

Pemodelan Banjir Pada Sungai Poleang Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara

Vickky Anggara Ilham^{1*}, Andi Adillah Firstania Azis², Andi Setyawan¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

*vickkyanggara@gmail.com

Diajukan: 29 Mei 2026, Revisi: 10 Juni 2026, Diterima: 19 Juni 2026

Abstract

Flooding along the Poleang River in Bombana Regency is a hydrometeorological problem that potentially affects settlements, agricultural land, and community activities. This study aims to analyze design flood discharges and model the extent and depth of flood inundation along the Poleang River. Hydrological analysis was conducted using the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (SUH), while hydraulic modeling was performed using HEC-RAS 2D for return periods of 5, 10, and 25 years. The results showed design flood discharges of 408.61 m³/s, 437.68 m³/s, and 468.73 m³/s, respectively. The simulations produced maximum inundation areas of 1,009.61 ha for Q5, 1,040.97 ha for Q10, and 1,071.79 ha for Q25. Model validation against an observed flood depth of 1.50 m resulted in a MAPE value of 19.3%, indicating that the simulation results reasonably represent field conditions. The findings demonstrate that increasing return periods lead to higher flood discharges and larger inundation areas. Therefore, the developed flood model can provide useful information to support flood mitigation and control measures along the Poleang River.

Keywords: Flood, Flood Modeling, HEC-RAS 2D, Nakayasu SUH, Poleang River.

Abstrak

Banjir Sungai Poleang di Kabupaten Bombana merupakan permasalahan hidrometeorologi yang berpotensi berdampak pada permukiman, lahan pertanian, dan aktivitas masyarakat. Penelitian ini bertujuan menganalisis debit banjir rencana serta memodelkan luas dan kedalaman genangan banjir Sungai Poleang. Analisis hidrologi menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu, sedangkan pemodelan hidraulika dilakukan menggunakan HEC-RAS 2D untuk periode ulang 5, 10, dan 25 tahun. Hasil analisis menunjukkan debit banjir rencana masing-masing sebesar 408,61 m³/det, 437,68 m³/det, dan 468,73 m³/det. Hasil simulasi menghasilkan luas genangan maksimum sebesar 1.009,61 ha pada Q5, 1.040,97 ha pada Q10, dan 1.071,79 ha pada Q25. Validasi terhadap kedalaman banjir aktual sebesar 1,50 m menghasilkan nilai MAPE 19,3%, yang menunjukkan hasil pemodelan cukup mendekati kondisi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan periode ulang menyebabkan peningkatan debit serta luas genangan, sehingga pemodelan ini dapat menjadi dasar dalam mendukung mitigasi dan pengendalian banjir di Sungai Poleang.

Kata Kunci: Banjir, HEC-RAS 2D, HSS Nakayasu, Pemodelan, Sungai Poleang.

1. PENDAHULUAN

Bencana hidrometeorologi, salah satunya banjir, sering menimbulkan kerugian besar pada masyarakat, infrastruktur, lahan pertanian, dan aktivitas ekonomi. Peristiwa banjir berkaitan erat dengan tingginya curah hujan, yang meningkatkan limpasan permukaan serta debit air sungai. Debit aliran melebihi kapasitas penampang sungai, sehingga air meluap dan menggenangi daerah sekitarnya. Perubahan pola curah hujan juga meningkatkan potensi serta jangkauan bahaya banjir (Doyle et al., 2023; Vashist & Singh, 2023).

Indonesia menghadapi masalah banjir di berbagai wilayahnya. Beberapa faktor mempengaruhi luas dan kedalaman genangan, termasuk topografi, perubahan tata guna

lahan, karakteristik daerah aliran sungai (DAS), curah hujan, dan kapasitas sungai yang terbatas. Oleh karena itu, analisis banjir harus mempertimbangkan karakteristik hidrologi dan hidraulika sungai. Penentuan area terdampak dapat dilakukan dengan presisi lebih tinggi (Sideng et al., 2023; Kirana et al., 2023). Kajian pada Sungai Oba di Maluku Utara memperlihatkan bahwa berkurangnya daya tampung alur sungai secara langsung menentukan lokasi terjadinya luapan, sehingga analisis banjir perlu memadukan aspek hidrologi dan hidraulika secara bersamaan (Zainal et al., 2021). Hal serupa ditunjukkan pada Sungai Larompong di Kabupaten Luwu, yaitu bahwa nilai koefisien kekasaran Manning berpengaruh nyata terhadap elevasi muka air banjir hasil simulasi (Halman & Ashad, 2020). Kejadian banjir masih melanda Kabupaten Bombana di Provinsi Sulawesi Tenggara. Kabupaten Bombana tercatat kembali mengalami banjir pada tahun 2024 (Pemerintah Provinsi Sulawesi Tenggara, 2025). Di wilayah tersebut, Sungai Poleang adalah salah satu sistem sungai vital yang terkait erat dengan kehidupan masyarakat, termasuk permukiman, lahan pertanian, serta sistem hidrologi lokal di Kecamatan Poleang Utara, Tontonunu, dan Poleang Timur (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bombana, 2024). Oleh karena kondisi ini, sangat diperlukan pemahaman mendalam mengenai karakteristik dan potensi genangan banjir yang ada di sekitar Sungai Poleang.

Untuk menganalisis perilaku aliran dan memperkirakan luas serta kedalaman genangan banjir, pemodelan hidrologi dan hidraulika sangat membantu. Pemetaan genangan secara spesifik seringkali dilakukan menggunakan model dua dimensi, contohnya HEC-RAS 2D. Model ini mensimulasikan pergerakan aliran di sungai dan dataran banjir. Pada beberapa DAS di Indonesia, penelitian telah menunjukkan kemampuan pemodelan HEC-RAS dalam mengidentifikasi karakteristik genangan. Ini mendukung penyusunan strategi mitigasi banjir (Sideng et al., 2023; Kirana et al., 2023). Hasil pemodelan tersebut selanjutnya dapat menjadi dasar penentuan tindakan pengendalian, baik struktural seperti pembangunan tanggul (Rusmawati et al., 2022) maupun nonstruktural berupa penataan ruang kawasan rawan banjir. Pemodelan numerik aliran pada prinsipnya terdiri atas tahapan pre-processing, proses komputasi (solver), dan post-processing. Tahap pre-processing digunakan untuk mempersiapkan data geometrik, topografi, kondisi batas, dan parameter model. Tahap solver merupakan proses perhitungan numerik untuk memperoleh karakteristik aliran, sedangkan post-processing digunakan untuk menampilkan dan menganalisis hasil simulasi dalam bentuk distribusi muka air, kecepatan aliran, kedalaman, dan penyebaran genangan (Ilham et al., 2024). Penelitian tentang pemodelan banjir Sungai Poleang diperlukan untuk mengetahui karakteristik aliran dan sebaran wilayah potensial genangan. Penelitian ini akan menghasilkan informasi mengenai luas, kedalaman, dan sebaran spasial genangan banjir. Dalam perencanaan pengendalian banjir, penataan wilayah, serta mitigasi bencana di sekitar Sungai Poleang, informasi ini dapat menjadi masukan pertimbangan yang signifikan.

2. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sepanjang Sungai Poleang, melintasi kecamatan Poleang Utara, Tontonunu, dan Poleang Timur di Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara.

B. Langkah Pemodelan

a) Pre-processing Data Geometrik Sungai

Pre-processing data geometrik sungai merupakan tahap awal pemodelan banjir untuk merepresentasikan kondisi topografi sungai dan dataran banjir. Data DEM/DTM diolah pada RAS Mapper untuk membentuk terrain, 2D Flow Area, computational mesh, dan breakline, sedangkan koefisien Manning (n) ditentukan berdasarkan karakteristik tutupan/penggunaan lahan. Resolusi DEM dan ukuran mesh berpengaruh terhadap

representasi elevasi dan dinamika muka air, sedangkan nilai Manning berpengaruh terhadap kecepatan aliran, kedalaman, dan luas genangan. Oleh karena itu, kualitas data topografi, resolusi mesh, dan parameter kekasaran menjadi faktor penting dalam meningkatkan akurasi pemodelan banjir HEC-RAS 2D (Yalcin, 2020; Halman & Ashad, 2020; Shustikova et al., 2019; Vashist & Singh, 2023; U.S. Army Corps of Engineers, 2025c). Analisis sensitivitas pada pemodelan hidrodinamika juga menempatkan kekasaran dasar sebagai salah satu parameter yang paling berpengaruh terhadap luas genangan yang dihasilkan (Alipour et al., 2022).

b) Simulasi Menggunakan HEC-RAS

Simulasi hidrolika menggunakan HEC-RAS 2D untuk menggambarkan pergerakan aliran dan penyebaran banjir berdasarkan data topografi, geometri, kekasaran Manning, debit/hidrograf, dan kondisi batas. Secara teoritis, pemodelan 2D didasarkan pada Shallow Water Equations (SWE) atau pendekatan Diffusion Wave untuk menghitung perubahan kedalaman dan kecepatan aliran secara spasial dan temporal. Pemodelan berbasis SWE mampu merepresentasikan proses penjarangan banjir dan menghasilkan informasi muka air, kedalaman, kecepatan, serta luas genangan (Neal et al., 2012; Zhang et al., 2007). Hasil simulasi tersebut selanjutnya digunakan untuk pemetaan bahaya dan evaluasi karakteristik genangan banjir pada berbagai debit rencana (U.S. Army Corps of Engineers, 2025b).

c) Visualisasi Hasil Simulasi

Visualisasi hasil simulasi HEC-RAS 2D dilakukan melalui RAS Mapper untuk menampilkan Water Surface Elevation (WSE), kedalaman dan kecepatan aliran, serta luas dan pola sebaran genangan. Kedalaman genangan diperoleh dari selisih elevasi muka air dengan elevasi permukaan tanah. Hasil simulasi pada berbagai kala ulang dapat dibandingkan untuk mengidentifikasi perubahan karakteristik genangan dan selanjutnya diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan wilayah rawan serta mendukung mitigasi banjir (Mustamin et al., 2024; Ilham et al., 2024; U.S. Army Corps of Engineers, 2025c).

d) Validasi Model dengan Data Banjir

Validasi model dilakukan untuk menilai kesesuaian hasil simulasi dengan kondisi banjir aktual melalui perbandingan elevasi muka air, kedalaman, atau luas genangan hasil model terhadap data observasi. Kinerja model dapat dievaluasi menggunakan indikator statistik seperti MAPE, MAE, RMSE, R^2 , dan NSE. Semakin kecil nilai kesalahan dan semakin tinggi tingkat kesesuaian antara hasil simulasi dan observasi, semakin baik kemampuan model dalam merepresentasikan kondisi banjir aktual (Pinos & Timbe, 2019; Iqbal et al., 2023). Dalam penelitian ini, MAPE digunakan sebagai indikator utama untuk mengukur persentase penyimpangan hasil simulasi terhadap data lapangan (Mustamin et al., 2024). Kriteria interpretasi nilai MAPE yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{A_t - F_t}{A_t} \quad (1)$$

Keterangan:

- n = Jumlah Data
- A_t = Nilai data aktual
- F_t = Nilai data pemodelan

Tabel 1 Range Mape

<i>Range MAPE</i>	Keterangan
<10%	Sangat Baik
10 - 20%	Baik
20 - 50%	Layak
>50%	Buruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hidrologi

a) Curah Hujan Rencana

Analisis curah hujan rencana diawali dengan menentukan curah hujan maksimum tahunan berdasarkan data dari pos hujan yang berpengaruh terhadap DAS. Data curah hujan dari Pos Kampung Baru, Tampabulu, dan Taubonto selanjutnya dihitung menggunakan bobot masing-masing pos untuk memperoleh curah hujan DAS dan hujan wilayah.

b) Analisis Hujan Kawasan

Analisis hujan kawasan dilakukan dengan metode poligon Thiessen menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Hasil perhitungan luas daerah pengaruh tiap pos curah hujan beserta koefisien Thiessen-nya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Luas pengaruh tiap pos curah hujan

No	Pos Curah Hujan	Luas Daerah Yang Diwakili (Ai) Km ²	Koefisien Thiessen A_i/A	Persentase / Bobot (%)
1	Kampung Baru	9,6	0,009	0,9
2	Tampa Bulu	741,06	0,663	66,3
3	Taubonto	366,57	0,328	32,8
Jumlah		1117,23	1,000	100

Sumber: Hasil Analisis, 2026

c) Koefisien Pengaliran (c)

Tata guna lahan pada DAS poleang merupakan tata guna lahan campuran dimana peta tata guna lahan dapat di lihat pada lampiran. Apabila tata guna lahan suatu daerah termasuk campuran, maka nilai tetapan C harus diberi bobot (*Weighted*) untuk memperoleh nilai rata-rata tertimbang (Asdak, 2001). Berikut merupakan nilai koefisien pengaliran DAS Poleang.

Tabel 3 Koefisien pengaliran DAS poleang

No	Jenis Tutupan lahan	Koefisien pengaliran C	Luas Area A (km ²)	Bobot A × C
1	Hutan Mangrov	0.7	0.032	0.0224
2	Hutan Rimba	0.4	544.95	217.98
3	Perkebunan	0.5	149.85	74.925
4	Permukiman	0.9	2.54	2.286
5	Sawah	0.6	37.22	22.332
6	Semak Beukar	0.5	118.61	59.3045
7	Tambak	0.7	6.88	4.816
8	Ladang	0.5	83.557	41.7785

No	Jenis Tutupan lahan	Koefisien pengaliran C	Luas Area A (km ²)	Bobot A × C
		Total	943.64	423.44
Koefisien Aliran (C)				0.45

d) Debit Rencana HSS Nakayasu

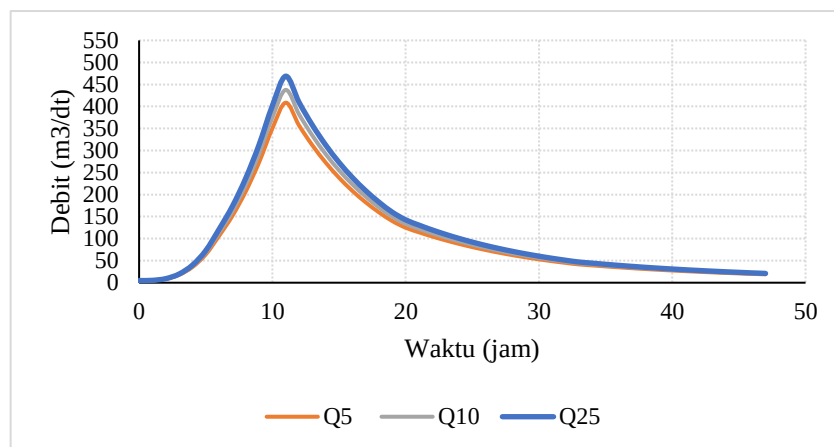
Debit banjir rencana dihitung menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu berdasarkan karakteristik DAS dan curah hujan efektif. Pemilihan metode ini mempertimbangkan bahwa penerapan metode HSS yang berbeda dapat menghasilkan debit puncak yang berbeda pada DAS yang sama, sehingga metode perlu dipilih sesuai karakteristik lapangan (Azis & Sofyan, 2023; Azis & Sofyan, 2024). Perhitungan dilakukan untuk periode ulang 5, 10, dan 25 tahun guna memperoleh besarnya debit puncak yang selanjutnya digunakan sebagai input dalam pemodelan hidraulika. Hasil perhitungan debit banjir rencana HSS Nakayasu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Debit Banjir HSS Nakayasu

Periode Ulang (Tahun)	Debit Banjir (m ³ /dt)
5	408.61
10	437.68
25	468.73

Sumber: Hasil analisis, 2026

Berdasarkan Tabel 4 debit banjir rencana meningkat seiring bertambahnya periode ulang, yaitu sebesar 408,61 m³/det untuk Q5, 437,68 m³/det untuk Q10 dan 468,73 m³/det untuk Q25. Pola hidrograf masing-masing periode ulang yang menunjukkan perubahan debit terhadap waktu selanjutnya disajikan pada Gambar 1.



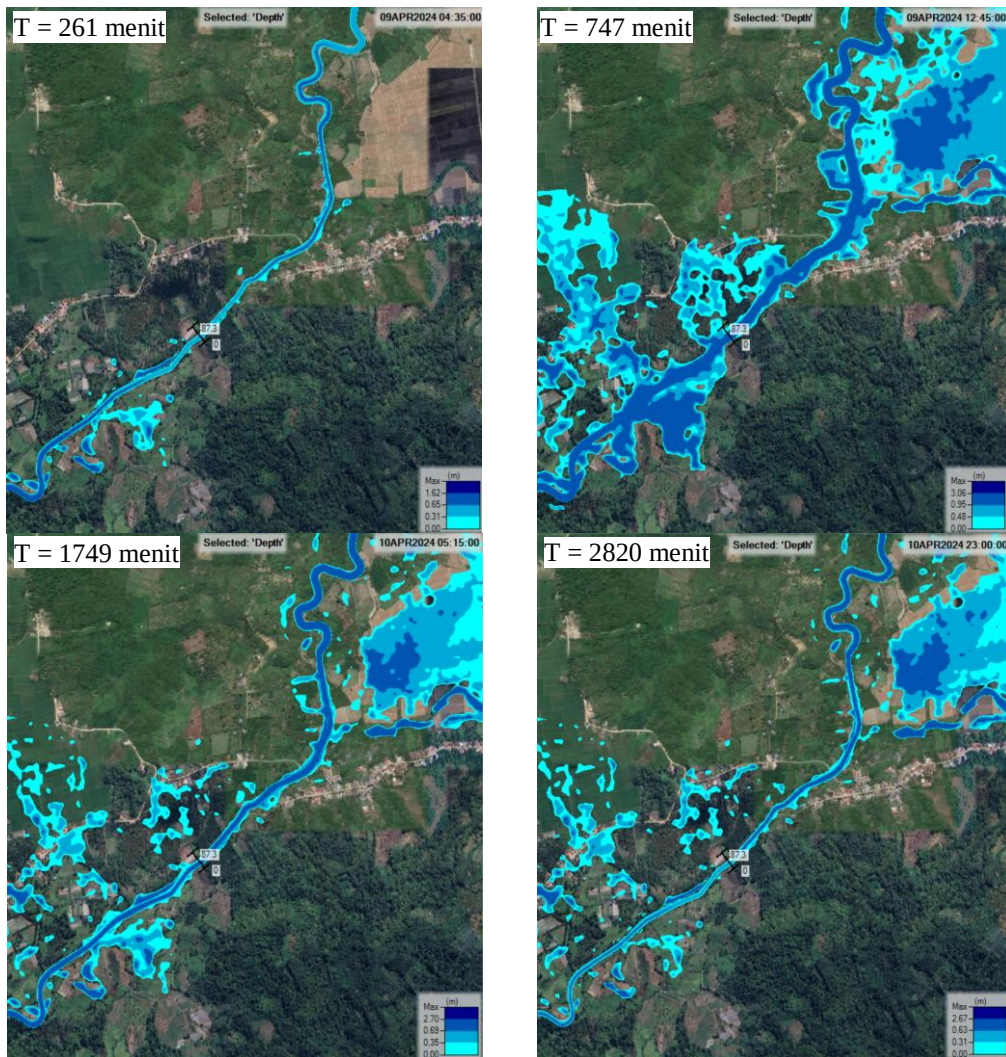
Gambar 1. Grafik HSS Nakayasu Periode Ulang 5,10, Dan 25 Tahun
(Hasil perhitungan,2026)

Gambar 1 menunjukkan bahwa ketiga hidrograf memiliki pola yang relatif sama yaitu debit meningkat hingga mencapai puncak sekitar jam ke-11, kemudian mengalami penurunan secara bertahap. Debit puncak tertinggi terjadi pada periode ulang 25 tahun sebesar 468,73 m³/det, sedangkan Q10 sebesar 437,68 m³/det dan Q5 sebesar 408,61 m³/det. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar periode ulang, semakin besar debit banjir rencana yang harus dapat dialirkan oleh Sungai Poleang. Debit tersebut selanjutnya digunakan sebagai masukan dalam simulasi HEC-RAS untuk menganalisis profil muka air serta potensi luas dan kedalaman genangan banjir.

B. Area Genangan Banjir

a) Periode Ulang 5 Tahun

Simulasi genangan banjir periode ulang 5 tahun (Q5) dilakukan menggunakan HEC-RAS berdasarkan debit banjir rencana sebesar 408,61 m³/det. Hasil simulasi divisualisasikan dalam bentuk distribusi kedalaman genangan (depth) terhadap waktu untuk mengetahui perkembangan dan penyebaran genangan pada wilayah di sekitar Sungai Poleang. Kondisi genangan ditampilkan pada waktu T = 261 menit, T = 747 menit, T = 1.749 menit, dan T = 2.820 menit sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



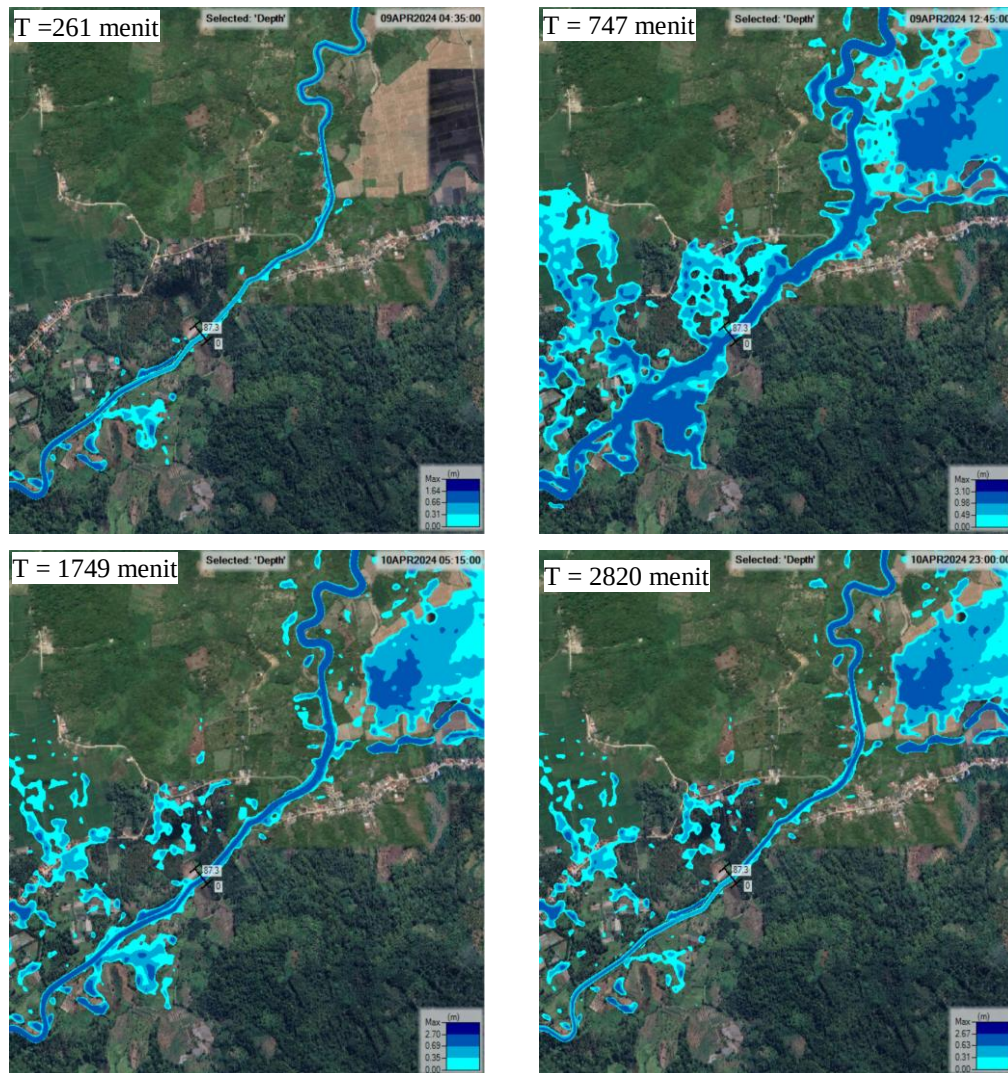
Gambar 2. Genangan Banjir Peiode Ulang 5 Tahun
(Hasil simulasi,2025)

Hasil simulasi Q5 dengan debit 408,61 m³/det menunjukkan genangan pada T = 261 menit masih terbatas di sekitar badan Sungai Poleang. Genangan mulai meluas ke dataran rendah pada T = 747 menit dan mencapai penyebaran yang lebih luas pada T = 1.749 menit. Setelah debit melewati puncak, genangan mulai surut pada T = 2.820 menit. Pola tersebut menunjukkan bahwa topografi, kapasitas penampang sungai, dan karakteristik aliran memengaruhi arah serta luas penyebaran banjir. Hasil Q5 ini selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar perbandingan dengan periode ulang yang lebih besar, seperti Q10 dan Q25.

b) Periode Ulang 10 Tahun

Simulasi genangan banjir periode ulang 10 tahun (Q10) dilakukan menggunakan HEC-RAS dengan debit banjir rencana sebesar 437,68 m³/det. Simulasi ini bertujuan untuk

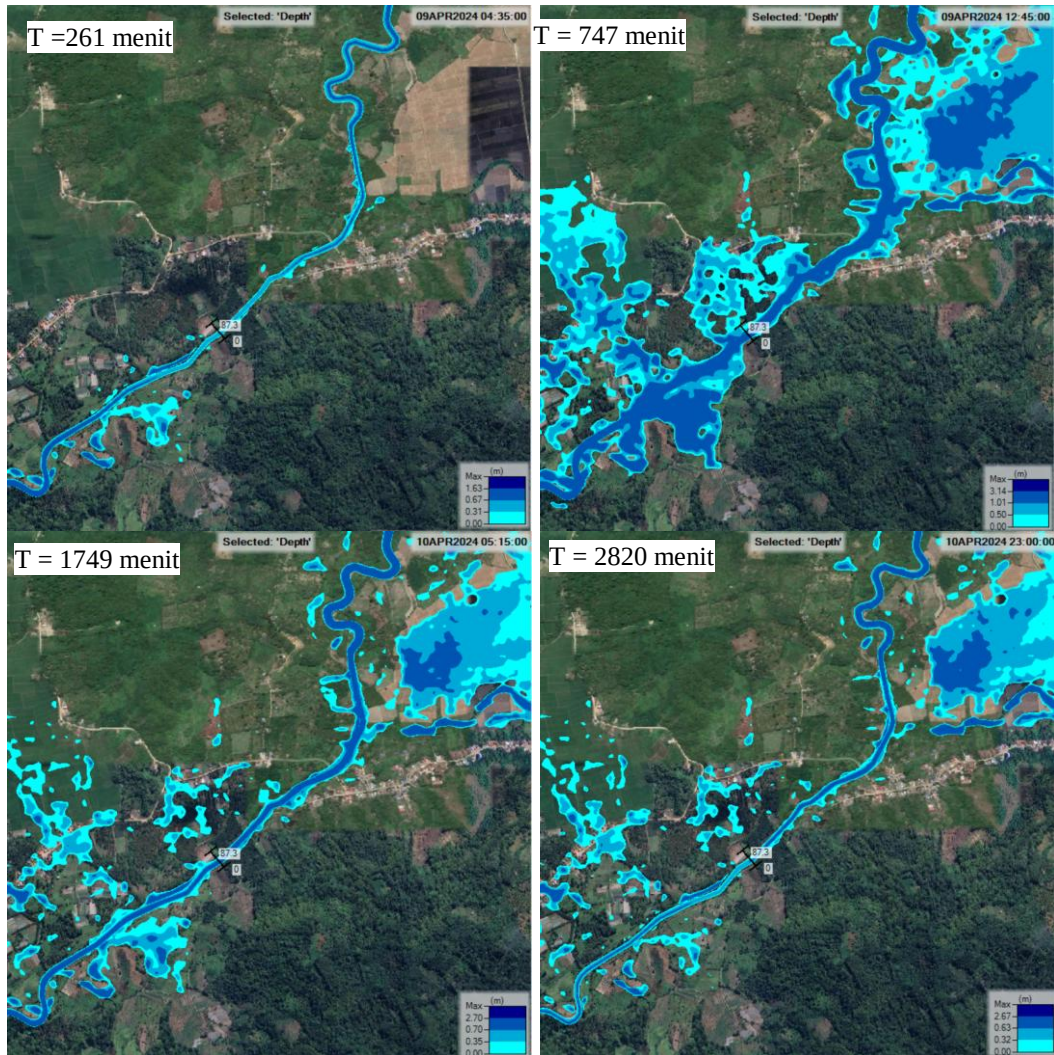
mengetahui perkembangan pola, kedalaman, dan penyebaran genangan di sekitar Sungai Poleang terhadap perubahan waktu. Hasil simulasi ditampilkan pada $T = 261$ menit, $T = 747$ menit, $T = 1.749$ menit, dan $T = 2.820$ menit sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Genangan Banjir Peiode Ulang 10 Tahun
(Hasil simulasi,2025)

Gambar 3 menunjukkan bahwa simulasi Q10 dengan debit 437,68 m³/det menghasilkan genangan yang masih terbatas pada $T = 261$ menit, kemudian meluas ke dataran rendah sekitar Sungai Poleang pada $T = 747$ menit. Pada $T = 1.749$ menit, genangan mulai berkurang di beberapa lokasi dan memasuki fase surut pada $T = 2.820$ menit. Dibandingkan Q5 (408,61 m³/det), Q10 menghasilkan genangan yang lebih luas, terutama pada daerah berelevasi rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan debit banjir rencana berpengaruh terhadap luas dan kedalaman genangan serta menjadi dasar perbandingan dengan simulasi Q25 untuk mengevaluasi peningkatan bahaya banjir.

c) Periode Ulang 25 Tahun



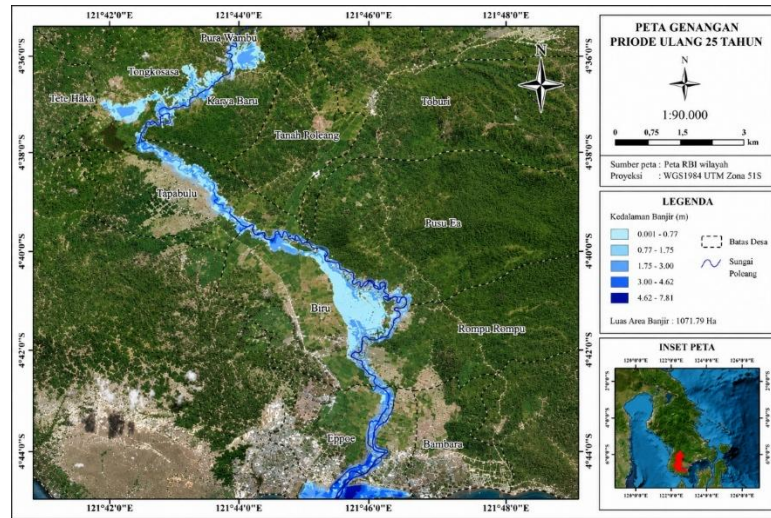
Gambar 4. Genangan Banjir Peiode Ulang 25 Tahun
(Hasil simulasi, 2025)

Simulasi Q25 dengan debit 468,73 m³/det menunjukkan bahwa pada T = 261 menit aliran masih dominan berada di badan Sungai Poleang dengan luapan terbatas. Genangan meluas ke dataran rendah pada T = 747 menit akibat kapasitas sungai yang mulai terlampaui, sejalan dengan temuan bahwa segmen dengan daya tampung alur paling terbatas menjadi titik awal luapan (Zainal et al., 2021), kemudian berangsur surut pada T = 1.749 hingga 2.820 menit. Dibandingkan Q5 (408,61 m³/det) dan Q10 (437,68 m³/det), Q25 menghasilkan genangan yang lebih luas dan dalam, terutama pada daerah berelevasi rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan debit rencana meningkatkan potensi bahaya banjir dan dapat menjadi dasar dalam identifikasi wilayah rawan, mitigasi, serta perencanaan pengendalian banjir Sungai Poleang.

C. Luas Genangan Banjir Maksimum

Luas genangan banjir maksimum dianalisis untuk mengetahui wilayah yang berpotensi terdampak luapan Sungai Poleang pada setiap periode ulang. Berdasarkan hasil simulasi HEC-RAS 2D, luas genangan menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya debit banjir rencana. Pada periode ulang 5 tahun (Q5), luas genangan maksimum mencapai 1.009,61 ha, kemudian meningkat menjadi 1.040,97 ha pada periode ulang 10 tahun (Q10), dan mencapai 1.071,79 ha pada periode ulang 25 tahun (Q25) dengan penyebaran genangan terutama mengikuti alur Sungai Poleang dan meluas pada dataran rendah di sekitarnya.

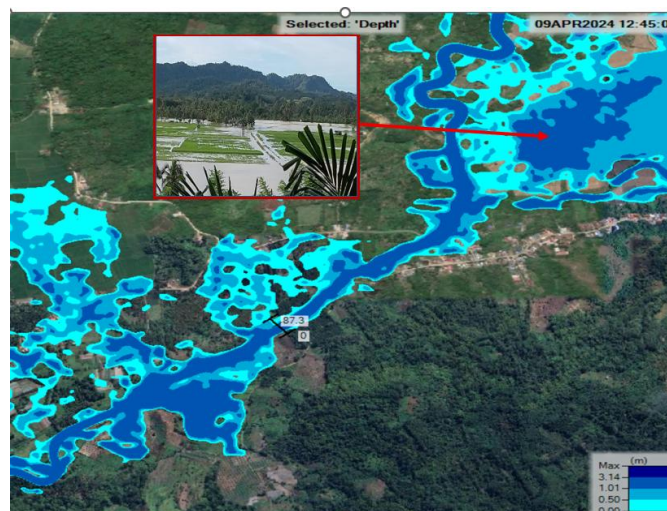
Peta genangan juga memperlihatkan variasi kedalaman banjir dari 0,001 hingga 7,81 m. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar debit dan periode ulang banjir, semakin luas wilayah yang berpotensi tergenang. Distribusi spasial genangan banjir periode ulang 25 tahun selanjutnya disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Area Genangan Banjir Periode Ulang 25 Tahun

D. Validasi Hasil Pemodelan

Berdasarkan hasil pemodelan genangan banjir, terjadi genangan banjir pada daerah tertentu akibat ketidak mampuan sungai poleang untuk menampung debit banjir. Maka dari itu untuk mengetahui hasil pemodelan mendekati kejadian banjir yang pernah terjadi perlu di lakukan tinjauan kejadian banjir pada Lokasi yang pernah terjadi banjir. Lokasi yang pernah mengalami genangan banjir tersebut disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Lokasi Validasi Hasil Simulasi

Validasi model dilakukan dengan membandingkan kedalaman banjir hasil simulasi HEC-RAS dengan kedalaman banjir aktual berdasarkan hasil wawancara masyarakat terdampak di area persawahan Desa Karya Baru. Berdasarkan informasi lapangan, diperoleh rata-rata kedalaman banjir aktual sebesar 1,50 m. Tingkat kesesuaian model dievaluasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yaitu dengan

menghitung persentase perbedaan antara kedalaman hasil simulasi dan data aktual. Hasil perhitungan validasi model disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Perhitungan MAPE

Periode Ulang (Tahun)	Kedalaman Banjir (Meter)		Nilai Absolut Error	MAPE
	Simulasi	Data		
Q	Ft	At	At-Ft	(At-Ft)/At
5	1,17	1,5	0,33	0,220
10	1,21	1,5	0,29	0,192
25	1,25	1,5	0,25	0,166
Total				0,578
Jumlah Data (n)				3
MAPE				19,3%

Sumber: Hasil Analisis, 2026

Berdasarkan Tabel 5, kedalaman banjir hasil simulasi untuk periode ulang 5, 10, dan 25 tahun masing-masing sebesar 1,17 m, 1,21 m, dan 1,25 m, sedangkan kedalaman banjir berdasarkan data lapangan sebesar 1,50 m. Selisih absolut antara hasil simulasi dan data aktual masing-masing sebesar 0,33 m, 0,29 m, dan 0,25 m. Hasil perhitungan menghasilkan nilai MAPE sebesar 19,3%, yang menunjukkan bahwa rata-rata penyimpangan hasil simulasi terhadap data lapangan sebesar 19,3%. Berdasarkan kriteria pada Tabel 1, hasil simulasi HEC-RAS menunjukkan kedekatan yang cukup baik terhadap kondisi banjir aktual dan dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik genangan banjir Sungai Poleang.

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Analisis hidrologi dengan HSS Nakayasu menghasilkan debit banjir rencana sebesar 408,61 m³/det (Q5), 437,68 m³/det (Q10), dan 468,73 m³/det (Q25), dengan debit puncak terjadi sekitar jam ke-11. Hasil tersebut menunjukkan bahwa debit banjir meningkat seiring bertambahnya periode ulang. Pemodelan HEC-RAS 2D menunjukkan peningkatan debit menyebabkan bertambahnya luas dan kedalaman genangan, terutama pada dataran rendah sekitar Sungai Poleang. Luas genangan maksimum masing-masing sebesar 1.009,61 ha (Q5), 1.040,97 ha (Q10), dan 1.071,79 ha (Q25), sehingga Q25 menghasilkan kondisi genangan terbesar. Validasi terhadap kedalaman banjir aktual 1,50 m di area persawahan Desa Karya Baru menghasilkan kedalaman simulasi 1,17 m (Q5), 1,21 m (Q10), dan 1,25 m (Q25). Nilai MAPE 19,3% menunjukkan tingkat kesesuaian model yang baik, sehingga model dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik genangan banjir Sungai Poleang.

B. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data geometrik sungai hasil pengukuran langsung, meliputi elevasi, penampang melintang, profil sungai, debit, dan tinggi muka air untuk meningkatkan akurasi kalibrasi dan validasi model HEC-RAS. Selain itu, normalisasi Sungai Poleang dapat dipertimbangkan pada segmen yang mengalami pendangkalan atau penyempitan untuk meningkatkan kapasitas aliran dan mengurangi risiko genangan, dengan tetap didasarkan pada kajian teknis dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alipour, A., Jafarzadegan, K., & Moradkhani, H. (2022). Global sensitivity analysis in hydrodynamic modeling and flood inundation mapping. *Environmental Modelling & Software*, 152, 105398. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2022.105398>
- Asdak, C. (2001). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Azis, A. 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. 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>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bombana. (2024). *Kecamatan Poleang dalam angka 2024*. BPS Kabupaten Bombana.
- Doyle, J. D., Reynolds, C. A., Flatau, M., & Latos, B. (2023). Sensitivity and predictability of an extreme rainfall event in Sulawesi, Indonesia. *SOLA*, 19A, 17–26. <https://doi.org/10.2151/sola.19A-003>
- Halman, & Ashad, H. (2020). Kajian pengaliran banjir sungai terhadap koefisien kekasaran Manning pada Sungai Larompong Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 5(2), 133–146. <https://doi.org/10.33096/zkedzx88>
- Ilham, V. A., Makkawaru, A., Sudardjat, C., & Rahmadhani Asana, A. (2024). Pemodelan 2D daerah rawan banjir Sungai Lepo–Lepo Kota Kendari. *Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ)*, 5(1), 173–185. <https://doi.org/10.54297/sciej.v5i1.551>
- Iqbal, A., Mondal, M. S., Veerbeek, W., Khan, M. S. A., & Hakvoort, H. (2023). Effectiveness of UAV-based DTM and satellite-based DEMs for local-level flood modeling in Jamuna floodplain. *Journal of Flood Risk Management*, 16(4), e12937. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12937>
- Kirana, P. H., Farid, M., Adityawan, M. B., Kuntoro, A. A., & Widyaningtyas, W. (2023). Study of flood risk assessment on Banyumas and Cilacap District in downstream Serayu River Basin, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 30(2), 149–156. <https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.2.2>
- Mustamin, M. R., Maricar, F., Lopa, R. T., & Karamma, R. (2024). Integration of UH SUH, HEC-RAS, and GIS in flood mitigation with flood forecasting and early warning system for Gilireng Watershed, Indonesia. *Earth*, 5(3), 274–292. <https://doi.org/10.3390/earth5030015>
- Neal, J., Villanueva, I., Wright, N., Willis, T., Fewtrell, T., & Bates, P. (2012). How much physical complexity is needed to model flood inundation? *Hydrological Processes*, 26(15), 2264–2282. <https://doi.org/10.1002/hyp.8339>
- Pemerintah Provinsi Sulawesi Tenggara. (2025). Jumlah kejadian bencana alam kabupaten/kota di Sulawesi Tenggara tahun 2024. *Data Sulawesi Tenggara*.
- Pinos, J., & Timbe, L. (2019). Performance assessment of two-dimensional hydraulic models for generation of flood inundation maps in mountain river basins. *Water Science and Engineering*, 12(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2019.03.001>

- Rusmawati, Musa, R., & Mallombasi, A. (2022). Kajian penanggulangan banjir dengan menggunakan tanggul pada Sungai Mata Allo Kabupaten Enrekang. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.33096/89507v83>
- Shustikova, I., Domeneghetti, A., Neal, J. C., Bates, P., & Castellarin, A. (2019). Comparing 2D capabilities of HEC-RAS and LISFLOOD-FP on complex topography. *Hydrological Sciences Journal*, 64(14), 1769–1782. <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1671982>
- Sideng, U., Upu, H., Haris, N. A., & Rahmayana, D. (2023). 2D simulation of design discharge in flood hazard spatial analysis using HEC-RAS (Case study Mata Allo Sub-Watershed, Enrekang, Indonesia). *Geographia Technica*, 18(2), 1–13. https://doi.org/10.21163/GT_2023.182.01
- U.S. Army Corps of Engineers. (2025a). *HEC-RAS river analysis system: RAS Mapper user's manual*. Hydrologic Engineering Center.
- U.S. Army Corps of Engineers. (2025b). *HEC-RAS river analysis system: Hydraulic reference manual*. Hydrologic Engineering Center.
- U.S. Army Corps of Engineers. (2025c). *HEC-RAS river analysis system: 2D modeling user's manual*. Hydrologic Engineering Center.
- Vashist, K., & Singh, K. K. (2023). HEC-RAS 2D modeling for flood inundation mapping: A case study of the Krishna River Basin. *Water Practice & Technology*, 18(4), 831–844. <https://doi.org/10.2166/wpt.2023.048>
- Yalcin, E. (2020). Assessing the impact of topography and land cover data resolutions on two-dimensional HEC-RAS hydrodynamic model simulations for urban flood hazard analysis. *Natural Hazards*, 101(3), 995–1017. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-03906-z>
- 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>
- Zhang, X., Long, W., Xie, H., Zhu, J., & Wang, J. (2007). Numerical simulation of flood inundation processes by 2D shallow water equations. *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China*, 1(1), 107–113. <https://doi.org/10.1007/s11709-007-0011-5>