

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

**Model Hidrograf Satuan Sintetis di Daerah
Aliran Sungai Baliase Kabupaten Luwu**

Andi Adillah Firstania Azis¹, Siti Astycha Ananda Sofyan²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo KM05 Makassar, Sulawesi Selatan

¹andi.adillah@umi.ac.id; ²astychasofyan@gmail.com

ABSTRAK

Metode hidrograf satuan sintetis yang saat ini umum digunakan di Daerah Aliran Sungai Baliase antara lain adalah metode Nakayasu, Gama I. Berdasarkan cara-cara untuk mendapatkan hidrograf satuan pengamatan, diperlukan serangkaian data antara lain data tinggi muka air (rekaman AWLR), data pengukuran debit, data hujan harian dan data hujan jam-jaman. tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis debit banjir rancangan periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun berdasarkan persamaan Metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu pada Daerah Aliran Sungai Baliase. Metode HSS Gama 1 dan Nakayasu pada DAS Baliase dengan kala ulang 2 tahun sebesar 9,71 m³/dtk dan 100,20 m³/dtk, kala ulang 5 tahun 119,94 m³/dtk dan 123,87 m³/dtk, kala ulang 10 tahun sebesar 134.99 m³/dtk dan 139.44 m³/dtk, kala ulang 25 tahun sebesar 154,00 m³/dtk dan 159.10 ,kala ulang 50 tahun sebesar sebesar 168,11 m³/dtk dan 173,68 m³/dtk,dan kala 100 tahun 182,11 m³/dtk dan 188,16 m³/dtk. Dengan waktu puncak mengalami 3,5 jam dalam waktu dasar 26 jam.

Kata Kunci: Debit Rancangan, HSS Nakayasu, HSS Gama 1

ABSTRACT

The synthetic unit hydrograph methods that are currently commonly used in the Baliase River Watershed include the Nakayasu, Gama I methods. Based on the ways to obtain the observation unit hydrograph, a series of data is needed, including water level data (AWLR recordings), discharge measurement data, daily rain data and hourly rain data. the purpose of the study is to analyze the design flood discharge for return periods of 2,5,10,25,50 and 100 years based on the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph Method equation in the Baliase River Watershed. The HSS Gama 1 and Nakayasu methods in the Baliase watershed with a 2-year return period of 9.71 m³ / s and 100.20 m³ / s, a 5-year return period of 119.94 m³ / s and 123.87 m³ / s, a 10-year return period of 134. 99 m³/s and 139.44 m³/s, 25-year return period of 154.00 m³/s and 159.10, 50-year return period of 168.11 m³/s and 173.68 m³/s, and 100-year period of 182.11 m³/s and 188.16 m³/s. With a peak time of 3.5 hours in a base time of 26 hours.

Keywords: Design Flood Discharge, HSS Nakayasu, HSS Gama 1

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hidrologi merupakan metode yang diperlukan pada penerapan perencanaan bangunan air. Jika suatu daerah yang kesediaan airnya kurang maksimal maka Daerah Aliran Sungai (DAS) akan berpengaruh dalam penyediaan air, sehingga dapat memprediksi tentang banjir yang terjadi di daerah aliran sungai. Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah daratan yang menerima, menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut atau danau melalui satu sungai utama (Asdak, 1995). Sherman pada tahun 1932 (dalam Sri Harto, 1993) mengemukakan bahwa dalam suatu sistem DAS terdapat suatu sifat khas yang menunjukkan sifat tanggapan DAS terhadap suatu masukan tertentu. Tanggapan ini diandaikan tetap untuk masukan dengan besaran dan penyebaran tertentu. Tanggapan yang demikian dalam konsep model hidrologi dikenal dengan hidrograf satuan.

Hidrograf satuan merupakan hidrograf limpasan langsung (direct runoff hydrograph) yang dihasilkan oleh hujan efektif yang terjadi secara merata diseluruh DAS dengan intensitas tetap dalam satuan waktu yang ditetapkan (Seyhan 1997). Metode hidrograf satuan banyak untuk memperkirakan banjir rancangan. Metode ini relatif rendah sederhana, mudah penerapannya, tidak memerlukan data yang kompleks dan memberikan hasil rancangan yang cukup teliti. Data yang diperlukan untuk menurunkan hidrograf satuan terukur di DAS yang ditinjau adalah data hujan otomatis dan pencatatan debit di titik kontrol. Dari data hujan dan hidrograf limpasan langsung yang tercatat setiap interval waktu tertentu. Para ahli hidrologi mencoba untuk menghubungkan antara respon hidrologi suatu DAS dengan

morfologi DAS dan struktur topografinya (Ajwad & Muzik, 2000). Metode ini dikenal dengan Hidrograf Satuan Sintetik. Penurunan hidrograf satuan sintetik yang didasarkan atas karakteristik dari suatu DAS. Metode Hidrograf Sintetis ini digunakan untuk membuat hidrograf limpasan langsung yang berdasarkan parameter-parameter dari DAS yang telah dikembangkan dengan persamaan-persamaan empiris yang menghubungkan karakteristik fisik DAS. Telah banyak metode yang diusulkan oleh pakar hidrologi dari berbagai negara untuk mengetahuinya sesuai dengan macam dan jumlah data yang tersedia, seperti Metode Hidrograf Satuan Sintetik (Snyder, Nakayasu, Gama I, Limantara), dan lain-lain (Priyantoro, 2009). Metode hidrograf satuan sintetik yang saat ini umum digunakan di Indonesia antara lain adalah metode Nakayasu, Gama-Berdasarkan cara-cara untuk mendapatkan hidrograf satuan pengamatan, diperlukan serangkaian data antara lain data tinggi muka air (rekaman AWLR), data pengukuran debit, data hujan harian dan data hujan jam-jaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dirumuskan masalah yaitu Bagaimana Model Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) pada daerah aliran sungai Baliase.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis debit banjir rancangan periode ulang 2,5,10,25,50 dan 100 tahun berdasarkan persamaan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu pada Daerah Aliran Sungai Baliase.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian ini di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kalaena Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. Pemilihan lokasi ini didasarkan atas kesediaan kelengkapan data yang dapat menunjang akurasi dari hasil penelitian. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai model hidrograf satuan sintetik pada DAS Kalaena Kabupaten Luwu. Data yang dikumpulkan yaitu data kualitatif berupa debit rancangan dan parameter karakteristik DAS Baliase. Data karakteristik DAS Hidrograf banjir menggunakan menggunakan Metode

Gama I. Analisis debit banjir rancangan menggunakan metode hidrograf satuan sintetik (HSS) karena tidak terdapat data debit hidrograf banjir lapangan, debit minimum tahunan, maupun debit pengukuran sesaat. (Sofyan, S., & Azis, A. (2023). Debit banjir rancangan menggunakan persamaan dari metode yang digunakan yaitu metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu, dengan memanfaatkan data parameter daerah aliran sungai yang didapat dari pengukuran peta topografi DAS. Untuk mempermudah proses pengolahan dan perhitungan data dapat menggunakan perangkat lunak yaitu microsoft excel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Perhitungan Analysis Frekuensi Curah Hujan Rencana pada metode nakayasu dan gama

Tabel 1 Analisis distribusi curah hujan

Kala Ulang (tahun)	Metode	
	Gumbell	Pearson
2	94.73	95.98
5	117.95	114.94
10	133.32	126.20
25	152.75	139.37
50	167.15	148.54
100	181.46	160.00

Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan Gama I

Pada debit rencana yang digunakan dalam perhitungan metode tersebut itu dengan periode kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, dan 1000 tahun. Parameter yang digunakan pada daerah aliran sungai kalaena dengan metode hidrograf satuan sintetik.

Untuk dapat menghitung hidrograf satuan sintetik Nakayasu maka digunakan persamaan-persamaan yang telah diuraikan dan memasukkan data parameter fisik DAS yang berupa panjang sungai dan luas DAS.

Tabel 2 Debit banjir rancangan DAS Baliase Metode Satuan Nakayasu

A	=	115,90	km ²	Tg	=	3,24	jam	Tp + T _{0.3}	=	10,51	jam
L	=	48,517	km	Tp	=	4,04	jam	Tp + 2T _{0.3}	=	16,98	jam
a	=	2		T _{0.3}	=	6,47	jam	-Tp + 0.5T _{0.3}	=	-0,80	jam
R ₂₄	=	94,73	mm	f	=	0,6		-Tp + 1.5T _{0.3}	=	5,67	jam
R ₀	=	15,79	mm	Qp	=	5,20	m ³ /dtk	1.5T _{0.3}	=	9,71	jam
QB	=	4,47	m ³ /dtk	Tp	=	4,04	jam	2T _{0.3}	=	12,94	jam

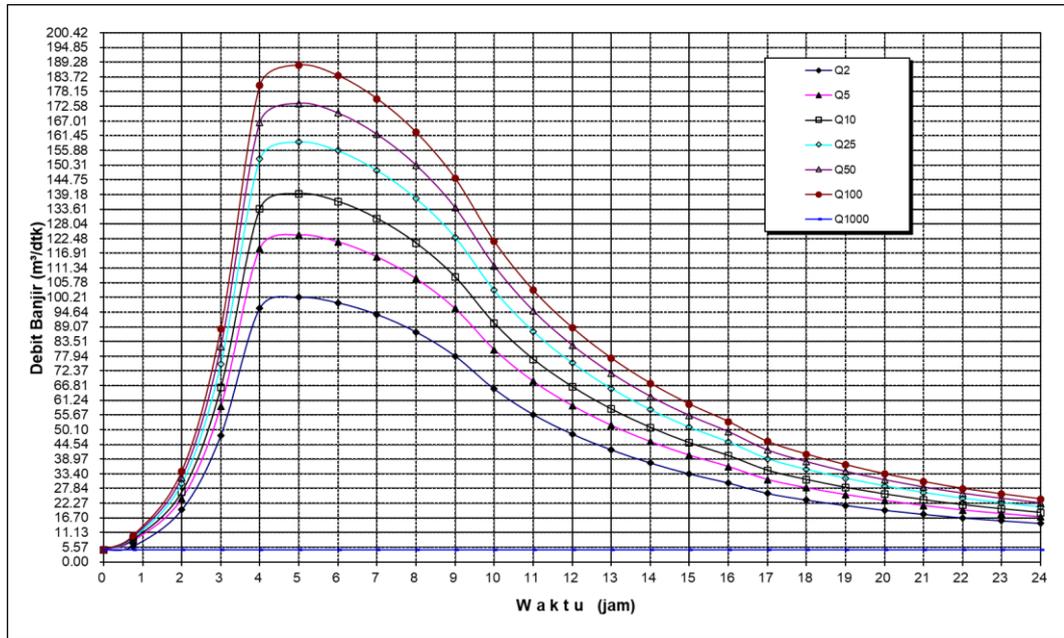
Tabel 3 Debit banjir rancangan DAS Baliase Metode Satuan Sintetik Gama I

1	Luas DAS, A	=	115,90	km ²
2	Luas DAS Hulu	=	77,26	km ²
3	Panjang sungai utama, L	=	48,88	
4	Wu	=	36,39775	
5	WL	=	12,12925	
6	Total panjang sungai	=	48,88	
7	Panjang Sungai Selain Tk.1	=	-	
8	Kerapatan Drainase, D	=	0,20	
9	Slope sungai, S	=	0,02210	
10	Pertemuan Sungai, JN	=	2,00	
11	Factor Lebar, WF	=	3,00	
12	Faktor daerah tangkapan, RUA	=	0,67	
13	Faktor simetris, SIM	=	2,00	
14	Faktor sumber, SF	=	1,00	
15	Jml. Pangsa Sungai Tk. 1	=	1	
16	Jml. Pangsa Sungai Semua Tk.	=	2	
17	Frekuensi sumber, SN	=	0,50	
18	Q base flow	=	4,47	m ³ /dtk

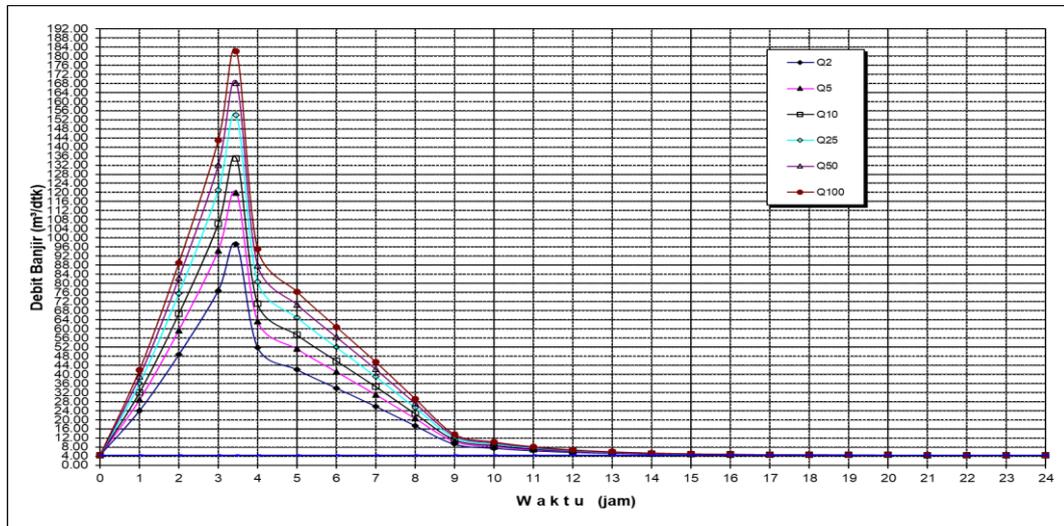
Tabel 4 Rekapitulasi hasil debit rancangan Metode Nakayasu dan Gama I

Kala Ulang	QN m ³ /dtk	Qgama m ³ /dtk
2	100,20	97,21
5	123,87	119,94
10	139,44	134,99
25	159,10	154,00
50	173,68	168,11
100	188,16	182,11
1000	4,47	4,47

Perbandingan Grafik Metode Hidrograf Satuan Nakayasu dan Gama I untuk DAS Baliase Kab. Luwu Utara



Gambar 1 Hidrograf Satuan Nakayasu



Gambar 2 Grafik Hidrograf Satuan Gama I

Dari hasil Analisa Metode Satuan Sintetik Gama I dapat dilihat bahwa pada HSS Gama I tampak ada patahan dalam sisi resesi, ada bagian pokok yaitu sisi naik (T_r)= 3,460 jam ,debit puncak (Q_p)= 2,160 m³/dtk ,Waktu dasar (T_B) = 25,903 jam dan

Koefisien tampungan (K) = 2.203 jam. Untuk debit maksimum terjadi pada saat hidrograf naik dimana $t < T_R$ sedangkan pada saat hidrograf turun $t > T_R$. Pada HSS Nakayasu debit puncak (Q_p) = 2,53 m³/dtk, waktu pucak hidrograf (T_p) = 4,01

jam, waktu konsentrasi (T_g) = 3,21 jam
, waktu dari puncak banjir sampai 0,3
kali debit puncak ($T_{0,3}$) = 6,43 jam.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian dengan debit rancangan menggunakan Metode HSS Gama 1 dan Nakayasu pada DAS Baliase dengan kala ulang 2 tahun sebesar 9,71 m³/dtk dan 100,20 m³/dtk, kala ulang 5 tahun 119,94 m³/dtk dan 123,87 m³/dtk, kala ulang 10 tahun sebesar 134,99 m³/dtk dan 139,44 m³/dtk, kala ulang 25 tahun sebesar 154,00 m³/dtk dan 159,10, kala ulang 50 tahun sebesar sebesar 168,11 m³/dtk dan 173,68 m³/dtk, dan kala 100 tahun 182,11 m³/dtk dan 188,16 m³/dtk. Dengan waktu puncak mengalami 3,5 jam dalam waktu dasar 26 jam .

4.2 Saran

Kelengkapan data (misalnya data peta topografi daerah aliran sungai dan peta lainnya) sangat penting untuk kepentingan penelitian di suatu lokasi. Pada intansi terkait sebaiknya memperhatikan ketersediaan peta yang dapat menggambarkan keadaan suatu wilayah. Pada daerah aliran sungai perlu dilakukan perhitungan debit dengan kala ulang yang cukup banyak dan perlu juga dilakukan perhitungan dengan berbagai metode lainnya, agar lebih memperkuat kebenaran hasil perhitungan debit banjir rancangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harto, S. (1993). *Analisis Hidrologi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Seyhan, E. (1997). *Dasar-dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Siswoyo, H. (2012). *Pengembangan Model Hidrograf Satuan Sintetis Snyder untuk Daerah Aliran Sungai di Jawa Timur*.
- Sofyan, S., & Azis, A. (2023). Analisis Debit Banjir Tanggul Bendungan Way Apu Pulau Buru Ambon. *Journal on Education*, 5(2), 4612-4622. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1511>
- Priyantoro, D. (2009). *Uji Kesesuaian Hidrograf Satuan Sintetik (Studi Kasus Pada Sub DAS Brantas Hulu*. Agritek. 17: 956-977.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.