

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Mengacu pada pengolahan dan analisis data yang dipaparkan pada Bab IV, kesimpulan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Debit banjir rancangan pada Sub-DAS Kali Gandong, Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro (luas DAS 24,10 km² dan panjang sungai utama 7,358 km) hasil metode HSS Nakayasu tercatat sebesar 241,99 m³/detik (kala ulang 25 tahun), 263,94 m³/detik (kala ulang 50 tahun), dan 285,73 m³/detik (kala ulang 100 tahun). Adapun metode HSS Laksono-Erub menghasilkan debit banjir rancangan sebesar 187,03 m³/detik (kala ulang 25 tahun), 203,99 m³/detik (kala ulang 50 tahun), dan 220,84 m³/detik (kala ulang 100 tahun).
2. Selisih hasil perhitungan antara HSS Nakayasu dan HSS Laksono-Erub memperlihatkan pola yang konsisten pada seluruh kala ulang, dengan rentang selisih absolut 54,96 hingga 64,90 m³/detik, atau setara selisih relatif 29,39% pada tiap kala ulang. HSS Nakayasu secara konsisten menghasilkan debit puncak yang lebih tinggi dan waktu puncak yang lebih singkat (1,649 jam) dibandingkan HSS Laksono-Erub (1,870 jam).
3. Mengacu pada hasil studi komparasi, HSS Laksono-Erub dinilai lebih representatif untuk diterapkan pada karakteristik hidrologi DAS Kali Gandong dibandingkan HSS Nakayasu. Penilaian ini didasarkan pada kesesuaian regional metode Laksono-Erub yang memang dikembangkan untuk DAS di wilayah Jawa dan Madura, serta bentuk hidrograf yang lebih landai yang dinilai lebih mewakili karakteristik Sub-DAS Gandong yang didominasi lereng datar hingga landai. Kendati demikian, kesimpulan ini masih bersifat komparatif-teoritis mengingat keterbatasan data debit terukur (observed discharge) di lokasi penelitian, sehingga belum merupakan validasi akurasi statistik terhadap debit aktual.
4. Peta kawasan rawan banjir Kecamatan Kapas yang dihasilkan memperlihatkan genangan yang terpusat di sekitar aliran Kali Gandong, terutama pada kawasan berelevasi rendah dekat pertemuan sungai, mencakup sebagian Desa Wedi, Desa Tanjungharjo, dan Desa Kalianyar. Elevasi genangan hasil kalibrasi dengan data observasi lapangan (banjir kiriman Februari 2026) diperoleh sebesar 19,06 m pada

kala ulang 25 tahun, 19,13 m pada kala ulang 50 tahun, dan 19,20 m pada kala ulang 100 tahun. Wilayah yang tergenang pada kala ulang 25 tahun tergolong kawasan rawan tinggi, sementara wilayah tambahan yang baru tergenang pada kala ulang 50 dan 100 tahun masing-masing tergolong kawasan rawan sedang dan rawan rendah.

5. Verifikasi lapangan selama penelitian memastikan bahwa sungai yang secara langsung berpengaruh terhadap genangan di wilayah studi adalah Kali Gandong, bukan Kali Pacal seperti asumsi awal penelitian. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya memverifikasi jaringan sungai terhadap kondisi lapangan dan sumber data resmi sebelum delineasi DAS dan perhitungan hidrologi dilakukan, mengingat kekeliruan identifikasi sungai dapat menghasilkan parameter DAS yang tidak tepat dan berdampak besar pada akurasi debit banjir rancangan yang dihasilkan.

1.1 Saran

Mengacu pada hasil penelitian serta berbagai keterbatasan yang dijumpai selama proses penelitian, berikut disampaikan beberapa saran bagi penelitian lanjutan maupun pihak-pihak terkait.

1. Bagi Penelitian Selanjutnya

- a. Data debit observasi (hasil pengukuran Automatic Water Level Recorder/AWLR atau pengukuran debit langsung di lapangan) perlu dihimpun untuk memvalidasi akurasi debit banjir rancangan hasil HSS Nakayasu maupun HSS Laksono-Erub secara statistik, tidak sekadar secara komparatif-teoritis.
- b. Penampang melintang (cross section) sungai sebaiknya diperoleh melalui survei topografi/batimetri langsung pada beberapa titik sepanjang sungai, bukan hanya estimasi lebar dari citra satelit dan rasio empiris, agar analisis kapasitas tampung sungai eksisting lebih akurat.
- c. Pemetaan genangan dapat dikembangkan lebih lanjut memakai pemodelan hidraulik satu atau dua dimensi (misalnya HEC-RAS) sehingga sebaran genangan yang dihasilkan turut memperhitungkan dinamika aliran secara lebih rinci, dibandingkan pendekatan ambang elevasi (bathtub method) yang dipakai pada penelitian ini.
- d. Periode data curah hujan yang dipakai (13 tahun) tergolong terbatas untuk analisis frekuensi pada kala ulang besar (50 dan 100 tahun). Penelitian selanjutnya disarankan

menggunakan rentang data yang lebih panjang bila tersedia, guna meningkatkan keandalan statistik hasil estimasi.

- e. Verifikasi jaringan sungai terhadap data resmi (seperti Rupabumi Indonesia dari Badan Informasi Geospasial atau data teknis Dinas Pekerjaan Umum) beserta pengecekan lapangan perlu dilakukan sejak tahap awal penelitian, guna memastikan objek DAS yang dianalisis benar-benar mewakili sistem sungai penyebab genangan di wilayah studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvine Cinta Damayanti, Lily Montarcih Limantara, Riyanto Haribowo (2022). “Analisis Debit Banjir Rancangan Dengan Metode HSS Nakayasu, HSS ITB-1, Dan HSS Limantara Pada DAS Manikin Di Kabupaten Kupang.” 300–313. doi:doi.org/10.21776/ub.jtresda.2022.002.02.25.
- Aziza, S. N., L. Somantri, and I. Setiawan (2021). “Analisis Pemetaan Tingkat Rawan Banjir Di Kecamatan Bontang Barat Kota Bontang Berbasis Sistem Informasi Geografis.” *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha* 9(2):109–20.
- Bajracharya, S. R., N. R. Khanal, P. Nepal, S. K. Rai, P. K. Ghimire, and N. S. Pradhan (2021.) “Community Assessment of Flood Risks and Early Warning System in Ratu Watershed, Koshi Basin, Nepal.” *Sustainability* 13(6):3577.
- Bansal, N., M. Mukherjee, and A. Gairola (2022). “Evaluating Urban Flood Hazard Index (UFHI) of Dehradun City Using GIS and Multi-Criteria Decision Analysis.” *Modeling Earth Systems and Environment* 8(3):4051–64.
- Budiman, F. A., S. S. U. Putra, and M. Fadhil (2025). “Analisis Curah Hujan Rencana Dengan Menggunakan Distribusi Gumbel Dan Log Pearson III Untuk Wilayah Kota Padang Panjang.” *Jurnal Teknik SILITEK* 5(1).
- Damayanti, A. C., L. M. Limantara, and R. Haribowo (2022). “Analisis Debit Banjir Rancangan Dengan Metode HSS Nakayasu, HSS ITB-1, Dan HSS Limantara Pada DAS Manikin Di Kabupaten Kupang.” *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air* 2(2):300–313.
- Denik S. Krisnayanti, Elia Hunggurami, Rivaldi S. Heo (2020). “PERBANDINGAN DEBIT BANJIR RANCANGAN DENGAN METODE HSS NAKAYASU, GAMA I DAN LIMANTARA PADA DAS RAKNAMO.” https://www.researchgate.net/publication/348580501_PERBANDINGAN_DEBIT_BANJIR_RANCANGAN_DENGAN_METODE_HSS_NAKAYASU_GAMA_I_DAN_LIMANTARA_PADA_DAS_RAKNAMO#full-text.
- Krisnayanti, D. S., E. Hunggurami, and R. S. H (2020). “Perbandingan Debit Banjir Rancangan Dengan Metode HSS Nakayasu, Gama I Dan Limantara Pada DAS Raknamo.”

- Laksono Djoko Nugroho, Moh Abduh (2023). “Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Laksono-Erub Untuk Banjir Rancangan Pada Sungai Plumbon.” 21:18–25. doi:10.22219/jmts.v21i1.14618.
- Nugroho, L. D., and M. Abduh (2023). “Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Laksono-Erub Untuk Banjir Rancangan Pada Sungai Plumbon.” *Media Teknik Sipil* 21(1):18–25.
- Permadi, A (2024). “Pemanfaatan SIG Berbasis Web Sebagai Media Informasi Kerawanan Banjir Di Kelurahan Kelapa Gading Timur, Kota Jakarta Utara.” *Jurnal Sains Geografi* 2(2):58–67.
- Pramesty, R. A (2023). “Analisis Debit Banjir Rencana Dengan Metode HSS Nakayasu Pada Bendungan Jragung Kabupaten Semarang.” Universitas Islam Sultan Agung.
- Putri, S. A., M. Safriani, and T. Fahmi (2022). “Analisis Debit Banjir Sungai Krueng Tripa Menggunakan Hidrograf Satuan Sintesis (HSS) Nakayasu.”
- Renanti Ayu Pramesty, Rizka Anggraeni Dwi (2023). “Analisis Debit Banjir Rencana Dengan Metode HSS Nakayasu Pada Bendungan Jragung Kabupaten Semarang.” Universitas Islam Sultan Agung.
- Sidiq, W. A. B. N., F. Hanafi, D. Priakusuma, W. Haruman, M. Y. Sumarso, and N. Setyowati (2022). “Analisis Banjir Genangan Di Kawasan Tembalang Dan Sekitarnya.” *Jurnal Riptek* 16(2):137–44.
- Suci Alinda Putri, Meylis Safriani, Teuku Farizal (2022). “ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI KRUENG TRIPA MENGGUNAKAN HIDROGRAF SATUAN SINTESIS (HSS) NAKAYASU.” <https://www.semanticscholar.org/paper/ANALISIS-DEBIT-BANJIR-SUNGAI-KRUENG-TRIPA-HIDROGRAF-Putri-Safriani/b8cdcacdcc6a883e22ba79b8e0a80b989e060046>.
- Surachkaryadi, A., A. Z. Prasetyo, V. F. P. Sogen, H. A. Dengen, A. Irsyad, and M. R. Ibrahim (2024). “Pemetaan Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Di Wilayah Kota Bandung, Jawa Barat Menggunakan Metode Skoring QGIS.” *KRETISI: Jurnal Keteknikan & Sistem Informasi* 3:1–10.

Zainah, N., D. Jasuli, and A. D. Rahmanto (2026). “Pemodelan Hidrograf Banjir DAS Sarokah Menggunakan Pendekatan Hidrograf Satuan Sintetik.” *Jurnal Teknik SILITEK* 6(1).