

**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

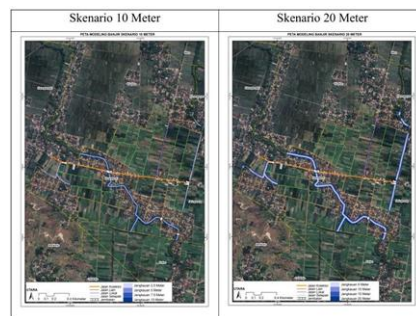
Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan mengintegrasikan analisis jangkauan (buffer analysis) dan analisis jaringan (network analysis) untuk memodelkan potensi genangan banjir dan menentukan rute evakuasi yang aman

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/journal/s/ijc>
- 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).

pada Sistem Informasi Geografis
(Vol. 7).

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](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](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.v
4i3.4006](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 Dijkstra dan Greedy