JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

Vol. 10, No. 2, JUNI 2025
E-ISSN: 2720-9199
DOI: https://doi.org/10.33096/1wj5xf37

Analisis Debit Banjir Rancangan Sungai Jeneberang Provinsi Sulawesi-Selatan (Metode Hidrograf Satuan Sintetik Limantara)

Suci Fatmawati Marzuki
Universitas Islam Makassar
*sucifatmawati.dyt@uim-makassar.ac.id

Diajukan : 11 Juli 2025, Revisi : 6 Agustus 2025, Diterima : 10 Agustus 2025

Abstract

The Jene'berang River, located in South Sulawesi, has a length of 78.75 km and a watershed area of 727 m². This river faces serious challenges, particularly pollution and watershed degradation caused by industrial, domestic, agricultural, and mining waste, as well as direct disposal of garbage into the river. One necessary flood risk mitigation measure is the analysis of the design flood discharge to determine potential flood hazards and to plan appropriate flood control infrastructure. This study applies the Limantara Synthetic Unit Hydrograph (SUH) method to analyze the design flood discharge. The results show a peak discharge of 21,409 m³/s with a time to peak of 5.7 hours. The design flood discharges for various return periods are: 2 years at 1,991.02 m³/s; 5 years at 2,514.42 m³/s; 10 years at 2,790.11 m³/s; 25 years at 3,138.93 m³/s; 50 years at 3,381.39 m³/s; 100 years at 3,610.89 m³/s; and 200 years at 3,832.26 m³/s. These findings can serve as a basis for more effective flood control planning in the Jene'berang River watershed.

Keywords: Jene'berang River; design flood discharge; Limantara synthetic unit hydrograph

Abstrak

Sungai Jene'berang yang terletak di Sulawesi Selatan memiliki panjang 78,75 km dengan luas daerah aliran sungai (DAS) 727 m². Sungai ini menghadapi permasalahan serius, terutama pencemaran dan kerusakan DAS akibat limbah industri, rumah tangga, pertanian, pertambangan, serta pembuangan sampah ke badan sungai. Salah satu langkah mitigasi risiko yang diperlukan adalah analisis debit banjir rancangan untuk mengetahui potensi banjir dan merencanakan infrastruktur pengendalian yang tepat. Penelitian ini menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Limantara untuk menganalisis debit banjir rancangan. Hasil analisis menunjukkan debit puncak sebesar 21.409 m³/s dengan waktu menuju puncak 5,7 jam. Debit banjir rancangan pada berbagai periode ulang berturut-turut adalah: 2 tahun sebesar 1.991,02 m³/s; 5 tahun sebesar 2.514,42 m³/s; 10 tahun sebesar 2.790,11 m³/s; 25 tahun sebesar 3.138,93 m³/s; 50 tahun sebesar 3.381,39 m³/s; 100 tahun sebesar 3.610,89 m³/s; dan 200 tahun sebesar 3.832,26 m³/s. Temuan ini dapat menjadi dasar perencanaan pengendalian banjir yang lebih efektif di DAS Jene'berang.

Kata Kunci : Sungai Jene'berang, Debit Banjir Rancangan, Hidrograf Satuan Sintetis Limantara

1. PENDAHULUAN

Sungai Jene'berang adalah Sungai yang terletak di Sulawesi-selatan yang yang memiliki Panjang 78,75 km., yang menggalir dari timur ke barat dari gunung Bawakaraeng dan Gunung Lompo Battang menuju selat Makassar yang memiliki Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 727 m^2.

Sungai Jeneberang menghadapi beberapa masalah serius, terutama terkait pencemaran dan kerusakan daerah aliran sungai (DAS). Pencemaran air sungai disebabkan oleh berbagai

faktor seperti limbah industri, rumah tangga, pertanian, dan pertambangan, serta sampah yang dibuang ke sungai. Kerusakan DAS Jeneberang ditandai dengan degradasi lahan, sedimentasi, dan pendangkalan sungai serta bendungan. (Andi Rifani & Langgeng, 2017).

Penelitian oleh Azis dan Sofyan (2023) menunjukkan bahwa penerapan model hidrograf satuan sintetis pada DAS Baliase mampu memprediksi respon debit banjir terhadap hujan rencana secara akurat dengan mempertimbangkan karakteristik morfometri daerah aliran sungai. Pemodelan ini menjadi salah satu langkah penting dalam perencanaan pengendalian banjir yang efektif. Penelitian lanjutan oleh Azis dan Sofyan (2024) mengkaji pemilihan debit rencana dengan metode analisis pada DAS Lamasi, yang menegaskan pentingnya pemilihan metode perhitungan yang tepat agar hasil analisis debit banjir lebih representatif terhadap kondisi hidrologi setempat. Temuan ini sejalan dengan hasil kajian Zainal, Musa, dan Ashad (2021) yang mengungkap bahwa penurunan kapasitas alur sungai akibat sedimentasi dan perubahan morfologi dapat meningkatkan debit banjir serta memperburuk dampak air pasang di wilayah pesisir. Kedua penelitian tersebut menegaskan pentingnya analisis hidrologi dan pengelolaan kapasitas alur sungai secara terpadu untuk meminimalkan risiko banjir, terutama pada daerah yang rawan terhadap kombinasi banjir darat dan pasang surut.

Analisis debit banjir rancangan di Sungai Jeneberang perlu dilakukan untuk mengetahui potensi banjir dan merencanakan tindakan mitigasi yang tepat. Dengan memahami debit banjir rencana, kita dapat merancang infrastruktur yang lebih baik, seperti bendungan atau tanggul, serta sistem peringatan dini yang efektif untuk mengurangi dampak kerugian akibat banjir (Utami,2016). Analisis debit banjir juga penting dalam perencanaan tata ruang wilayah, termasuk zonasi daerah yang aman dari banjir dan pengaturan penggunaan lahan yang sesuai. (Fathul, Muhibuddin & Arifuddin, 2023)

Penulis memilih Metode hidrograf satuan Limantara karena memiliki beberapa keunggulan, terutama dalam kemampuannya untuk memperkirakan debit banjir rancangan (Salim, 2018). Keunggulan ini meliputi kemudahan penerapan, penggunaan data yang relatif mudah didapatkan, dan kemampuannya untuk memberikan hasil yang cukup akurat dalam analisis hidrologi. Metode hidrograf satuan Limantara menawarkan beberapa keunggulan untuk analisis debit rancangan sungai Jeneberang, terutama dalam hal kemudahan penerapan dan representasi karakteristik DAS. (Azmy M, Nurhayati & Yulianto E., 2023) Keunggulan utamanya adalah kemampuannya untuk mengubah data hujan menjadi debit sungai dengan mempertimbangkan karakteristik fisik DAS, serta kemudahan dalam perhitungannya. (Ibnu, Erna & Diah, 2024).

Analisis debit banjir rancangan di Sungai Jeneberang dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk memahami dan mengelola risiko banjir di daerah aliran sungai tersebut. Sungai Jeneberang, yang melintasi wilayah Kabupaten Gowa dan Kota Makassar, rentan terhadap banjir akibat curah hujan tinggi dan kondisi morfologi sungai. (Nurzanah W, Iskandar S., Arimbawa G., 2021). Analisis ini bertujuan untuk menentukan debit banjir maksimum yang mungkin terjadi pada periode ulang tertentu, yang kemudian dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan infrastruktur pengendalian banjir dan mitigasi risiko (Doddy, Soriarta & Arimbawa, 2021.)

Tujuan utama menganalisis debit banjir rancangan di Sungai Jeneberang adalah untuk mengetahui besaran debit banjir maksimum yang mungkin terjadi pada sungai tersebut. Informasi ini penting untuk berbagai keperluan, terutama dalam perencanaan dan pembangunan infrastruktur yang berhubungan dengan sungai, serta upaya mitigasi dan pengendalian banjir. (Joel, Jefry & Cindy, 2025).

Batasan Masalah penelitian ini adalah:

1. Panjang Sungai yang menjadi objek penelitian sepanjang 54 km., dari hulu hingga stasiun kampili.
2. Uji kesesuian data menggunakan metode Smirnov-Kolgomorof.
3. Perhitungan debit banjir rancangan di kala ulang 2 tahun, kala ulang 5 tahun, kala ulang 10, kala ulang 25 tahun, kala ulang 50, kala ulang 100, dan kala ulang 200 tahun.
4. Panjang Sungai yang menjadi objek penelitian sepanjang 54 km., dari hulu hingga stasiun kampili.
5. Uji kesesuian data menggunakan metode Smirnov-Kolgomorof

Manfaat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau membantu pemerintah terkait dengan permasalahan debit banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Jene'berang.

2. METODE PENELITIAN

A. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kajian terhadap berbagai sumber Pustaka untuk memperoleh landasan teori yang relevan dan mendukung pelaksanaan penelitian. Penulis mempelajari berbagai literature yang berhubungan dengan Jeneberang, apa saja masalah yang terjadi pada sungai tersebut, kemudian mempelajari apa solusi yang dapat diberikan dan analisis yang digunakan dalam metode pengambilan kesimpulan. Berbagai jurnal terkait dari beragam penulis yang menambah kekayaan dan ilmu yang tersajikan dalam penelitian ini.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pompengan Jene'berang yang berupa data curah hujan dari tahun 2014-2023 di Stasiun Bili-bili, Stasiun Malino, Stasiun Mangempang, Stasiun KD 1 dan Stasiun Kampili, dan data lainnya.

Penelitian menggunakan data curah hujan yang dikumpulkan sesuai dengan lokasi penelitian, kemudian mencari curah hujan rata-rata menggunakan metode Al-jabar, selanjutnya data tersebut dilakukan analisis distribusi frekuensi curah hujan dengan beberapa distribusi yaitu Normal, Log Normal, Log Pearson Tipe III, dan Gumbel.

Kemudian, keempat distribusi tersebut akan dilakukan Uji Distribusi Frekuensi Curah Hujan menggunakan metode Smirnov-Kolgomov, setelah uji Smirnov-Kolgomov maka mendapat kan nilai ΔMaks dan Δcritis sesuai dengan deratat kepercayaan α=5%. Selanjutnya dilakukan analisis curah hujan efektif dengan menggunakan metode Mononobe.

Tahap selanjut menghitung debit banjir rancangan dengan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Limantara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Curah Hujan Rata-rata

Analisis curah hujan rata-rata pada penelitian ini menggunakan metode Al-Jabar.

Tabel 1. Curah Hujan Rata-rata Area

No	Tahun	Rata-rata (mm)
1	2014	85,833
2	2015	103,507
3	2016	102,548
4	2017	101,333
5	2018	58,500
6	2019	160,667
7	2020	85,200
8	2021	104,600
9	2022	137,600
10	2023	94,320

Dari hasil perhitungan rata-rata curah hujan wilayah di 5 Stasiun mulai dari Stasiun Bili-bili, Stasiun Malino, Stasiun Limbunga, Stasiun Mangempang, Stasiun KD 1, dan Stasiun Kampili. Berdasarkan table di atas, diketahui data curah hujan rata-rata tertinggi di tahun 2019, dengan data curah hujan rata-rata sebesar 160,67 mm., dan curah hujan terendah ditahun 2018 dengan data curah hujan rata-rata sebesar 58,50 mm.

Analisis Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Untuk menentukan pola distribusi atau sebaran curah hujan, dilakukan dengan menganalisis data curah hujan harian maksimum menggunakan analisis distribusi frekuensi curah hujan, sebagai berikut :

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Distribusi Frekuensi

Kala Ulang [Tr]	Distribusi			
	Normal	Log ormal	Gumbel	Log Pearson
2	103,411	100,036	99,575	100,766
5	127,159	25,816	133,359	126,105
10	139,599	41,872	155,727	141,207
25	152,887	61,293	183,990	158,861
50	161,369	75,057	204,956	171,132
100	169,285	88,961	225,768	182,747
200	176,353	202,306	246,504	193,951

Analisis Uji Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Penentuan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi frekuensi teoritis yang diperkirakan dapat mewakili distribusi empiris.

Untuk jumlah n = 10 dengan derajat kepercayaan α = 5% didapatkan Δ_{critis} = 0,409

Tabel 3. Uji Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Distribusi	Δ_{Maks}	<	Δ_{critis}	Persyaratan
Normal	0,11	<	0,41	DiTerimah
Log Normal	0,12	<	0,41	DiTerimah
Log Pearson III	0,09	<	0,41	DiTerimah
Gumbel	0,17	<	0,41	DiTerimah

Dari pengujian data curah hujan maksimum, didapatkan bahwa ΔMaks lebih kecil dari Δcritis. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi probabilitas yang dipilih untuk empat metode tersebut dapat diterima. Dengan demikian kita memilih penentuan jenis Distribusi yang sesuai dilakukan dengan mencocokkan Parameter Statistik data tersebut dangan syarat masing-masing distribusi.

Tabel 4. Persyaratan Parameter Statistik Suatu Distribusi

Distribusi	Syarat		Perhitungan		Perbandingan
	Cs	Ck	Cs	Ck	Cs – Ck
Normal	0	3	),770	5,090	Ditolak
Log Normal	0.123	3.027	-0,160	5,175	Ditolak
Gumbel	1.14	5.400	0,770	5,090	Ditolak
Log Pearson II	≠ 0	-	-0,160	5,175	Diterimah

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan **Tabel 4**, Distribusi Log Pearson III digunakan sebagai metode perhitungan curah hujan rancangan. Analisis frekuensi terhadap data curah hujan harian maksimum menunjukkan bahwa Distribusi Log Pearson III adalah distribusi yang paling sesuai dengan pola sebaran data di daerah aliran air tersebut.

Analisis Distribusi Hujan Jam-jaman (Mononobe)

Berikut ini hasil analisis distribusi hujan Jam-jaman menggunakan metode Mononobe.

Tabel 5. Analisis Distribusi Hujan Jam-jaman Metode Mononobe.

Jam ke - (t)	Distribusi Hujan (RT)		Curah Hujan		Hujan rencana (mm)
	1 jam-an		Jam ke-		
1	0,550	R_{24}	0,550	R_{24}	48,245
2	0,347	R_{24}	0,143	R_{24}	12,540
3	0,265	R_{24}	0,100	R_{24}	8,796
4	0,218	R_{24}	0,080	R_{24}	7,003
5	0,188	R_{24}	0,067	R_{24}	5,914
6	0,167	R_{24}	0,059	R_{24}	5,169
Hujan Rancangan					100,77
Hujan netto (Curah efektif)					87,666

Sumber : Perhitungan

Analisis Debit Banjir Hidrograf Satuan Sintetik (HHS) Limantara

Menghitung waktu konsentrasi "(tg) : "

$$tg = 0{,}4 + 0{,}058(L)$$
$$tg = 0{,}4 + 0{,}058(54{,}4) = 3{,}6\,Jam$$

Menghitung lama hujan efekftif yang menyebabkan limpasan permukaan "(tr) : "

$$tr = 0{,}75.Tg$$
$$tr = 0{,}75.3{,}6 = 2{,}7\,Jam$$

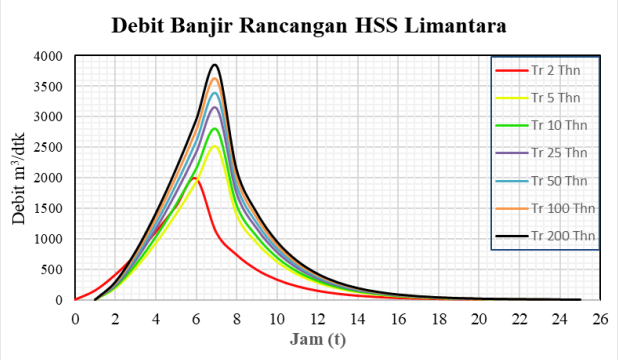
Menghitung waktu ketika terjadi debit tinggi "(Tp) " :

$Tp = tg + 0{,}8\,tr$
$Tp = 3{,}6 + 0{,}8\,.\,2{,}7 = 5{,}7\,jam$

Menghitung debit tinggi "(Qp) : "

$Qp = 0{,}042.(A0{,}451).(L0{,}497).(Lc0{,}356).(S - 0{,}131).(n0{,}168)$
$Qp = 0{,}042.(629{,}730{,}451).(54{,}40{,}497).(32{,}490{,}356).$
$(0{,}0152 - 0{,}131).(0{,}070{,}168)$
$= 21{,}409\ m^3/dtk$

Berdasarkan hasil analisis di atas dapatkan debit puncak sebesar 21,409 m^3/dtk, dengan waktu 5,7 jam.



Grafik 1. Debit Banjir Rancangan

Dari kurva IDF *(Intensity Duration Frequenscy)* di atas terlihat peningkatan debit banjir rancangan mulai dari kala ulang 2 tahun hingga kala ulang 200 tahun terus meningkat.

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis debit banjir rancangan dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Limantara di Sungai Jene'berang dengan debit puncak 21,409 m^3/dtk dan waktu debit puncak mencapai 5,7 jam, dengan debit banjir di kala ulang 2 sebesar 1991,02 m^3/dtk, kala ulang 5 sebesar 2514,42 m^3/dtk, kalah ulang 10 sebesar 2790,11 m^3/dtk, kala ulang 25 sebesar 3138,93 m^3/dtk, Kala ulang 50 sebesar 3381,39 m^3/dtk, kala ulang 100 sebesar 3610,89 m^3/dtk, dan kala ulang 200 sebesar 3832,26 m^3/dtk.

B. Rekomendasi

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai sedimentasi di lokasi yang sama agar dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang kondisi Sungai Jene'berang yang ada.
2. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan *Software* HEC-RAS, untuk mempermudah menganalisa perilaku debit air pada Sungai Jene'berang.

5. DAFTAR PUSTAKA

Azis, A. F., & Sofyan, S. A. A. (2023). Model hidrograf satuan sintetis di daerah aliran Sungai Baliase Kabupaten Luwu. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 8(2), 191-196. https://doi.org/10.33096/4xbk6226.

Azis, A. F., & Sofyan, S. A. A. (2024). Pemilihan Debit Rencana dengan Metode Analisis pada DAS Lamasi. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 9(2), 138-146. https://doi.org/10.33096/j32cq182.

Azmy, M., Nurhayati, & Yulianto, E. (2023). Penerapan metode hidrograf satuan sintetis untuk penentuan debit banjir di DAS Sekadau.

Andi, R., & Langgeng. (2017). Kajian kerusakan lingkungan pada perairan Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan akibat aktivitas pertambangan pasir sebagai dasar pengelolaan lingkungan.

Doddy, S., Soriarta, & Arimbawa. (2021). Analisis debit banjir rancangan di daerah aliran Sungai Tukad Mati.

Fachri, F. J., Selintung, M., & Karamma, R. (2017). Analisis hidrograf sungai dengan menggunakan HSS di daerah aliran Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa. Universitas Hasanuddin.

Fathul, Muhibuddin, & Arifuddin. (2023). Mitigasi kawasan rawan banjir pada daerah aliran Sungai Jeneberang dengan menggunakan sistem informasi geografis.

Ibnu, Erna, & Diah. (2024). Analisis debit banjir rancangan dengan metode HSS Limantara, ITB-1, dan ITB-2 pada daerah aliran sungai.

Joel, J., & Cindy. (2025). Analisis debit banjir rancangan di daerah aliran Sungai Tukad Mati.

Joel, J., & Cindy. (2025). Analisis debit banjir dan tinggi muka air Sungai Maketah di Desa Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa.

Limantara, L. (2019). *Rekayasa hidrologi*. Malang: Penerbit Andi.

Kustamar. (2019). *Sistem drainase perkotaan pada kawasan pertanian, urban, dan pesisir*. Malang: Dream Litera Buana.

Nurzanah, W., Iskandar, M., Gunawan, & Devi, S. (2022). Analisis perhitungan debit banjir rencana di Bendung Karet Bandar Sidoras.

Parse, F. A. (2018). Perencanaan saluran drainase dengan analisis debit banjir metode rasional. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, dan Komputer*, 1–13.

Risa, B. (2020). Analisis debit banjir Sungai Padolo Kota Bima menggunakan metode HSS Gama 1, HSS Limantara, HSS ITB 1, dan ITB 2.

Salim. (2018). Kajian keandalan metode hidrograf satuan sintetis untuk penerapan banjir rancangan.

Soemarto, C. (1995). *Hidrologi: Aplikasi metode statistik untuk analisa data* (Jilid 2). Bandung: NOVA.

Utami, N. (2016). Upaya pengurangan risiko bencana banjir.

Yani, D. A., & Suhartanto, E. (2019). Model Debit Puncak Banjir Berdasarkan Faktor Bentuk DAS untuk Sungai-Sungai di Sulawesi. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik dan Teknik Kimia*, 4(1), 8–15.

Zainal, Musa, R., & Ashad, H. (2021). Kajian pengaruh kapasitas alur sungai terhadap debit banjir dan air pasang (Studi kasus: Sungai Oba di ibu kota Provinsi Maluku Utara). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(3), 243-253. https://doi.org/10.33096/za9qzt18 .