

Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Bencana Banjir dan Pemodelan Jalur Evakuasi di Kabupaten Sragen Tahun 2024

Efan Isnaini Bahtiar¹, Yuli Priyana², Kuswaji Dwi Priyono³, Munawar Cholil⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1587>

Article Info:

Received : 15 Desember 2025
Revised : 29 Desember 2025
Accepted : 15 Januari 2026
Published : 25 Januari 2026

Correspondence:

Efan Isnaini Bahtiar

Phone : +6287824583379

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir dan memodelkan jalur evakuasi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Sragen. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif melalui teknik overlay dan skoring terhadap parameter curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, penggunaan lahan, jarak dari sungai, dan jenis tanah. Analisis spasial dilakukan untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir yang diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas risiko. Selanjutnya, pemodelan jalur evakuasi dilakukan menggunakan network analysis dengan mempertimbangkan jaringan jalan, titik kejadian banjir, serta lokasi fasilitas publik sebagai titik evakuasi sementara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona kerawanan tinggi hingga sangat tinggi terkonsentrasi pada bagian tengah dan timur Kabupaten Sragen, terutama di Kecamatan Kalijambe, Plupuh, Masaran, Sambungmacan, dan Sidoharjo. Jalur evakuasi umumnya mengarah ke fasilitas terdekat seperti sekolah, balai desa, dan masjid, namun beberapa wilayah di Sragen Timur masih memiliki keterbatasan aksesibilitas. Integrasi peta kerawanan dan jalur evakuasi menunjukkan perlunya peningkatan konektivitas jaringan evakuasi pada wilayah berisiko tinggi guna mendukung mitigasi banjir yang lebih efektif.

Keywords: Jalur Evakuasi, Kerawanan Banjir, Network Analyst, Sistem Informasi Geografis (SIG)

Citation: Bahtiar, E. I., Priyana, Y., Priyono, K. D., & Cholil, M. (2026). Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Bencana Banjir dan Pemodelan Jalur Evakuasi di Kabupaten Sragen Tahun 2024. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(1), 74–53. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1587>

Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologis yang paling sering terjadi di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Fenomena ini umumnya dipengaruhi oleh kondisi iklim, karakteristik fisik lingkungan, serta kapasitas pengelolaan ruang yang belum optimal (Al Fauzi, 2022). Kerawanan menjadi komponen penting dalam memahami risiko bencana, karena menggambarkan sejauh mana masyarakat, sistem, atau aset memiliki potensi terdampak (Tsaqifahukama et al., 2025). BNPB (2012) mendefinisikan kerawanan sebagai karakteristik yang meningkatkan tingkat keterpaparan suatu wilayah, sedangkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 menegaskan bahwa kerawanan dipengaruhi oleh faktor

geologis, sosial, budaya, dan ekonomi yang menentukan kemampuan suatu wilayah dalam mengurangi risiko. Kerawanan umumnya dikelompokkan ke dalam empat aspek, yakni fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Dalam konteks nasional, peningkatan intensitas hujan, meluapnya sungai, kapasitas drainase yang terbatas, serta pengelolaan lingkungan yang kurang memadai menjadi pemicu utama terjadinya banjir. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa banjir dapat dikategorikan menjadi fluvial, pluvial, dan pasang-laut (Hidayah & Nugroho, 2024), serta memerlukan sistem penataan ruang yang disiplin dan edukasi kebencanaan sebagai bagian dari mitigasi (Echendu, 2022; Fitra et al., 2023; Sari et al., 2024). Kompleksitas faktor penyebab ini menuntut adanya

Email: Isnainiefan25@gmail.com

pendekatan mitigasi yang lebih sistematis dan berbasis analisis spasial.

Pada skala regional, wilayah-wilayah yang berada di sepanjang aliran sungai besar cenderung memiliki tingkat kerentanan lebih tinggi. Salah satunya adalah Kabupaten Sragen yang dilalui oleh Sungai Bengawan Solo dan beberapa anak sungainya (Sari et al., 2024; Sholeh et al., 2024). Kondisi geomorfologi berupa dataran rendah, karakter jenis tanah, serta pola hidrologi menyebabkan wilayah ini mudah tergenang ketika curah hujan meningkat. Data BPBD tahun 2022–2024 menunjukkan bahwa kejadian banjir berulang terjadi di beberapa kecamatan seperti Kalijambe, Plupuh, Masaran, Gondang, Sambungmacan, Ngrampal, dan Sragen. Meskipun intensitasnya bervariasi setiap tahun, pola kejadian yang konsisten memperlihatkan bahwa wilayah ini memiliki paparan risiko yang tinggi.

Banjir di Kabupaten Sragen tidak hanya berdampak pada permukiman, tetapi juga mengganggu jaringan infrastruktur seperti jalan dan jembatan yang berperan penting dalam mobilitas masyarakat serta proses evakuasi. Gangguan ini berpotensi menghambat penanganan darurat maupun distribusi bantuan (Ayyada & Sari, 2025; Calista et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan upaya identifikasi kerawanan dan perencanaan jalur evakuasi yang efektif sebagai bagian dari strategi pengurangan risiko bencana. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi pendekatan yang relevan karena mampu menyediakan analisis spasial yang komprehensif untuk memetakan tingkat kerawanan dan menentukan jalur evakuasi yang optimal.

Metode

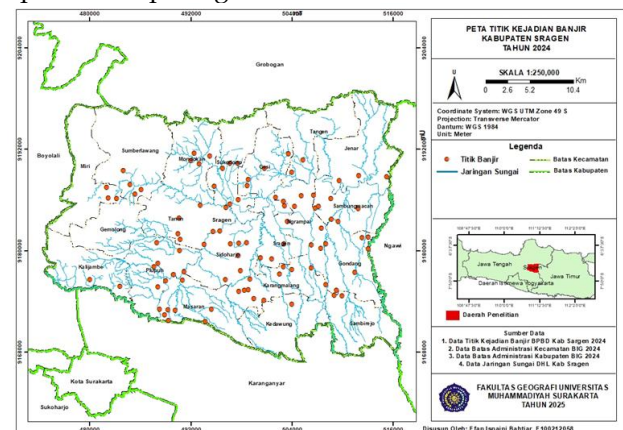
Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis spasial untuk menggambarkan tingkat kerawanan dan persebaran lokasi banjir di Kabupaten Sragen secara sistematis. Analisis dilakukan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis melalui teknik overlay dan skoring pada beberapa parameter fisik dan lingkungan, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian lahan, penggunaan lahan, buffer sungai, dan jenis tanah (Hutauruk et al., 2020). Setiap parameter diklasifikasikan ke dalam lima kelas kerawanan dan diberikan skor berdasarkan tingkat kontribusinya terhadap potensi banjir. Hasil pengolahan tersebut menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir sekaligus menjadi dasar dalam penentuan jalur evakuasi menggunakan fitur Network Analyst. Populasi penelitian mencakup seluruh wilayah yang berpotensi terdampak banjir, sementara uji akurasi dilakukan dengan metode stratified random sampling berdasarkan kelas kerawanan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintah dan sumber resmi terkait. Data yang digunakan meliputi curah hujan, *Digital Elevation Model* (DEM), kemiringan lereng, elevasi lahan, penggunaan lahan, kerapatan sungai, serta jenis tanah. Data tersebut diolah melalui tahapan klasifikasi parameter, pemberian skor, dan overlay untuk menghasilkan analisis spasial tingkat kerawanan banjir. Metode skoring dan overlay banyak digunakan dalam pemetaan kerawanan banjir karena mampu mengintegrasikan berbagai faktor fisik wilayah secara sistematis (Hanum et al., 2024; Rifandi et al., 2024). Analisis deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi pola persebaran kejadian banjir, sementara analisis spasial berperan dalam menentukan wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi hingga sangat tinggi (Rahman et al., 2023). Tahap akhir penelitian menerapkan *network analysis* untuk memodelkan jalur evakuasi tercepat dengan mempertimbangkan jaringan jalan, aksesibilitas, serta kedekatan fasilitas publik, sebagaimana direkomendasikan dalam kajian mitigasi bencana berbasis SIG (Seran & Belalawe, 2025).

Hasil dan Diskusi

Analisis Persebaran Kejadian Banjir

Titik kejadian banjir diperoleh dari BPBD Kabupaten Sragen. Peta persebaran kejadian bencana banjir ini dapat dilihat pada gambar 1.



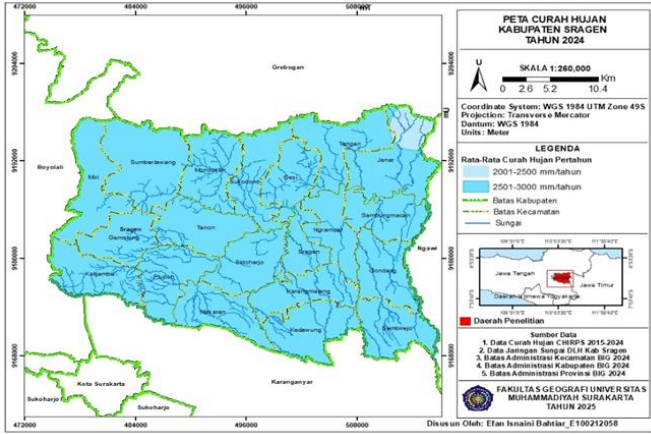
Gambar 1. Peta Titik Kejadian Banjir Kabupaten Sragen

Peta titik kejadian banjir Kabupaten Sragen tahun 2024 menunjukkan konsentrasi kejadian yang cukup tinggi pada beberapa kecamatan. Titik banjir terlihat paling padat di Kecamatan Sragen, Masaran, Plupuh, Sidoharjo, dan Ngrampal, yang menandakan wilayah tersebut sering mengalami genangan atau luapan air. Sebaran titik yang rapat mengindikasikan bahwa area-area ini memiliki frekuensi kejadian banjir lebih tinggi dibandingkan kecamatan lain. Sementara itu, wilayah seperti Miri, Tangen, dan Sumberlawang menunjukkan

titik kejadian lebih sedikit, yang menandakan intensitas kejadian banjir relatif rendah.

Curah Hujan

Data parameter curah hujan didapatkan dari data CHIRPS tahun 2015-2024, peta curah hujan ini dapat dilihat pada gambar 2.

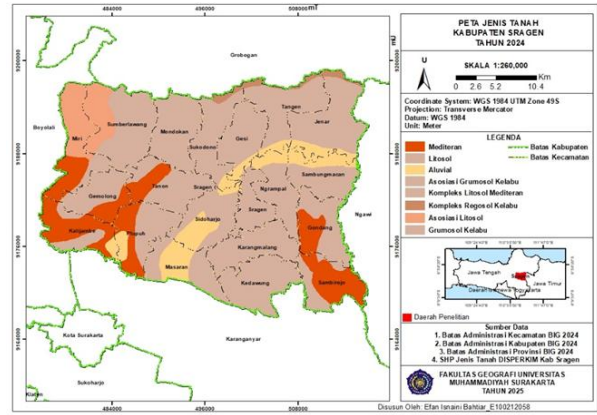


Gambar 2. Peta Curah Hujan Kabupaten Sragen

Curah hujan merupakan suatu jumlah air yang jatuh di suatu lahan tertentu yang mempunyai kurun waktu yang terbatas serta memiliki volume. Volume tersebut dinyatakan dalam satuan m³ per satuan luas dan secara resmi dinyatakan dalam tinggi kolam air dan dapat diperoleh dengan cara mengukur menggunakan alat penakar hujan, sehingga dapat diketahui jumlah mm/liter. Curah hujan merupakan salah satu faktor utama dalam terjadinya bencana banjir. Data curah hujan diklasifikasikan menjadi 4 kelas berdasarkan intensitas hujan tahunannya yaitu 2001-2500 mm/tahun, mendapatkan skor 5, 2501-3000 mm/tahun, mendapatkan skor 7, 3001-3500 mm/tahun, mendapatkan skor 9, >3501 mm/tahun mendapatkan skor 9. Curah hujan sangat mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap terjadinya bencana banjir, semakin tinggi curah hujannya, maka akan menimbulkan dampak besar bencana banjir disuatu daerah tersebut(Pradesi et al., 2023).

Jenis Tanah

Data parameter jenis tanah didapatkan dari data SHP Jenis Tanah DISPERKIM Kab Sragen, peta jenis tanah ini dapat dilihat pada gambar 3.

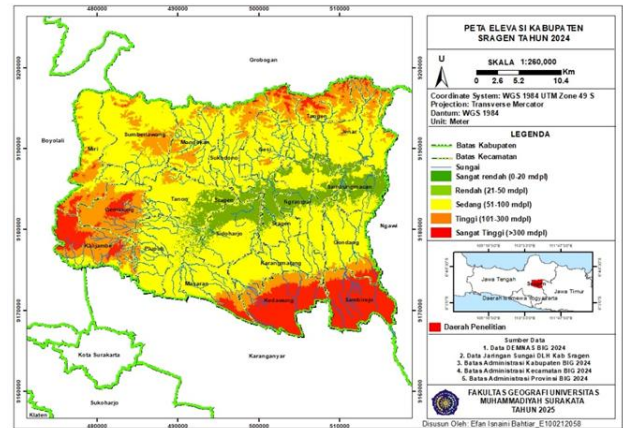


Gambar 3. Peta Jenis Tanah Kabupaten Sragen

Tanah merupakan hasil pelapukan batuan alamiah yang dipengaruhi oleh iklim, organisme, bahan induk, topografi, dan waktu yang berlangsung selama ribuan tahun melalui proses fisik dan kimia (Sang et al., 2021). Di Kabupaten Sragen, persebaran jenis tanah menunjukkan variasi yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat. Jenis tanah yang dominan meliputi aluvial, mediteran, grumusol, litosol, serta asosiasi beberapa jenis tanah lainnya. Tanah aluvial umumnya tersebar di wilayah dataran rendah, terutama di sekitar aliran sungai, sehingga cenderung memiliki tekstur lebih halus. Sementara itu, tanah mediteran dan grumusol banyak dijumpai pada wilayah peralihan dan daerah yang memiliki pengaruh batuan induk tertentu. Jenis tanah litosol dan asosiasinya cenderung muncul di daerah berbukit atau berlereng yang memiliki pelapukan batuan lebih dangkal. Variasi persebaran jenis tanah ini memberikan gambaran karakteristik tanah di Sragen dan dapat menjadi dasar dalam analisis kerawanan banjir serta pengelolaan tata ruang wilayah.

Elevasi

Data parameter elevasi didapatkan dari data DEMNAS BIG tahun 2024, peta elevasi ini dapat dilihat pada gambar 4.

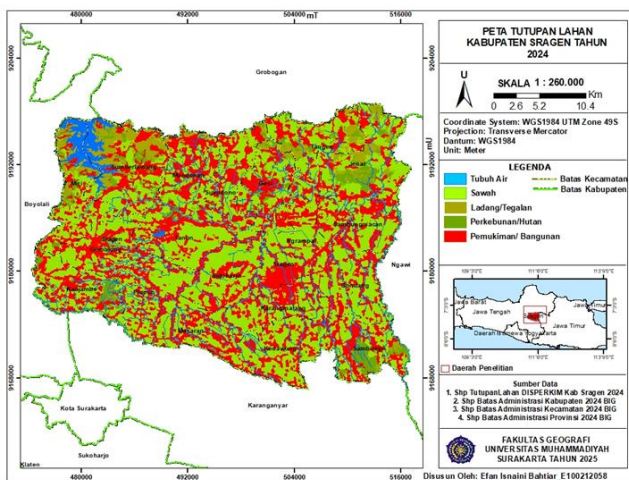


Gambar 4. Peta Elevasi Kabupaten Sragen

Ketinggian lahan atau elevasi merupakan ukuran elevasi permukaan tanah suatu wilayah dari permukaan laut dan menjadi salah satu faktor penting dalam memahami potensi genangan air. Di Kabupaten Sragen, persebaran elevasi menunjukkan variasi yang cukup jelas antara wilayah dataran rendah dan daerah yang lebih tinggi. Area dengan elevasi rendah umumnya tersebar di bagian tengah dan timur kabupaten, terutama di wilayah yang berdekatan dengan aliran Sungai Bengawan Solo. Daerah ini cenderung lebih rentan tergenang karena permukaannya yang lebih rendah dibandingkan kawasan sekitarnya. Sementara itu, elevasi menengah hingga tinggi banyak dijumpai pada wilayah barat dan selatan Sragen, terutama pada daerah berbukit dan peralihan topografi. Sebaran elevasi yang bervariasi ini memberikan gambaran mengenai karakter morfologi wilayah dan dapat menjadi dasar dalam analisis kerawanan banjir serta perencanaan mitigasi bencana.

Penggunaan Lahan

Data parameter tutupan lahan didapatkan dari data SHP Tutupan Lahan DISPERKIM Kab Sragen, peta jenis tanah ini dapat dilihat pada gambar 5.

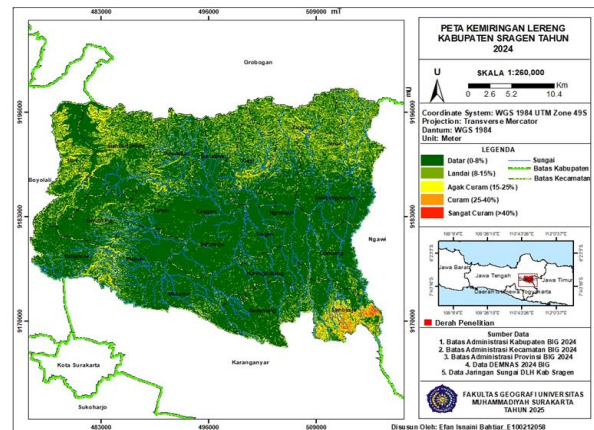


Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Sragen

Peta tutupan lahan Kabupaten Sragen tahun 2024 menunjukkan persebaran yang didominasi oleh area sawah dan permukiman. Sawah (hijau muda) tersebar luas terutama di bagian tengah hingga selatan kabupaten, mengikuti pola dataran rendah dan jaringan irigasi. Permukiman atau bangunan (merah) tampak terkonsentrasi di sekitar pusat-pusat kecamatan seperti Sragen, Gemolong, Gondang, dan Sidoharjo, kemudian menyebar mengikuti jaringan jalan utama. Ladang atau tegalan (kuning) banyak dijumpai pada daerah peralihan antara sawah dan kawasan berbukit. Sementara itu, area perkebunan atau hutan (hijau tua) lebih terkonsentrasi di wilayah utara dan selatan yang topografinya lebih tinggi.

Kemiringan Lereng

Data parameter kemiringan lereng didapatkan dari data DEMNAS BIG tahun 2024, peta kemiringan lereng ini dapat dilihat pada gambar 6.

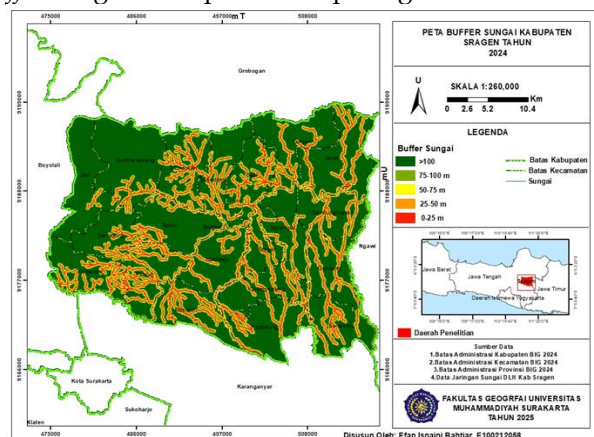


Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Sragen

Peta kemiringan lereng Kabupaten Sragen tahun 2024 menunjukkan bahwa persebaran kelas lereng didominasi oleh wilayah datar hingga landai (0–15%) yang tersebar luas di bagian tengah, barat, dan sebagian utara, mencerminkan karakter dataran aluvial yang stabil dan mendukung aktivitas budidaya pertanian. Sebaliknya, kelas lereng menengah hingga tinggi (15–40%) terkonsentrasi di bagian timur dan tenggara yang berbatasan dengan Kabupaten Ngawi, mengikuti morfologi perbukitan yang memanjang dan menunjukkan kerapatan aliran sungai yang lebih tinggi. Zona dengan kemiringan sangat curam (>40%) muncul secara terbatas sebagai kantong-kantong kecil pada area perbukitan timur, mengindikasikan kondisi geomorfik yang lebih rapuh serta potensi risiko erosi dan longsor yang perlu diperhatikan dalam penataan ruang dan konservasi lahan.

Buffer Sungai

Data parameter buffer sungai didapatkan dari proses pengolahan data jaringan Sungai dari DLH Sragen, peta Buffer sungai ini dapat dilihat pada gambar 7.

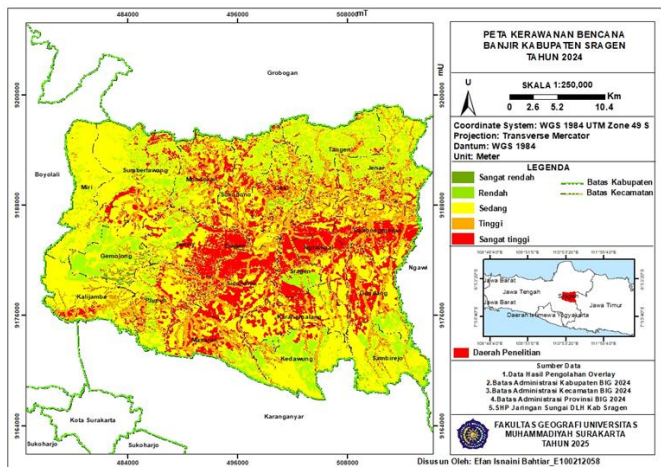


Gambar 7. Peta Buffer Sungai Kabupaten Sragen

Jarak dari sungai merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat risiko banjir akibat luapan aliran air. Luapan ini berasal dari Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu suatu wilayah geografis tempat berkumpulnya air hujan yang dialirkan melalui sungai-sungai kecil menuju sungai utama hingga akhirnya bermuara ke danau atau laut. Batas DAS umumnya ditentukan oleh kondisi topografi seperti pegunungan dan perbukitan yang mengarahkan aliran air permukaan. Kerapatan aliran sungai turut mempengaruhi karakteristik banjir, karena semakin tinggi jumlah dan panjang jaringan sungai dalam suatu wilayah, semakin cepat aliran air bergerak menuju sungai utama. Sebaliknya, wilayah dengan kerapatan sungai rendah cenderung mengalami perlambatan aliran sehingga meningkatkan potensi genangan. Dalam konteks kajian banjir, area yang berada lebih dekat dengan sungai memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap limpasan atau luapan air sungai, sedangkan wilayah yang berada lebih jauh umumnya memiliki risiko relatif lebih rendah (Candraningtyas et al., 2023; Pradesi et al., 2023)

Analisis Kerawanan Bencana Banjir

Peta Kerawanan Banjir di Kabupaten Sragen didapatkan dari pengolahan menggunakan metode overlay dari beberapa paratemer seperti, buffer Sungai, elevasi, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan dan curah hujan. Peta kerawanan banjir dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Peta Kerawanan Banjir Kabupaten Sragen

Peta kerawanan banjir Kabupaten Sragen tahun 2024 menunjukkan bahwa kelas kerawanan rendah mendominasi wilayah bagian barat dan beberapa area tengah seperti Gemolong, Sumberlawang, dan Miri. Persebaran warna kuning yang luas ini menggambarkan karakter geomorfik dataran yang relatif stabil dengan kondisi drainase alami yang masih berfungsi baik. Sebaliknya, kelas kerawanan sedang tampak

memanjang dari bagian tengah hingga timur, mengikuti pola aluvial Bengawan Solo dan anak sungainya, yang mengindikasikan meningkatnya akumulasi limpasan permukaan pada wilayah berlereng rendah dengan intensitas pemanfaatan lahan yang lebih tinggi.

Wilayah dengan kerawanan tinggi hingga sangat tinggi terkonsentrasi pada koridor Tengah hingga timur, terutama di Kecamatan Sidoharjo, Plupuh, Kalijambe, Masaran, dan Sambungmacan. Dominasi warna merah pada peta mencerminkan tingginya tingkat kerentanan akibat kombinasi sedimentasi, penyempitan kapasitas alur sungai, serta tekanan antropogenik (Fadila et al., 2025). Persebaran ini memperlihatkan bahwa daerah dengan jaringan sungai rapat dan berfungsi sebagai jalur limpasan utama memiliki risiko banjir yang lebih besar dibandingkan wilayah lainnya.

Tabel 1. Luas Kerawanan Bencana Banjir Kabupaten Sragen (Ha)

Kecamatan	Luas Kerawanan (ha)				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Gemolong	288,88	1463,207	204,48	0	0
Gesi	497,76	795,42	1833,85	463,19	935,76
Gondang	105,47	469,81	222,40	499,70	1478,72
Jenar	706,87	1732,88	3908,38	483,56	996,25
Kalijambe	423,87	543,126	3397,13	358,72	5013,17
Karangmalang	0	399,417	2533,43	421,43	124,29
Kedawung	360,95	155,49	323,27	173,5	309
Masaran	111,99	495,29	2161,69	645,66	1376,57
Miri	288,06	758,31	4659,95	670,5	192,99
Mondokan	335,09	832,814	2467,85	564,99	1169,94
Ngrampal	0	648,35	172,52	3837,82	1807,21
Plupuh	402,41	576,87	2827,14	497,93	1094,61
Sambirejo	315,20	181,93	3091	0	0
Sambungmacan	561,84	413,15	176,32	683,53	193,96
Sidoharjo	0	392,88	1660,68	506,12	2693,25
Sragen	0	462,38	651,286	332,68	1315,61
Sukodono	493,22	736,77	246,98	480,86	1114,56
Sumberlawang	103,93	1422,52	5397,90	225,29	880,36
Tangen	131,127	1805,70	3036,65	321,9	0
Tanon	150,63	670,79	2243,55	223,309	2112,50
Total	5277,30	14957,11	46225,15	7332,30	21215,04

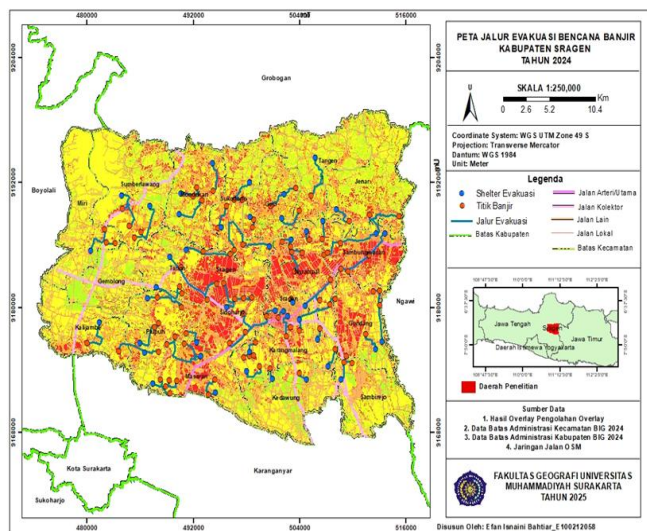
Tabel luas kerawanan memperkuat pola tersebut, di mana kategori tinggi dan sangat tinggi mencapai nilai terbesar di bagian Tengah hingga timur Kabupaten Sragen. Kalijambe menjadi wilayah paling rentan dengan lebih dari 5.000 ha pada kelas sangat tinggi, disusul Tangen, Plupuh, Masaran, Sambungmacan, dan Gondang yang masing-masing mencatat lebih dari 1.000 ha. Sebaliknya, kecamatan di bagian barat seperti Gemolong, Gesi, dan Mondokan menunjukkan luasan kerawanan tinggi dan sangat tinggi yang kecil.

Integrasi antara peta dan tabel menunjukkan konsistensi kuat bahwa pusat kerentanan banjir Sragen berada pada zona hidrologis Tengah hingga timur yang berdekatan dengan dataran banjir Bengawan Solo, sedangkan wilayah barat lebih stabil. Keselarasan antara pola visual pada peta dan distribusi kuantitatif pada tabel menegaskan bahwa tekanan hidrologis tertinggi terjadi pada kecamatan yang berada di sekitar jalur

utama, sehingga wilayah tersebut perlu diprioritaskan dalam strategi mitigasi dan pengelolaan risiko banjir.

Analisis Model Evakuasi Bencana Banjir

Peta model jalur evakuasi bencana banjir di Kabupaten Sragen didapatkan dari pengolahan data gabungan antara titik kejadian banjir. *Shapefile* jaringan Sungai dan jalan *OpenStreetMap*, peta kerawanan banjir dan data titik koordinat fasilitas umum untuk titik evakuasi sementara seperti Gedung sekolah, kantor kepala desa dan tempat ibadah.



Gambar 9. Peta Model Jalur Evakuasi Bencana Banjir

Peta jalur evakuasi banjir Kabupaten Sragen menunjukkan bahwa jaringan evakuasi terkonsentrasi pada zona kerawanan tinggi hingga sangat tinggi yang berada pada kawasan tengah dan selatan wilayah penelitian, khususnya di Kecamatan Sragen, Sidoharjo, Masaran, Karangmalang, dan Kedawung. Kawasan ini didominasi oleh permukiman padat yang berdekatan dengan alur Sungai Bengawan Solo sehingga memunculkan akumulasi titik banjir. Jalur evakuasi yang ditetapkan umumnya memanfaatkan jalan arteri dan kolektor sebagai koridor utama, yang secara spasial membentuk pola mengarah dari titik rawan menuju shelter terdekat (Fadila et al., 2025). Meskipun distribusi jalur dan shelter relatif merata, beberapa wilayah rawan di bagian timur dan barat menunjukkan keterhubungan yang lebih lemah terhadap jalur evakuasi primer, sehingga berpotensi menurunkan kecepatan mobilisasi saat terjadi banjir besar.

Berdasarkan tabel 2 dibawah. terkait titik tempat evakuasi memperlihatkan bahwa fasilitas evakuasi tersebar di hampir seluruh kecamatan terdampak dengan dominasi penggunaan sekolah, balai desa, dan masjid sebagai lokasi utama. Kecamatan dengan tingkat keterpaparan tinggi seperti Plupuh, Sukodono, Masaran, dan Karangmalang memiliki jumlah titik

evakuasi lebih besar, sejalan dengan karakteristik wilayah yang memiliki kepadatan penduduk dan jumlah desa terdampak lebih tinggi. Sebaliknya, kecamatan seperti Sambirejo, Ngrampal, dan Tanon memiliki jumlah titik evakuasi lebih terbatas meskipun cakupan wilayahnya luas, sehingga kapasitas tampung dan efektivitas evakuasi berpotensi berbeda antarwilayah. Pola ini menunjukkan bahwa keberadaan fasilitas publik sangat menentukan penentuan titik evakuasi, namun distribusinya belum sepenuhnya proporsional dengan tingkat risiko (Pratiwi et al., 2022).

Tabel 2. Model Titik Evakuasi Bencana Banjir

Kecamatan	Desa Terdampak	Tempat Evakuasi	Ruas Jalan
Mondokan	Kalikobok, Jekani, kedawung	Kantor Desa Jambangan	Jl. Mondokan-Jambangan
		Kantor Kelurahan Pare	Jl. Raya Mondokan
Sukodono	Juwok, Ngaawen, Jati Tengah dan Bendo	Kantor Desa Sono	Jl. Tanon-Sukodono
		Pukesmas Desa Gebang	Jl. Raya Gebang-Sukodono
Sambungmacan	Cemeng, Bendoro dan Kedungbanteng	SDN Juwok 1	Jl. Karangbale
		SDN Tanggan 2	Jl. Kembar
Godang	Bumiaji dan Srimulyo	SDN Banaran 2	Jl. Sambungmacan-Jenar
		SDN Sambungmacan 3	Jl. Sambungmacan-Made
Ngrampal	Ngampunan, Bener dan Kebonromo	SDN Tunggul 1	Jl. Tunggul
		Alun-alun Tegalrejo	Jl. Raya Sine
Karangmalang	Kroyo, Mojorejo, Jurangjero kidul, Saradan dan Pelemgadung	Balai Desa Mojorejo	Jl. Dukuh Tengklik
		SDN Klandungan 1	Jl. Sragen-Tangen
Masaran	Krebetpilang, Ngrombo, Sidodadi dan Mulyorejo	SMA PGRI	Jl. Senopati
		SDN Klandungan 2	Jl. Gondang-Karangudi
Sidoharjo	Sribit, Pandak, Singopadu, Tlobongan dan Keranggan	Balai Desa Karangudi	Jl. Bandung
		RS Ibnu Sina Gedung MTA Karangmalang	Jl. Raya Solo-Ngawi
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	SMA PGRI	Jl. Jurangjero Kidul
		Kantor Kel. Sragen Tengah	Jl. Senopati
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	Lap. Desa Kedungwaduk	Jl. Urip Sumoharjo
		SDN Wonorejo 1	Jl. Kedungwaduk
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	SMP NU Darul Falah	Jl. Pucuk
		Kantor Desa Krikilan	Jl. Masaran-Plupuh
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	Lap. Desa Sidokerto	Jl. Gronong
		Balai Desa Traman	Jl. Traman
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	SMAN 2 Sragen	Jl. Mayor Suharto
		Balai Desa Bentak	Jl. Melati
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	Balai Desa Karangudi	Jl. Bandung
		SMAN 2 Sragen	Jl. Mayor Suharto
Sragen	Sine, Kel.Sragen Tengah, Kedumpit, Tangkil, Nglorog dan Kel. Sragen Kulon.	Kantor Kodim 408	Jl. Jalak
		RS Ibnu Sina	Jl. Raya Solo-Ngawi

Integrasi antara informasi pada peta dan tabel menunjukkan kesesuaian spasial antara lokasi titik evakuasi dan jalur evakuasi yang menuju ke kawasan berkerawanan tinggi hingga sangat tinggi. Pada wilayah seperti Sukodono, Masaran, Sidoharjo, dan Sragen Kota, pola hubungan antara titik rawan, jalur evakuasi, dan shelter tampak kuat dan saling mendukung. Namun demikian, beberapa wilayah rawan di Sragen Timur seperti Sambirejo dan sebagian Tanon memiliki titik evakuasi dalam tabel tetapi tidak seluruhnya terhubung oleh jalur utama pada peta, sehingga potensi hambatan aksesibilitas masih terlihat. Secara umum, integrasi kedua data menunjukkan bahwa sistem evakuasi sudah terbentuk dengan baik, namun penyempurnaan jaringan jalur pada wilayah berisiko sangat tinggi tetap diperlukan untuk memastikan efektivitas evakuasi pada kondisi darurat.

Kesimpulan

Analisis spasial kerawanan banjir di Kabupaten Sragen menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat kerentanan tertinggi terkonsentrasi pada bagian tengah hingga timur, terutama di Kecamatan Kalijambe, Plupuh, Masaran, Sidoharjo, dan Sambungmacan. Tingginya kerentanan pada zona ini dipengaruhi oleh akumulasi faktor fisik seperti curah hujan tinggi, elevasi rendah di sepanjang dataran banjir Bengawan Solo, jenis tanah aluvial yang memiliki infiltrasi rendah, serta dominasi tutupan lahan sawah dan permukiman yang intensif. Faktor topografi berupa lereng datar hingga landai memperkuat akumulasi limpasan permukaan, sedangkan kedekatan dengan jaringan sungai berperan dalam meningkatkan frekuensi kejadian banjir, sebagaimana terlihat dari pola titik banjir yang mengelompok di koridor tengah. Sebaliknya, wilayah barat seperti Gemolong, Miri, dan Sumberlawang menunjukkan kerawanan lebih rendah akibat kondisi geomorfik yang lebih stabil, elevasi relatif lebih tinggi, serta kerapatan sungai yang lebih rendah.

Integrasi peta kerawanan dengan jaringan dan titik evakuasi menunjukkan bahwa sebagian besar jalur evakuasi telah mengikuti zona prioritas rawan banjir, terutama di wilayah padat penduduk seperti Sragen Kota, Masaran, Sidoharjo, dan Karangmalang. Jaringan jalan arteri dan kolektor berfungsi sebagai koridor utama evakuasi yang menghubungkan titik rawan dengan shelter berupa sekolah, balai desa, dan masjid. Namun demikian, beberapa wilayah di Sragen Timur seperti Sambirejo dan sebagian Tanon masih menunjukkan keterhubungan yang terbatas antara titik rawan dan jalur evakuasi utama, sehingga efektivitas mobilisasi pada situasi darurat berpotensi terhambat. Temuan ini menegaskan pentingnya peningkatan kapasitas infrastruktur evakuasi dan penataan ruang berbasis risiko untuk memperkuat kesiapsiagaan banjir di Kabupaten Sragen.

Ucapan Terimakasih

Dengan penuh rasa Syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan memberikan kontribusi, baik saran, masukan, maupun dukungan yang sangat membantu.

Referensi

- Al Fauzi, R. (2022). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Kota Bogor Menggunakan Metode Overlay Dan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Geomedia Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 20(2), 96-107.
- Ayyada, M. A. F., & Sari, D. N. (2025). Analisis Kerawanan Bencana Banjir Dan Arah Evakuasi Berbasis Sig Di Das Tukad Mati Bali. *El-Jughrafiyah: Jurnal Geografi Dan Terapannya*, 5(2), 297-308. <https://doi.org/10.24014/Jej.V5i2.37838>
- BNPB. (2012). Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Calista, E. B., Nomeritae, N., & Kamiana, I. M. (2024). Analisis Sebaran Tingkat Kerawanan Banjir Di Kecamatan Katingan Hilir Kabupaten Katingan. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(2), 8837-8850. <https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/165>
- Candraningtyas, C. F., Syahrani, L. P. W., & Luthfia. (2023). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Terhadap Fungsi Pengendalian Banjir Surakarta 2023. *Sibatik Journal*, 2(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.54443/Sibatik.V2i8.1272>
- Echendu, A. J. (2022). Flooding, Food Security And The Sustainable Development Goals In Nigeria: An Assemblage And Systems Thinking Approach. *Social Sciences*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/Socsci11020059>
- Fadila, F., Jusuf, H., & Nakoe, M. R. (2025). Spatial Analysis Of Location Points And Evacuation Routes In Flood Disaster Risk Reduction Mitigation In Biawu Village, South Kota District, Gorontalo City. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(6), 3756-3767. <https://doi.org/10.56338/Jks.V8i6.7905>
- Fitra, N. A., Almi, I., Wesi, I., Fitri, Y., Jasniwan, J., & Basuki, M. (2023). Pemeliharaan Drainase Di Desa Bukit Rata Sebagai Bentuk Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 163-169. <https://doi.org/10.55606/Jppmi.V2i3.484>
- Hanum, L., El Ravi, A. A., Febrianty, D. R., Azizah, N. A. K., Normalita, R., Rahmawati, D. N., Rahmayidin, F., Aufal, F. B., & Estiono, M. S. (2024). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Sub Das Opak Menggunakan Metode Weighted Overlay. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 12(01), 129-139. <https://doi.org/10.23887/Jjgg.V12i01.70761>
- Hidayah, N., & Nugroho, H. S. (2024). Pengembangan Model Mitigasi Bencana Banjir Rob Di Kelurahan Kandang Panjang, Kota Pekalongan (Analisis Kapasitas Dan Kerentanan Aktor Pada Mitigasi Bencana Banjir Rob). *Moderat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 10(2), 281-304. <https://doi.org/10.25157/Moderat.V10i2.3328>
- Hutauruk, R. C., Alfiandy, S., Nainggolan, H. A., & Raharjo, M. H. F. Y. (2020). Gis-Based Flood Susceptibility Mapping Using Overlay Method In Central Sulawesi. *Forum Geografi*, 34(2), 136. <https://doi.org/10.23917/Forgeo.V34i2.10667>

- Pradesi, R. F., Sumarsono, A., & Emiliawati, A. (2023). Analisis Pengaruh Variabilitas Curah Hujan Terhadap Perubahan Debit Sungai, Karakteristik Hidrologis, Dan Resiko Banjir (Studi Kasus : Sungai Musi Desa Muara Kelingi). *Jurnal Sipil Dan Perencanaan Musi Rawas*, 2. <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/jsp>
- Pratiwi, Y., Dewi, C., & Rahmadi, E. (2022). Analisis Penentuan Kawasan Rawan Banjir Untuk Menentukan Sebaran Titik Dan Rute Evakuasi Di Kawasan Perkotaan Kabupaten Lampung Utara. *D A T U M Journal Of Geodesy And Geomatics*, 2(1), 52-58. <https://doi.org/10.23960/datum.v2i01.2658>
- Rahman, Z. U., Ullah, W., Bai, S., Ullah, S., Jan, M. A., Khan, M., & Tayyab, M. (2023). Gis-Based Flood Susceptibility Mapping Using Bivariate Statistical Model In Swat River Basin, Eastern Hindukush Region, Pakistan. *Frontiers In Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1178540>
- Rifandi, A., Putra, M. S., Mahmuddin, & Agusalim, M. (2024). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Wajo Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig). *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi (Ajst)*, 2(1). <http://jurnal.ardejaya.com/index.php/ajsth> <http://jurnal.ardejaya.com/index.php/ajst>
- Sang, G. M., Permana, S. H., & Tarmizi. (2021). The Soil Characteristics Mapping Of Pagar Alam City (A Case Study Of North Pagar Alam District). *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 708(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/708/1/012023>
- Sari, D. N., Anna, A. N., Taryono, T., Maulana, M. F., & Khumaeroh, D. N. F. (2024). Detection Of Flood Hazard Potential Zones By Using Analytical Hierarchy Process In Tuntang Watershed Area, Indonesia. *Geographia Technica*, 19(1), 61-78. https://doi.org/10.21163/gt_2024.191.05
- 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>
- Sholeh, S., Muryani, C., & Suryanto, S. (2024). Flood Hazard Mapping Based On Multi-Criteria Spatial Analysis In Thesamin Watershed, Indonesia. *Geoeco*, 10(1), 93. <https://doi.org/10.20961/ge.v10i1.82973>
- Tsaqifahukama, K., Nusyela, R., Septiyani, V., & Maharani, W. (2025). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Daerah Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. *Nusantara Journal Of Multidisciplinary Science*, 2(6).