

## Analisis Hidrologi Data Curah Hujan Satelit DAS Batang Sianok sebagai Prediksi Potensi Banjir

Rofik Armanda<sup>1</sup>, Andrea Sumarah Asih<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : [rofikarmanda@gmail.com](mailto:rofikarmanda@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis data curah hujan selama 25 tahun (2000-2024) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sianok, Sumatera Barat, dengan menggunakan data satelit Giovanni NASA. Analisis frekuensi Log Pearson Type III diterapkan untuk mengidentifikasi pola distribusi curah hujan, sementara Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu digunakan untuk memodelkan respons hidrologi DAS terhadap hujan rencana dengan berbagai periode ulang. Hasilnya menunjukkan debit banjir sebesar  $Q 595.212 \text{ m}^3/\text{detik}$  pada kala ulang 10 tahun, yang berpotensi memicu banjir besar di DAS Batang Sianok. Pemodelan hidrograf menghasilkan prediksi debit puncak yang relevan untuk mendukung mitigasi risiko banjir dan perencanaan pengelolaan sumber daya air di wilayah tersebut.

**Kata Kunci:** Curah hujan, Giovanni NASA, Debit banjir, HSS Nakayasu, Analisis frekuensi

### ABSTRACT

*This study analyzes 25 years of rainfall data (2000-2024) in the Batang Sianok Watershed (DAS), West Sumatra, using satellite data from Giovanni NASA. The Log Pearson Type III frequency analysis is applied to identify the rainfall distribution pattern, while the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) is used to model the watershed's hydrological response to planned rainfall for various return periods. The results show a flood discharge of  $Q 1234 \text{ m}^3/\text{s}$  for a 10-year return period, with the potential to trigger major flooding in the Batang Sianok watershed. The hydrograph modeling generates peak discharge predictions that are relevant to support flood risk mitigation and water resource management planning in the area.*

**Keywords:** Rainfall, Giovanni NASA, Flood discharge, Nakayasu HSS, Frequency analysis

### PENDAHULUAN

Ngarai Sianok, lembah yang memanjang dan berkelok sebagai batas kota Bukittinggi, memiliki bentang alam yang dramatis dengan tebing-tebing curam setinggi 100 meter yang mengapit lembah sepanjang 15 kilometer dan selebar 200 meter. Di tengah lembah tersebut mengalir Sungai Batang Sianok, yang pada dasarnya adalah aliran sungai kecil, tetapi dapat menjadi ancaman serius bagi permukiman di sekitarnya ketika terjadi peningkatan volume air akibat curah hujan yang tinggi.

Pada 3 Juni 2024, luapan Sungai Batang Sianok yang disebabkan oleh hujan lebat di kawasan hulu mengakibatkan banjir yang merendam rumah-rumah warga, dengan ketinggian air mencapai atap. Meskipun tidak menimbulkan korban jiwa, kejadian ini memperlihatkan besarnya risiko banjir di kawasan tersebut, sekaligus menggarisbawahi pentingnya analisis curah hujan dan mitigasi risiko yang tepat. (Rahmadhani dan Susanti, 2024) [1]

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis data curah hujan selama 25 tahun (2000-2024) yang diperoleh dari data satelit Giovanni NASA. Data ini akan dianalisis menggunakan metode analisis frekuensi untuk menentukan pola distribusi curah hujan dan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu untuk memodelkan respons hidrologi dari kawasan tersebut. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh hasil yang lebih akurat untuk memahami potensi banjir di masa mendatang, serta memberikan rekomendasi yang relevan untuk mitigasi banjir di wilayah Ngarai Sianok.

### METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, sumber data diolah dengan cara yang sama dengan tahapan yang perlu dilakukan diantaranya adalah :

### 1. Wilayah

Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sianok, yang terletak di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat, sebuah wilayah yang kaya akan keindahan alam dan nilai historis, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Ngarai sianok (Sumber : Google earth,2024)

### 2. Data Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan data curah hujan harian yang diambil dari website satelit Giovanni NASA, dengan total periode pengamatan selama 25 tahun, mulai dari tahun 2000 hingga tahun 2024. Data ini mencakup lebih dari 9.000 hari pengamatan, yang memberikan jumlah data hujan yang sangat memadai dan lengkap untuk dianalisis, seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.

1	Title: "Time Series, Area-Averaged of Daily accumulated precipitation (combined microwave-IR) estimate - Early Run daily (daily)"	
2	User Start Date: 2000-12-01T00:00:00Z	
3	User End Date: 2024-05-01T23:59:59Z	
4	User Bounding Box: "99.2889,-0.9723,101.7389,0.8295"	
5	Data Bounding Box: "99.35,-0.95,101.65,0.750005"	
6	URL to Reproduce Results: "https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=ArAvTs&starttime=2000-12-01T00:00:00Z&endtime=2024-05-01T23:59:59Z"	
7	Fill Value (mean): -9999.9	
8		
9	time	mean_GPM_3IMERGDE_06_precipitationCal
10	2000-12-01	158.296.478
11	2000-12-02	41.247.043
12	2000-12-03	343.411.589
13	2000-12-04	104.625.583
14	2000-12-05	107.758.176
15	2000-12-06	129.706.323
16	2000-12-07	365.719.366
17	2000-12-08	201.985.762
18	2000-12-09	156.928.611
19	2000-12-10	194.852.562
20	2000-12-11	785.417.461
21	2000-12-12	13.254.591
22	2000-12-13	370.871.854
23	2000-12-14	503.408.766
24	2000-12-15	219.226.036
25	2000-12-16	134.630.527

Gambar 2. Data curah hujan satelit (Sumber : Giovanni Nasa,2024)

### 3. Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data curah hujan dimulai dengan mengunduh data lengkap dari satelit Giovanni NASA. Selanjutnya, dilakukan perhitungan statistik dasar, seperti rata-rata curah hujan, curah hujan maksimum, dan standar deviasi, untuk memahami karakteristik curah hujan. Setelah itu, untuk menentukan jenis distribusi yang sesuai dengan data, dilakukan pencocokan parameter statistik berdasarkan kriteria masing-masing jenis distribusi. Metode Log Pearson Type III dinilai paling sesuai untuk penentuan jenis distribusi guna menentukan kemungkinan terjadinya hujan ekstrem. Terakhir, metode Nakayasu diterapkan untuk membentuk hidrograf

satuan sintetik, yang berguna dalam memprediksi respons aliran sungai terhadap curah hujan serta mendukung perencanaan mitigasi banjir yang lebih efektif. (Widyawati et al., 2021) [2]

#### 4. Bagan Alir Pengolahan Data Curah Hujan

Berikut adalah gambar langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengolahan data curah hujan sehingga dapat disusun bagan alir pengolahan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Bagan Alir Penelitian

#### 5. Data Curah Hujan Maksimum DAS Batang Sinaok

Menganalisis data curah hujan, menggunakan data dari satelit Giovanni NASA. Penelitian ini berfokus pada curah hujan harian maksimum selama periode 25 tahun, dari tahun 2000 hingga 2024, di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Sianok. Pemilihan data satelit sangat relevan karena menawarkan cakupan yang luas dan akurasi tinggi, terutama di daerah yang kurang memiliki stasiun pengamatan curah hujan. (Nugroho & Sachro, 2024) [3]

Dengan mengunduh dan memproses data curah hujan dari platform satelit, dapat diperoleh nilai-nilai curah hujan yang signifikan untuk DAS Batang Sianok. Analisis ini mencakup perhitungan rata-rata, total curah hujan tahunan, serta curah hujan maksimum yang tercatat. Selain itu, analisis statistik dilakukan untuk menggali pola dan karakteristik curah hujan, termasuk variabilitas dan analisis frekuensi. Hasil dari analisis ini diharapkan memberikan informasi penting untuk menghitung debit puncak serta mengembangkan model hidrologi yang lebih akurat, mendukung perencanaan dan pengelolaan sumber daya air yang efektif. (Monica et al., 2022) [4]

#### 6. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi merupakan salah satu cara untuk memprediksi probabilitas terjadinya suatu peristiwa hidrologi berdasarkan data historis yang berfungsi sebagai dasar perhitungan perencanaan hidrologi untuk antisipasi terhadap setiap kemungkinan yang akan terjadi di masa mendatang. (Sofia & Nursila, 2022) [5]. Dalam statistik dikenal beberapa parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata-rata ( $\bar{X}$ ), simpangan baku ( $s$ ), koefisien skewness ( $C_s$ ), koefisien kurtosis ( $C_k$ ) dan koefisien variasi ( $C_v$ ). (Somi et al., 2020) [6]

$$X = \frac{1}{n} \sum Xi \quad (1)$$

$$s = \sqrt{\left[ \frac{1}{n-1} \sum (Xi - X)^2 \right]} \quad (2)$$

$$Cs = \frac{n \sum (Xi - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (3)$$

$$Ck = \frac{n^2 \sum (Xi - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \quad (4)$$

$$Cv = \frac{s}{X} \quad (5)$$

Dengan :

X : Rata-rata seri data

S : Standar Deviasi

Cv : Koefisien Variasi

Cs : Koefisien Kemiringan

Ck : Koefisien kurtosis

### Distribusi Log Pearson III

Dikarenakan tiga distribusi seperti distribusi Normal, distribusi Log Normal, dan distribusi Gumbal tidak memenuhi persyaratan parameter statistik maka data tersebut dapat dihitung menggunakan distribusi Log Pearson III.

$$\text{Log } X_m = \log \bar{X} + KT s \quad (6)$$

### 7. Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu adalah metode analisis hidrologi yang digunakan untuk memodelkan aliran permukaan dan menghitung debit banjir berdasarkan data curah hujan. Metode ini dikembangkan untuk memberikan representasi yang lebih akurat dari respons hidrologi suatu daerah aliran sungai (DAS) terhadap hujan. HSS Nakayasu memperhitungkan karakteristik fisik DAS, termasuk bentuk, luas, dan kondisi tanah, yang mempengaruhi proses infiltrasi dan limpasan. Pada prinsipnya, HSS Nakayasu mengintegrasikan dua komponen utama: waktu keterlambatan aliran dan durasi aliran. Dengan menghitung parameter-parameter ini, metode ini dapat menghasilkan hidrograf sintetik yang mencerminkan perilaku aliran dari curah hujan tertentu. Hal ini memungkinkan perhitungan debit banjir untuk berbagai periode ulang (return periods) seperti 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun, yang sangat penting dalam perencanaan dan mitigasi risiko banjir.

(Tri et al., 2023) [7]

$$T_g = 0,4 + 0,058 L \quad (7)$$

$$\alpha = \frac{0,47 \times (A \times L)^{0,25}}{T_g} \quad (8)$$

$$T_r = 0,5 T_g \quad (9)$$

$$T_p = T_g + 0,8 T_r \quad (10)$$

$$T_{0,3} = \alpha \times T_g \quad (11)$$

$$Q_p = AR_o / 3,6 \times (0,3 T_p + T_{0,3}) \quad (12)$$

$$0 < t < T_p \quad (13)$$

$$Q_a = Q_p (t/T_p)^{2,4} \quad (14)$$

$$T_p < t < (T_p + T_{0,3}) \quad (15)$$

$$Q_{d1} = Q_p 0,3 \left( \frac{t - T_p}{T_{0,3}} \right) \quad (16)$$

$$(T_p + T_{0,3}) < t < (T_p + 2,5 T_{0,3}) \quad (17)$$

$$Q_{d2} = Q_p 0,3 \left( \frac{t - T_p + 0,5 T_{0,3}}{1,5 T_{0,3}} \right) \quad (18)$$

$$t > (T_p + 2,5 T_{0,3}) \quad (19)$$

$$Q_{d3} = Q_p 0,3 \left( \frac{t - T_p - 1,5 T_{0,3}}{2,0 T_{0,3}} \right) \quad (20)$$

Dengan :

T<sub>g</sub> : Waktu puncak

A : Luas daerah aliran

T<sub>r</sub> : Waktu ulang

T<sub>p</sub> : Waktu perjalanan air

T<sub>0,3</sub> : Waktu di mana 30% dari debit puncak tercapai

Q<sub>p</sub> : Debit Puncak

Q<sub>a</sub> : Debit rata-rata

Q<sub>d1</sub> : Debit pada waktu t = 1



Qd2 : Debit pada waktu  $t = 2$

Qd3 : Debit pada waktu  $t = 3$

## HASIL DAN ANALISIS

### 1. Analisis Hujan Maksimum

Data curah hujan satelit yang telah melalui tahap pengujian analisis statistik kini disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan perhitungan rata-rata dan total curah hujan tahunan, memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif tentang pola curah hujan di wilayah tersebut.

**Tabel 1.** Data Hujan Maksimum Tahunan

No	Hujan Max								
1	38.529	6	48.517	11	51.025	16	65.420	21	74.601
2	39.484	7	48.734	12	51.863	17	66.377	22	80.193
3	43.575	8	48.869	13	52.354	18	67.487	23	88.350
4	43.916	9	48.923	14	53.997	19	68.732	24	119.406
5	46.259	10	50.997	15	56.025	20	70.775	25	128.769

(sumber: Analisis, 2024)

### 2. Pemilihan Jenis Distribusi

Penentuan jenis distribusi yang sesuai dengan data dilakukan dengan mencocokkan parameter statistik dengan syarat masing masing jenis distribusi

**Tabel 2.** Parameter Statistik Untuk menentukan Jenis distribusi

No.	Distribusi	Persyaratan	Hasil Perhitungan	Kesimpulan
1	Normal	$(\pm s) = 68,27 \%$ $(\pm 2s) = 95,44 \%$ $Cs \approx 0$ $Cs \approx 3$		Tidak Oke
2	Log Normal	$Cs = Cv^3 + Cv = 0,679$ $Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15$ $Cv^4 + 16Cv^2 + 3 = 3,168$	$Cs = 1,768$ $Ck = 0,251$	Tidak Oke
3	Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$		Tidak Oke
4	Log Pearson III	Selain dari nilai diatas		Oke

(sumber: Analisis, 2024)

Dari tabel di atas terlihat bahwa parameter statistik dari data tidak ada yang sesuai untuk distribusi normal, log normal dan gumbel, sehingga kemungkinan data yang ada mengikuti distribusi log pearson III. (Triatmodjo, 2008) [8]

### 3. Curah Hujan Rencana

Data curah hujan yang telah dianalisis menggunakan parameter statistik melalui metode analisis frekuensi menunjukkan bahwa data tersebut mengikuti distribusi Log Pearson Tipe III. Berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan Log Pearson Tipe III, diperoleh curah hujan rancangan yang ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan curah hujan rencana periode 10 tahun

cs	10 tahun
0.1	1.292
-0.1	1.270
0.045	1.267

(sumber: Analisis, 2024)

Penarikan garis teoritis dengan rumus :

$$\text{Log } X_t = (\log X_{rt}) + (K \times S1) \quad (21)$$

Dari perhitungan menggunakan rumus diatas mendapatkan hasil hitungan logaritma dengan periode ulang 10 tahun.

**Tabel 4.** Garis teoritis

Analisis Log Pearson Tipe III					
Periode Ulang	Peluang (%)	K	K x S1	Log $X_t$	$X_t$ (mm)
10	90	1.267	0.042	1.813	87.569

(sumber: Analisis, 2024)

### 4. Analisis Curah Hujan Efektif

Analisis curah hujan efektif perlu diketahui terlebih dahulu besar koefisien pengalir dari DAS Batang Sianok. Koefisien pengalir ini di tentukan dari tabel koefisien pengaliran, Berdasarkan tabel koefisien pengaliran maka yang digunakan adalah berkisar 0,75 – 0,85, sehingga dapat dihitung curah hujan efektif dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Ref } f = C \times X_t \quad (22)$$

$$\text{Ref } f = 0,80 \times 87,569 = 70,056 \text{ mm}$$

Berdasarkan Analisis curah hujan efektif yang diperoleh, maka perlu diketahui distribusi hujan yang terjadi setiap jam. Lama hujan terpusat di Indonesia berkisar antara 5–7 jam/hari, (Amara Fauzia, Andrea Sumarah Asih, n.d.) [9]maka dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$X_t = R24/t (t/T)^{2/3} \quad (23)$$

Maka distibusi hujan jam-jaman yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan kala ulang 10 tahun adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.** Distribusi Hujan Jam-Jaman

Periode Ulang	R efektif	Jam ke				
		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
Tahun	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
10	70.056	40.969	10.649	7.470	5.947	5.022

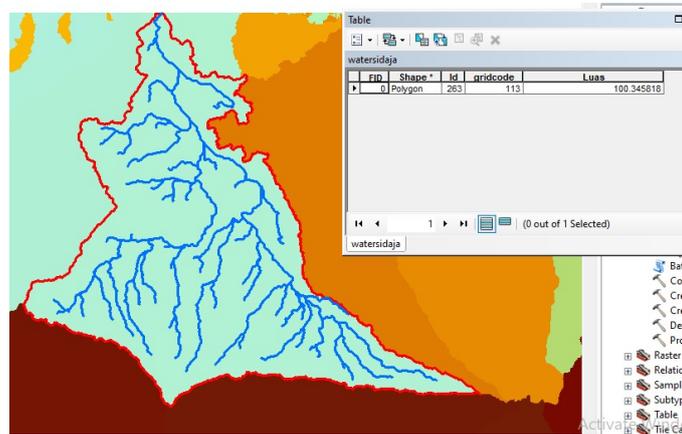
(sumber: Analisis, 2024)

### 5. Hidrograf Banjir rencana

Perhitungan hidrograf banjir rencana di DAS Batang Sianok bertujuan untuk memprediksi debit maksimum aliran sungai yang berpotensi terjadi dalam periode tertentu, yang dikenal sebagai debit banjir rencana. Dalam penelitian ini, metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu digunakan untuk menghitung debit banjir dengan periode ulang 10 tahun. Metode ini memproyeksikan besarnya aliran puncak sungai, memberikan gambaran mengenai potensi banjir yang terjadi setiap 10 tahun, sehingga hasil perhitungan ini menjadi landasan penting untuk perencanaan mitigasi banjir dan pengelolaan sumber daya air yang lebih optimal di wilayah DAS Batang Sianok. Sebelum masuk ke tahapan perhitungan ini, penting untuk terlebih dahulu memahami karakteristik fisik dari DAS Batang Sianok. Luas DAS sebesar 100,346 km<sup>2</sup>, yang diperoleh dari analisis menggunakan ArcGIS, dan panjang sungai sebesar 15 km, merupakan dua faktor kunci yang sangat memengaruhi besar kecilnya debit aliran yang akan dihitung. Luas DAS memberikan gambaran seberapa



banyak air yang dapat terkumpul dari seluruh area, sedangkan panjang sungai, yang bersumber dari kompas.com. sebesar 15 km, membantu memperkirakan waktu tempuh aliran hingga mencapai titik tertentu. Dengan informasi ini, perhitungan debit banjir dapat dilakukan secara lebih akurat dan sesuai dengan kondisi lapangan. Selain itu, nilai runoff (ro) yang digunakan dalam perhitungan ini adalah 1 mm. Hasil perhitungan debit banjir disajikan dalam bentuk gambar yang tersaji pada Gambar 4 dan Tabel 6 sebagai berikut :



Gambar 4. Luas DAS Batang Sianok (sumber: ArcGIS 10.8,2024)

Tabel 6. Parameter HSS Nakayasu

Tg	$\alpha$	Tr	TP	T 0,3
1.398	2.345	0.635	1.778	2.987

(sumber: Analisis, 2024)

**Distribusi Hujan Jam-jaman**

Dari hasil hujan rencana tersebut akan diubah menjadi hujan rencana jam jaman, dengan menggunakan metode ABM (Alternatif Block Methode). (Wigati et al., 2018) [10].

Tabel 7. Debit rencana periode ulang 10 tahun

t (jam)	Qt (m3/dt)	Reff					Q (m3/dt)
		40.96872 0 - 1 jam	10.64863 1 - 2 jam	7.469766 2 - 3 jam	5.94667 3 - 4 jam	5.021736 4 - 5 jam	
0	0.000	0	0	0	0	0	0
1	2.135	87.467	22.735	15.948	12.696	10.721	149.567
1.8	8.496	348.082	90.474	63.465	50.525	42.666	595.212
2	7.767	318.198	82.706	58.017	46.187	39.003	544.111
3	5.184	212.369	55.199	38.721	30.826	26.031	363.146
4	3.460	141.737	36.841	25.843	20.573	17.373	242.367
5	2.309	94.597	24.588	17.248	13.731	11.595	161.759
4.8	2.549	104.425	27.142	19.040	15.157	12.800	178.564
6	1.541	63.135	16.410	11.511	9.164	7.739	107.959
7	1.392	57.022	14.821	10.397	8.277	6.989	97.507
8	1.063	43.548	11.319	7.940	6.321	5.338	74.467
9	0.812	33.258	8.645	6.064	4.828	4.077	56.871
9.2	0.765	31.327	8.143	5.712	4.547	3.840	53.569
10	0.620	25.400	6.602	4.631	3.687	3.113	43.433
11	0.473	19.398	5.042	3.537	2.816	2.378	33.170
12	0.362	14.815	3.851	2.701	2.150	1.816	25.333
13	0.276	11.314	2.941	2.063	1.642	1.387	19.347
14	0.291	11.923	3.099	2.174	1.731	1.461	20.388
15	0.238	9.741	2.532	1.776	1.414	1.194	16.656
16	0.194	7.958	2.068	1.451	1.155	0.975	13.607
17	0.159	6.501	1.690	1.185	0.944	0.797	11.117

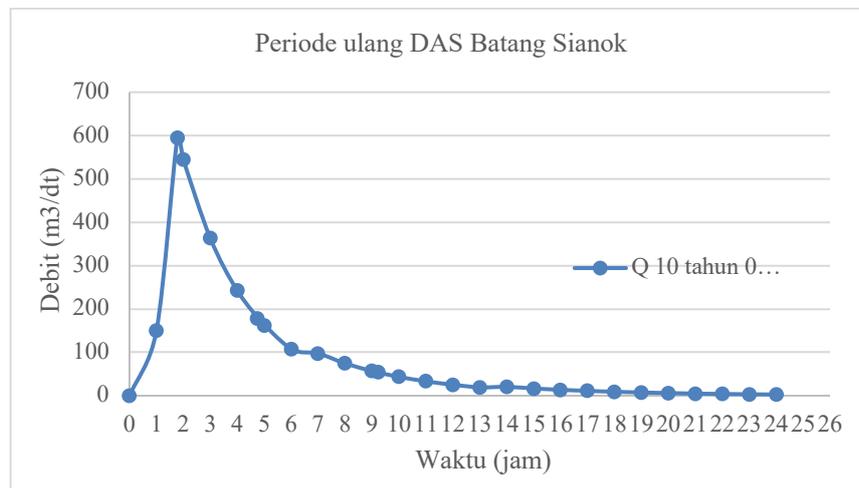
t (jam)	Qt (m <sup>3</sup> /dt)	Reff					Q (m <sup>3</sup> /dt)
		40.96872 0 - 1 jam	10.64863 1 - 2 jam	7.469766 2 - 3 jam	5.94667 3 - 4 jam	5.021736 4 - 5 jam	
18	0.130	5.311	1.380	0.968	0.771	0.651	9.082
19	0.106	4.339	1.128	0.791	0.630	0.532	7.419
20	0.087	3.545	0.921	0.646	0.515	0.434	6.061
21	0.071	2.896	0.753	0.528	0.420	0.355	4.952
22	0.058	2.366	0.615	0.431	0.343	0.290	4.045
23	0.047	1.933	0.502	0.352	0.281	0.237	3.305
24	0.039	1.579	0.410	0.288	0.229	0.194	2.700
max	8.496	348.082	90.474	63.465	50.525	42.666	595.212

(sumber: Analisis, 2024)

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa pada jam pertama tinggi curah hujan jam-jaman mencapai puncaknya yaitu 348.082 mm dan dari rencana hujan kala ulang 10 tahun yaitu 595.212 mm.

## 6. Debit Banjir Rancangan

Berdasarkan hasil perhitungan, debit maksimum dari metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu adalah 595.212 m<sup>3</sup>/detik.



**Gambar 5.** Hidrograf banjir dengan metode HSS Nakayasu periode ulang 10 tahun (sumber: Analisis, 2024)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, intensitas curah hujan pada jam pertama mencapai puncaknya sebesar 348.082 mm, menunjukkan curah hujan yang sangat tinggi dalam waktu singkat. Kondisi ini dapat menyebabkan aliran permukaan yang signifikan di awal periode hujan. Sementara itu, curah hujan total dari hujan rencana dengan kala ulang 10 tahun sebesar 595.212 mm mengindikasikan potensi terjadinya debit banjir yang besar di wilayah DAS Batang Sianok. Q banjir 10 sebesar 595.212 dan curah hujan puncak sebesar 348.082 ini memberikan informasi yang penting untuk memahami karakteristik aliran sungai dan risiko banjir di masa mendatang, sekaligus menjadi landasan strategis dalam perencanaan mitigasi banjir dan pengelolaan sumber daya air yang lebih efektif.

## SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan dalam penelitian ini, beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. **Penggunaan model hidrologi yang lebih beragam** penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan berbagai model hidrologi selain HSS Nakayasu, untuk membandingkan hasil perhitungan debit banjir. Dengan membandingkan beberapa metode, hasil yang diperoleh akan lebih komprehensif dan memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai pola aliran banjir di DAS Batang Sianok.
2. **Peningkatan resolusi data curah hujan** untuk meningkatkan akurasi perhitungan, penelitian selanjutnya dapat menggunakan data curah hujan dengan resolusi temporal dan spasial yang lebih tinggi,



ISSN: 1907-5995

seperti data radar atau data satelit terbaru. Ini akan memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai distribusi curah hujan di seluruh wilayah DAS, sehingga analisis banjir dapat dilakukan dengan lebih presisi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah membimbing dan memberi dukungan terhadap penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmadhani dan Susanti, Reni, "Banjir Ngarai Sianok Bukittinggi, Air sampai Atap rumah," Kompas.Com., 2024. <https://regional.kompas.com/read/2024/06/03/214832578/banjir-ngarai-sianok-bukittinggi-air-sampai-atap-rumah>
- [2] Widyawati W., Yuniarti D. & Goejantoro R., "Analisis Distribusi Frekuensi dan Periode Ulang Hujan," *Eksponensial*, 11(1), 65, 2021. <https://doi.org/10.30872/eksponensial.v11i1.646>
- [3] Nugroho A. P. & Sachro S. S., "Analisis Regresi untuk Penentuan Faktor Koreksi Data Hujan Satelit (Studi Kasus Daerah Tangkapan Air Bendungan Way Apu)," *Teknik*, 45(1), 59–68, 2024.
- [4] Monica M., Muliadi M. & Adriat R., "Penentuan Jenis Distribusi Probabilitas dan Intensitas Curah Hujan di Pulau Kalimantan," *Prisma Fisika*, 10(1), 109, 2022. <https://doi.org/10.26418/pf.v10i1.62642>
- [5] Sofia D. A. & Nursila N., "Analisis Frekuensi Curah Hujan di Daerah Aliran Sungai Cimandiri Sukabumi," SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan) Politeknik Sukabumi, 424–421, 2022.
- [6] Somi N., Sujendro & Asih A. S., "Analisis Hidrologi dan Hidrolika pada Saluran Drainase Ambarukmo Plaza Menggunakan Program Hec-Ras," *Equilib*, 1(1), 141–151, 2020.
- [7] Tri T., Lumban J., Franchitika R., Sipil F. & Medan, U. H. (2023). 1, 2 1,2. 7(3).
- [8] Triatmodjo B., "Hidrologi Terapan," Beta Offset, Yogyakarta, 2008.
- [9] Amara Fauzia, Andrea Sumarah Asih, A. H. (n.d.). "Pemodelan Genangan Banjir Sungai Opak, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Software HEC-RASV.5.0.7."
- [10] Wigati R., Soedarsono S. & Ananda Y., "Analisis Banjir Menggunakan Software HEC-RAS 4.1 (Studi Kasus Sub DAS Ciujung Hulu HM 0+00 sampai dengan HM 45+00)," *Jurnal Fondasi*, 7(1), 2018. <https://doi.org/10.36055/jft.v7i1.3302>