Identifikasi zona kerawanan bencana banjir untuk keperluan pembangunan jalan sebagai strategi mewujudkan pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur

Nabila Dewanti [1], Lidya Lestari Sitohang [2*], Emil Wahyudianto[3]

[1] Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
[2] Sains Informasi Geografi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
[3] Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

[*)] Email Korespondensi: lidyasitohang@unesa.ac.id

Sitasi:
Nabila Dewanti, Lidya Lestari Sitohang, Emil Wahyudianto. (2026). *Identifikasi zona kerawanan bencana banjir untuk keperluan pembangunan jalan sebagai strategi mewujudkan pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur.* Jurnal Sains Geografi. Vol. 04, No.02.

Sejarah Artikel:
Diterima: 03/10/2026
Revisi: 09/11/2026
Disetujui: 13/11/2026
Online: 29/11/2026
Publikasi: 29/11/2026

Abstract

Flooding is one of the disasters that frequently occurs in Ponorogo Regency due to high rainfall and embankment failures. This condition resulted in considerable physical and material losses. This study aimed to identify the level of flood susceptibility and analyze flood vulnerability in Ponorogo Regency. The research was conducted using a quantitative method with *overlay* and scoring techniques to determine the level of flood susceptibility in residential areas. The parameters used included slope, topography, soil type, land use, and river flow density. The results showed that the level of flood susceptibility in Ponorogo Regency was classified into three categories: low, moderate, and high. Areas with high flood susceptibility were generally found in low-lying areas, gentle slopes, and built-up areas with high river flow density. The results indicated that flood susceptibility mapping could serve as a basis for supporting disaster risk reduction efforts and regional planning in Ponorogo Regency.

Keywords: Flood Vulnerability, Ponorogo, Geographic Information Systems (GIS), Sustainable Development Goal's (SDGs)

Abstrak

Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di Kabupaten Ponorogo akibat curah hujan tinggi dan jebolnya tanggul. Kondisi tersebut menimbulkan kerugian fisik dan material yang cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan dan menganalisis kerentanan banjir di Kabupaten Ponorogo. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif menggunakan teknik overlay dan skoring untuk menentukan tingkat kerawanan banjir pada wilayah permukiman. Parameter yang digunakan meliputi kemiringan lereng, topografi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kerapatan aliran air sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Ponorogo terbagi menjadi tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi umumnya ditemukan pada dataran rendah, lereng landai, dan kawasan terbangun yang memiliki kerapatan aliran air sungai tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemetaan kerawanan banjir dapat dijadikan dasar untuk mendukung upaya pengurangan risiko bencana dan perencanaan wilayah di Kabupaten Ponorogo.

Kata Kunci: Kerawanan Banjir, Sistem Informasi Geografis (SIG), Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Ponorogo adalah salah satu kabupaten yang mengalami bencana alam. Di Kabupaten ini tercatat 179 kejadian bencana alam yang terjadi pada periode Januari hingga November 2025 (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ponorogo, 2025). Selain itu di kabupaten ini juga tercatat sebagai wilayah yang mengalami kejadian bencana alam yang tinggi. Dalam kurun waktu 2015–2025, tercatat sebanyak 110 kejadian bencana, dengan jenis bencana yang paling dominan adalah tanah longsor dan banjir. Menurut Masun, dari total 110 kejadian tersebut, 59 merupakan kejadian tanah longsor, 41 banjir, dan 10 kejadian lainnya berupa cuaca ekstrem.

Di akhir tahun 2024 tercatat sebanyak 39 kejadian banjir yang terjadi dalam kurun waktu dua bulan di Kabupaten Ponorogo. Kejadian banjir di Kabupaten Ponorogo terutama dipicu oleh intensitas curah hujan yang tinggi serta kondisi geografis wilayah yang rentan terhadap kejadian banjir. Penyebab lainnya adalah disebabkan saluran drainase yang tidak mampu menampung debit air yang datang dari wilayah hulu mengakibatkan meluapnya air yang menyebabkan terjadinya banjir dan genangan (Zahra et al., 2021). Berdasarkan informasi yang diperoleh dari (Badan Nasional Penanggulangan, 2024), banjir terjadi disebabkan oleh jebolnya tanggul di sejumlah titik. Banjir yang terjadi juga disebabkan oleh pendangkalan dan penyempitan badan sungai yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas aliran air.

Dampak dari peristiwa banjir tidak hanya dirasakan oleh masyarakat dalam bentuk kerugian material, tetapi juga memengaruhi keberlangsungan infrastruktur jalan. Jalan yang tergenang atau rusak akibat banjir akan mengganggu kelancaran transportasi, menambah biaya perawatan, serta menghambat kegiatan perekonomian Masyarakat (Sahid et al., 2018). Dinas PU Bidang Bina Marga mencatat beberapa ruas jalan di Kecamatan Pulung mengalami kerusakan seperti ruas jalan Kesugihan Ngebel dan ruas jalan Mlarak Pulung. Ruas jalan Kesugihan Ngebel melewati beberapa desa seperti Kesugihan, Pomahan, dan Wagir Lor yang memiliki panjang 8,2 km. Ruas ini memiliki besar LHR (Laju Harian Rata-rata) 760 smp dan lebar jalan 4 meter. Ruas jalan ini mengalami kerusakan sepanjang 5,3 km 2,3 km. Jenis kerusakan yang dialami yaitu kerusakan perkerasan jalan yang bergelombang dan berlubang (Rauf & Aboe, 2017).

Dua persepektif untuk membantu dalam pengelolaan dan pemeliharaan jalan yaitu secara kewenangan dan secara akademik. Menurut kewenangannya, penyelenggaraan jalan provinsi di Jawa Timur berdasarkan (Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, 2004), sedangkan Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan menjadi tanggung jawab Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Penyelenggaraan jalan provinsi tersebut meliputi kegiatan pengaturan, pembinaan, pembangunan, serta pengawasan terhadap jalan provinsi. Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur, (2026) Merupakan Lembaga Pemerintah daerah yang memiliki tugas pokok dalam perencanaan, pembangunan, dan pemeliharaan infrastruktur jalan. Infrastruktur jalan memegang peran strategis sebagai sarana mobilitas masyarakat, distribusi barang, serta penggerak perekonomian daerah. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah tingginya potensi banjir yang dapat mengakibatkan kerusakan jalan serta menurunkan kualitas layanan transportasi.

Secara akademik, cara untuk membantu dalam pengelolaan atau pemeliharaan jalan adalah dengan mengetahui potensi tingkat kerusakan jalan di daerah tersebut, secara khusus kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir. Untuk mengetahui dan memberikan informasi mengenai persebaran banjir di Kabupaten Ponorogo, perlu dilakukan pemetaan tentang daerah yang rawan akan banjir (Seprianto et al., 2024).

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi salah satu cara untuk melakukan proses pemetaan tersebut seperti peta kerawanan banjir (Kusumo & Nursari, 2016). Dua metode umum yang sering digunakan analisis kerawanan banjir adalah dengan metode overlay dan scoring (Fauzi, 2022a).

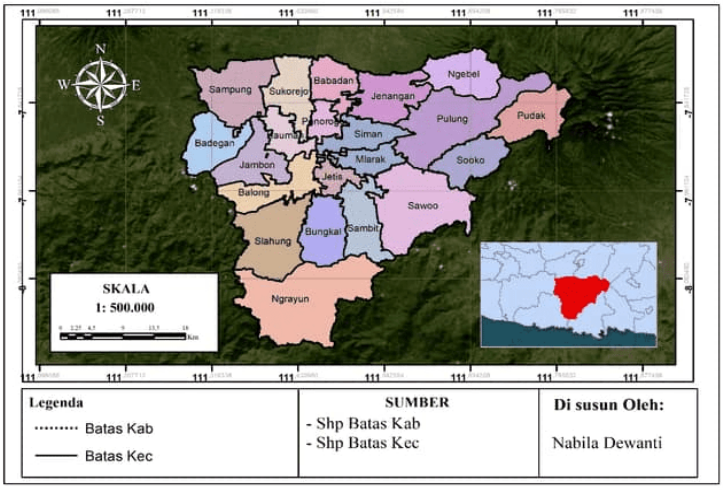
Terdapat setidaknya empat faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir di suatu daerah. Keempat faktor tersebut curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah dan penggunaan lahan. Pertama terkait curah hujan. Curah hujan dengan tebal yang tinggi akan lebih besar memberikan sumbangan debit air ke DAS (Daerah Aliran Sungai). Apabila debit air sungai tersebut melampaui daya tampung dari sungai maka akan mengakibatkan banjir (Alwi et al., 2022). Kedua, terkait kemiringan lahan, kemiringan lahan yang semakin tinggi berdampak terhadap aliran arus air yang di teruskan semakin tinggi. Semakin besar derajat kemiringan lahan maka skor untuk kerawanan banjir semakin kecil (Darmawan et al., 2017). Ketiga adalah jenis tanah. Peran Jenis tanah berdampak terhadap proses lolosnya air dari atas permukaan tanah ke bawah permukaan (infiltrasi). Tanah bertekstur halus berdampak terhadap infiltrasi rendah. Infiltrasi yang rendah ini kemudian menyebabkan aliran permukaan (run off) meningkat (Ka'u Aghnesya et al., 2021). Keempat, terkait vegetasi, Vegetasi berfungsi Untuk mengurangi energi kinetik hujan; Mengurangi kecepatan run off; Transpirasi sehingga infiltrasi berjalan cepat; dan Memperbaiki stabilitas agregat.

Artikel penelitian ini bertujuan untuk, pertama mengumpulkan dan mengolah data tematik yang berhubungan dengan faktor penyebab banjir, seperti curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian, buffer sungai, dan kerapatan aliran sungai. Kedua, menganalisis secara spasial menggunakan metode *overlay* untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Ponorogo. Ketiga, menyajikan hasil analisis dalam bentuk peta klasifikasi kerawanan banjir serta memberikan rekomendasi bagi Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dalam perencanaan pembangunan infrastruktur jalan yang lebih tepat sasaran dan berkelanjutan. Adapun kontribusi penelitian ini pada tujuan pembangunan berkelanjutan terdapat pada tujuan 9 (inovasi, industri, dan infrastruktur) dan tujuan 11 (kota dan masyarakat tangguh). Secara khusus bahwasannya peta zonasi kerawanan banjir di Kabupaten Ponorogo secara inovatif dimanfaatkan untuk menentukan jalur prioritas pembangunan jalan baru, merencanakan pemeliharaan jalan di wilayah rawan banjir, serta menyusun strategi mitigasi agar infrastruktur jalan lebih tahan terhadap risiko bencana (Artiani et al., 2026).

2. METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Ponorogo. Pemilihan daerah penelitian dikarenakan dampak banjir pada tahun 2024. Banjir telah mengakibatkan kerusakan pada infrastruktur jalan di beberapa wilayah (Nuhun et al., 2024).



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Ponorogo
(Sumber: Hasil Olah Penelitian)

2.2.Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian ini menggunakan gabungan data spasial, data atribut, dan data kualitatif dari pengumpulan data sekunder sebagaimana yang ada di Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data Spasial dan data atribut penelitian

No.	Data	Sumber
1.	Peta curah hujan	Shapefile (shp), jurnal ilmiah, data BPS untuk mencari rata-rata curah hujan
2.	Kemiringan dan Ketinggian Lereng	Data Batnas ina geoportal
3.	Kerapatan aliran sungai	Hasil pengolahan data jaringan sungai. Data ina geoportal
5.	Buffer sungai.	Analisis spasial (buffering SIG).
6.	Peta penggunaan lahan	Data RBI Ina Geoportal perwilayah
7.	Jenis tanah	Food and Agriculture Organization (of the United Nations) (FOA) Digital Soil Map of the world (DSMW)
8.	Batas administrasi kabupaten ponorogo	Shapefile lapak gis
9.	Topografi	Demnas (Geospasial, 2026)
10.	Data jaringan jalan bina marga	Shapefile bina marga lapak gis
11.	Data pendukung kebencanaan (pembobotan skoring)	Jurnal ilmiah
12.	Informasi Tingkat bahaya banjir	Studi literatur dari jurnal dan website BPBD Kabupaten Ponorogo.
13.	Jumlah Bencana Banjir di Kabupaten Ponorogo	Website Peta Potensi Gerakan Tanah PVMBG, dan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ponorogo,
14.	Penyebab terjadinya banjir	Analisis jurnal ilmiah dan sumber daring terpercaya.
15.	Tingkat bahaya banjir	Artukel ilmiah dan website dari ponorogo.id, dan detik.com rawan bencana

2.3. Teknik Analisis Data

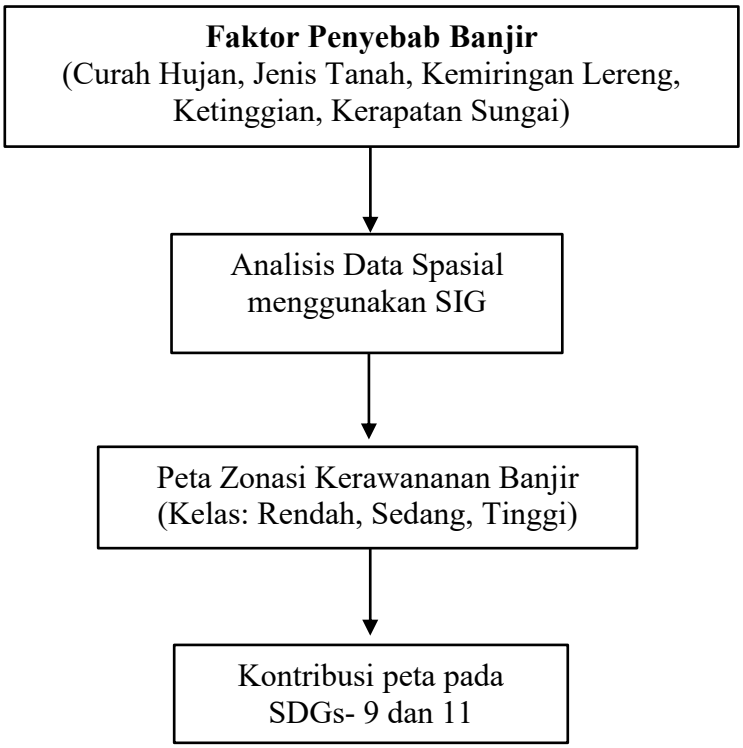
Studi ini menggunakan metode Overlay dan Scoring (Haryati & Juniaji, 2022). Adapun penentuan jumlah kelas dilakukan dengan menggunakan aturan Sturges.

a) K: 1+ 3.322 Log (n)
b) Rentang Total :

$$Interval = \frac{Nilai\ Maks - Nilai\ Min}{Jumlah\ Kelas} \quad (1)$$

c) Membuat tabel Klasfikasi

Tahapan pengolahan data terdiri dari empat tahapan (Gambar 2). Tahap pertama, pengolahan data faktor – faktor penyebab banjir. Tahap kedua, analisis overlay (Tabel 2). Tahap ketiga, membuat peta zonasi kerawanan banjir dengan menggunakan 3 kelas (rendah, sedang, tinggi). Tahap keempat, pemanfaatan peta zonasi terhadap kontribusinya pada poin kota tangguh atau SDGs- 11 (oleh dinas PU).



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Tabel 2. Analisis Faktor Penyebab banjir

Faktor Penyebab Banjir	Peta yang Digunakan	Teknik Analisis	Output yang Dihasilkan	Pemanfaatan oleh PU
Curah hujan tinggi	Peta curah hujan	Overlay SIG	Identifikasi wilayah dengan intensitas hujan tinggi	Dasar menentukan prioritas pembangunan jalan di wilayah rawan genangan
Jenis tanah dengan infiltrasi rendah	Peta jenis tanah	Overlay SIG	Identifikasi wilayah yang sulit menyerap air	Informasi untuk mitigasi banjir di jalur jalan tertentu
Kemiringan lereng curam	Peta kemiringan lereng	Overlay SIG	Identifikasi daerah aliran cepat menuju hilir	Pertimbangan pembangunan drainase tambahan di jalan
Ketinggian wilayah rendah	Peta ketinggian (DEM)	Overlay SIG	Pemetaan daerah cekungan yang rawan tergenang	Pertimbangan pemilihan trase jalan baru
Kerapatan aliran sungai	Peta jaringan sungai	Overlay SIG	Identifikasi wilayah dengan banyak aliran sungai	Penentuan jalur pembangunan jalan agar tidak sejajar sungai

Tabel 3. Parameter Kemiringan Lereng

BESARAN	Skor	BOBOT
0-8 %	5	20%
8 – 15 %	4	20%
15 – 25 %	3	20%
25 – 45 %	2	20%
>45%	1	20%

Sumber: (Puslittanak, 2004; Yassar et al.,2020)

Tabel 4. Parameter Curah Hujan

BESARAN	Skor	BOBOT
Sangat Rendah (<1.000)	1	15%
Sedang (1.500)	2	15%

Tinggi (2.000)	3	15%
Sangat Tinggi (>2.500)	4	15%

Sumber: Puslittanak, 2004; Yassar et al., 2020)

Tabel 5. Parameter Jenis Tanah

BESARAN	Skor	BOBOT
Liat	1	20%
Lempung	2	20%
Geluh	3	20%
Kasar	4	20%

Sumber: (Puslittanak, 2004; Yassar et al., 2020)

Tabel 6. Parameter Penggunaan Lahan

BESARAN	Skor	BOBOT
Danau / Situ	9	15%
Hutan Rimba	1	15%
Padang Rumput	2	15%
Perkebunan / Kebun	6	15%
Permukiman dan Tempat Tinggal	4	15%
Sawah	7	15%
Sawah dan tadah hujan	8	15%
Semak Belukar	3	15%
Tegalan /Ladang	5	15%

Sumber: (Kusumo & Nursari, 2016)

Tabel 7. Parameter Buffer Sungai

BESARAN	Skor	BOBOT
Rendah	1	20%
Sedang	2	20%
Rapat	3	20%
Sangat Rapat	4	20%

Sumber: (Puslittanak, 2004; Yassar et al., 2020)

Tabel 8. Parameter Elevasi

BESARAN	Skor	BOBOT
0- 10m	1	20%
10- 25 m	2	20%
25-45m	3	20%
>45m	4	20%

Sumber: (Puslittanak, 2004; Yassar et al., 2020)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL

A. Karakteristik Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Ponorogo

1) Parameter Kemiringan Lereng

Berdasarkan hasil pengolahan data kemiringan lereng Kabupaten Ponorogo (Tabel 9) diketahui bagian utara di dominasi oleh kemiringan lereng datar hingga landai. Sedangkan di bagian timur dan di bagian barat memiliki kemiringan lereng mulai dari datar, landai, hingga curam, sementara di bagian selatan karakterisitik kemringan lerengya beragram dan didomnasi oleh kelas agak curam hingga sangat curam.

Tabel 9. Karakteristik Kemeringan Lereng Berdasarkan Wilayah Kabupaten Ponorogo

Utara	Timur	Barat	Selatan
Datar	Agak Curam	Datar	Agak curam
Landai	Curam	Landai	Curam

Agak curam	Sangat curam	Agak curam	Sangat curam

Sumber: (Data DEMNAS, 2026)

2) Parameter Curah Hujan

Pada parameter Curah Hujan di Kabupaten Ponorogo, data merujuk pada sumber BPS Curah Hujan di Kabupaten Ponorogo. Di Kabupaten Ponorogo rerata curah hujan tahun 2020 s.d 2024 adalah mengalami perubahan setiap tahunnya, dengan nilai tertinggi pada tahun 2023 sebesar 2.675 mm/tahun dan terendah pada tahun 2020 sebesar 1.067 mm/tahun (Tabel 10).

Tabel 10. Rerata Curah Hujan pertahun di Kabupaten Ponorogo

Kabupaten Ponorogo	2020	2021	2022	2023	2024
Rata-rata curah hujan (mm/tahun)	1.067	1.874	2.467	2.675	2.008

Sumber: (Data BPS Kabupaten Ponorogo)

3) Parameter Jenis Tanah

Berdasarkan data jenis tanah dari Digital Soil Map yang di terbitkan oleh FAO diketahui bahwa di Kabupaten Ponorogo (Tabel 11), jenis tanah yang tersebar terdiri atas geluh, lempung, kasar, dan liat. Jenis tanah lempung memiliki sebaran yang cukup luas terutama pada bagian tengah wilayah Kabupaten Ponorogo, sedangkan jenis tanah geluh, kasar, dan liat tersebar pada bagian wilayah lainnya.

Tabel 11. Karakteristik dan Sebaran Jenis Tanah di Kabupaten Ponorogo

Jenis Tanah	Sebaran
Geluh	Bagian utara dan timur
Lempung	Bagian tengah
Kasar	Bagian barat dan Selatan
Liat	Bagian utara dan timur

Sumber: (Data Digital Soil Map, FAO)

4) Parameter Ketinggian

Pada wilayah Kabupaten Ponorogo, ketinggian wilayah memiliki kondisi yang beragam. Bagian utara dan tengah Kabupaten Ponorogo cenderung memiliki ketinggian yang lebih rendah, sedangkan wilayah bagian selatan memiliki ketinggian yang lebih tinggi.

5) Parameter Penggunaan Lahan

Pada wilayah Kabupaten Ponorogo, penggunaan lahan terdiri atas danau/situ, hutan rimba, padang rumput, perkebunan, permukiman, sawah, sawah tadah hujan, semak belukar, dan tegalan/ladang. Penggunaan lahan tersebut tersebar di berbagai wilayah Kabupaten Ponorogo dengan karakteristik yang berbeda.

6) Parameter Kerapatan Aliran Sungai

Pada wilayah Kabupaten Ponorogo, kerapatan sungai terdiri atas kelas jarang, rapat, dan sedang. Kelas kerapatan sungai tersebut tersebar di berbagai wilayah Kabupaten Ponorogo dengan kondisi yang berbeda-beda.

B. Analisis overlay dalam menentukan tingkat kerawanan banjir

Peta rawan banjir untuk infrastruktur jalan di Kabupaten Ponorogo merupakan hasil analisis spasial yang menggambarkan tingkat kerentanan wilayah terhadap potensi banjir. Pemetaan kerawanan banjir didapatkan dengan menggabungkan tiga parameter penyebab banjir yaitu peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta ketinggian lereng, peta penggunaan lahan, peta kerapatan aliran sungai (Anggraini et al., 2021). Peta ini

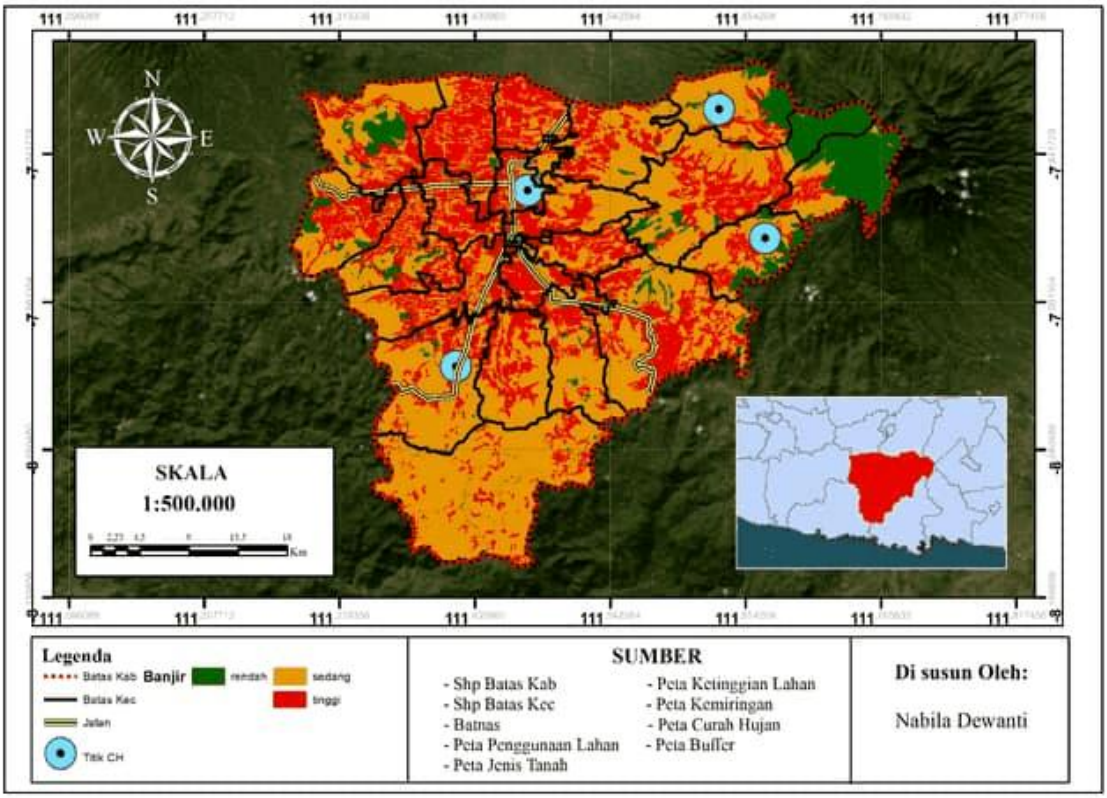
menyajikan tiga kategori kerawanan, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kategori rendah ditunjukkan dengan warna hijau dan umumnya berada di wilayah dataran tinggi atau lereng pegunungan yang memiliki sistem drainase alami lebih baik.

Kategori sedang ditampilkan dengan warna kuning dan mendominasi sebagian besar wilayah tengah Kabupaten Ponorogo, terutama pada daerah peralihan antara dataran tinggi dan dataran rendah. Sementara itu, kategori tinggi dengan warna merah terkonsentrasi di dataran rendah, khususnya di sekitar aliran sungai dan wilayah cekungan, yang menjadi kawasan paling rentan terhadap genangan banjir serta berpotensi mengganggu keberlanjutan infrastruktur jalan.

Tabel 10. Proses Klasifikasi Rawan Banjir

No.	Rentang Nilai Bobot	Kategori Kerawanan
1.	23-56	Rendah
2.	57-107	Sedang
3.	108-149	Tinggi

Sumber : (Aziza et al., 2021)

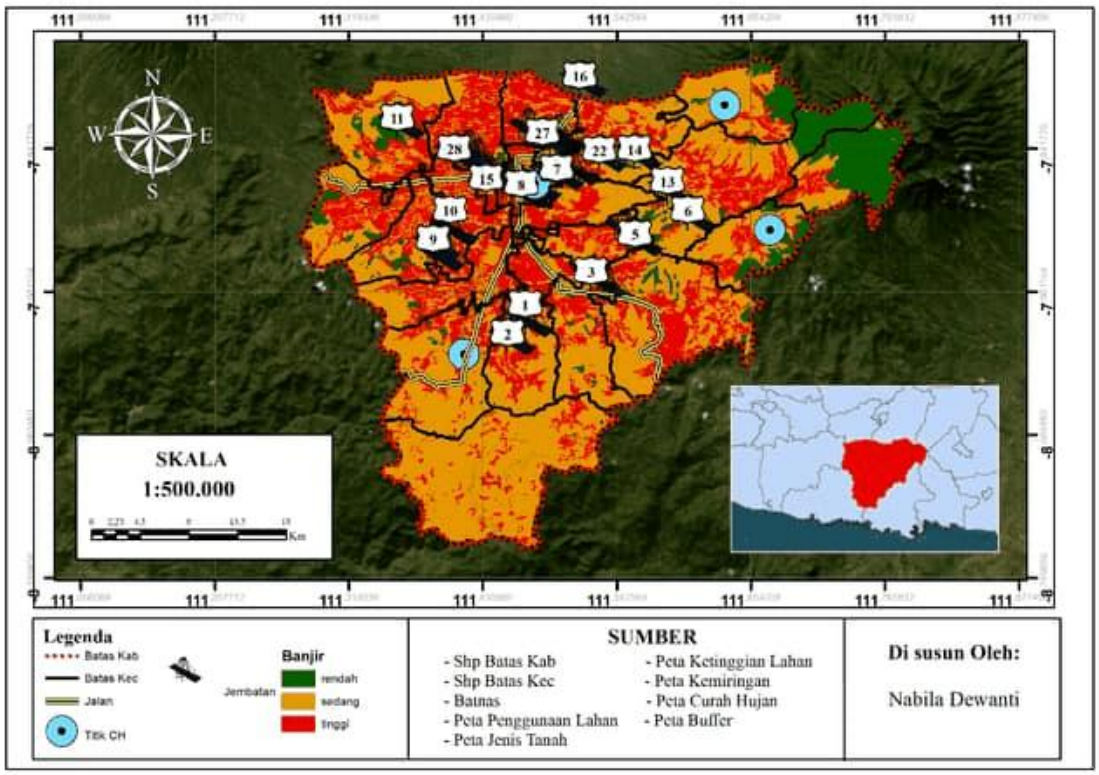


Gambar 3. Peta Kerawan Banjir Untuk Infrastruktur Jalan di Di Kabupaten Ponorogo
Sumber: (Hasil Olah Peneliti)

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Ponorogo didominasi oleh zona kerawanan banjir sedang hingga tinggi, terutama pada wilayah tengah dan selatan yang merupakan kawasan dataran rendah dan dilalui oleh alur sungai utama. Distribusi jembatan pada peta memperlihatkan bahwa sebagian besar jembatan berada pada zona kerawanan sedang dan tinggi, sehingga memiliki potensi keterpaparan yang cukup besar terhadap kejadian banjir (Moerwanto & Zulfan, 2020). Oleh karena itu, peta ini dapat digunakan sebagai dasar dalam evaluasi risiko dan perencanaan mitigasi banjir, khususnya terkait keberadaan dan pengelolaan infrastruktur jembatan di Kabupaten Ponorogo.

Selanjutnya, pada peta zonasi kerawanan banjir (Gambar 4) menunjukkan tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Ponorogo yang dipadukan dengan distribusi jembatan, jaringan jalan, batas administrasi, serta titik curah hujan. Peta disajikan pada skala 1:500.000 dan dilengkapi dengan peta inset untuk menunjukkan posisi Kabupaten Ponorogo di Provinsi Jawa Timur. Tingkat kerawanan banjir diklasifikasikan ke dalam tiga kelas, yaitu kerawanan rendah (hijau), sedang (oranye), dan tinggi (merah) (Sahara dan Istijono, 2013).

Secara keseluruhan, hasil overlay untuk peta rawan banjir ini memberikan informasi penting yang dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pembangunan maupun pemeliharaan infrastruktur jalan. Dengan mengetahui lokasi-lokasi rawan banjir, pihak terkait seperti pemerintah daerah dan Dinas Pekerjaan Umum dapat menyusun strategi penanggulangan yang lebih tepat sasaran, misalnya dengan peningkatan kualitas drainase jalan, pembangunan tanggul, atau perbaikan sistem resapan air. Dengan demikian, peta ini tidak hanya berfungsi sebagai produk kartografis, tetapi juga sebagai instrumen pendukung dalam pengambilan keputusan berbasis data spasial untuk mengurangi risiko bencana di Kabupaten Ponorogo (Haryono et al., 2024).



Gambar 4. Peta Kerawan Banjir Untuk Infrastruktur Jalan dan Jembatan di Di Kabupaten Ponorogo
Sumber: (Hasil Olah Peneliti

Selain tingkat kerawanan banjir, peta ini memperlihatkan keberadaan dan persebaran jembatan yang digambarkan dengan simbol jembatan, yang tersebar di berbagai wilayah kabupaten dan berada pada zona kerawanan yang berbeda.

Tabel 11. Sebaran Zona Titik Jembatan

No	Nama Jembatan	Kecamatan	Zona (Warna)	Kerawanan
1.	Jembatan Sungai Keyang	Balong	Merah	Tinggi
2.	Jembatan Karangpatihan	Balong	Merah	Tinggi
3.	Jembatan Ngindeng	Slahung	Merah	Tinggi

No	Nama Jembatan	Kecamatan	Zona (Warna)	Kerawanan
4.	Jembatan Plancungan	Pulung	Merah	Tinggi
5.	Jembatan Sidoharjo	Pulung	Merah	Tinggi
6.	Jembatan Wringinanom	Sambit	Merah	Tinggi
7.	Jembatan Singgahan	Jenangan	Merah	Tinggi
8.	Jembatan Kali Madiun	Kota Ponorogo	Merah	Tinggi
9.	Jembatan Pagerukir	Sampung	Oranye	Sedang
10.	Jembatan Sampung	Sampung	Oranye	Sedang
11.	Jembatan Badegan	Badegan	Oranye	Sedang
12.	Jembatan Jambon	Jambon	Oranye	Sedang
13.	Jembatan Ngrayun	Ngrayun	Oranye	Sedang
14.	Jembatan Sawoo	Sawoo	Oranye	Sedang
15.	Jembatan Setono	Kauman	Oranye	Sedang
16.	Jembatan Tulakan	Donorojo	Oranye	Sedang
17.	Jembatan Babadan	Babadan	Hijau	Rendah
18.	Jembatan Jetis	Jetis	Hijau	Rendah
19.	Jembatan Siman	Siman	Hijau	Rendah
20.	Jembatan Ronowijayan	Siman	Hijau	Rendah
21.	Jembatan Kauman	Kauman	Hijau	Rendah
22.	Jembatan Sukorejo	Sukorejo	Hijau	Rendah
23.	Jembatan Jenangan	Jenangan	Hijau	Rendah
24.	Jembatan Nologaten	Kota Ponorogo	Hijau	Rendah
25.	Jembatan Tonatan	Kota Ponorogo	Hijau	Rendah
26.	Jembatan Mangkujayan	Kota Ponorogo	Hijau	Rendah
27.	Jembatan Patihan Kidul	Siman	Hijau	Rendah
28.	Jembatan Japan	Babadan	Hijau	Rendah
29.	Jembatan Beton Kunti	Sampung	Oranye	Sedang
30.	Jembatan Beton Gajah	Slahung	Merah	Tinggi

Sumber : (Data Pengolahan Peneliti)

Berdasarkan klasifikasi zona kerawanan banjir, jembatan dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu zona kerawanan tinggi, sedang, dan rendah, yang masing-masing direpresentasikan dengan warna merah, oranye, dan hijau. Sebagian jembatan berada pada zona kerawanan banjir tinggi dan sedang, yang menunjukkan bahwa keberadaan infrastruktur tersebut berpotensi terdampak langsung oleh kejadian banjir. Informasi ini memberikan gambaran awal mengenai tingkat keterpaparan jembatan terhadap risiko banjir di Kabupaten Ponorogo (Mutu et al., 2017).

Secara keseluruhan, tabel ini berfungsi sebagai data pendukung dalam analisis kerawanan banjir, khususnya untuk mengkaji hubungan antara lokasi jembatan dan zona kerawanan banjir. Data tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam pemetaan, evaluasi risiko infrastruktur, serta penentuan prioritas penanganan dan mitigasi banjir pada wilayah yang memiliki tingkat kerawanan lebih tinggi.

3.2 PEMBAHASAN

Wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi di Kabupaten Ponorogo terutama terkonsentrasi di Kecamatan Balong, Slahung, dan Pulung. Kecamatan-kecamatan tersebut

menunjukkan dominasi karakteristik fisik yang berkontribusi besar terhadap potensi banjir, antara lain curah hujan yang relatif tinggi, kemiringan lereng landai hingga sedang, serta penggunaan lahan yang didominasi oleh kawasan pertanian dan permukiman. Kondisi topografi yang cenderung datar pada bagian tertentu menyebabkan aliran permukaan tidak dapat mengalir dengan cepat, sehingga meningkatkan akumulasi air saat intensitas hujan tinggi. Selain itu, keberadaan jaringan sungai dan anak sungai yang melintasi wilayah ini, ditambah dengan kapasitas sungai yang terbatas, memperbesar potensi terjadinya luapan. Faktor jenis tanah yang memiliki kemampuan infiltrasi rendah juga turut memperparah kondisi genangan. Kombinasi parameter fisik tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada peta curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan, menjadikan Balong, Slahung, dan Pulung masuk dalam kategori wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi.

Wilayah dengan tingkat kerawanan banjir sedang di Kabupaten Ponorogo meliputi Kecamatan Sampung, Kauman, Badegan, Jambon, Ngrayun, Sawoo, dan Donorojo. Kecamatan-kecamatan tersebut memiliki karakteristik fisik yang berada pada kondisi peralihan antara wilayah dengan kerawanan tinggi dan rendah. Faktor dominan yang memengaruhi tingkat kerawanan banjir sedang antara lain curah hujan menengah hingga cukup tinggi, kemiringan lereng yang bervariasi, serta penggunaan lahan yang didominasi oleh kawasan pertanian dan permukiman dengan intensitas sedang. Kondisi topografi yang tidak sepenuhnya datar masih memungkinkan aliran air permukaan berlangsung, namun pada saat intensitas hujan meningkat, keterbatasan kapasitas sungai dan sistem drainase berpotensi menimbulkan genangan. Selain itu, karakteristik jenis tanah dengan kemampuan infiltrasi sedang turut memengaruhi lambatnya proses peresapan air ke dalam tanah. Kombinasi parameter fisik tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada peta curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan, menyebabkan wilayah-wilayah tersebut diklasifikasikan ke dalam kategori kerawanan banjir sedang.

Wilayah dengan tingkat kerawanan banjir rendah di Kabupaten Ponorogo meliputi Kecamatan Kota Ponorogo, Siman, Babadan, Jetis, dan Sukorejo. Kecamatan-kecamatan tersebut didominasi oleh karakteristik fisik yang relatif lebih mendukung dalam mengurangi potensi terjadinya banjir. Berdasarkan peta-peta parameter sebelumnya, wilayah ini umumnya memiliki kemiringan lereng yang lebih bervariasi, sehingga aliran air permukaan dapat mengalir dengan lebih lancar dan tidak mudah mengalami genangan. Selain itu, penggunaan lahan yang lebih terkelola, terutama pada kawasan permukiman dengan sistem drainase yang relatif baik, turut berperan dalam menekan risiko banjir. Jenis tanah di wilayah ini juga cenderung memiliki kemampuan infiltrasi yang lebih baik, sehingga air hujan dapat meresap ke dalam tanah secara optimal. Kombinasi kondisi topografi, penggunaan lahan, dan karakteristik tanah tersebut menyebabkan wilayah-wilayah ini diklasifikasikan ke dalam kategori kerawanan banjir rendah.

Tingkat kerawanan banjir pada masing-masing wilayah memberikan dampak yang signifikan terhadap kondisi jembatan dan jaringan jalan, sehingga menjadi pertimbangan penting bagi Bina Marga dalam menetapkan prioritas perencanaan dan pemeliharaan infrastruktur. Pada wilayah dengan kerawanan banjir tinggi, seperti Kecamatan Balong, Slahung, dan Pulung, potensi banjir berulang dapat menyebabkan kerusakan struktur jalan dan jembatan, seperti pengikisan badan jalan, penurunan pondasi, serta kerusakan bangunan pelengkap akibat luapan air sungai (Sahara Farah & Sunaryo, 2013). Oleh karena itu, wilayah-wilayah tersebut perlu diprioritaskan dalam perencanaan infrastruktur melalui peningkatan kapasitas drainase, perkuatan struktur jembatan, serta penyesuaian desain jalan agar lebih tahan terhadap genangan dan aliran banjir (Wardani & Safitri, 2025).

Sementara itu, pada wilayah dengan kerawanan banjir sedang, seperti Kecamatan Sampung dan sekitarnya, upaya pemeliharaan jalan lebih difokuskan pada pengendalian genangan sementara dan peningkatan sistem drainase untuk menjaga fungsi layanan jalan tetap

optimal (Putri et al., 2024). Adapun wilayah dengan kerawanan banjir rendah, seperti Kota Ponorogo dan Siman, relatif memiliki risiko kerusakan yang lebih kecil, sehingga strategi Bina Marga dapat diarahkan pada pemeliharaan rutin dan peningkatan kualitas layanan jalan. Dengan demikian, peta kerawanan banjir yang dihasilkan menjadi dasar penting dalam menentukan skala prioritas pembangunan serta pemeliharaan jalan dan jembatan secara efektif dan berkelanjutan.

Berdasarkan pembahasan diatas, kajian mengenai kerawanan bencana banjir di Kabupaten Ponorogo ini dapat berkontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan SDGs 9 (inovasi) dan tujuan SDGs 11 (kota dan masyrakat tangguh). Kontribusi kajian mengenai mitigasi banjir pada tujuan pembanguna berkelanjutan di tahap lanjut juga dapat mengantisipasi terjadinya kemiskinan Taslim & Akbar (2019). Dengan kata lain melalui kajian ini dapat disampakan bahwa integrasi pengurangan risiko bencana ke dalam perencanaan pembangunan diharapkan dapat mengurangi potensi kerugian masyarakat serta mendukung terwujudnya pembangunan yang lebih tangguh dan berkelanjutan.

C. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik parameter tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Ponorogo, terdapat perbedaan kondisi pada parameter curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi, dan kerapatan aliran sungai. Perbedaan karakteristik tersebut memberikan kontribusi terhadap tingkat kerawanan banjir pada masing-masing wilayah di Kabupaten Ponorogo.

Kesimpulan kedua yaitu analisis overlay menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir yang terdiri dari tiga kelas tingkat kerawanan banjir, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Hasil zonasi kerawanan banjir menunjukkan bahwa setiap wilayah di Kabupaten Ponorogo memiliki tingkat kerawanan yang berbeda berdasarkan kombinasi karakteristik parameter yang digunakan. Kesimpulan ketiga yaitu peta zonasi klasifikasi kerawanan banjir dapat menjadi informasi pendukung dalam mengetahui persebaran wilayah rawan banjir serta sebagai alat bantu dalam perencanaan dan pembangunan infrastruktur jalan di Kabupaten Ponorogo. Secara tidak langsung penelitian ini berkontrubusi pada SDGs 9 (inovasi, industri, dan infrastruktur) dan 11 (kota dan masyarakat tangguh).

D. UCAPAN TERIMA KASIH

1. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga**,** khususnya Bidang Bina Teknik, atas dukungan, fasilitas, serta penyediaan data yang sangat membantu dalam proses penelitian dan penyusunan artikel ini.
2. Penulis menyampaikan terima kasih kepada dukungan yang diberikan oleh program studi S1 Pendidikan Geografi, FISIPOL, Universitas Negeri Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

Alwi, M., Wahyu, A., Maharti, N., Rakhmadini, A., Prastiyawan, D., & Rakhmatika, M. (2022). Pemetaan multi rawan bencana longsor, kekeringan, dan banjir di Kabupeten Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*, *36*(1). https://doi.org/10.22146/mgi.63231

Artiani, G. P., Rodji, A. P., & Savitri, R. (2026). Model Pengelolaan Infrastruktur Kawasan Pendidikan Pada Area Rawan banjir Optimalisasi Pemnfaatan Lahan. *Jurnal Deformasi*, *11 No. 1*, 141–153. https://doi.org/https://doi.org/10.31851/deformasi.v11i1.21533

Badan Nasional Penanggulangan, B. (2024). *Kepala BNPB tinjau Lokasi Terdampak banjir Ponorogo*. https://bnpb.go.id/berita/kepala-bnpb-tinjau-lokasi-terdampak-

banjir-ponorogo

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Ponorogo. (2025). *Hingga November 2025, 179 kejadian bencana terjadi di Ponorogo*. https://bpbd.ponorogo.go.id/?p=11493

Darmawan, K., Hani'ah, & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, *6*(1), 31–40.

Dewangga, W., Linda, V., Linda, M., Ningtyas, R., & Safitri, D. A. (2024). Peta Kerawanan Banjir Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Multi Disiplin Dehasen (MUDEN)*, *3*(2), 91–100. https://doi.org/https://doi.org/10.37676/mude.v3i2.5972

Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur. (2026). *DPU Bina Marga Provinsi Jawa Timur – Bekerja Keras Bergerak Cepat Bertindak Tepat dan Berperilaku Hemat*. Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur. https://binamarga.jatimprov.go.id/

Dinas Pekerjaan Umum, P. dan K. P. K. P. (2026). *DPUPKP Ponorogo*. Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan Dan Kawasan Permukiman Kabupaten Ponorogo. https://dpupkp.ponorogo.go.id/

Fauzi, R. Al. (2022a). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Kota Bogor Menggunakan Metode Overlay. *Geomedia*, *20*(2), 96–107. https://doi.org/https://doi.org/10.21831/gm.v20i2.48017

Geospasial, B. I. (2026). *Ina-Geoportal*. Badan Informasi Geospasial. https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/

Haryati, A., & Juniaji, M. I. (2022). Analisis Arahan Ketinggian Bangunan Di Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Overlay dan Scoring. *Geoplanart Wahana Informasi Penelitian Teknik*, *4*(1), 11–22. https://doi.org/https://doi.org/10.35138/geoplanart.v4i1.455

Ka'u Aghnesya, A., Takumansang, Ka'u, E. D., & Sembel, A. (2021). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kecamatan Sangtombolang Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, *8*(3), 291–302. https://doi.org/https://doi.org/10.35793/sp.v8i3.35895

Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sig Pada Das Cidurian. *Jurnal String*, *1*(1), 29–38. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/string.v1i1.966

Nuhun, R. S., Welenodo, L., Fajri, A., & Sakti, S. (2024). Analisis Penyebab Banjir dan Penanganan Infrastruktur Beserta Estimasi Biaya (Studi Kasus : Jalan Dr . Sam Ratulangi Menuju Rumah Sakit Jantung Provinsi Sulawesi Tenggara). *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, *24*, 563–583. https://doi.org/https://doi.org/10.35965/eco.v24i3.5408

Rauf, S., & Aboe, A. F. (2017). Dampak banjir terhadap infrastruktur di kabupaten wajo berbasis data citra modis NRT. *Jurnal Transportasi*, *17*(3), 225–234. https://doi.org/https://doi.org/10.26593/jtrans.v17i3.2868.%25p

Ridwan, M., & Sarjito, J. (2024). Studi Kajian Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kejadian Banjir di Daerah Aliran Sungai. *Journal of Tropical Environmental Research*, *26*(1), 38–45. https://doi.org/https://doi.org/10.20961/enviro.v26i1.93145

Sahid, I., Putra, W., Hermawan, F., Utomo, J., Hatmoko, D., Sipil, D. T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2018). Penilaian kerusakan dan kerugian infrastruktur publik akibat dampak bencana banjir di kota semarang. *Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, *25*, *No. 20*. https://doi.org/https://doi.org/10.32497/wahanats.v25i2.2154

Seprianto, M., Anggo, M., Surdin, Harudu, L., & Aldiansyah, S. (2024). Pemetaan Daerah

Potensi Rawan Banjir Menggunakan Metode Overlay. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, *9*(4), 214–226. http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

Sakti, F. T., Kristian, I., Nugraha, M. R., & Almukaromah, R. A. (2026). Urgensi Green Governance Dan Sustainable Administration Dalam Menghadapi Tantangan Lingkungan Dan Kebencanaan Di Kabupaten Bandung. *Jipolis : Jurnal Ilmu Politik Dan Ilmu-Ilmu Sosial*, *3*(1).

Taslim, I., & Akbar, M. F. (2019). Koordinasi Publik untuk Pengurangan Risiko Bencana (PRB) Banjir pada Pelaksanaan Pembangunan Berkelanjutan Gorontalo. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, *7*(2), 63–78. https://doi.org/10.14710/jwl.7.2.63-78

Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan (2004). https://peraturan.bpk.go.id/Details/40785/uu-no-38-tahun-2004

Wahyuni, S., Guchi, H., & Benny, H. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Penutupan Lahan Tahun 2003 dan 2013 di Kabupaten Dairi. *Jurnal Agroekoteknologi*, *2*(2337), 1310–1315. https://doi.org/10.32734/jaet.v2i4.8420

Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Dewi, R., Buana, R., Fernandez, S. N., & Rahmadhita, K. A. (2020). Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang , Jawa Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, *1*(1), 1–10. https://doi.org/https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.13

Zahra, W. H., Suprapto, B., & Rachmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo*. *10*. http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/3367