

Pemetaan Kerawanan Bencana Banjir Berbasis Sistem Informasi geografis di Kecamatan Margadana Kota Tegal

Flood Hazard Mapping Based on Geographic Information Systems in Margadana District, Tegal City

Gabriel Romi Wijaya¹, Aprillia Findayani¹

¹ Department of Geography, Universitas Negeri Semarang

Article History

Received July 2026

Revised Aug 2026

Accepted Aug 2026

Keywords

Banjir, Kerawanan banjir, Sistem Informasi Geografis, *Weighted Overlay*

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang berulang di Kecamatan Margadana, Kota Tegal, akibat interaksi kondisi fisik wilayah dan penggunaan lahan yang berpotensi meningkatkan limpasan serta genangan. Penelitian ini bertujuan memetakan dan menganalisis tingkat kerawanan banjir serta mengidentifikasi karakteristik wilayah pada setiap tingkat kerawanan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Penentuan tingkat kerawanan dilakukan melalui metode skoring, pembobotan, dan *Weighted Overlay* dengan mengintegrasikan enam indikator, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai. Observasi lapangan dilakukan untuk mendukung interpretasi hasil pemetaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah penelitian terbagi menjadi dua kelas kerawanan, yaitu rawan seluas 566,11 ha (42,63%) dan sangat rawan seluas 761,89 ha (57,37%). Kelas sangat rawan mendominasi kawasan permukiman dan kawasan terbangun, sedangkan kelas rawan umumnya didominasi lahan pertanian, tambak, dan ruang terbuka. Observasi lapangan juga menunjukkan adanya pendangkalan saluran drainase di beberapa lokasi. Dengan demikian, kerawanan banjir terbentuk melalui interaksi kondisi fisik dan karakteristik penggunaan lahan. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kajian geografi melalui penyediaan informasi spasial skala lokal yang dapat mendukung perencanaan wilayah dan pengurangan risiko banjir.

ABSTRACT

Flooding is a recurring hydrometeorological disaster in the Margadana District of Tegal City, resulting from the interplay between the area's physical conditions and land-use patterns—factors that increase surface runoff and inundation. This study aims to map and analyze flood vulnerability levels and identify the regional characteristics associated with each level. A quantitative approach was employed, utilizing spatial analysis based on a Geographic Information System (GIS). Vulnerability levels were determined through scoring, weighting, and a "Weighted Overlay" method, integrating six indicators: rainfall, slope, elevation, soil type, land use, and proximity to rivers. Field observations were conducted to support the interpretation of the mapping results. The findings indicate that the study area is divided into two vulnerability classes: "vulnerable" (covering 566.11 ha, or 42.63%) and "highly vulnerable" (covering 761.89 ha, or 57.37%). The "highly vulnerable" class predominantly encompasses residential and built-up areas, while the "vulnerable" class consists mainly of agricultural land, fish ponds, and open spaces. Field observations also revealed the siltation of drainage channels in several locations. Thus, flood vulnerability is shaped by the interaction between physical conditions and land-use characteristics. This research contributes to the field of geography by providing local-scale spatial information that can support regional planning and flood risk reduction efforts.

Pendahuluan

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang dapat dipengaruhi oleh curah hujan tinggi, kondisi topografi, karakteristik tanah, penggunaan lahan, serta kapasitas sungai dan drainase. Wilayah dataran rendah dengan kemiringan lereng relatif datar cenderung memiliki potensi genangan, terutama ketika air hujan tidak dapat meresap atau dialirkan secara optimal. Perubahan penggunaan lahan akibat perkembangan kawasan terbangun juga dapat meningkatkan limpasan permukaan dan memengaruhi kerawanan banjir. Oleh karena itu, analisis kerawanan banjir perlu mempertimbangkan berbagai indikator fisik dan lingkungan untuk mengetahui persebaran wilayah yang berpotensi mengalami banjir.

Kecamatan Margadana, Kota Tegal, merupakan wilayah yang memiliki karakteristik dataran rendah, jaringan sungai, dan penggunaan lahan yang beragam. Banjir berulang di wilayah ini, termasuk akibat luapan Sungai Kemiri, menunjukkan perlunya informasi spasial yang dapat menggambarkan persebaran kerawanan secara lebih terperinci. Permasalahan tersebut tidak hanya berkaitan dengan kejadian banjir, tetapi juga dengan perbedaan karakteristik lingkungan antarlokasi. Kondisi elevasi, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, curah hujan, dan jarak terhadap sungai perlu dianalisis secara terpadu untuk memahami variasi kerawanan banjir di Kecamatan Margadana.

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk mengintegrasikan berbagai data spasial dan menghasilkan peta kerawanan banjir. Melalui metode skoring, pembobotan, dan *Weighted Overlay*, setiap indikator dapat diolah berdasarkan nilai dan bobotnya sehingga menghasilkan klasifikasi tingkat kerawanan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi pola keruangan sekaligus membantu menjelaskan hubungan antara karakteristik wilayah dan potensi banjir. Dengan demikian, pemetaan tidak hanya memberikan gambaran distribusi kerawanan, tetapi juga menghasilkan informasi yang relevan bagi kajian geografi dan perencanaan wilayah. Penelitian terdahulu oleh Aziza et al. (2021) menunjukkan bahwa integrasi indikator berupa kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, elevasi, dan jarak terhadap sungai melalui skoring dan overlay dapat digunakan untuk memetakan zona kerawanan banjir. Sementara itu, Yuliachah, Kurniawan, dan Rahmawati (2025) menemukan bahwa topografi datar, rendahnya kapasitas resapan air, dan kedekatan dengan sungai berkaitan dengan tingginya kerawanan banjir di Kota Malang. Temuan tersebut memperlihatkan pentingnya analisis spasial dalam mengidentifikasi potensi banjir berdasarkan karakteristik lingkungan. Namun, kondisi setiap wilayah berbeda sehingga pemetaan pada skala lokal tetap diperlukan untuk menghasilkan informasi yang sesuai dengan karakteristik wilayah kajian.

Berdasarkan latar belakang, Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kerawanan banjir di Kecamatan Margadana melalui analisis spasial berbasis SIG serta mengidentifikasi karakteristik wilayah pada setiap kelas kerawanan. Penelitian ini bertujuan memetakan dan menganalisis tingkat kerawanan banjir menggunakan metode skoring, pembobotan, dan *Weighted Overlay* berdasarkan enam indikator, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai. Selain menghasilkan informasi mengenai persebaran kerawanan, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan kajian geografi dan menjadi informasi pendukung dalam perencanaan wilayah serta pengurangan risiko banjir.

Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Margadana, Kota Tegal, Provinsi Jawa Tengah, dengan luas wilayah sekitar 13,28 km² yang terdiri atas tujuh kelurahan. Pemilihan lokasi didasarkan pada karakteristik geografis wilayah yang didominasi dataran rendah, memiliki elevasi relatif rendah, topografi yang cenderung datar, serta dilalui oleh aliran sungai yang berpotensi menyebabkan genangan dan luapan air. Selain itu, perkembangan kawasan terbangun dan permasalahan drainase menjadi faktor lingkungan yang perlu diperhatikan dalam kajian kerawanan banjir. Karakteristik tersebut menjadikan Kecamatan Margadana relevan sebagai wilayah kajian untuk memetakan sebaran kerawanan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Metode Pengumpulan Data

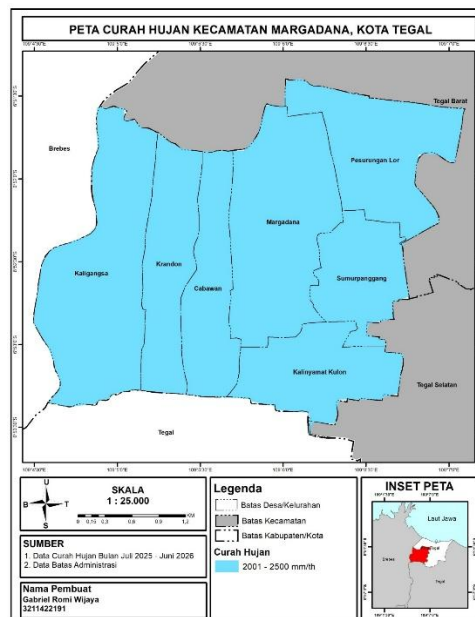
Pengumpulan data dilakukan melalui survei data sekunder dan observasi lapangan. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan sumber data geospasial yang relevan, meliputi data curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai. Data tersebut digunakan sebagai bahan penyusunan peta indikator kerawanan banjir yang selanjutnya diolah menggunakan SIG. Observasi lapangan dilakukan pada wilayah sampel yang dipilih secara purposive sampling untuk mengamati kondisi penggunaan lahan, drainase, topografi, dan kondisi sungai. Hasil observasi digunakan untuk mendukung interpretasi hasil pemetaan serta mengidentifikasi kesesuaian karakteristik lingkungan di lapangan dengan kelas kerawanan banjir yang dihasilkan.

Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Tahapan analisis meliputi pengolahan dan klasifikasi enam indikator kerawanan banjir, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai. Setiap kelas indikator diberikan skor berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan banjir, kemudian dikombinasikan dengan bobot masing-masing indikator melalui metode Weighted Overlay. Hasil penggabungan tersebut menghasilkan peta kerawanan banjir Kecamatan Margadana yang diklasifikasikan menjadi kelas rawan dan sangat rawan. Selanjutnya, hasil pemetaan dianalisis secara deskriptif spasial untuk mengetahui sebaran tingkat kerawanan banjir serta karakteristik lingkungan pada masing-masing kelas berdasarkan hasil observasi lapangan

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Peta Curah Hujan Kecamatan Margadana



Gambar 1. Peta Curah Hujan Kecamatan Margadana, Kota Tegal

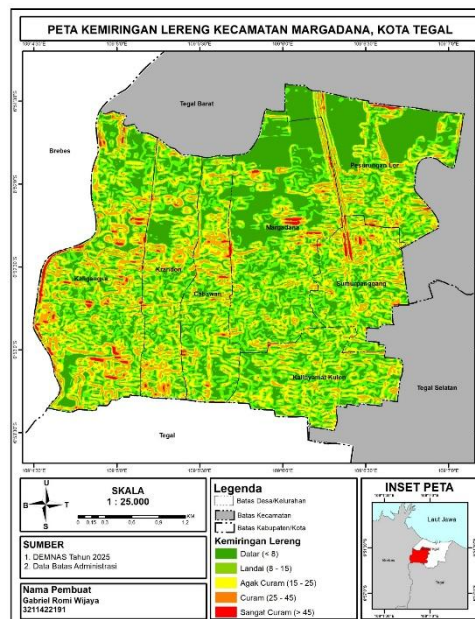
Seluruh wilayah Kecamatan Margadana memiliki curah hujan sebesar 2.001-2.500 mm/tahun yang termasuk dalam klasifikasi sedang, dengan luas mencapai 1.328 ha atau 100% dari total luas wilayah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Kecamatan Margadana memiliki kondisi curah hujan yang relative homogen sehingga seluruh wilayah memperoleh tingkat potensi yang sama dari indikator curah hujan. Dalam penelitian ini, curah hujan merupakan indikator dengan bobot terbesar karena menjadi factor utama yang memicu terjadinya banjir melalui peningkatan volume limpasan permukaan dan debit aliran sungai. Semakin tinggi intensitas maupun akumulasi curah hujan, semakin besar peluang terjadinya genangan, terutama pada wilayah yang memiliki kondisi fisik kurang mendukung.

2. Hasil Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Margadana

Tabel 1. Luas dan Persentase Kemiringan Lereng

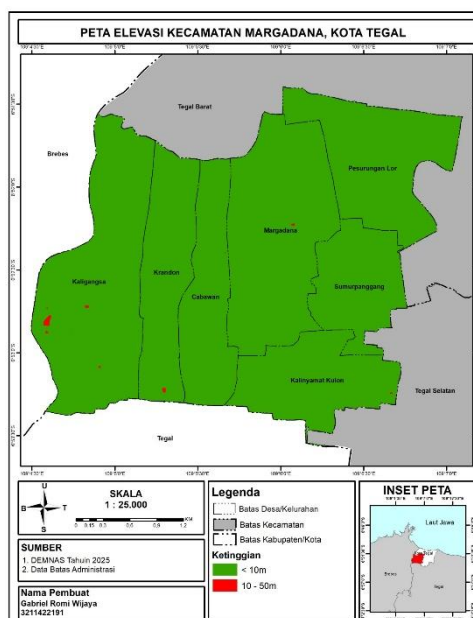
No	Kemiringan Lereng	Klasifikasi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	0-8	Datar	417,18	31,41
2	8-25	Landai	388,67	29,27
3	15-25	Agak Curam	329,80	24,83
4	25-45	Curam	155,56	11,71
5	>45	Sangat Curam	36,78	2,77

Sebagian besar kemiringan lereng Kecamatan Margadana terdiri dari daerah dengan lereng datar hingga landai, yang meliputi lebih dari setengah area. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar Kecamatan Margadana memiliki topografi yang mendukung terbentuknya genangan karena aliran air biasanya bergerak lebih lambat dan tidak langsung mengalir ke wilayah yang lebih rendah. Untuk saat ini, area dengan lereng agak curam hingga sangat curam hanya menempati sebagian kecil wilayah, sehingga proses pengaliran air berlangsung lebih cepat dan potensi genangan relative lebih rendah. Dengan demikian, dominasi topografi datar menjadi salah satu factor yang berkontribusi terhadap tingginya potensi kerawanan banjir di Kecamatan Margadana.



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Margadana

3. Hasil Peta Elevasi kecamatan Margadana



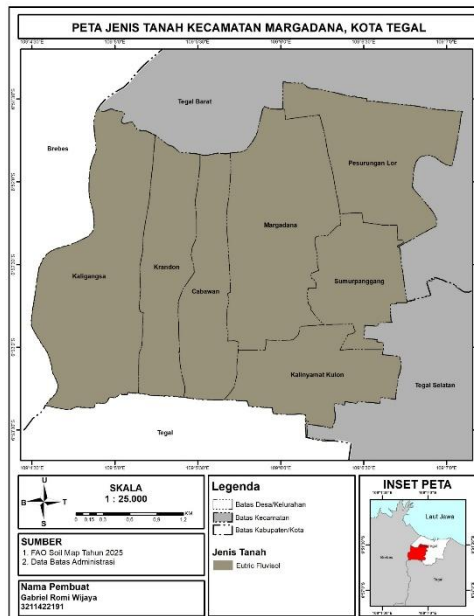
Gambar 3. Peta Elevasi Kecamatan Margadana

Sebagian besar wilayah Kecamatan Margadana berada pada elevasi kurang dari 10 mdpl, yaitu mencapai 96,19% dari luas total wilayah. Dominasi dataran rendah tersebut menunjukkan bahwa air cenderung berkumpul pada wilayah dengan elevasi yang lebih rendah, sehingga meningkatkan peluang terjadinya genangan ketika curah hujan tinggi. Sebaliknya, wilayah dengan elevasi 10-50 mdpl hanya menempati Sebagian kecil wilayah sehingga pengaruhnya terhadap karakteristik kerawanan banjir relative tidak dominan.

Tabel 2. Luas dan Persentase Ketinggian Lahan (elevasi)

No	Ketinggian Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	< 10m	1,277,41	96,19
2	10-50	50,59	3,81

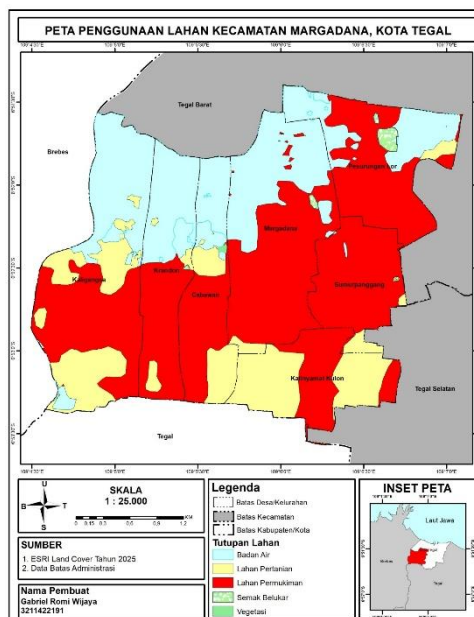
4. Hasil Peta Jenis Tanah Kecamatan Margadana



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kecamatan Margadana

Wilayah Kecamatan Margadana didominasi oleh jenis tanah Eutric Fluvisol dengan luas 1.328 ha atau 100% dari total luas wilayah. Eutric Fluvisol umumnya terbentuk dari endapan alluvial pada dataran rendah dan memiliki tekstur yang cenderung halus, sehingga kemampuan tanah dalam mengalirkan air menjadi terbatas ketika curah hujan tinggi.

5. Hasil Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Margadana



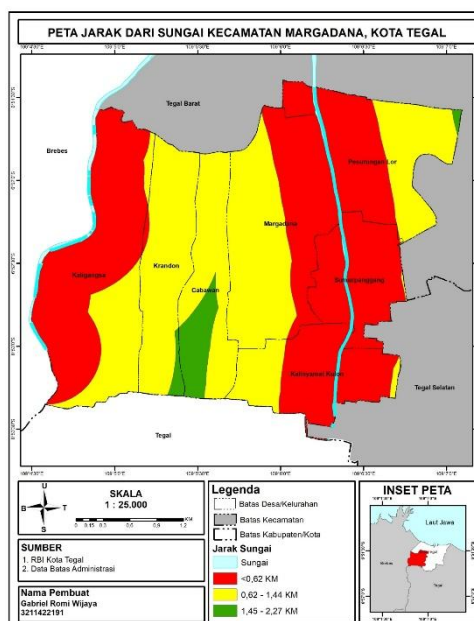
Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Margadana

Penggunaan lahan di Kecamatan Margadana cenderung pada lahan terbangun dengan luas 675,33 ha atau 50,85% dari keseluruhan wilayah. Selanjutnya badan air mencakup 385,75 ha (29,44%), pertanian 226,55 ha (17,06%), sedangkan semak belukar, dan vegetasi hanya menempati sebagian kecil wilayah. Kondisi tersebut menyebabkan potensi genangan menjadi lebih besar, terutama ketika curah hujan tinggi dan kapasitas drainase tidak mampu mengalirkan air secara optimal. Oleh karena itu, penggunaan lahan menjadi salah satu indikator yang berpengaruh terhadap tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Margadana.

Tabel 3. Luas dan Persentase Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Badan Air	385,75	29,44
2	Vegetasi	17,29	1,30
3	Lahan Pertanian	226,55	17,06
4	Lahan Terbangun	675,33	50,85
5	Semak Belukar	23,08	1,74

6. Hasil Peta Jarak Terhadap Sungai Kecamatan Margadana



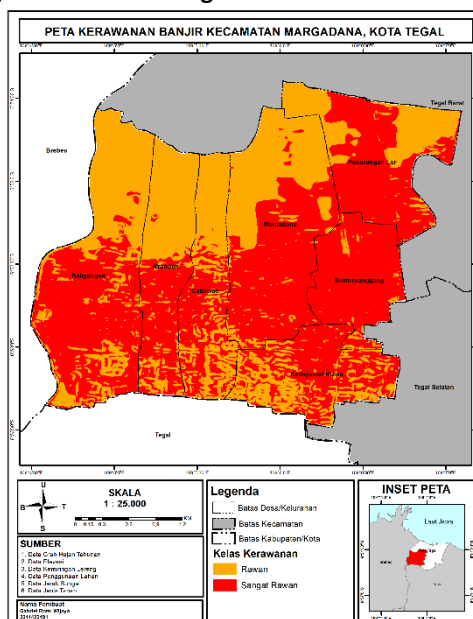
Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Margadana

Wilayah Kecamatan Margadana didominasi oleh kelas jarak terhadap sungai 0,62-1,44 km dengan luas 621,68 ha atau 46,81% dari total wilayah, diikuti kelas >0,62 km seluas 544,17 ha (40,98%) dan kelas 1,45-2,27 km seluas 162,15 ha (12,21%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sebagian besar wilayah Kecamatan Margadana berada relatif dekat dengan aliran sungai. Kondisi ini menyebabkan wilayah lebih berpotensi menerima dampak luapan air ketika debit sungai meningkat akibat curah hujan tinggi. Peluang genangan lebih besar di daerah yang lebih dekat dengan sungai, tetapi daerah yang lebih jauh biasanya memiliki peluang lebih rendah.

Tabel 4. Luas dan Persentase Jarak Terhadap Sungai

No	Jarak Terhadap Sungai	Luas (ha)	Persentase (%)
1	<0.62	544,17	40,98
2	0.62-1.44	621,68	46,81
3	1.45-2.27	162,15	12,21

7. Hasil Peta Tingkat Kerawanan Banjir Kecamatan Margadana



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Margadana

Hasil analisis *overlay* menunjukkan bahwa Kecamatan Margadana didominasi oleh tingkat kerawanan **sangat rawan** dengan luas 761,89 ha atau 57,37%, sedangkan tingkat kerawanan **rawan** memiliki luas 566,11 ha atau 42,63%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sebagian besar wilayah Kecamatan Margadana memiliki karakteristik fisik yang mendukung terjadinya banjir. Kondisi ini dipengaruhi oleh kombinasi seluruh indikator yang dianalisis, yaitu curah hujan sebagai faktor utama pemicu banjir, serta kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai yang mempengaruhi kemampuan wilayah dalam mengalirkan maupun meresapkan air. Semakin banyak indikator yang menunjukkan kondisi rentan, maka semakin tinggi Tingkat kerawanan banjir yang dihasilkan. Demikian hasil pemetaan ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi karakteristik wilayah pada masing-masing tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Margadana.

Tabel 5. Luas dan Persentase Tingkat Kerawanan

No	Tingkat Kerawanan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Rawan	566,11	42,63
2	Sangat Rawan	761,89	57,37

Hasil Analisis Karakteristik Wilayah

Tabel 6. Perbandingan Karakteristik Wilayah Berdasarkan Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Margadana

Aspek Karakteristik	Tingkat Rawan	Tingkat Sangat Rawan
Topografi	Relative datar	Relative datar
Elevasi	Rendah	Rendah
Jenis Tanah	Didominasi Eutric Fluvisols	Didominasi Eutric Fluvisols
Penggunaan Lahan	Didominasi sawah, tambak, tegalan, dan permukiman dengan ruang terbuka yang masih cukup luas	Didominasi permukiman padat dan Kawasan terbangun
Kedekatan terhadap Sungai	Sebagian wilayah berada dekat dengan tambak dan saluran drainase	Dominan berada dekat dengan Sungai Kemiri dan jaringan drainase utama
Kondisi Drainase	Berfungsi cukup baik, namun pada beberapa lokasi kapasitasnya terbatas saat	Relative kurang optimal saat menerima debit air tinggi sehingga

	hujan lebat	meningkatkan potensi genangan
Interpretasi Wilayah	Masih memiliki karakteristik yang mendukung pengurangan genangan sehingga termasuk kelas rawan	Memiliki karakteristik yang lebih mendukung terjadinya banjir sehingga termasuk kelas sangat rawan

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dipadukan dengan observasi lapangan, penelitian mengenai pemetaan kerawanan banjir di Kecamatan Margadana, Kota Tegal. analisis menunjukkan bahwa Kecamatan Margadana secara keseluruhan memiliki tingkat kerawanan banjir yang relatif tinggi. Pengolahan melalui skoring, pembobotan, dan *overlay* terhadap enam indikator menghasilkan dua kelas kerawanan, yaitu rawan dan sangat rawan, dengan wilayah kelas sangat rawan memiliki cakupan yang lebih luas. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa karakteristik fisik dan lingkungan Kecamatan Margadana secara umum mendukung terbentuknya genangan, terutama ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi.

Karakteristik wilayah pada setiap Tingkat kerawanan menunjukkan bahwa kondisi fisik dan penggunaan lahan membentuk tingkat kerawanan banjir yang berbeda. Wilayah dengan Tingkat kerawanan “rawan” umumnya masih memiliki dominasi lahan pertanian, tambak, dan ruang terbuka sehingga kemampuan mengurangi limpasan permukaan relative lebih baik. Sebaliknya, wilayah dengan Tingkat kerawanan “sangat rawan” didominasi Kawasan permukiman yang lebih padat serta berdekatan dengan Sungai Kemiri dan jaringan drainase utama, sehingga lebih rentan mengalami genangan saat terjadi hujan berintensitas tinggi. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa karakteristik tersebut sesuai dengan hasil pemetaan berbasis SIG.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pemetaan kerawanan banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Margadana, Kota Tegal, menghasilkan dua kelas kerawanan, yaitu rawan seluas 566,11 ha (42,63%) dan sangat rawan seluas 761,89 ha (57,37%). Dominasi kelas sangat rawan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki karakteristik yang mendukung terbentuknya genangan, yang dipengaruhi oleh kondisi dataran rendah, topografi relatif datar, serta kombinasi enam indikator kerawanan banjir, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa wilayah rawan cenderung didominasi lahan pertanian, tambak, dan ruang terbuka, sedangkan wilayah sangat rawan lebih banyak berupa kawasan permukiman dengan permukaan kedap air serta beberapa saluran drainase yang mengalami pendangkalan. Dengan demikian, perbedaan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Margadana berkaitan dengan interaksi antara kondisi fisik wilayah, penggunaan lahan, dan kemampuan drainase dalam mengalirkan air.

Daftar Pustaka

- A, Wicaksono. Dkk. (2019). Identifikasi Karakteristik Obyek Daya Tarik Wisata Makam Sunan Bonang berdasarkan Komponen Wisata Religi. *Jurnal Teknik ITS*. Vol. 8, No. 2, Hal. 156-161.
- Afifah, Umu. Dkk. (2025). Pengaruh Atraksi Wisata, Amenitas Dan Aksesibilitas Terhadap Keputusan Berkunjung Yang Dimediasi Citra Destinasi Di Wisata Religi Makam Sunan Giri Kabupaten Gresik. *Jurnal Ilmu Ekonomi*. Vol. 8, No. 1, Hal. 152-168.
- Aisyianita, Revi Agustin. Dkk. (2023). Perencanaan paket dan jalur trekking agrowisata petualangan Rawa Gede coffee tour di desa Sirnajaya, Sukamakmur, Bogor, Jawa Barat. *Journal of Tourism and Economic*. Vol. 6, No. 1, Hal. 64-76.
- Anggiani, Siti. Dkk. (2024). Studi Empiris: Dampak Aksesibilitas Dan Citra Destinasi Terhadap Keinginan Berkunjung Kembali Ke Pemandian Alam Sembahe. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*. Vol. 8, No. 2, Hal. 2.307-2.314.
- Ardiansyah, Imam & Ratna Gema. (2020). Kajian Atraksi, Amenitas Dan Aksesibilitas Untuk Pengembangan Kepariwisata Di Taman Wisata Alam Gunung Pancar Kabupaten Bogor. *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol. 1, No. 4, Hal. 707-716.
- Azhari, Burhan & Apik Budi Santoso. (2019). Tinjauan Geografi dalam Pengembangan Desa Wisata Serang di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Geo Image Unnes*. Vol. 8, No. 2, Hal. 157-165.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pekalongan. (2024). “Kecamatan Bojong dalam Angka 2024. Kecamatan Bojong Dalam Angka 2024 - Badan Pusat Statistik Kabupaten Pekalongan.
- Anjarwati, S., Ery Suhartanto, & Linda Prasetyorini. (2024). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Daerah Rawan Banjir Sebagai Upaya Mitigasi Di DAS Laweyan. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*

- Sumber Daya Air, 4(02), 1386–1399. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.02.140>
- APTIKLHI. (2023). Flood hazard mapping using spatial data integration techniques. *International Journal of Flood Research*. <https://ejournal.aptklhi.org/index.php/ijfr/article/view/508>
- Ariyani, D., Purwanto, Muh. Y. J., Sunarti, E., Perdinan, P., & Juniati, A. T. (2024). Integrated flood hazard assessment using multi-criteria analysis and geospatial modeling. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 11(4), 6121–6134. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2024.114.6121>
- Aziza, S. N., Somantri, L., & Setiawan, I. (2021). ANALISIS PEMETAAN TINGKAT RAWAN BANJIR DI KECAMATAN BONTANG BARAT KOTA BONTANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jjpg.v9i2.35173>
- Asdak, C. (2018). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Aronoff, S. (1989). *Geographic information systems: a management perspective*.
- BNPB. (2022). *Risiko bencana Indonesia*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2012). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: BNPB.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2012). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2012 tentang Pedoman Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BBSDLP. (2016). *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Bogor: BBSDLP, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- BMKG. (2024). *Buletin BMKG Edisi September 2024*
- Chan, S. W., Abid, S. K., Sulaiman, N., Nazir, U., & Azam, K. (2022). A systematic review of the flood vulnerability using geographic information system. *Heliyon*, 8(3), e09075. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09075>
- Cressendo, H., Aldri Frinaldi, Rembrandt, Dasman Lanin, Genius Umar, & Mulya Gusman. (2023). Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji : Potensi Banjir Bandang Dan Upaya Mitigasi. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Nusantara (JIMNU)*, 1(3), 129–133. <https://doi.org/10.59435/jimnu.v1i3.86>
- Fauzi, R. A. (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.
- Faozi, Asmi & Apik Budi Santoso. (2020). Strategi Pengembangan Objek Wisata Goa Petruk Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. *Jurnal Geo Image Unnes*. Vol. 9, No. 1, Hal. 72-81.
- Firnanda, M. A. P., Kusuma, V. A., & Rahayuningsih, T. (2024). Analisis Banjir Bandang Akibat Keruntuhan Bendung Alam pada Daerah Hulu Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 22(1), 10–17. <https://doi.org/10.22219/jmts.v22i1.30339>
- Haq, M. N., Bambang Agus Herlambang, & Ahmad Khoirul Anam. (2025). Analisis Spasial Kerawanan Banjir di Kabupaten Demak Berdasarkan Sebaran Desa Terdampak dan Penurunan Muka Tanah. *JURNAL MULTIDISIPLIN ILMU AKADEMIK*, 3(1), 493–503. <https://doi.org/10.61722/jmia.v3i1.7979>
- Haggett, P. (1991). *Geography-a modern synthesis. UTB fuer Wissenschaft: Grosse Reihe (Germany)*.
- Hayati, Rafika. Dkk. (2021). Implementasi Konsep 6a Di Wisata Alam Rammang-Rammang Kabupaten Maros. *Hospitality and Gastronomy Research Journal*. Vol. 3, No. 2, Hal. 153-170.
- Gonçalves, C., Verdelhos, T., Caçador, I., Oliveira, P. J. V., Marques, D., & Veríssimo, H. (2025). Effectiveness of eco-engineering structures to promote sediment retention. *Water*, 17(5), 678. <https://doi.org/10.3390/w17050678>
- Indarto. (2017). *Penginderaan Jauh: Metode Analisis & Interpretasi Citra*. Indrayati, Ariyani & Wahyu Setyaningsih. (2017). Mengungkap Potensi Kabupaten Rembang Sebagai Geowisata dan Laboratorium Lapangan Geografi. *Jurnal Geografi*. Vol. 14, No. 1, Hal. 1-17.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Andi Offset.
- Keman, S. (2005). *Kesehatan Lingkungan Perumahan Pasca Banjir*. Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2023). *Status Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) 2023*. Jakarta: KLHK
- Kristiana, Yustisia. Dkk. (2019). Pengembangan Paket Wisata Di Desa Gombengsari Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Sains Terapan Pariwisata*. Vo. 4, No. 1, Hal. 12-24.
- Lela Anggraeni, N., Suci Sekar Purnama, A., Laila Nugraha, A., & Suprayogi, A. (2025). *PENILAIAN KERAWANAN CAGAR BUDAYA DARI ANCAMAN MULTI BENCANA BERBASIS SIG DAN AHP DI KOTA YOGYAKARTA* (Vol. 14, Number 2).
- Lumanauw, Nelsye & Dewa Putu. (2024). Identifikasi Potensi Pariwisata Melalui Komponen Pariwisata Attraction, Accessibility, Amenity, Ancillary Di Desa Bongan, Bali. *Jurnal SNPK*. Vol. 3, No. 1, Hal. 1-12.
- Madani, I., Bachri, S., & Aldiansyah, S. (2022). PEMETAAN KERAWANAN BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BENDO KABUPATEN BANYUWANGI BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS. *Jurnal Geosaintek*, 8(2), 2502–3659. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v8i2.110907>

- Maulana, A. A., Herlambang, B. A., & Anam, A. K. (2024). PENERAPAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR TERKAIT DENGAN SUNGAI DI KABUPATEN PATI. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jirs.v1i4.893>
- Mardikaningsih, S., Wahyuni, S., & Nugroho, S. (2020). *Analisis Kerugian Infrastruktur Akibat Bencana Banjir*. Jurnal Teknik Sipil.
- Membele, G. M., Naidu, M., & Mutanga, O. (2022). Examining flood vulnerability mapping approaches in developing countries: A scoping review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 69, 102766. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102766>
- Mudashiru, R. B., Sabtu, N., Abustan, I., & Balogun, W. (2021). Flood hazard mapping methods: A review. *Journal of Hydrology*, 603, 126846. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126846>
- Munawaroh, Lu'lu'il & Wahyu Setyaningsih. (2021). Adaptasi Masyarakat Pesisir dalam Menghadapi Perubahan Garis Pantai di Pesisir Kecamatan Sayung. *Jurnal Geo Image Unnes*. Vol. 10, No. 2, Hal. 164-174.
- Permadi, A. (2024). Pemanfaatan SIG Berbasis Web Sebagai Media Informasi Kerawanan Bencana Banjir di Kelurahan Kelapa Gading Timur Kota Jakarta Utara. *Jurnal Sains Geografi*, 2(2), 58–67. <https://doi.org/10.21009/jsg.v2i2.49977>
- Plataridis, K., & Mallios, Z. (2024). Mapping flood susceptibility with PROMETHEE multi-criteria analysis method. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(28), 41267–41289. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-33895-6>
- Purwanto, A., Andrasmo, D., & Eviliyanto. (2024). Flood vulnerability analysis based on GIS and remote sensing. *Indonesian Journal of Geography*. <https://journal.ugm.ac.id/ijg/article/view/91114>
- Pyanto, F., Mulia, A. P., & Surbakti, M. S. (2021). Pemetaan Banjir Rob Wilayah Medan Utara Menggunakan Regresi Logistik dan GIS. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(9). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i9.1579>
- Priatna, A., Surya, B., & Syafri, S. (2025). Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Potensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Tallo. *Urban and Regional Studies Journal*. <https://doi.org/10.35965/ursj.v7i2.6060>
- Rifandi, A., Putra, M. S., Mahmuddin, & Agusalm, M. (2024). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Wajo Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 190–199. <https://doi.org/10.57250/ajst.v2i1.426>
- Ramadhani, Suci Anggraini. Dkk. (2021). Analisis Pengaruh Atraksi Wisata, dan Ancillary Service terhadap Minat Kunjung Ulang pada Objek Wisata Bukit Siguntang. *Jurnal Terapan Ilmu Ekonomi, Manajemen dan Bisnis*. Vol. 1, No. 3, Hal. 124-133.
- Romadhon, M. R., & Aziz, A. (2022). Determination of flood susceptibility index using overlay scoring data method based on GIS in Semarang City. *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 3(2). <https://jurnal.uns.ac.id/agrihealth/article/view/60451>
- Sunaria, Imas. Dkk. (2020). Sistem Informasi Wisata Religi Islam Kabupaten Pekalongan Berbasis Android. *Jurnal Surya Informatika*. Vol. 9, No. 1, Hal. 11-21.
- Zuhriah, Iklima. A. Dkk. (2022). Dampak *Attraction, Accessbility, Amenity, Ancillary* Terhadap Minat Berkunjung Wisatawan di Destinasi Wisata Religi Makam Gus Dur Kabupaten Jombang. *Jurnal TESLA*. Vol. 2, No. 1, Hal. 1-11.