

**ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE
EVAKUASI WILAYAH ADMINISTRASI DESA KARANGWUNI
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS
BANGUN NUSANTARA SUKOHARJO**

2026

ABSTRAK

DENI BAYU PAMUNGKAS. NIM 2151100004. Analisis Permodelan Banjir Dan Perencanaan Rute Evakuasi Wilayah Administrasi Desa Karangwuni Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Pembimbing : Dr. Pranichayudha Rohsulina, S.Pd., M.Pd. Artikel. Sukoharjo: Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir serta menyusun rute evakuasi yang efektif di wilayah administrasi Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Analisis dilakukan melalui permodelan banjir berbasis buffer analysis dengan dua skenario tinggi muka air, yaitu 10 meter dan 20 meter untuk mengidentifikasi luasan serta distribusi genangan pada kawasan permukiman, pertanian, dan jaringan jalan. Selanjutnya, perencanaan rute evakuasi dilakukan menggunakan network analysis dengan mempertimbangkan konektivitas jaringan jalan, jarak tempuh, serta penghindaran ruas jalan yang berada pada zona genangan tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tinggi muka air dari 10 meter menjadi 20 meter menyebabkan perluasan genangan yang signifikan, khususnya pada wilayah dataran rendah di sekitar koridor sungai, yang berdampak langsung terhadap keterputusannya sebagian jaringan jalan lokal. Rute evakuasi yang optimal tidak selalu merupakan jalur terpendek secara geometris, melainkan jalur dengan tingkat keterpaparan banjir yang lebih rendah dan aksesibilitas yang lebih stabil. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi permodelan banjir berbasis SIG dan analisis jaringan jalan mampu memberikan dasar spasial yang kuat dalam mendukung perencanaan mitigasi banjir dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat di wilayah rawan bencana.

Kata Kunci: *Sistem Informasi Geografis, Modeling, Banjir, Network Analysis*

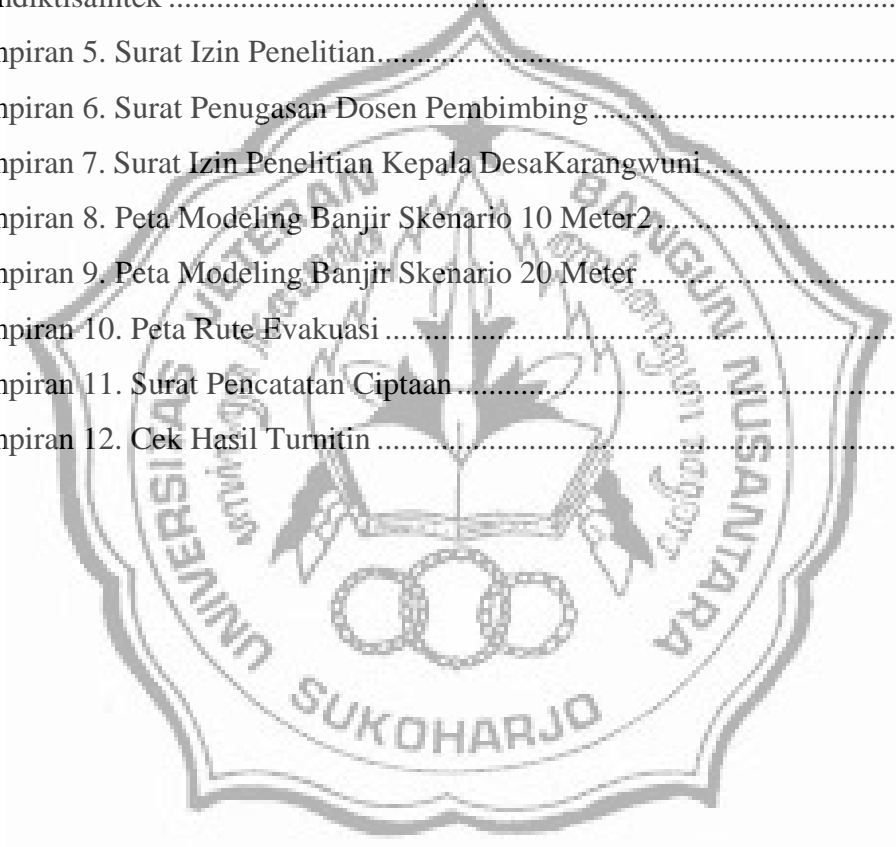
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN ARTIKEL.....	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Artikel Ilmiah	1
Lampiran 2. Bukti Submit Jurnal	14
Lampiran 3. Acceptance Letter Of Journal.....	15
Lampiran 4. Artikel Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta 4 Kemdiktisaintek	16
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	17
Lampiran 6. Surat Penugasan Dosen Pembimbing	18
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian Kepala Desa Karangwuni.....	19
Lampiran 8. Peta Modeling Banjir Skenario 10 Meter ²	20
Lampiran 9. Peta Modeling Banjir Skenario 20 Meter	21
Lampiran 10. Peta Rute Evakuasi	22
Lampiran 11. Surat Pencatatan Ciptaan.....	23
Lampiran 12. Cek Hasil Turnitin	25



Lampiran 1. Artikel Ilmiah



**ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE EVAKUASI
WILAYAH ADMINISTRASI DESA KARANGWUNI MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFI**

Deni Bayu Pamungkas¹, Pranichayudha Rohsulina², MS Khabibur Rahman³, Bayu
Kurniaaji⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Geografi FKIP, Universitas Veteran Bangun Nusantara

¹denibayu666@gmail.com, ²rohsulinarohsulina@gmail.com,

³khabib_ynwa@yahoo.co.id, ⁴bayuajigeokra@gmail.com

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) have been widely applied in disaster modeling analyses, including flood modeling in the administrative area of Karangwuni Village, Weru Subdistrict, Sukoharjo Regency, Central Java. This study aims to analyze flood hazard levels and to develop effective evacuation routes within Karangwuni Village using a GIS-based approach. The analysis was conducted through flood modeling using a buffer analysis method with two water level scenarios, namely 10 meters and 20 meters, to identify the extent and spatial distribution of inundation affecting residential areas, agricultural land, and road networks. Furthermore, evacuation route planning was carried out using network analysis by considering road network connectivity, travel distance, and the avoidance of road segments located within high-inundation zones. The results indicate that an increase in water level from 10 meters to 20 meters leads to a significant expansion of inundated areas, particularly in lowland zones along river corridors, which directly affects the accessibility of local road networks. The optimal evacuation routes are not necessarily the shortest in geometric distance, but rather those with lower flood exposure and more stable accessibility. These findings highlight that the integration of GIS-based flood modeling and road network analysis provides a robust spatial foundation for flood mitigation planning and for enhancing community preparedness in flood-prone areas.

Keywords: Geographic information systems, modeling, flood, network analysis

ABSTRAK

Sistem Informasi Geografi dalam pengembangannya dapat digunakan sebagai analisis modeling kebencanaan salah satunya modeling banjir di wilayah Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir serta menyusun rute evakuasi yang efektif di wilayah administrasi Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis dilakukan melalui permodelan banjir berbasis buffer analysis dengan dua skenario tinggi muka air, yaitu 10 meter dan 20 meter untuk mengidentifikasi luasan serta distribusi genangan pada kawasan permukiman, pertanian, dan jaringan jalan. Selanjutnya, perencanaan rute evakuasi dilakukan menggunakan network analysis dengan mempertimbangkan konektivitas jaringan jalan, jarak tempuh, serta penghindaran ruas jalan yang berada pada zona genangan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tinggi muka air dari 10 meter menjadi 20 meter menyebabkan perluasan genangan yang signifikan, khususnya pada wilayah dataran rendah di sekitar koridor sungai, yang berdampak langsung terhadap keterputusannya sebagian jaringan jalan lokal. Rute evakuasi yang optimal tidak selalu merupakan jalur terpendek secara geometris, melainkan jalur dengan tingkat keterpaparan banjir yang lebih rendah dan aksesibilitas yang lebih stabil. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi permodelan banjir berbasis SIG dan analisis jaringan jalan mampu memberikan dasar spasial yang kuat dalam mendukung perencanaan mitigasi banjir dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat di wilayah rawan bencana.

Kata Kunci: Sistem informasi geografis, modeling, banjir, network analysis

A. Pendahuluan

Desa Karangwuni yang berada di Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, merupakan wilayah dataran rendah yang secara geomorfologis rentan terhadap genangan air akibat curah hujan tinggi dan keterbatasan kapasitas aliran permukaan. Kondisi topografi yang relative landai serta kedekatan dengan jaringan sungai dan saluran drainase menjadikan wilayah ini memiliki potensi banjir yang cukup signifikan. Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis wilayah tersebut yang sebagian besar berupa dataran rendah, sehingga memiliki kerentanan tinggi terhadap genangan air ketika curah hujan meningkat (Ilmiah Wahana Pendidikan et al., 2025).

Permasalahan banjir di Kabupaten Sukoharjo, khususnya pada wilayah Selatan yang mencakup Kecamatan Weru, telah banyak dikaji sebagai bagian dari kerentanan hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo. Kemiringan lereng mempengaruhi arah, laju, dan konsentrasi limpasan air hujan. Hal ini karena daerah dengan kemiringan lereng yang datar akan semakin besar potensinya

terakumulasi air dari pada daerah dengan kemiringan lereng terjal (Saputra et al., 2020). Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis wilayah tersebut yang sebagian besar berupa dataran rendah, sehingga memiliki kerentanan tinggi terhadap genangan air ketika curah hujan meningkat (Callista Fabiola Candraningtyas1, 2023).

Selain itu, penelitian lain menekankan bahwa pemetaan spasial risiko banjir tidak hanya berperan dalam identifikasi wilayah rawan, tetapi juga menjadi dasar penting dalam perencanaan mitigasi dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana hidrometeorologi, khususnya di wilayah Sukoharjo dan sekitarnya (M. Bayu Kurniaaji et al., 2025). Dengan demikian wilayah seperti Desa Karangwuni dapat dikategorikan sebagai Kawasan dengan risiko banjir yang bersifat berulang dan memerlukan pendekatan mitigasi berbasis spasial yang terintegrasi.

Selain faktor topografi dan hidrologi, perubahan penggunaan lahan juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir. Alih fungsi lahan dari area resapan menjadi permukiman dan lahan terbangun

terbukti meningkatkan limpasan permukaan dan mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Perubahan tata guna lahan pada suatu daerah menyebabkan adanya perubahan gerakan air karena tanah/lahan hijau yang terbuka beralih fungsi yang menyebabkan permukaan tanah tertutup oleh lahan yang dibangun oleh manusia (Kasus et al., 2024).

Hal ini relevan dengan kondisi Desa Karangwuni yang mengalami perkembangan aktivitas permukiman dan infrastruktur. Dalam konteks mitigasi bencana, perencanaan tidak hanya difokuskan pada pemetaan daerah rawan banjir, tetapi juga pada penyusunan rute evakuasi yang efektif dan aman bagi masyarakat. Jalur evakuasi yang efektif harus disusun berdasarkan faktor spasial dan fungsional, mencakup aksesibilitas, jarak, waktu perjalanan, serta adanya fasilitas penunjang seperti tempat penampungan sementara dan lokasi evakuasi permanen (Azzanna, 2025). Pendekatan ini dinilai sangat penting dalam mengurangi risiko korban jiwa saat terjadi banjir.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dan Tingkat

kerawanan banjir di wilayah administrasi Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo melalui pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).

Analisis ini dilakukan dengan mengintegrasikan data topografi, penggunaan lahan, jaringan sungai, dan curah hujan guna memperoleh gambaran distribusi wilayah rawan banjir secara komprehensif dan berbasis spasial. Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan kerangka yang memungkinkan pertemuan antara data spasial dan narasi ekologis, sehingga mampu menampilkan gambaran kerawanan banjir yang tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis (Rahayuono1, 2025). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memodelkan skenario genangan banjir berdasarkan variasi ketinggian muka air sebagai dasar dalam menentukan luasan dan tingkat dampak banjir terhadap wilayah permukiman dan infrastruktur desa, di mana pemodelan skenario multi-level terbukti efektif dalam menggambarkan perbedaan tingkat risiko dan dampak banjir pada kondisi ekstrem serta mendukung

perencanaan mitigasi berbasis bukti spasial.

B. Metode Penelitian

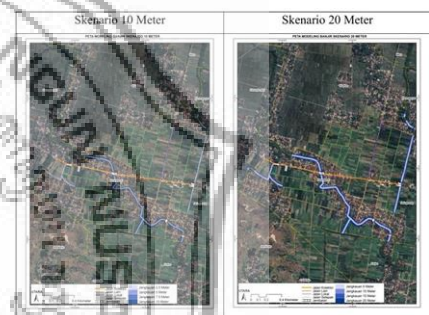
Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan mengintegrasikan analisis jangkauan (buffer analysis) dan analisis jaringan (network analysis) untuk memodelkan potensi genangan banjir dan menentukan rute evakuasi yang aman di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo.

Metode buffer analysis dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk memetakan kerawanan banjir dengan membentuk zona jarak dari sungai yang telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi wilayah dengan risiko genangan (Ridha Syafii Damanik et al., 2025). Selanjutnya, network analysis digunakan untuk menentukan rute evakuasi optimal berdasarkan jaringan jalan dan titik aman (Seran & Belalawe, 2025).

Integrasi antara *buffer analysis* dan *network analysis* ini terbukti efektif dalam mendukung perencanaan evakuasi bencana karena mampu menggabungkan

aspek spasial kerawanan banjir, konektivitas jaringan jalan, dan tingkat risiko secara silmutan. Dengan demikian, peta rute evakuasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan mitigasi bencana banjir serta mendukung peningkatan kesiapsiagaan masyarakat di tingkat lokal.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan



Peta Modeling Banjir Jangkauan 10 Meter dan Jangkauan 20 Meter

Berdasarkan peta skenario banjir 10 meter dan 20 meter, wilayah Karangwuni didominasi oleh topografi dataran rendah dengan kemiringan lereng relatif landai (<5%) yang secara alami berfungsi sebagai daerah akumulasi aliran permukaan. Kondisi topografi yang rendah dan homogen tersebut menyebabkan kapasitas aliran gravitasi menjadi terbatas, sehingga peningkatan tinggi muka air sungai pada skenario 20

meter memperluas genangan secara signifikan dibandingkan skenario 10 meter. Secara geomorfologis, dataran banjir (floodplain) di wilayah ini berperan sebagai zona limpasan alami, namun perubahan penggunaan lahan dan peninggian muka air sungai memperbesar potensi terjadinya genangan stagnan yang berdampak pada permukiman dan infrastruktur desa. Temuan ini sejalan dengan kajian geografi kebencanaan yang menegaskan, terjadinya banjir disebabkan oleh kondisi dan fenomena alam (topografi, curah hujan), kondisi geografis daerah dan kegiatan manusia yang berdampak pada perubahan tata ruang atau tata guna lahan di suatu daerah (Arsitektur & Kebijakan, 2013). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa Pemetaan daerah rawan banjir dilakukan dengan ArcGIS berdasarkan data spasial seperti topografi dan parameter morfologi, sehingga peta rawan banjir dapat menunjukkan area yang memiliki risiko genangan tinggi dan menjadi dasar informasi dalam perencanaan mitigasi bencana (Nurdiawan & Putri, 2018).

Analisis morfometri menunjukkan sungai memiliki karakter alur berkelok dengan rasio panjang sungai terhadap panjang lembah yang relatif tinggi, sehingga meningkatkan waktu tinggal aliran dan peluang limpasan meluap ke dataran sekitarnya. Lebar efektif sungai yang terbatas, dikombinasikan dengan peningkatan debit pada skenario 20 meter, menyebabkan kapasitas penampang tidak mampu menyalurkan aliran puncak secara optimal. Pada kebanyakan kasus, luapan banjir terjadi pada ruas bagian hilir dimana kondisi sungai berbelok - belok dengan kemiringan dasar yang relatif sangat rendah. Luapan banjir terjadi pada debit-debit besar dimana kapasitas penampang sungai terlampaui, sehingga selalu berdampak terhadap warga pemukim di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) yang bersangkutan (M. Galib Ishak, 2010). Secara morfologis, sungai pada wilayah karangwuni menunjukkan tipe sungai aluvial dengan material dasar halus hingga sedang, yang mudah mengalami perubahan bentuk akibat fluktuasi debit. Pada skenario banjir 20 meter, energi aliran meningkat dan berpotensi memicu erosi tebing serta

pergeseran alur minor, yang selanjutnya memperluas zona genangan di luar koridor sungai eksisting. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa sungai aluvial di dataran rendah sangat sensitif terhadap kenaikan muka air dan berpotensi mengalami instabilitas morfologi selama kejadian banjir besar. Pada skenario 10 meter, genangan cenderung bersifat temporer dan terlokalisasi di sekitar badan sungai dan cekungan topografi dengan waktu surut relatif lebih cepat akibat masih berfungsinya jaringan drainase alami. Sebaliknya, skenario 20 meter menunjukkan genangan yang lebih luas dan durasi surut yang lebih lama karena air menyebar ke area dataran rendah pertanian dan permukiman, sehingga memperlambat proses infiltrasi dan aliran kembali ke sungai. Penelitian hidrologi terbaru menegaskan bahwa peningkatan tinggi muka air banjir banjir berbanding lurus dengan lamanya waktu genangan dan lambatnya fase resesi banjir (Akuatiklestari et al., 2022). Dari sisi penggunaan lahan, skenario banjir 10 meter terutama berdampak pada lahan pertanian sawah di sekitar bantaran sungai dengan tingkat

kerusakan sedang dan masih memungkinkan pemulihan pascabanjir. Namun pada skenario 20 meter, genangan meluas hingga kawasan permukiman, jaringan jalan lokal, serta lahan pertanian produktif, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi yang lebih besar dan gangguan aktivitas sosial. Literatur terdahulu menyebutkan apabila musim hujan datang dan intensitas hujan yang lebih wilayah pedesaan yang dekat dengan aliran sungai selalu digenangi banjir yang mengakibatkan hancurnya infrastruktur utama, kerusakan pada sistem irigasi dan hancurnya lahan perkebunan (Ramzul et al., 2017).

Peta Rute Evakuasi



Rute evakuasi yang ditampilkan pada peta dirancang dengan mempertimbangkan pola genangan banjir skenario 10 meter dan 20 meter, khususnya dengan memanfaatkan jaringan jalan kolektor dan jalan lokal yang berada pada elevasi relatif lebih tinggi serta memiliki konektivitas langsung ke zona aman.

Pada skenario banjir 10 meter, rute evakuasi masih berfungsi optimal karena genangan cenderung terbatas di sekitar bantaran sungai dan lahan pertanian dataran rendah, sehingga akses jalan utama relatif tidak terputus. Namun pada skenario 20 meter, peningkatan luasan dan kedalaman genangan berpotensi memutus beberapa ruas jalan lokal dan jalan setapak, sehingga rute evakuasi diarahkan mengikuti koridor jalan kolektor yang memiliki kapasitas lebih baik dan dilengkapi jembatan sebagai titik lintasan kritis. Pendekatan ini sejalan dengan kajian terkini yang menyatakan bahwa efektivitas rute evakuasi sangat dipengaruhi oleh integrasi analisis banjir, topografi, dan jaringan jalan, di mana rute harus menghindari zona genangan maksimum dan memprioritaskan akses dengan risiko

hambatan minimal selama fase puncak dan surut banjir (Fadila et al., 2025). Selain itu, arah panah evakuasi yang menjauhi area genangan menunjukkan strategi pengurangan risiko terhadap keterlambatan evakuasi akibat banjir surut yang lambat pada skenario ekstrem. Genangan berkepanjangan pada skenario 20 meter dapat menghambat mobilitas penduduk, terutama di kawasan permukiman dan pertanian, sehingga rute evakuasi dirancang lebih panjang namun lebih aman menuju area dengan stabilitas akses yang lebih tinggi. Penelitian terbaru menegaskan bahwa perencanaan rute evakuasi berbasis network analysis yang dikombinasikan dengan skenario banjir multi-level mampu menurunkan risiko korban jiwa dan meningkatkan efisiensi waktu evakuasi, terutama pada wilayah dataran rendah yang rentan genangan luas (Wibowo, 2024).

Peta rute evakuasi dalam penelitian ini disusun menggunakan metode network analysis berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan jalur evakuasi yang paling efektif dan aman dari area permukiman menuju lokasi

aman di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, dengan mempertimbangkan keterbatasan akses akibat genangan banjir, di mana pencarian jalur terpendek menjadi tantangan utama yang harus dihadapi dalam SIG karena menyangkut efisiensi waktu, biaya, dan akurasi informasi (Taneo et al., 2025). Analisis jaringan jalan disesuaikan dengan hasil pemodelan banjir berbasis buffer analysis, sehingga ruas jalan yang berada dalam zona kerawanan tinggi diperlakukan sebagai hambatan (barrier) dan tidak dilibatkan dalam jaringan yang dianalisis untuk rute evakuasi, sehingga rute yang dihasilkan mencerminkan kondisi aksesibilitas yang realistis pada saat terjadi banjir. Titik asal (origin) ditetapkan pada titik-titik konsentrasi penduduk atau pusat permukiman, sedangkan titik tujuan (destination) dipilih pada area dengan elevasi lebih tinggi yang diperkirakan aman dari genangan banjir. Pendekatan ini juga sejalan dengan temuan Bayu Kurniaaji dan MS Khabibur Rahman yang menekankan pentingnya kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir sebagai

bagian dari manajemen risiko bencana yang efektif, terutama apabila jalur akses dan informasi rute evakuasi telah dipetakan secara spasial (Bayu Kurniaaji et al., 2025). Dengan demikian, peta rute evakuasi yang dihasilkan tidak hanya menjadi output teknis SIG, tetapi juga merupakan alat penting dalam strategi mitigasi kebencanaan dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap risiko banjir di tingkat lokal.

D. Kesimpulan

Hasil pemodelan banjir menunjukkan bahwa peningkatan skenario tinggi muka air dari 10 meter menjadi 20 meter menyebabkan perluasan luasan genangan yang signifikan pada wilayah dataran rendah, khususnya pada kawasan pertanian dan permukiman di sekitar koridor sungai. Kondisi ini berdampak langsung terhadap efektivitas rute evakuasi, di mana rute tercepat tidak selalu merupakan rute terpendek secara geometris, melainkan jalur yang berada di luar zona genangan maksimum dan memiliki konektivitas jaringan jalan yang relatif stabil. Pada skenario banjir 10 meter, sebagian besar ruas jalan lokal dan kolektor

masih dapat difungsikan sebagai jalur evakuasi karena genangan bersifat terbatas dan durasi surut relatif cepat. Namun, pada skenario 20 meter, sejumlah rute evakuasi terdampak genangan, terutama pada jalan lokal, jalan setapak, dan jembatan di elevasi rendah, sehingga diperlukan pengalihan rute menuju jaringan jalan kolektor yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penetapan rute evakuasi berbasis skenario, peningkatan kapasitas infrastruktur jalan, serta sosialisasi jalur evakuasi adaptif kepada masyarakat menjadi langkah strategis dalam mengurangi risiko korban dan kerugian akibat banjir.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pemerintah desa dan instansi terkait meningkatkan upaya mitigasi banjir pada wilayah dataran rendah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi, khususnya pada skenario tinggi muka air 20 meter, melalui peningkatan kapasitas drainase, normalisasi alur sungai, serta pengendalian sedimentasi dan pemanfaatan ruang yang lebih terkendali di sekitar koridor sungai. Rute evakuasi yang telah dihasilkan perlu ditetapkan secara resmi dan disosialisasikan kepada masyarakat melalui pemasangan rambu dan peta

evakuasi serta pelaksanaan simulasi evakuasi secara berkala untuk meningkatkan kesiapsiagaan warga. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pemodelan banjir yang lebih detail menggunakan pendekatan hidraulik agar mampu merepresentasikan kedalaman, kecepatan, dan durasi genangan secara lebih akurat, serta mengintegrasikan data hidrologi jangka panjang dan aspek sosial guna menghasilkan perencanaan mitigasi bencana yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuatiklestari, J., Sabriyati, D., & Hadi, M. P. (2022). Artikel penelitian 2 Kajian Hidrologi Debit Puncak Penyebab Banjir Bandang Menggunakan Pemodelan Hidrograf Satuan Sintesis-SCS (HSS-SCS) Hydrological Assessment of Peak Flood Discharge Causes of Flashflood Using SCS Synthetic Unit Hydrograph Modeling (SCS-SUH). *OPEN ACCESS*, 5(2), 80–90. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v5i2.4462>
- Arsitektur, S., & Kebijakan, P. (2013). Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan Arief Rosyidie. In *Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari*

- Perubahan Guna Lahan Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* (Vol. 24, Number 3).
- Azzanna, M. (2025). PEMBUATAN JALUR EVAKUASI BANJIR DI KOTA BANDA ACEH MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE CLOSEST FACILITY ANALYSIS. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 9(2).
- Bayu Kurniaaji, Khabibur Rahman, M., Wijayanti, A., Geografi, P., & Veteran Bangun Nusantara, U. (2025). Analisis Kesiapsiagaan Siswa SMK Muhammadiyah 01 Sukoharjo Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Sukoharjo. *Universitas Syiah Kuala Jurnal Pendidikan Geosfer*.
<https://doi.org/10.24815/jpg.v%vi%i.46947>
- Bayu Kurniaaji, M., Khabibur Rahman, M., Wijayanti, A., Geografi, P., & Veteran Bangun Nusantara, U. (2025). Analisis Kesiapsiagaan Siswa SMK Muhammadiyah 01 Sukoharjo Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Sukoharjo. *Universitas Syiah Kuala Jurnal Pendidikan Geosfer*.
<https://doi.org/10.24815/jpg.v%vi%i.46947>
- Callista Fabiola Candraningtyas1, L. P. W. S. L. (2023). PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BENGAWAN SOLO TERHADAP FUNGSI PENGENDALIAN BANJIR SURAKARTA 2023. *SIBATIK JOURNAL*, VOLUME 2 NO 8.
- Fadila, Jusuf, H., Rivai Nakoe, M., & Penelitian, A. (2025). Analisis Spasial Titik Lokasi Dan Jalur Evakuasi Dalam Mitigasi Pengurangan Risiko Bencana Banjir Kelurahan Biawu Kecamatan Kota Selatan Kota Gorontalo. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(6), 3756–3767.
<https://doi.org/10.56338/jks.v8i6.7905>
- Ilmiah Wahana Pendidikan, J., Wisnawa, ; F, & Atmaja, I. G. (2025). Mapping of Flood Hazard-Prone Areas Based on Geographic Information Systems in Babat District. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2025(12), 501–513.
- Kasus, S., Jeneberang Kabupaten Gowa Aunurrafiq, D., Musa, R., & Sar, ud. (2024). Kajian Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir. *JURNAL FLYOVER (JFO)*, Vol. 04, No. 01.
- M. Galib Ishak. (2010). KONSEP PENANGANAN ALUR DI BELOKAN DALAM RANGKA PENGELOLAAN SUNGAI DI SULAWESI TENGAH. *Media Litbang Sulteng*.
- Nurdiawan, O., & Putri, H. (2018). PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN LANGKAH ANTISIPASI BENCANA. *Volume 4 Nomor 2*.
- Rahayuono1, S. N. S. 2, A. L. (2025). KONSERVASI WILAYAH PESISIR MELALUI PEMETAAN KERAWANAN BANJIR BERBASIS SIG DI KECAMATAN SAYUNG, DEMAK. In *Indonesian Journal of Conservation*

(Vol. 14, Number 2).
<https://journal.unnes.ac.id/journals/ijc>

Dijkstra dan Greedy pada Sistem Informasi Geografis (Vol. 7).

Ramzul, K., Pembimbing, R., Eriyati, :, & Aqualdo, N. (2017). DAMPAK BANJIR AIR PASANG TERHADAP KERUSAKAN LAHAN KOMODITAS PERKEBUNAN DAN PENDAPATAN PETANI DI KECAMATAN KUALA INDRAGIRI KABUPATEN INDRAGI HILIR. In *JOM Fekon* (Vol. 4, Number 1).

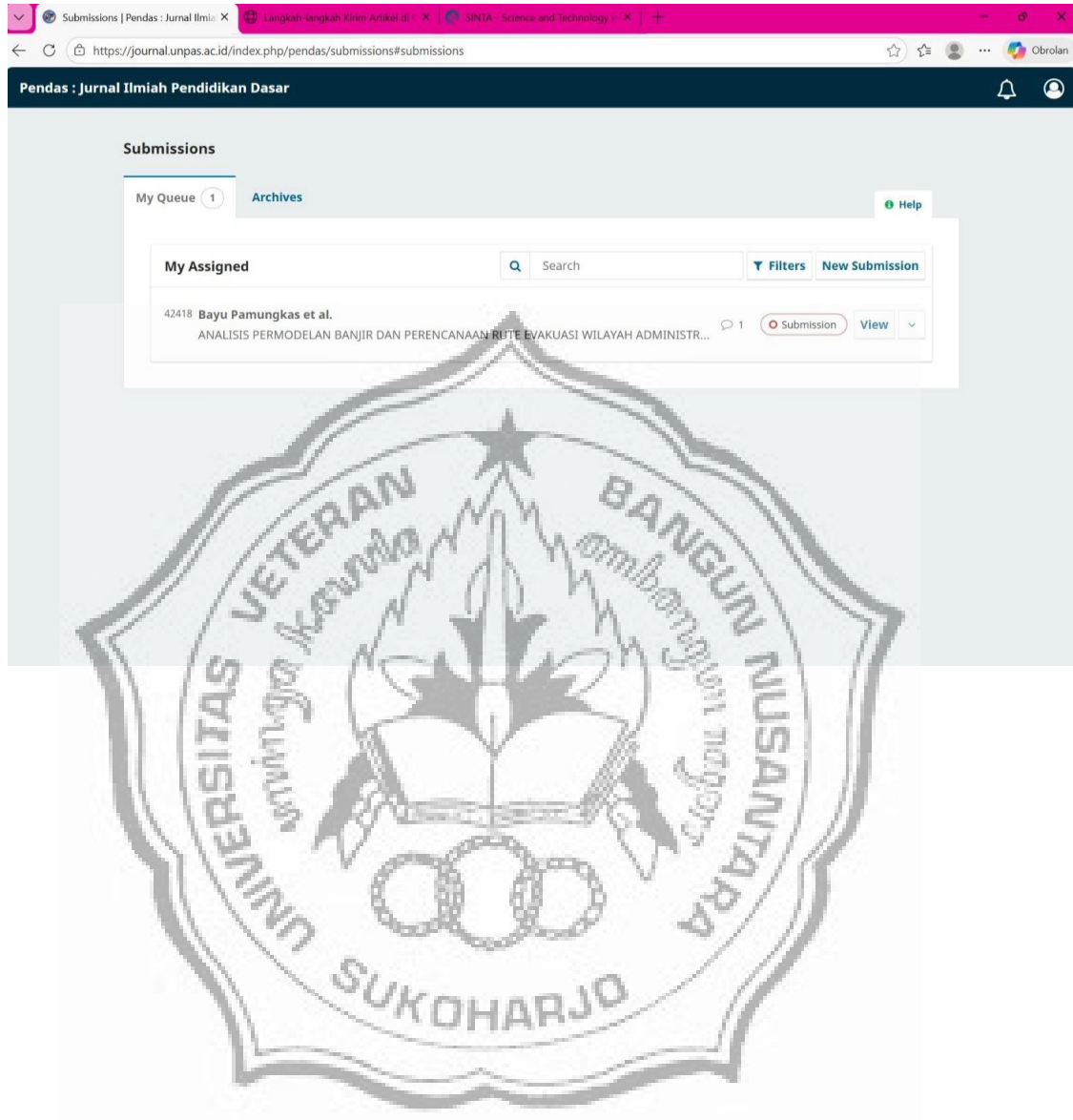
Ridha Syafii Damanik, M., Kardiana, E., Lumbantungkup, R. D., Aswinda Harefa, S., & Hotray Sinaga, R. (2025). JURNAL MUDABBIR (Journal Research and Education Studies) Pemetaan Kerentanan Banjir Menggunakan Buffer Sungai dan Data Inarisk di Kabupaten Langkat. *JURNAL MUDABBIR, Volume 5 Nomor 2*. <http://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/mudabbir>

Saputra, A. K., Santoso, D. H., & Ade Yudono, A. R. (2020). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Pada Ruas Bekas Sungai di Kabupaten Sukoharjo. *JURNAL GEOGRAFI*, 12(1), 32–38. <https://doi.org/10.24114/jg.v12i01.14390>

Seran, A., & Belalawe, B. J. (2025). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Dan Jalur Evakuasi Di Kabupaten Malaka. *Jurnal Publikasi Manajemen Informatika*, 4(3), 148–159. <https://doi.org/10.55606/jupumi.v4i3.4006>

Taneo, R. E., Ndun, R., Fallo, D. Y. A., & Do'o, F. (2025). *Optimasi Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma*

Lampiran 2. Bukti Submit Jurnal



The image is a screenshot of a web browser displaying the submission interface of the journal "Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar". The browser's address bar shows the URL "https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/submissions#submissions". The page header includes the journal title and navigation icons. The main content area is titled "Submissions" and features tabs for "My Queue" (with a count of 1) and "Archives". A "Help" button is also present. Below the tabs, there is a section for "My Assigned" submissions, which includes a search bar, "Filters", and a "New Submission" button. A single submission is listed with the ID "42418", the author "Bayu Pamungkas et al.", and the title "ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE EVAKUASI WILAYAH ADMINISTR...". The submission status is "Submission", and there are "View" and "Download" options. A large, semi-transparent watermark of the Universitas Veteran Semarang logo is overlaid on the page. The logo features a central emblem with a star, a book, and a torch, surrounded by the text "UNIVERSITAS VETERAN SEMARANG" and "BANGUN NUSANTARA" with the motto "ambangun negeri".

Lampiran 3. Acceptance Letter Of Journal

 UNIVERSITAS PASUNDAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PENDAS : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN DASAR
Jl. Tamansari No. 4 s.d. 8 Kota Bandung.
e-mail : jurnallilmiahpendas@unpas.ac.id
Web OJS 3.0: <http://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas> HP (085223970654) 

SURAT KETERANGAN PENERBITAN ARTIKEL (LOA)

Nomor Surat : 1650 / DR / Pendas / II / 2026

Saya yang bertandatangan di bawah ini sebagai Pemimpin Redaksi Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa artikel dengan judul : **ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE EVAKUASI WILAYAH ADMINISTRASI DESA KARANGWUNI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI** dan identitas penulis sebagai berikut.

Nama Penulis : **Deni Bayu Pamungkas, Pranichayudha Rohsulina**
Asal Institusi : **Universitas Veteran Bangun Nusantara**
Penerbitan : **Volume 11 No. 1, Maret 2026**

Artikel yang bersangkutan akan diterbitkan pada jurnal Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar paling lambat **Awal Maret Tahun 2026**.
Demikian agar yang berkepentingan maklum. Terima kasih.

Bandung, 14 Februari 2026

Ketua Dewan Redaksi Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar



Acep Roni Hamdani, M.Pd.
NIDN. 0418048903

Catatan : Surat ini sah dan valid apabila hasil scan QR Code sesuai dengan identitas penulis dalam surat ini.

INDEXING



ISSN Cetak : 2477-2143 (SK ISSN CETAK PDII LIPI 0005.24772143/JI.3.1/SK.ISSN/2015)

<http://u.lipi.go.id/1446425139>

ISSN Online : 2548-6950 (SK ISSN ONLINE PDII LIPI : 0005.25486950/JI.3.1/SK.ISSN/2016.12)


<http://u.lipi.go.id/1457947422>

Lampiran 4. Artikel Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta 4 Kemdiktisaintek

The screenshot displays the SINTA profile for the journal 'PENDAS : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN DASAR' published by Universitas Pasundan. The journal is accredited as Sinta 4. Key statistics include 18,667 Impact, 11,232 Google Citations, and a current accreditation of Sinta 4. A bar chart shows the citation trend from 2018 to 2026, with a significant increase starting in 2022. A table provides a comparison of citation metrics for the entire journal history versus the period since 2021.

Journal By Google Scholar	
	Since 2021
Citation	10627
h-index	46
i10-index	243

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian

**UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA SUKOHARJO**
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Alamat : Jl. Letjend Sujono Humardani No.1 Kampus Jombor Telp.(0271) 593156 Sukoharjo

13-1-2026

Nomor : 0027/SIP/FKIP/Univet.Btr/I/2026
Lamp :
Hal : Izin Penelitian / Pengabdian Masyarakat

Yth. Kepala Desa Karangwuni


Dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Perguruan Tinggi, dengan ini kami mohon bantuan Saudara untuk berkenan memberikan izin kepada:

Nama : DENI BAYU PAMUNGKAS
NIM / NIRM : 2151100004
Jurusan / Progd : Pendidikan Geografi


Untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir atau kegiatan lain yang berkaitan dengan Penelitian / Pengabdian masyarakat dengan keterangan sebagai berikut:

TMT : 15 Januari 2025 - Selesai
Lokasi / Obyek : Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo
Tujuan / Maksud : Penelitian
Judul : ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE EVAKUASI WILAYAH ADMINISTRASI DESA KARANGWUNI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI
Keterangan : Untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.
Lain – lain : Biaya sendiri.

Atas bantuan dan izin saudara, berikan kami ucapkan terima kasih.


an. Dekan
Wakil Dekan I
Dr. Agwan Adi Nugroho, M.Pd.
NIP. 19900518 201504 1 125

Lampiran 6. Surat Penugasan Dosen Pembimbing

**UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA SUKOHARJO**
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Alamat : Jl. Letjend Sujono Humardani No.1 Kampus Jombor Telp.(0271) 593156 Sukoharjo

13-1-2026

SURAT PENUGASAN
No : 0027/SIP/FKIP/Univet.Btr/I/2026

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo
memberi tugas saudara :

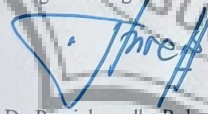
Nama : Dr. Pranichayudha Rohsulina, S.Pd., M.Pd
NIP 198502162013032171
Jabatan Fungsional : Lektor / IIIc
Unit Organisasi : Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo

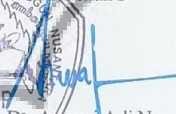
Untuk membimbing Mahasiswa menyusun Tugas Akhir.


Nama : DENI BAYU PAMUNGKAS
NIM / NIRM : 2151100004
Jurusan / Progdi : Pendidikan Geografi
Pelaksanaan terhitung mulai tanggal 15 Januari 2025 s.d. selesai
Pembimbing : Pertama
Judul : ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE EVAKUASI WILAYAH ADMINISTRASI DESA KARANGWUNI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI

Demikian untuk dilaksanakan dan setelah selesai memberi laporan.

Yang diberi tugas


Dr. Pranichayudha Rohsulina, S.Pd., M.Pd
NIP 198502162013032171


a.n. Dekan
Wakil Dekan I
Dp. Anwar Adi Nugroho, M.Pd
NIP 19900518 201504 1 125



Lampiran 7. Surat Izin Penelitian Kepala Desa Karangwuni



PEMERINTAH KABUPATEN SUKOHARJO
KECAMATAN WERU
DESA KARANGWUNI

Alamat : Jln. Raya Grogol – Watukelir Kode Pos 57562

SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN

Nomor :140/17/I/2026

Sehubungan dengan surat dari Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Nomor: 0027/SIP/FKIP/Univet,Btr/I/2026, hal : Izin Penelitian/Pengabdian Masyarakat Tertanggal 13 Januari 2026,

1. Kepala Desa Karangwuni Kecamatan Weru Kabupaten Sukoharjo dengan ini menerangkan nama mahasiswa di bawah ini :

Nama : DENI BAYU PAMUNGKAS
NIM/NIRM : 2151100004
Jurusan/Progdi : Pendidikan Geografi
Universitas : Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo

2. Untuk melakukan penelitian / Pengabdian Masyarakat dalam rangka pembuatan Karya Tulis Ilmiah (KTI) untuk Tugas Akhir, berlokasi di Desa Karangwuni Kecamatan Weru Kabupaten Sukoharjo
3. Dengan judul "Analisis Permodelan Banjir dan Perencanaan Rute Evakuasi Wilayah Administrasi Desa Karangwuni Menggunakan Sistem Informasi Geografi"

Demikian Surat keterangan Izin Penelitian ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperluanya.

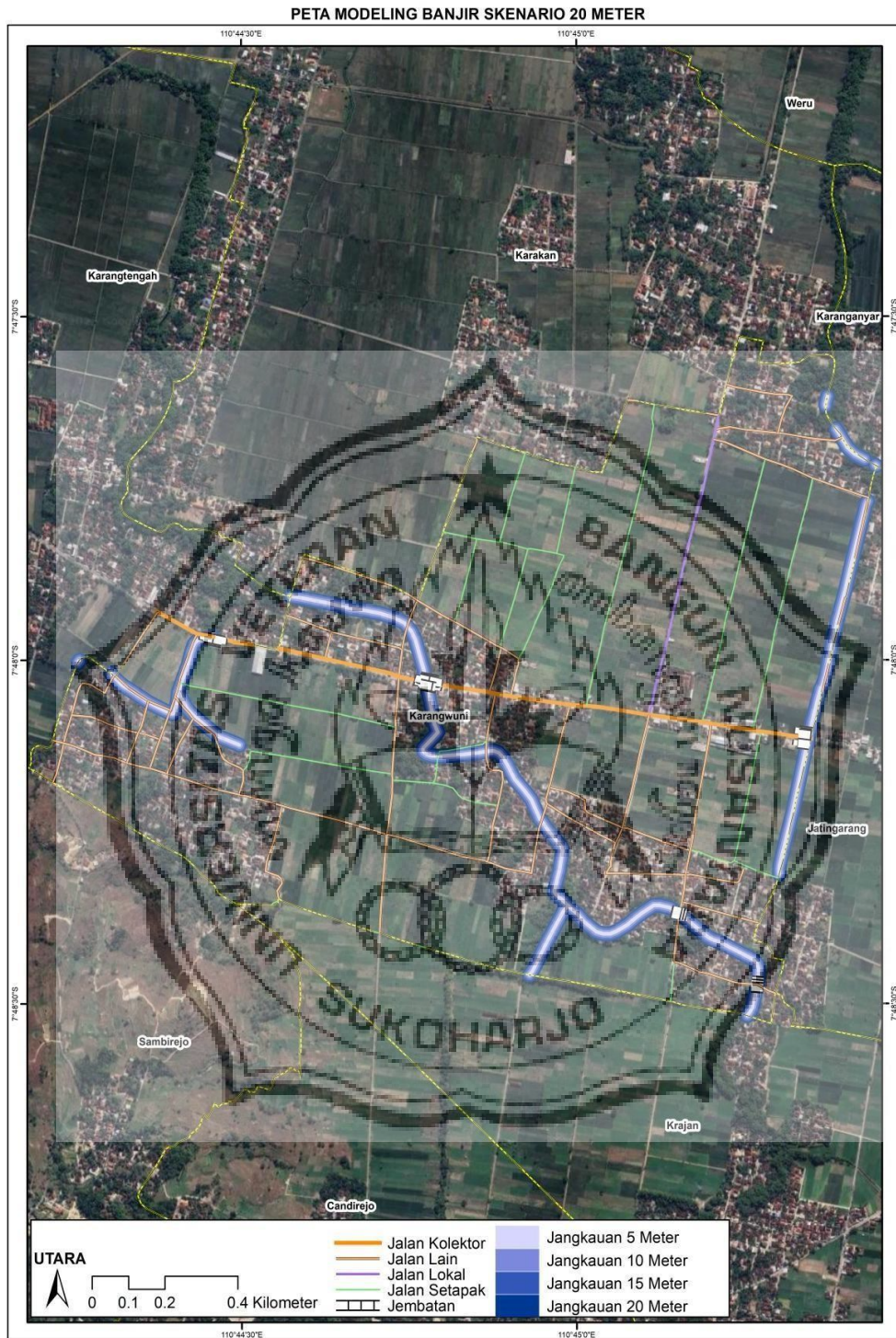
Karangwuni, 19 Januari 2026
Kepala Desa Karangwuni



Lampiran 8. Peta Modeling Banjir Skenario 10 Meter



Lampiran 9. Peta Modeling Banjir Skenario 20 Meter



Lampiran 10. Peta Jalur Evakuasi



Lampiran 11. Surat Pencatatan Ciptaan

REPUBLIC INDONESIA KEMENTERIAN HUKUM	
SURAT PENCATATAN CIPTAAN	
Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:	
Nomor dan tanggal permohonan	: EC002026040144, 13 Maret 2026
Pencipta	
Nama	: DENI BAYU PAMUNGKAS, Dr. PRANICHAYUDHA ROHSULINA, S.Pd., M.Pd dkk
Alamat	: Mojo, RT 01 RW 08, Kel. Gayam Kec. Sukoharjo Kab. Sukoharjo, Sukoharjo, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah, 57514
Kewarganegaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: DENI BAYU PAMUNGKAS, Dr. PRANICHAYUDHA ROHSULINA, S.Pd., M.Pd dkk
Alamat	: Mojo, RT 01 RW 08, Kel. Gayam Kec. Sukoharjo Kab. Sukoharjo, Sukoharjo, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah, 57514
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Peta
Judul Ciptaan	: PETA RUTE EVAKUASI DESA KARANGWUNI
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 13 Maret 2026, di Kab. Sukoharjo
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor Pencatatan	: 001172123
adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon. Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.	
a.n. MENTERI HUKUM DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL u.b Direktur Hak Cipta dan Desain Industri	
Agung Damarsasongko,SH.,MH. NIP. 196912261994031001	
	
	
Balai Besar Sertifikasi Elektronik	
Disclaimer: 1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan. 2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara. 3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.	



LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	DENI BAYU PAMUNGKAS	Mojo, RT 01 RW 08, Kel. Gayam Kec. Sukoharjo Kab. Sukoharjo
2	Dr. PRANICHAYUDHA ROHSULINA, S.Pd., M.Pd	Jalan Wisma I, RT 002 RW 014, Kel. Sukoharjo Kec. Sukoharjo Kab. Sukoharjo
3	MS KHABIBUR RAHMAN, S.Pd., M.Pd	Triyagan Asri 02, RT 001 RW 001, Kel. Triyagan Kec. Mojolaban Kab. Sukoharjo
4	BAYU KURNIAAJI S.Pd., M.Pd	Jem, RT 002 RW 001, Kel. Tegalgede Kec. Karanganyar Kab. Karanganyar

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	DENI BAYU PAMUNGKAS	Mojo, RT 01 RW 08, Kel. Gayam Kec. Sukoharjo Kab. Sukoharjo
2	Dr. PRANICHAYUDHA ROHSULINA, S.Pd., M.Pd	Jalan Wisma I, RT 002 RW 014, Kel. Sukoharjo Kec. Sukoharjo Kab. Sukoharjo
3	MS KHABIBUR RAHMAN, S.Pd., M.Pd	Triyagan Asri 02, RT 001 RW 001, Kel. Triyagan Kec. Mojolaban Kab. Sukoharjo
4	BAYU KURNIAAJI S.Pd., M.Pd	Jem, RT 002 RW 001, Kel. Tegalgede Kec. Karanganyar Kab. Karanganyar



Disclaimer:

1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.

Lampiran 12. Hasil Cek Turnitin

Artikel_Deni+Bayu+Pamungkas,+Pranichayudha+Rohsulina_...

ORIGINALITY REPORT

11 %

SIMILARITY INDEX

11 %

INTERNET SOURCES

2 %

PUBLICATIONS

2 %

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	core.ac.uk Internet Source	2 %
2	pasca-umi.ac.id Internet Source	2 %
3	jurnal.unimed.ac.id Internet Source	1 %
4	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %
5	repository.ipb.ac.id Internet Source	1 %
6	jurnal.umhu.ac.id Internet Source	1 %
7	eprints.itn.ac.id Internet Source	1 %
8	babel.antaraneews.com Internet Source	<1 %
9	rama.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
10	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
11	digilib.ptdisttd.ac.id Internet Source	<1 %
12	id.123dok.com Internet Source	<1 %

13 dspace.ucuenca.edu.ec <1 %
Internet Source

14 www.coursehero.com <1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On



**ANALISIS PERMODELAN BANJIR DAN PERENCANAAN RUTE EVAKUASI
WILAYAH ADMINISTRASI DESA KARANGWUNI MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFI**

Deni Bayu Pamungkas¹, Pranichayudha Rohsulina², MS Khabibur Rahman³, Bayu
Kurniaaji⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Geografi FKIP, Universitas Veteran Bangun Nusantara

¹denibayu666@gmail.com, ²rohsulinarohsulina@gmail.com,

³khabib_ynwa@yahoo.co.id, ⁴bayuajigeokra@gmail.com

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) have been widely applied in disaster modeling analyses, including flood modeling in the administrative area of Karangwuni Village, Weru Subdistrict, Sukoharjo Regency, Central Java. This study aims to analyze flood hazard levels and to develop effective evacuation routes within Karangwuni Village using a GIS-based approach. The analysis was conducted through flood modeling using a buffer analysis method with two water level scenarios, namely 10 meters and 20 meters, to identify the extent and spatial distribution of inundation affecting residential areas, agricultural land, and road networks. Furthermore, evacuation route planning was carried out using network analysis by considering road network connectivity, travel distance, and the avoidance of road segments located within high-inundation zones. The results indicate that an increase in water level from 10 meters to 20 meters leads to a significant expansion of inundated areas, particularly in lowland zones along river corridors, which directly affects the accessibility of local road networks. The optimal evacuation routes are not necessarily the shortest in geometric distance, but rather those with lower flood exposure and more stable accessibility. These findings highlight that the integration of GIS-based flood modeling and road network analysis provides a robust spatial foundation for flood mitigation planning and for enhancing community preparedness in flood-prone areas.

Keywords: Geographic information systems, modeling, flood, network analysis

ABSTRAK

Sistem Informasi Geografi dalam pengembangannya dapat digunakan sebagai analisis modeling kebencanaan salah satunya modeling banjir di wilayah Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir serta menyusun rute evakuasi yang efektif di wilayah administrasi Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis dilakukan melalui permodelan banjir berbasis buffer analysis dengan dua skenario tinggi muka air, yaitu 10 meter dan 20 meter untuk mengidentifikasi luasan serta distribusi genangan pada kawasan permukiman, pertanian, dan jaringan jalan. Selanjutnya, perencanaan rute evakuasi dilakukan menggunakan network analysis dengan mempertimbangkan konektivitas jaringan jalan, jarak tempuh, serta penghindaran ruas jalan yang berada pada zona genangan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tinggi muka air dari 10 meter menjadi 20 meter menyebabkan perluasan genangan yang signifikan, khususnya pada wilayah dataran rendah di sekitar koridor sungai, yang berdampak langsung terhadap keterputusannya sebagian jaringan jalan lokal. Rute evakuasi yang optimal tidak selalu merupakan jalur terpendek secara geometris, melainkan jalur dengan tingkat keterpaparan banjir yang lebih rendah dan aksesibilitas yang lebih stabil. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi permodelan banjir berbasis SIG dan analisis jaringan jalan mampu memberikan dasar spasial yang kuat dalam mendukung perencanaan mitigasi banjir dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat di wilayah rawan bencana.

Kata Kunci: Sistem informasi geografis, modeling, banjir, network analysis

A. Pendahuluan

Desa Karangwuni yang berada di Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, merupakan wilayah dataran rendah yang secara geomorfologis rentan terhadap genangan air akibat curah hujan tinggi dan keterbatasan kapasitas aliran permukaan. Kondisi topografi yang relative landai serta kedekatan dengan jaringan sungai dan saluran drainase menjadikan wilayah ini memiliki potensi banjir yang cukup signifikan. Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis wilayah tersebut yang sebagian besar berupa dataran rendah, sehingga memiliki kerentanan tinggi terhadap genangan air ketika curah hujan meningkat (Ilmiah Wahana Pendidikan et al., 2025).

Permasalahan banjir di Kabupaten Sukoharjo, khususnya pada wilayah Selatan yang mencakup Kecamatan Weru, telah banyak dikaji sebagai bagian dari kerentanan hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo. Kemiringan lereng mempengaruhi arah, laju, dan konsentrasi limpasan air hujan. Hal ini karena daerah dengan kemiringan lereng yang datar akan semakin besar potensinya

terakumulasi air dari pada daerah dengan kemiringan lereng terjal (Saputra et al., 2020). Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis wilayah tersebut yang sebagian besar berupa dataran rendah, sehingga memiliki kerentanan tinggi terhadap genangan air ketika curah hujan meningkat (Callista Fabiola Candraningtyas1, 2023).

Selain itu, penelitian lain menekankan bahwa pemetaan spasial risiko banjir tidak hanya berperan dalam identifikasi wilayah rawan, tetapi juga menjadi dasar penting dalam perencanaan mitigasi dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana hidrometeorologi, khususnya di wilayah Sukoharjo dan sekitarnya (M. Bayu Kurniaaji et al., 2025). Dengan demikian wilayah seperti Desa Karangwuni dapat dikategorikan sebagai Kawasan dengan risiko banjir yang bersifat berulang dan memerlukan pendekatan mitigasi berbasis spasial yang terintegrasi.

Selain faktor topografi dan hidrologi, perubahan penggunaan lahan juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir. Alih fungsi lahan dari area resapan menjadi permukiman dan lahan terbangun

terbukti meningkatkan limpasan permukaan dan mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Perubahan tata guna lahan pada suatu daerah menyebabkan adanya perubahan gerakan air karena tanah/lahan hijau yang terbuka beralih fungsi yang menyebabkan permukaan tanah tertutup oleh lahan yang dibangun oleh manusia (Kasus et al., 2024).

Hal ini relevan dengan kondisi Desa Karangwuni yang mengalami perkembangan aktivitas permukiman dan infrastruktur. Dalam konteks mitigasi bencana, perencanaan tidak hanya difokuskan pada pemetaan daerah rawan banjir, tetapi juga pada penyusunan rute evakuasi yang efektif dan aman bagi masyarakat. Jalur evakuasi yang efektif harus disusun berdasarkan faktor spasial dan fungsional, mencakup aksesibilitas, jarak, waktu perjalanan, serta adanya fasilitas penunjang seperti tempat penampungan sementara dan lokasi evakuasi permanen (Azzanna, 2025). Pendekatan ini dinilai sangat penting dalam mengurangi risiko korban jiwa saat terjadi banjir.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dan Tingkat

kerawanan banjir di wilayah administrasi Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo melalui pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).

Analisis ini dilakukan dengan mengintegrasikan data topografi, penggunaan lahan, jaringan sungai, dan curah hujan guna memperoleh gambaran distribusi wilayah rawan banjir secara komprehensif dan berbasis spasial. Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan kerangka yang memungkinkan pertemuan antara data spasial dan narasi ekologis, sehingga mampu menampilkan gambaran kerawanan banjir yang tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis (Rahayuono1, 2025). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memodelkan skenario genangan banjir berdasarkan variasi ketinggian muka air sebagai dasar dalam menentukan luasan dan tingkat dampak banjir terhadap wilayah permukiman dan infrastruktur desa, di mana pemodelan skenario multi-level terbukti efektif dalam menggambarkan perbedaan tingkat risiko dan dampak banjir pada kondisi ekstrem serta mendukung

perencanaan mitigasi berbasis bukti spasial.

B. Metode Penelitian

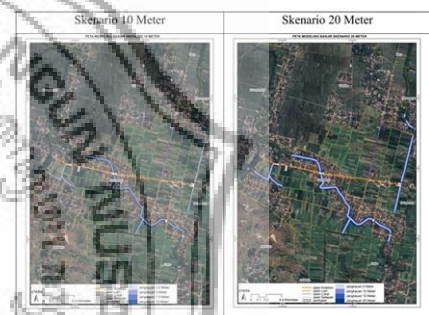
Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan mengintegrasikan analisis jangkauan (buffer analysis) dan analisis jaringan (network analysis) untuk memodelkan potensi genangan banjir dan menentukan rute evakuasi yang aman di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo.

Metode buffer analysis dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk memetakan kerawanan banjir dengan membentuk zona jarak dari sungai yang telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi wilayah dengan risiko genangan (Ridha Syafii Damanik et al., 2025). Selanjutnya, network analysis digunakan untuk menentukan rute evakuasi optimal berdasarkan jaringan jalan dan titik aman (Seran & Belalawe, 2025).

Integrasi antara *buffer analysis* dan *network analysis* ini terbukti efektif dalam mendukung perencanaan evakuasi bencana karena mampu menggabungkan

aspek spasial kerawanan banjir, konektivitas jaringan jalan, dan tingkat risiko secara silmutan. Dengan demikian, peta rute evakuasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan mitigasi bencana banjir serta mendukung peningkatan kesiapsiagaan masyarakat di tingkat lokal.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan



Peta Modeling Banjir Jangkauan 10 Meter dan Jangkauan 20 Meter

Berdasarkan peta skenario banjir 10 meter dan 20 meter, wilayah Karangwuni didominasi oleh topografi dataran rendah dengan kemiringan lereng relatif landai (<5%) yang secara alami berfungsi sebagai daerah akumulasi aliran permukaan. Kondisi topografi yang rendah dan homogen tersebut menyebabkan kapasitas aliran gravitasi menjadi terbatas, sehingga peningkatan tinggi muka air sungai pada skenario 20

meter memperluas genangan secara signifikan dibandingkan skenario 10 meter. Secara geomorfologis, dataran banjir (floodplain) di wilayah ini berperan sebagai zona limpasan alami, namun perubahan penggunaan lahan dan peninggian muka air sungai memperbesar potensi terjadinya genangan stagnan yang berdampak pada permukiman dan infrastruktur desa. Temuan ini sejalan dengan kajian geografi kebencanaan yang menegaskan, terjadinya banjir disebabkan oleh kondisi dan fenomena alam (topografi, curah hujan), kondisi geografis daerah dan kegiatan manusia yang berdampak pada perubahan tata ruang atau tata guna lahan di suatu daerah (Arsitektur & Kebijakan, 2013). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa Pemetaan daerah rawan banjir dilakukan dengan ArcGIS berdasarkan data spasial seperti topografi dan parameter morfologi, sehingga peta rawan banjir dapat menunjukkan area yang memiliki risiko genangan tinggi dan menjadi dasar informasi dalam perencanaan mitigasi bencana (Nurdiawan & Putri, 2018).

Analisis morfometri menunjukkan sungai memiliki karakter alur berkelok dengan rasio panjang sungai terhadap panjang lembah yang relatif tinggi, sehingga meningkatkan waktu tinggal aliran dan peluang limpasan meluap ke dataran sekitarnya. Lebar efektif sungai yang terbatas, dikombinasikan dengan peningkatan debit pada skenario 20 meter, menyebabkan kapasitas penampang tidak mampu menyalurkan aliran puncak secara optimal. Pada kebanyakan kasus, luapan banjir terjadi pada ruas bagian hilir dimana kondisi sungai berbelok - belok dengan kemiringan dasar yang relatif sangat rendah. Luapan banjir terjadi pada debit-debit besar dimana kapasitas penampang sungai terlampaui, sehingga selalu berdampak terhadap warga pemukim di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) yang bersangkutan (M. Galib Ishak, 2010). Secara morfologis, sungai pada wilayah karangwuni menunjukkan tipe sungai aluvial dengan material dasar halus hingga sedang, yang mudah mengalami perubahan bentuk akibat fluktuasi debit. Pada skenario banjir 20 meter, energi aliran meningkat dan berpotensi memicu erosi tebing serta

pergeseran alur minor, yang selanjutnya memperluas zona genangan di luar koridor sungai eksisting. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa sungai aluvial di dataran rendah sangat sensitif terhadap kenaikan muka air dan berpotensi mengalami instabilitas morfologi selama kejadian banjir besar. Pada skenario 10 meter, genangan cenderung bersifat temporer dan terlokalisasi di sekitar badan sungai dan cekungan topografi dengan waktu surut relatif lebih cepat akibat masih berfungsinya jaringan drainase alami. Sebaliknya, skenario 20 meter menunjukkan genangan yang lebih luas dan durasi surut yang lebih lama karena air menyebar ke area dataran rendah pertanian dan permukiman, sehingga memperlambat proses infiltrasi dan aliran kembali ke sungai. Penelitian hidrologi terbaru menegaskan bahwa peningkatan tinggi muka air banjir banjir berbanding lurus dengan lamanya waktu genangan dan lambatnya fase resesi banjir (Akuatiklestari et al., 2022). Dari sisi penggunaan lahan, skenario banjir 10 meter terutama berdampak pada lahan pertanian sawah di sekitar bantaran sungai dengan tingkat

kerusakan sedang dan masih memungkinkan pemulihan pascabanjir. Namun pada skenario 20 meter, genangan meluas hingga kawasan permukiman, jaringan jalan lokal, serta lahan pertanian produktif, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi yang lebih besar dan gangguan aktivitas sosial. Literatur terdahulu menyebutkan apabila musim hujan datang dan intensitas hujan yang lebih wilayah pedesaan yang dekat dengan aliran sungai selalu digenangi banjir yang mengakibatkan hancurnya infrastruktur utama, kerusakan pada sistem irigasi dan hancurnya lahan perkebunan (Ramzul et al., 2017).

Peta Rute Evakuasi



Rute evakuasi yang ditampilkan pada peta dirancang dengan mempertimbangkan pola genangan banjir skenario 10 meter dan 20 meter, khususnya dengan memanfaatkan jaringan jalan kolektor dan jalan lokal yang berada pada elevasi relatif lebih tinggi serta memiliki konektivitas langsung ke zona aman.

Pada skenario banjir 10 meter, rute evakuasi masih berfungsi optimal karena genangan cenderung terbatas di sekitar bantaran sungai dan lahan pertanian dataran rendah, sehingga akses jalan utama relatif tidak terputus. Namun pada skenario 20 meter, peningkatan luasan dan kedalaman genangan berpotensi memutus beberapa ruas jalan lokal dan jalan setapak, sehingga rute evakuasi diarahkan mengikuti koridor jalan kolektor yang memiliki kapasitas lebih baik dan dilengkapi jembatan sebagai titik lintasan kritis. Pendekatan ini sejalan dengan kajian terkini yang menyatakan bahwa efektivitas rute evakuasi sangat dipengaruhi oleh integrasi analisis banjir, topografi, dan jaringan jalan, di mana rute harus menghindari zona genangan maksimum dan memprioritaskan akses dengan risiko

hambatan minimal selama fase puncak dan surut banjir (Fadila et al., 2025). Selain itu, arah panah evakuasi yang menjauhi area genangan menunjukkan strategi pengurangan risiko terhadap keterlambatan evakuasi akibat banjir surut yang lambat pada skenario ekstrem. Genangan berkepanjangan pada skenario 20 meter dapat menghambat mobilitas penduduk, terutama di kawasan permukiman dan pertanian, sehingga rute evakuasi dirancang lebih panjang namun lebih aman menuju area dengan stabilitas akses yang lebih tinggi. Penelitian terbaru menegaskan bahwa perencanaan rute evakuasi berbasis network analysis yang dikombinasikan dengan skenario banjir multi-level mampu menurunkan risiko korban jiwa dan meningkatkan efisiensi waktu evakuasi, terutama pada wilayah dataran rendah yang rentan genangan luas (Wibowo, 2024).

Peta rute evakuasi dalam penelitian ini disusun menggunakan metode network analysis berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan jalur evakuasi yang paling efektif dan aman dari area permukiman menuju lokasi

aman di Desa Karangwuni, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, dengan mempertimbangkan keterbatasan akses akibat genangan banjir, di mana pencarian jalur terpendek menjadi tantangan utama yang harus dihadapi dalam SIG karena menyangkut efisiensi waktu, biaya, dan akurasi informasi (Taneo et al., 2025). Analisis jaringan jalan disesuaikan dengan hasil pemodelan banjir berbasis buffer analysis, sehingga ruas jalan yang berada dalam zona kerawanan tinggi diperlakukan sebagai hambatan (barrier) dan tidak dilibatkan dalam jaringan yang dianalisis untuk rute evakuasi, sehingga rute yang dihasilkan mencerminkan kondisi aksesibilitas yang realistis pada saat terjadi banjir. Titik asal (origin) ditetapkan pada titik-titik konsentrasi penduduk atau pusat permukiman, sedangkan titik tujuan (destination) dipilih pada area dengan elevasi lebih tinggi yang diperkirakan aman dari genangan banjir. Pendekatan ini juga sejalan dengan temuan Bayu Kurniaaji dan MS Khabibur Rahman yang menekankan pentingnya kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir sebagai

bagian dari manajemen risiko bencana yang efektif, terutama apabila jalur akses dan informasi rute evakuasi telah dipetakan secara spasial (Bayu Kurniaaji et al., 2025). Dengan demikian, peta rute evakuasi yang dihasilkan tidak hanya menjadi output teknis SIG, tetapi juga merupakan alat penting dalam strategi mitigasi kebencanaan dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap risiko banjir di tingkat lokal.

D. Kesimpulan

Hasil pemodelan banjir menunjukkan bahwa peningkatan skenario tinggi muka air dari 10 meter menjadi 20 meter menyebabkan perluasan luasan genangan yang signifikan pada wilayah dataran rendah, khususnya pada kawasan pertanian dan permukiman di sekitar koridor sungai. Kondisi ini berdampak langsung terhadap efektivitas rute evakuasi, di mana rute tercepat tidak selalu merupakan rute terpendek secara geometris, melainkan jalur yang berada di luar zona genangan maksimum dan memiliki konektivitas jaringan jalan yang relatif stabil. Pada skenario banjir 10 meter, sebagian besar ruas jalan lokal dan kolektor

masih dapat difungsikan sebagai jalur evakuasi karena genangan bersifat terbatas dan durasi surut relatif cepat. Namun, pada skenario 20 meter, sejumlah rute evakuasi terdampak genangan, terutama pada jalan lokal, jalan setapak, dan jembatan di elevasi rendah, sehingga diperlukan pengalihan rute menuju jaringan jalan kolektor yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penetapan rute evakuasi berbasis skenario, peningkatan kapasitas infrastruktur jalan, serta sosialisasi jalur evakuasi adaptif kepada masyarakat menjadi langkah strategis dalam mengurangi risiko korban dan kerugian akibat banjir.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pemerintah desa dan instansi terkait meningkatkan upaya mitigasi banjir pada wilayah dataran rendah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi, khususnya pada skenario tinggi muka air 20 meter, melalui peningkatan kapasitas drainase, normalisasi alur sungai, serta pengendalian sedimentasi dan pemanfaatan ruang yang lebih terkendali di sekitar koridor sungai. Rute evakuasi yang telah dihasilkan perlu ditetapkan secara resmi dan disosialisasikan kepada masyarakat melalui pemasangan rambu dan peta

evakuasi serta pelaksanaan simulasi evakuasi secara berkala untuk meningkatkan kesiapsiagaan warga. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pemodelan banjir yang lebih detail menggunakan pendekatan hidraulik agar mampu merepresentasikan kedalaman, kecepatan, dan durasi genangan secara lebih akurat, serta mengintegrasikan data hidrologi jangka panjang dan aspek sosial guna menghasilkan perencanaan mitigasi bencana yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuatiklestari, J., Sabriyati, D., & Hadi, M. P. (2022). Artikel penelitian 2 Kajian Hidrologi Debit Puncak Penyebab Banjir Bandang Menggunakan Pemodelan Hidrograf Satuan Sintesis-SCS (HSS-SCS) Hydrological Assessment of Peak Flood Discharge Causes of Flashflood Using SCS Synthetic Unit Hydrograph Modeling (SCS-SUH). *OPEN ACCESS*, 5(2), 80–90. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v5i2.4462>
- Arsitektur, S., & Kebijakan, P. (2013). Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan Arief Rosyidie. In *Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari*

- Perubahan Guna Lahan Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* (Vol. 24, Number 3).
- Azzanna, M. (2025). PEMBUATAN JALUR EVAKUASI BANJIR DI KOTA BANDA ACEH MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN METODE CLOSEST FACILITY ANALYSIS. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 9(2).
- Bayu Kurniaaji, Khabibur Rahman, M., Wijayanti, A., Geografi, P., & Veteran Bangun Nusantara, U. (2025). Analisis Kesiapsiagaan Siswa SMK Muhammadiyah 01 Sukoharjo Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Sukoharjo. *Universitas Syiah Kuala Jurnal Pendidikan Geosfer*.
<https://doi.org/10.24815/jpg.v%vi%i.46947>
- Bayu Kurniaaji, M., Khabibur Rahman, M., Wijayanti, A., Geografi, P., & Veteran Bangun Nusantara, U. (2025). Analisis Kesiapsiagaan Siswa SMK Muhammadiyah 01 Sukoharjo Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kabupaten Sukoharjo. *Universitas Syiah Kuala Jurnal Pendidikan Geosfer*.
<https://doi.org/10.24815/jpg.v%vi%i.46947>
- Callista Fabiola Candraningtyas1, L. P. W. S. L. (2023). PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BENGAWAN SOLO TERHADAP FUNGSI PENGENDALIAN BANJIR SURAKARTA 2023. *SIBATIK JOURNAL*, VOLUME 2 NO 8.
- Fadila, Jusuf, H., Rivai Nakoe, M., & Penelitian, A. (2025). Analisis Spasial Titik Lokasi Dan Jalur Evakuasi Dalam Mitigasi Pengurangan Risiko Bencana Banjir Kelurahan Biawu Kecamatan Kota Selatan Kota Gorontalo. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(6), 3756–3767.
<https://doi.org/10.56338/jks.v8i6.7905>
- Ilmiah Wahana Pendidikan, J., Wisnawa, ; F, & Atmaja, I. G. (2025). Mapping of Flood Hazard-Prone Areas Based on Geographic Information Systems in Babat District. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2025(12), 501–513.
- Kasus, S., Jeneberang Kabupaten Gowa Aunurrafiq, D., Musa, R., & Sar, ud. (2024). Kajian Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir. *JURNAL FLYOVER (JFO)*, Vol. 04, No. 01.
- M. Galib Ishak. (2010). KONSEP PENANGANAN ALUR DI BELOKAN DALAM RANGKA PENGELOLAAN SUNGAI DI SULAWESI TENGAH. *Media Litbang Sulteng*.
- Nurdiawan, O., & Putri, H. (2018). PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN LANGKAH ANTISIPASI BENCANA. *Volume 4 Nomor 2*.
- Rahayuono1, S. N. S. 2, A. L. (2025). KONSERVASI WILAYAH PESISIR MELALUI PEMETAAN KERAWANAN BANJIR BERBASIS SIG DI KECAMATAN SAYUNG, DEMAK. In *Indonesian Journal of Conservation*

(Vol. 14, Number 2).
<https://journal.unnes.ac.id/journals/ijc>

Dijkstra dan Greedy pada Sistem Informasi Geografis (Vol. 7).

Ramzul, K., Pembimbing, R., Eriyati, :, & Aqualdo, N. (2017). DAMPAK BANJIR AIR PASANG TERHADAP KERUSAKAN LAHAN KOMODITAS PERKEBUNAN DAN PENDAPATAN PETANI DI KECAMATAN KUALA INDRAGIRI KABUPATEN INDRAGI HILIR. In *JOM Fekon* (Vol. 4, Number 1).

Ridha Syafii Damanik, M., Kardiana, E., Lumbantungkup, R. D., Aswinda Harefa, S., & Hotray Sinaga, R. (2025). JURNAL MUDABBIR (Journal Research and Education Studies) Pemetaan Kerentanan Banjir Menggunakan Buffer Sungai dan Data Inarisk di Kabupaten Langkat. *JURNAL MUDABBIR, Volume 5 Nomor 2*. <http://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/mudabbir>

Saputra, A. K., Santoso, D. H., & Ade Yudono, A. R. (2020). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Pada Ruas Bekas Sungai di Kabupaten Sukoharjo. *JURNAL GEOGRAFI*, 12(1), 32–38. <https://doi.org/10.24114/jg.v12i01.14390>

Seran, A., & Belalawe, B. J. (2025). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Dan Jalur Evakuasi Di Kabupaten Malaka. *Jurnal Publikasi Manajemen Informatika*, 4(3), 148–159. <https://doi.org/10.55606/jupumi.v4i3.4006>

Taneo, R. E., Ndun, R., Fallo, D. Y. A., & Do'o, F. (2025). *Optimasi Jalur Terpendek Menggunakan Algoritma*