasil pengujian menggunakan metode normal, metode log normal, gumbel, dan metode distribusi log person type III diperoleh metode yang cocok untuk membandingkan nilai KV (Cv), (Cs), dan koefisien kurtosis (Ck) dengan memenuhi syarat dari masing – masing metode.

Tabel 2. Hasil uji distribusi analisis frekuensi

No	Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan		Kesimpulan
1	NORMAL	$Cs \approx 0$	0,464	0	Tidak memenuhi
		$Ck \approx 3$	2,353	3	Tidak memenuhi
2	LOG NORMAL	$Cs = Cv^3 + 3Cv$	0,158	0,216	Tidak memenuhi
		$Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3$	2,010	3,083	Tidak memenuhi
3	GUMBEL	$Cs = 1,1396$	0,464	1,1396	Tidak memenuhi
		$Ck = 5,4002$	2,353	5,4002	Tidak memenuhi
4	LOG PERSON III	Selain diatas	0,158	-	Memenuhi
			2,010	-	Memenuhi

Berdasarkan perhitungan menggunakan beberapa metode distribusi dapat dilihat bahwa nilai yang memenuhi syarat dari beberapa jenis distribusi yakni distribusi log person type III terhadap hasil perhitungannya adalah (Cs) = 0,158 dan (Ck) = 2,010.

4.3 Uji kecocokan distribusi

Memakai chi kuadrat berguna untuk mengetahui hasil analisis frekuensi dengan beberapa metode tersebut dapat diterima atau ditolak. Berdasarkan nilai yang telah didapatkan yaitu nilai derajat kebebasan (DK) = 2, nilai kritis (α) = 0,05, maka diperoleh Cr kritik = 5,991 dan Cr hitung = 5,875. Maka disimpulkan bahwa Cr hitung < Cr kritik yaitu 5,875 < 5,991 sehingga distribusi log person type III diterima.

4.4 Analisis periode ulang

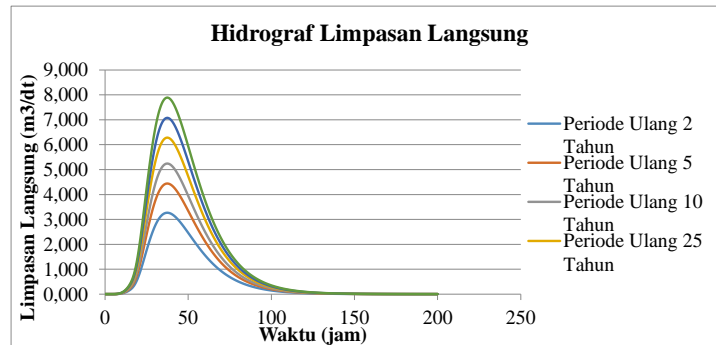
Analisis frekuensi curah hujan dengan metode log person type III akan dipakai untuk menentukan besar curah hujan maksimal dengan periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. Berdasarkan analisis periode ulang tersebut diperoleh hasil bahwa besar curah hujan maksimum antara lain periode ulang (PU) 2 tahun = 141,507 mm; PU 5 tahun = 192,327 mm; PU 10 tahun = 227,067 mm; PU 25 tahun = 272,160 mm; PU 50 tahun = 306,555 mm; dan PU 100 tahun = 341,808 mm.

4.5 Analisis debit banjir rencana

Analisis yang di gunakan ketika hitung debit banjir rencana pada penelitian DAS Sungai Krueng Tripa yaitu memakai metode HSS Snyder dan HSS Nakayasu. Menghitung debit banjir rencana dengan metode tersebut dapat menggunakan rumus persamaan 2 dan 11. Adapun rekapan debit maksimum dan grafik bisa diamati pada tabel 4, tabel 5, gambar 3, dan gambar 4.

Tabel 5. Rekapitan debit banjir maksimum HSS Snyder

No	T (Tahun)	Pt (%)	Qt (m ³ /det)
1	2	50	3265,437
2	5	20	4438,160
3	10	10	5239,825
4	25	4	6280,393
5	50	2	7074,094
6	100	1	7887,613

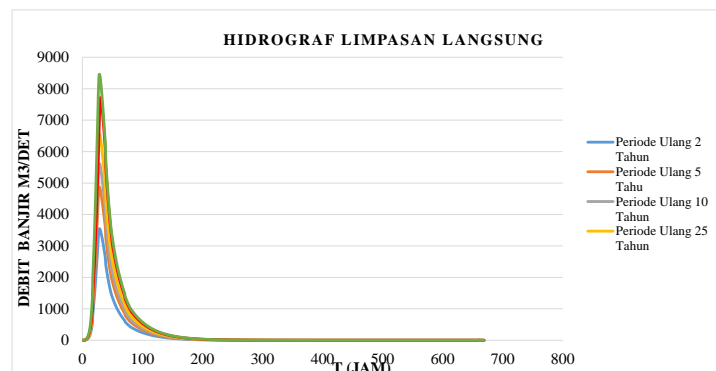


Gambar 3. HSS Snyder DAS Krueng Tripa

Berdasarkan tabel dan grafik diatas, analisis HSS Snyder Sungai Krueng Tripa menghasilkan debit puncak (Q_p) sebesar 24,437 m³/det, dan untuk mencapai debit puncak diperlukan waktu (T_p) sebesar 22,964 jam. Berdasarkan hasil rekapitan debit maksimum terbesar yaitu 7897,613 m³/det pada periode ulang 100 tahun.

Tabel 6. Hasil rekapitan debit maksimum HSS Nakayasu

No	T (Tahun)	Pt (%)	Qt (m ³ /det)
1	2	50	3543,434
2	5	20	4870,081
3	10	10	5618,920
4	25	4	6558,960
5	50	2	7714,292
6	100	1	8458,272



Gambar 4. HSS Nakayasu DAS Krueng Tripa

Analisis HSS Nakayasu memperoleh debit puncak (Q_p) lebih besar daripada HSS Snyder yaitu $30,868 \text{ m}^3/\text{det}$, sedangkan waktu untuk mencapai debit puncak lebih kecil daripada waktu yang diperlukan oleh HSS Snyder yaitu 17,147 jam. Dari hasil rekapan debit maksimum terbesar pada HSS Nakayasu sebesar $8458,272 \text{ m}^3/\text{det}$ terdapat pada periode ulang 100 tahun.

Pembahasan

Analisis debit banjir rencana memperoleh hasil yang berbeda dari masing – masing metode. Pada metode Snyder waktu untuk mencapai puncak selama 22,964 jam, sedangkan metode Nakayasu memerlukan waktu selama 17,147 jam. Berdasarkan analisis debit banjir dengan PU 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun diperoleh hasil yang berbeda-beda. Dari penelitian sebelumnya telah melakukan analisis debit banjir memakai HSS Snyder dan Nakayasu.

Tabel 7. Debit banjir rencana menggunakan HSS Snyder dan HSS Nakayasu

No	Debit Banjir Rencana Q_t (m^3/det)	Metode Analisa	
		Snyder	Nakayasu
1	5	710,18	1339,78
2	10	808,67	1560,72
3	20	899,18	1763,74
4	50	1016,29	2026,43
5	100	1107,32	2230,36

Sedangkan hasil analisis debit banjir rencana memakai data curah hujan terbaru secara menggunakan HSS Snyder dan HSS Nakayasu bisa diamati pada Tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Hasil analisis debit banjir rencana menggunakan HSS Snyder dan HSS Nakayasu

No	Debit Banjir Rencana Q_t (m^3/det)	Metode Analisa	
		Snyder	Nakayasu
1	2	3265,437	3543,434
2	5	4438,160	4870,081
3	10	5239,825	5618,920
4	25	6280,393	6558,960
5	50	7074,094	7714,292
6	100	7887,613	8458,272

Berdasarkan hasil yang diperoleh membuktikan jika, hal ini terhadap PU 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun lebih besar yang memakai data curah hujan terbaru (2016 hingga 2021) dibandingkan hasil yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Dari perhitungan kedua metode dengan menggunakan data curah hujan terbaru dan data curah hujan sebelumnya diperoleh hasil sebagai berikut : debit banjir rencana menggunakan data curah hujan pada PU 100 tahun dari penelitian sebelumnya Memakai HSS Snyder sebesar $1107,32 \text{ m}^3/\text{det}$; HSS Nakayasu sebesar $2230,36 \text{ m}^3/\text{det}$. Sedangkan menggunakan data curah hujan 2006 – 2021 menghasilkan debit banjir pada periode ulang 100 tahun menggunakan metode HSS Snyder sebesar $7887,613 \text{ m}^3/\text{det}$; HSS Nakayasu memperoleh hasil sebesar $8458,272 \text{ m}^3/\text{det}$. Dari hasil perbandingan tersebut menyatakan bahwa debit banjir menggunakan data curah hujan bulanan maksimum (2006 – 2021) lebih besar dibandingkan hasil perhitungan dari penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya menghasilkan debit banjir jauh lebih kecil dari pada penelitian terbaru. Pada penelitian sebelumnya menghitung dengan luas DAS sebesar $3.446,90 \text{ km}^2$, sedangkan penelitian terbaru menghitung luas DAS dari hulu (Gayo Lues) ke hilir di desa Ujong Krueng sebesar $2.953,458 \text{ km}^2$.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berlandaskan hasil dari analisa debit banjir rencana menggunakan HSS Snyder dan HSS Nakayasu bisa ditarik sejumlah kesimpulan yakni :

1. Metode Log Person Type III merupakan metode yang mencakup persyaratan pada penghitungan analisis frekuensi.
2. Waktu untuk mencapai puncak hidrograf antara HSS Snyder dan HSS Nakayasu yaitu HSS Snyder memerlukan waktu selama 22,964 jam sedangkan HSS Nakayasu memerlukan waktu selama 17,147 jam.
3. Hasil analisis debit banjir rencana pada Sungai Krueng Tripa menggunakan data curah hujan bulanan maksimum (2006 sampai 2021) lebih besar dibandingkan dengan hasil yang telah di peroleh dari penelitian sebelumnya.
4. Analisis debit banjir rencana yang diperoleh dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan HSS Snyder dan HSS Nakayasu menghasil debit banjir yakni : debit banjir rencana metode HSS dengan PU 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun yakni 710,18 m³/dtk; 808,67 m³/dtk; 899,18 m³/dtk; 1016,29 m³/dtk; dan 1107,32 m³/dtk. Sedangkan dengan HSS Nakayasu hasilnya 1339,78 m³/dtk; 1560,72 m³/dtk; 1763,74 m³/dtk; 2026,43 m³/dtk; dan 2230,36 m³/dtk.
5. Sementara analisis debit banjir rencana memakai data curah hujan bulanan maksimal (2006 sampai 2021) memperoleh hasil yakni : analisa debit banjir memakai HSS Snyder terhadap PU 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun yakni 3265,437 m³/dtk; 4438,160 m³/dtk; 5239,825 m³/dtk; 6280,393 m³/dtk; 7074,094 m³/dtk; 7887,613 m³/dtk. Sedangkan menggunakan HSS Nakayasu diperoleh 3543,434 m³/dtk; 4870,081 m³/dtk; 5618,920 m³/dtk; 6558,960 m³/dtk; 7714,292 m³/dtk; 8458,272 m³/dtk.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan perhitungan yang telah diperoleh dapat diberikan solusi atau saran dalam penanggulangan banjir di desa Ujong Krueng yaitu dengan pengerukan sungai kembali, karna dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa debit banjir yang terjadi didaerah tersebut sangat tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada pihak yang terkait dalam penelitian ini, yaitu kepada pihak BAPPEDA Kabupaten Nagan Raya yang telah membantu saya dalam melengkapi data-data yang diperlukan, kepada Bapak Keuchik Desa Ujong Krueng, Kecamatan Tripa Makmur, Kabupaten Nagan Raya yang telah memberikan informasi terkait banjir yang terjadi di desa tersebut.

Daftar Kepustakaan

Akbar, ridwan abdi and Bhaskara, A. (2020) 'Analisis Debit Banjir Rancangan Pada Daerah Aliran Sungai Parangjoho Dengan Metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu Dan Soil Conservation Service (SCS)', *Reviews in Civil Engineering*, 04(September), pp. 54–61.

Ihsan, M. (2016) 'Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Sungai Anggris', *Jurnal Phinisi*, 11(No. 2), pp. 137–144. doi: 10.13140/RG.2.2.20233.08800.

Irawan, P. *et al.* (2020) 'Bandingan HSS Snyder - Alexeyev, Nakayasu dan Gamma I pada Analisis Banjir Sub DAS Ciliung untuk Perencanaan Bangunan Air', *Siliwangi*, 6(1), pp. 1–11.

Jass, M. A. and Syadida, Z. U. (2020) 'Menghitung Debit Banjir Dengan Menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Snyder dan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu (Studi Kasus : Krueng Kabupaten Aceh Utara)', *Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh*,

9(Desember), pp. 79–88.

Ka'u, D. S., Soekarno, dan Mangangka, I. R. (2016) 'Analisis Debit Banjir Sungai Molompar Kabupaten Minahasa Tenggara', *Jurnal Sipil Statik*, 4(2), pp. 123–133.

Kawet, L. and Halim, F. (2013) 'Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranoyapo', *Sipil Statik*, 1(4), pp. 259–269.

Krisnayanti, D. S. *et al.* (2020) 'Perbandingan Debit Banjir Rancangan Dengan Metode Hss Nakayasu, Gama I Dan Limantara Pada Das Raknamo', *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), pp. 1–14.

Meliyana *et al.* (2018) 'Studi Penanggulangan Banjir Krueng Tripa', *Teknik Sipil Unaya*, 4(1), pp. 34–39.

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.

Triadmodjo, B., (2010), *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.