

Penentuan Tingkat Kerawanan Banjir menggunakan Metode Overlay di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara

Nur Hidayatullah^{1*}, Andi Jumardi², Akramunnisa³

^{1, 2, 3} Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

* nurhidayahtullah356@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini penting dilakukan mengingat Kecamatan Masamba merupakan wilayah yang kerap terdampak banjir, sehingga diperlukan informasi spasial yang akurat untuk mendukung upaya mitigasi bencana secara tepat dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat potensi kerawanan banjir di wilayah Kecamatan Masamba, Kabupaten Luwu Utara, dengan menggunakan pendekatan overlay dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran kualitatif dan kuantitatif dengan desain deskriptif untuk menggambarkan kondisi kerawanan banjir di Kecamatan Masamba secara rinci. Data yang dianalisis mencakup elemen geografis seperti topografi, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, elevasi, dan kepadatan sungai. Setiap parameter diklasifikasikan berdasarkan tingkat kerawannya dan kemudian diproses secara spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 dan QGIS. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Seluruh data kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui proses digitalisasi dan analisis spasial guna menghasilkan peta kerawanan banjir yang akurat dan informatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai skoring terendah adalah 1,9 dan tertinggi 4,4. Skor tersebut kemudian dikelompokkan menjadi tiga kategori tingkat kerawanan banjir, yaitu: rendah (1,9–2,73), sedang (2,73–3,56), dan tinggi (3,56–4,4). Wilayah dengan tingkat kerawanan rendah ditunjukkan dengan warna hijau dan tersebar di Desa Lero, Sumilin, Lantang Tallang, Balebo, dan Sepakat. Daerah yang tergolong cukup rawan ditandai dengan warna kuning, meliputi sebagian wilayah Desa Kamiri dan Pincara. Sementara itu, kawasan dengan kerawanan tinggi yang ditandai warna merah, meliputi bagian selatan Kecamatan Masamba, mencakup Kelurahan Masamba, Bone, Kappuna, Baliase, Kasimbong, serta desa seperti Pombakka, Rompu, Pandak, Lapapa, Laba, Pongo, Toradda, dan sebagian Kamiri serta Pincara. Peta hasil overlay ini memberikan informasi visual yang akurat untuk mendukung perencanaan penanggulangan bencana secara lebih efektif.

Keywords: Kerawanan Banjir, Metode Overlay, Sistem Informasi Geografis

Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dan memiliki dampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, mulai dari kerusakan infrastruktur, kehilangan harta benda, hingga korban jiwa. Fenomena ini disebabkan oleh interaksi kompleks antara faktor alamiah dan aktivitas manusia, seperti curah hujan

tinggi, kondisi topografi, jenis tanah, penggunaan lahan yang tidak terencana, serta buruknya sistem drainase (Hanum et al., 2024). Tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap banjir sangat bervariasi, tergantung pada karakteristik fisik wilayah tersebut dan tekanan dari aktivitas antropogenik (Rachmah et al., 2018). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan ilmiah untuk mengidentifikasi dan memetakan wilayah yang memiliki potensi kerawanan banjir sebagai dasar perencanaan mitigasi bencana (Anggraini et al., 2021).

Salah satu pendekatan yang efektif dalam menentukan tingkat kerawanan banjir adalah dengan menggunakan metode overlay yang berbasis pada Sistem Informasi Geografis (SIG) (Hajar et al., 2021). Metode ini memberikan kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai lapisan data spasial yang berhubungan langsung dengan potensi terjadinya banjir. Parameter-parameter yang umumnya digunakan dalam analisis ini meliputi curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, jarak terhadap badan air seperti sungai atau danau, serta ketinggian atau elevasi wilayah (Septian et al., 2020). Setiap parameter tersebut memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap tingkat kerentanan suatu wilayah terhadap banjir, sehingga perlu diberikan bobot sesuai dengan tingkat kontribusinya. Setelah bobot ditetapkan, dilakukan proses tumpang susun (*overlay*) antar lapisan data untuk menghasilkan peta zonasi tingkat kerawanan banjir secara komprehensif. Peta hasil *overlay* ini kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori tingkat kerawanan, seperti sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, hingga sangat tinggi, guna memberikan gambaran visual dan analitis yang lebih akurat mengenai wilayah-wilayah yang berpotensi terdampak (Mustaqov & Megawaty, 2020).

Metode *overlay* tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis spasial, tetapi juga sebagai dasar ilmiah dalam perencanaan mitigasi bencana dan pengelolaan wilayah yang berkelanjutan (Pratama et al., 2020). Pemanfaatan metode *overlay* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) tidak hanya menghasilkan representasi visual berupa peta zonasi kerawanan banjir, tetapi juga menyajikan informasi spasial yang akurat, komprehensif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Data yang dihasilkan melalui proses ini mampu menjadi dasar yang kuat dalam mendukung proses pengambilan keputusan yang strategis, terutama dalam konteks penanggulangan dan mitigasi bencana banjir. Identifikasi wilayah-wilayah yang tergolong rawan banjir memungkinkan pemerintah daerah, lembaga kebencanaan, maupun pemangku kepentingan lainnya untuk menyusun langkah-langkah mitigatif yang lebih tepat sasaran dan berbasis data. Selain itu, informasi tersebut dapat dijadikan landasan dalam penyusunan kebijakan tata ruang yang lebih adaptif terhadap risiko bencana serta mendorong pengembangan infrastruktur yang tahan terhadap ancaman banjir.

Tidak kalah penting hasil analisis ini juga berperan dalam meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat melalui penyebaran informasi yang mudah dipahami mengenai tingkat risiko banjir di lingkungan mereka. Pemanfaatan metode *overlay* tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memiliki nilai strategis dalam mewujudkan pengelolaan risiko bencana yang holistik dan berkelanjutan (Darmawan et al., 2017). Banjir umum terjadi di wilayah perkotaan dan dipengaruhi oleh kombinasi faktor alami dan aktivitas manusia (Aziza et al., 2021). Di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS), beberapa faktor seperti hujan berlebihan, kondisi tanah yang memiliki daya serap rendah, kemiringan lereng, serta jarak terhadap badan air berkontribusi besar terhadap terjadinya banjir (Calvin et al., 2024).

Kecamatan Masamba, yang memiliki luas 1.068,83 km² dan terdiri atas 15 desa, 4 kelurahan, serta 2 unit pemukiman transmigrasi, berada di wilayah rawan bencana di Kabupaten Luwu Utara. Wilayah ini memiliki topografi yang bervariasi dari dataran hingga perbukitan, dengan ketinggian antara 50 hingga 300 meter di atas permukaan laut. Data historis mencatat bahwa Masamba sering mengalami banjir dan tanah longsor sejak tahun 2009 hingga 2020. Peristiwa banjir bandang paling parah terjadi pada 13 Juli 2020, menyebabkan banyak korban jiwa dan ribuan warga mengungsi. Penyebab utama banjir tersebut adalah tingginya curah hujan di DAS Balease, dengan kemiringan curam di bagian hulu serta jenis tanah yang labil. Selain itu, aktivitas manusia seperti pembukaan lahan dan perkebunan di daerah hulu turut memperparah dampaknya. Mengingat kondisi tersebut, diperlukan peta kerawanan banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat digunakan sebagai alat bantu identifikasi dan mitigasi bencana (Wafda, 2024).

Metode *overlay* dapat dimanfaatkan untuk menggabungkan berbagai parameter seperti curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kepadatan sungai dalam menghasilkan peta kerawanan banjir (Abdulghani & Ubaedilah, 2018). Dengan informasi spasial ini, masyarakat dan pemerintah dapat melakukan langkah antisipatif dan meminimalkan risiko banjir melalui kesiapsiagaan yang lebih baik. Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan metode *overlay* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan tingkat kerawanan banjir di berbagai wilayah. Misalnya, penelitian yang memetakan kerawanan banjir dengan menggunakan parameter seperti curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah, yang kemudian diolah melalui teknik *overlay* untuk menghasilkan zonasi risiko (Akhbar, 2019). Demikian pula, studi yang mengkaji kerentanan banjir di wilayah perkotaan dengan pendekatan serupa dan menekankan pentingnya data spasial dalam perencanaan tata ruang (Nuryanti et al., 2018). Namun, kedua penelitian tersebut cenderung menggunakan parameter umum dan belum sepenuhnya menyesuaikan bobot antarparameter berdasarkan karakteristik spesifik wilayah kajian secara dinamis.

Berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu, studi ini menghadirkan pembaruan dengan menyesuaikan bobot dan skor parameter berdasarkan kondisi lokal wilayah studi serta memperluas jumlah variabel yang dianalisis, seperti integrasi data elevasi terkini dan jarak dari badan air secara presisi. Penelitian ini juga memanfaatkan resolusi data spasial yang lebih tinggi untuk meningkatkan akurasi hasil zonasi, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih detail dan relevan dalam upaya mitigasi bencana banjir serta penyusunan kebijakan berbasis risiko. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kerawanan banjir di wilayah studi tertentu dengan menggunakan metode *overlay* berbasis SIG. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang mitigasi bencana serta menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam upaya pengurangan risiko banjir secara terencana dan berkelanjutan.

Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pemanfaatan metode *overlay* dalam SIG dengan mengintegrasikan parameter-parameter spasial yang disesuaikan dengan karakteristik wilayah studi secara lebih spesifik dan terperinci. Pendekatan ini memberikan hasil zonasi kerawanan banjir yang lebih akurat dan kontekstual dibandingkan dengan model konvensional yang bersifat umum. Selain itu, penelitian ini juga menawarkan kontribusi praktis bagi perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana yang berbasis data spasial aktual dan terverifikasi.

Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan banjir di wilayah Kecamatan Masamba, Kabupaten Luwu Utara dengan memanfaatkan pendekatan tematik berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode yang digunakan dalam studi ini merupakan gabungan antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dengan desain deskriptif yang bertujuan menggambarkan kondisi terkini secara rinci. Pendekatan ini dipilih karena dinilai mampu menjelaskan situasi aktual di lokasi penelitian secara mendalam dan sistematis, baik dari segi fenomena alam maupun aspek geospasial yang mendukung interpretasi kerawanan banjir. Penggunaan pendekatan kualitatif bertujuan untuk mengeksplorasi kondisi di lapangan berdasarkan pengamatan langsung, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data spasial dan numerik secara akurat.

Data yang dikumpulkan meliputi elemen-elemen geografis di Kecamatan Masamba, seperti topografi, penggunaan lahan, curah hujan, jenis tanah, elevasi, dan kerapatan sungai, yang kemudian dianalisis dengan bantuan perangkat lunak SIG. Tahap analisis, diterapkan metode pemberian nilai (scoring) dan teknik overlay. Setiap parameter diberi bobot sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap potensi banjir, kemudian digabungkan melalui proses overlay untuk memperoleh nilai akhir yang mencerminkan tingkat kerawanan banjir pada setiap zona di wilayah penelitian. Nilai tersebut digunakan untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan kategori kerawanan, sehingga memudahkan identifikasi daerah yang paling berisiko.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung objek penelitian di Kecamatan Masamba, Kabupaten Luwu Utara untuk memperoleh informasi yang akurat. Wawancara dilaksanakan melalui tanya jawab secara langsung antara peneliti dengan pihak pemerintah serta masyarakat setempat guna menggali informasi lebih mendalam. Dokumentasi digunakan untuk merekam peristiwa masa lalu, termasuk pengambilan gambar kondisi lahan, dokumentasi wawancara, serta wilayah yang terdampak banjir bandang tahun 2020. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai literatur seperti buku referensi, jurnal, dan skripsi yang berkaitan dengan penentuan kerawanan banjir menggunakan metode Overlay di wilayah tersebut.

Penelitian ini memanfaatkan dua kategori data, yaitu data spasial dan non-spasial. Data spasial terdiri atas informasi yang terikat lokasi geografis, seperti titik koordinat pengamatan, tipe tanah, tutupan lahan, wilayah aliran sungai, kepadatan sungai, kemiringan lereng, serta elevasi atau topografi. Sementara itu, data non-spasial berperan melengkapi data spasial dalam bentuk deskripsi tekstual maupun numerik, mencakup informasi curah hujan dari BMKG, catatan kejadian banjir dari BPBD, kondisi serta luas wilayah Kecamatan Masamba, dan juga data terkait pembobotan, penilaian (skoring), serta hasil analisis overlay tingkat kerawanan banjir.

Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan klasifikasi, clip, skoring, dan pembobotan. Klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelas tertentu, clip untuk mengekstrak data wilayah penelitian, skoring untuk memberikan nilai pada setiap parameter berdasarkan tingkat kerentanan terhadap banjir, dan pembobotan untuk menentukan pengaruh masing-masing parameter. Seluruh tahapan ini digunakan untuk menghasilkan peta kerawanan banjir di Kecamatan

Masamba. Validasi peta dilakukan untuk mengecek sejauh mana ketepatan peta tingkat kerawanan banjir dibandingkan dengan kondisi nyata di lapangan. Proses ini merupakan tahapan penting dalam memastikan bahwa hasil visualisasi data spasial sesuai dengan kenyataan serta mengikuti standar pemetaan.

Validasi oleh ahli dibutuhkan untuk menilai apakah unsur-unsur kartografi telah diterapkan dengan benar, termasuk tata letak, warna, penulisan, susunan elemen peta, dan tampilan keseluruhan. Pemeriksaan dilakukan oleh pihak yang memiliki keahlian dalam bidang Sistem Informasi Geografis (SIG). Jika ditemukan adanya elemen yang tidak sesuai atau kurang tepat, maka peta akan direvisi kembali menggunakan perangkat lunak pemetaan hingga hasil akhirnya sesuai dengan kaidah penyusunan peta yang berlaku. Tahap ini memastikan bahwa produk peta yang dihasilkan tidak hanya informatif, tetapi juga akurat dan layak digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam mitigasi bencana banjir.

Teknik analisis data dalam penelitian ini mencakup proses digitalisasi dan pengolahan spasial untuk menghasilkan peta kerawanan banjir di Kecamatan Masamba. Analisis dilakukan terhadap beberapa parameter seperti penggunaan lahan, jenis tanah, kerapatan sungai, curah hujan, kemiringan lereng, dan ketinggian, menggunakan perangkat lunak SIG dengan tahapan clip, klasifikasi, simbolisasi, scoring, dan pembobotan. Masing-masing parameter dipetakan dan diberi nilai berdasarkan tingkat kerawannya terhadap banjir. Selanjutnya, seluruh peta dasar dianalisis secara spasial melalui teknik overlay untuk menentukan tingkat kerawanan banjir, yang kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa tingkat risiko. Hasil akhir dari overlay divalidasi oleh ahli SIG untuk memastikan kesesuaian data dan peta, sebelum diimplementasikan pada instansi terkait sebagai dasar pengambilan keputusan di wilayah Kecamatan Masamba.

Hasil

Secara geografis, Kecamatan Masamba memiliki luas sekitar 1.085,85 km² dan terletak di bagian tengah Kabupaten Luwu Utara. Wilayah ini mencakup 4 kelurahan dan 15 desa, dengan kondisi topografi yang bervariasi. Beberapa desa terletak di area dataran rendah, sementara yang lainnya berada di kawasan perbukitan. Penilaian tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Masamba dilakukan dengan menganalisis beberapa parameter fisik dan lingkungan. Faktor-faktor yang digunakan meliputi kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kerapatan sungai, yang masing-masing diberikan bobot tertentu berdasarkan pengaruhnya terhadap potensi banjir. Setiap parameter diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas dan diberikan skor, yang selanjutnya dikalikan dengan bobot untuk menghasilkan nilai kontribusi terhadap kerawanan banjir.

Tabel 1. Hasil perhitungan Skor Kelas Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan Lereng (%)	Skor	Klasifikasi	20 % x Skor
1.	0 – 8 %	5	Datar	1
2.	8 – 15 %	4	Landai	0,8
3.	15 – 25 %	3	Agak Curam	0,6
4.	25 – 40 %	2	Curam	0,4
5.	>45 %	1	Sangat Curam	0,2

Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan skor kelas berdasarkan tingkat kemiringan lereng. Semakin curam kemiringan, semakin rendah skor yang diberikan, mencerminkan potensi risiko dan kesulitan pengelolaan lahan. Klasifikasi ini penting untuk menentukan

kesesuaian lahan dalam berbagai aktivitas, seperti pertanian, permukiman, atau konservasi. Bobot 20% digunakan untuk menyesuaikan pengaruh kemiringan terhadap penilaian total kesesuaian lahan.

Tabel 2. Hasil perhitungan Skor Kelas Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Skor	20% x Skor
1	Dystric Fluvisols	5	1
3	Orthic Acrisols	2	0,4
2	Humic Ferralsols	1	0,2

Tabel 2 menyajikan hasil perhitungan skor kelas berdasarkan jenis tanah yang terdapat di lokasi penelitian. Jenis tanah *Dystric Fluvisols* memperoleh skor tertinggi karena memiliki karakteristik yang lebih mendukung terhadap aktivitas penggunaan lahan. Sebaliknya, *Humic Ferralsols* mendapat skor terendah karena keterbatasannya dalam mendukung produktivitas lahan. Bobot 20% digunakan untuk mengukur kontribusi jenis tanah terhadap keseluruhan skor kesesuaian lahan.

Tabel 3. Hasil perhitungan Skor Kelas Penggunaan Lahan

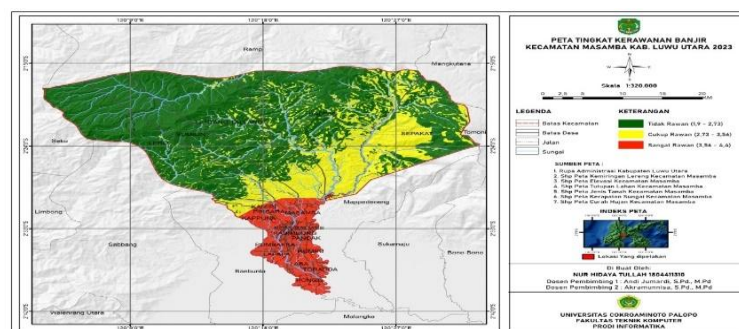
No.	Tutupan Lahan	Skor	15% x Skor
1	Pemukiman	5	0,75
2	Sawah	4	0,6
3	Ladang / Tegalan / Kebun	3	0,45
4	Semak Belukar	2	0,3
5	Hutan	1	0,15

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan skor kelas berdasarkan jenis penggunaan atau tutupan lahan di wilayah kajian. Pemukiman memperoleh skor tertinggi karena dianggap paling mendukung terhadap aksesibilitas dan pemanfaatan lahan. Sebaliknya, kawasan hutan mendapat skor terendah karena tingkat pemanfaatannya yang lebih terbatas. Faktor penggunaan lahan diberi bobot 15% dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan secara keseluruhan.

Tabel 4. Hasil perhitungan Skor Kelas Kerapatan Sungai

No.	Kerapatan Aliran (Km/Km ²)	Skor	10% x Skor
1	<0,62	5	0,5
2	0,62 - 1,44	4	0,4

Tabel 4 menyajikan hasil perhitungan skor kelas berdasarkan kerapatan aliran sungai di wilayah penelitian. Semakin rendah nilai kerapatan aliran, maka skor yang diberikan semakin tinggi, menunjukkan potensi pengembangan wilayah yang lebih besar. Kerapatan aliran <0,62 km/km² memperoleh skor tertinggi, sedangkan kisaran 0,62–1,44 km/km² mendapat skor lebih rendah. Faktor ini diberi bobot 10% dalam penilaian kesesuaian lahan secara keseluruhan.



Gambar 1. Peta Hasil Overlay

Peta di atas, menunjukkan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Masamba berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan metode overlay. Tiga kategori kerawanan ditampilkan dalam warna berbeda: hijau (tidak rawan), kuning (cukup rawan), dan merah (sangat rawan). Visualisasi ini membantu mengidentifikasi wilayah yang memerlukan perhatian lebih dalam mitigasi bencana banjir.

Tabel 5. Hasil Survey lahan per Desa

No	Lokasi Survey	Koordinat	Keterangan	Foto Survey
1	Desa Pincara	2°29'1.69"S, 120°22'32.09" E	Berada pada area pegunungan degan topografi tinggi	
2	Desa Pombakka	2°35'46.79"S, 120°20'22.33" E	Berada pada daerah dengan topografi rendah	
3	Desa Rompu	2°35'26.45"S, 120°20'47.70" E	Berada pada daerah dengan topografi rendah	
4	Desa Lero	2°29'35.66"S, 120°18'12.34"E	Berada pada area pegunungan dan area aliran sungai degan topografi tinggi	
5	Desa Masamba	2°31'26.36"S, 120°20'32.13"E	Berada pada area pebukitan	
6	Desa Pandak	2°34'1.57"S, 120°21'2.67"E	Berada di Area pinggiran sungai dengan topografi datar	
7	Desa Sumilin	2°29'7.44"S, 120°19'37.95"E	berada pada area pegunungan dengan topografi tinggi	

No	Lokasi Survey	Koordinat	Keterangan	Foto Survey
8	Kelurahan Kappuna	2°32'45.63"S, 120°19'17.62"E	Kondisi topografi datar	
9	Kelurahan Bone	2°33'11.41"S, 120°19'45.15"E	Berada pada daerah aliran sungai dengan topografi datar, kondisi rumah pasca banjir bandang 2020	
10	Kelurahan Baliase	2°32'33.32"S, 120°21'41.23"E	Berada pada pinggiran dan bendungan sungai Baliase, dengan topografi datar	
11	Kelurahan Kasimbong	2°33'20.83"S, 120°19'53.79"E	Berada pada pinggiran sungai, dengan topografi rendah dan miring, kondisi lahan pemukiman pasca banjir bandang 2020	
12	Desa Balebo	2°32'23.89"S, 120°19'58.04"E	Kondisi Sungai di area bukit balebo setelah banjir bandang masamba 2020 yang mengangkut batu dari hulu ke hilir	
13	Desa Lantang Tallang	2°29'59.59"S, 120°21'48.20"E	berada pada area pegunungan dengan topografi tinggi	
14	Desa Lapapa	2°35'38.39"S, 120°19'39.14"E	Berada pada daerah aliran sungai dengan topografi datar	
15	Desa Laba	2°34'15.45"S, 120°19'26.96"E	Berada pada area pinggir sungai dengan topografi datar	

No	Lokasi Survey	Koordinat	Keterangan	Foto Survey
16	Desa Sepakat	2°29'22.04"S, 120°22'18.74" E	berada pada area pegunungan dengan topografi tinggi	
17	Desa Pongo	2°38'2.91"S, 120°20'45.72" E	Berada pada area pinggir sungai dengan topografi datar	
18	Desa Toradda	2°37'55.60"S, 120°21'27.83"E	Berada pada area dengan topografi datar	
19	Desa kamiri	2°32'27.70"S, 120°19'36.49" E	Berada pada area dengan topografi datar	

Berdasarkan hasil pengamatan, sejumlah desa yang teridentifikasi memiliki tingkat kerawanan banjir tinggi meliputi Desa Pincara, Pombakka, Rompu, Lero, Masamba, Pandak, Sumilin, serta beberapa kelurahan seperti Kappuna, Bone, Baliase, dan Kasimbong. Selain itu, wilayah lain seperti Balebo, Lantang Tallang, Lapapa, Laba, Sepakat, Pongo, Kamiri, dan Toradda juga termasuk dalam daftar tersebut. Secara umum, seluruh kawasan di Kecamatan Masamba memiliki potensi terkena dampak banjir karena karakteristik geografisnya yang terdiri atas kombinasi area perbukitan dan dataran rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan BPBD Luwu Utara, aparat desa, dan masyarakat, diketahui bahwa sejumlah wilayah di Kecamatan Masamba seperti Desa Lero, Desa Balebo, Kelurahan Kasimbong, Desa Bone, Desa Laba, dan Desa Kamiri tergolong rawan banjir, terutama saat musim hujan intens. Pada tanggal 6 Februari 2023, genangan air setinggi 20–60 cm terjadi di kawasan Simpursiang (Kelurahan Bone Tua, Kelurahan Kasimbong, dan Desa Baliase), menyebabkan gangguan aktivitas penduduk serta terendahnya sekitar 20 kios di depan SPBU Baliase. Tidak tersedianya saluran pembuangan air memperburuk situasi tersebut, sehingga masyarakat kini lebih waspada terhadap ancaman banjir. Peta hasil validasi memperlihatkan tingkat akurasi sebesar 80% jika dibandingkan dengan data historis dari BPBD, yang pada tahun 2018 mencatat kerugian material sekitar Rp217,229 miliar dan kerusakan lingkungan seluas 9,73 hektar. Kegiatan survei lapangan yang dilaksanakan pada 18–25 Januari 2023 turut memperkuat hasil ini, dengan tingkat kesesuaian mencapai 90% terhadap peta overlay, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar wilayah di Kecamatan Masamba tergolong

sangat rawan banjir, sementara hanya sebagian kecil seperti Desa Lero, Desa Balebo, Desa Sumilin, Desa Lantang Tallang, dan Desa Sepakat dikategorikan berisiko rendah atau tidak rawan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan wilayah rawan banjir di Kecamatan Masamba menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis metode pembobotan dan skoring terhadap enam parameter utama, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, elevasi, jenis tanah, tutupan lahan, dan kerapatan sungai. Hasil analisis menghasilkan tiga klasifikasi tingkat kerawanan banjir, yaitu tidak rawan, cukup rawan, dan sangat rawan. Pemetaan ini dilakukan dengan mengolah data spasial menggunakan aplikasi ArcGIS dan analisis *overlay* untuk menggabungkan berbagai.

Kemiringan lereng yang dianalisis dari data *Digital Elevation Model* (DEM) SRTM resolusi 30meter menunjukkan bahwa wilayah dengan kemiringan datar (0–8%) memperoleh skor tertinggi dalam penilaian kerawanan banjir. Hal ini disebabkan oleh kemampuan rendah daerah datar dalam mengalirkan air hujan secara cepat, sehingga meningkatkan potensi terjadinya genangan. Selain itu, wilayah dengan elevasi rendah (<10 m) juga dikonfirmasi sebagai area dengan risiko tinggi banjir, sebagaimana ditunjukkan oleh skor pembobotan tertinggi dalam analisis spasial. Kesesuaian ini memperkuat teori hidrologi klasik yang menyatakan bahwa daerah dengan topografi datar dan elevasi rendah cenderung menjadi tempat akumulasi air permukaan, terutama jika sistem drainase alami maupun buatan kurang memadai.

Kondisi ini diperburuk oleh curah hujan tahunan yang tinggi, terutama pada wilayah dengan intensitas hujan >3000 mm/tahun, yang berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan debit air permukaan. Intensitas hujan yang tinggi tidak hanya memperbesar kemungkinan terjadinya limpasan (*runoff*) tetapi juga meningkatkan durasi genangan, sehingga memperbesar risiko banjir, khususnya di kawasan perkotaan dan dataran rendah. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kombinasi antara elevasi rendah, kemiringan lereng landai, dan curah hujan tinggi merupakan faktor dominan dalam menentukan tingkat kerawanan banjir (Mappatarai et al., 2024). Selain itu, studi lain juga menegaskan bahwa wilayah dengan topografi datar memiliki kapasitas infiltrasi yang rendah, sehingga lebih rentan terhadap akumulasi air permukaan saat terjadi hujan deras (Sitorus et al., 2021). Dengan demikian, integrasi antara analisis spasial kemiringan lereng, elevasi, dan data curah hujan memberikan gambaran yang kuat dan komprehensif mengenai potensi kerawanan banjir di suatu wilayah. Analisis ini dapat dijadikan dasar dalam perencanaan mitigasi bencana banjir, seperti penataan tata ruang, pembangunan infrastruktur drainase, dan pengelolaan lahan yang adaptif terhadap karakteristik topografi dan iklim setempat.

Jenis tanah *Dystric Fluvisols* yang dominan di kawasan tertentu juga memberikan kontribusi besar terhadap kerentanan wilayah terhadap banjir. Tanah jenis ini umumnya terbentuk di daerah dataran aluvial dan memiliki sifat fisik yang kurang mendukung infiltrasi air, seperti tekstur halus dan tingkat porositas rendah, sehingga mudah mengalami kejenuhan air saat terjadi hujan lebat. Dalam konteks penelitian ini, *Dystric Fluvisols* diberikan skor tertinggi (5) dalam pembobotan faktor kerawanan banjir, yang mengindikasikan bahwa permeabilitas tanah merupakan salah satu parameter penting dalam akumulasi air hujan di permukaan. Ketika tanah tidak mampu menyerap air secara

optimal, maka air akan tertahan di permukaan tanah dan memperbesar volume limpasan permukaan (*surface runoff*), yang pada akhirnya meningkatkan risiko genangan dan banjir.

Peran signifikan jenis tanah ini dalam memperburuk kerawanan banjir terutama terlihat di wilayah dataran rendah, di mana kemampuan drainase alami sudah terbatas. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tanah dengan tingkat permeabilitas rendah cenderung menjadi lokasi utama akumulasi air hujan dan memperbesar risiko banjir di kawasan perkotaan (Umar et al., 2021). Selain itu, studi yang juga menegaskan bahwa jenis tanah aluvial seperti Fluvisols memiliki kapasitas simpan air yang rendah dan sangat dipengaruhi oleh curah hujan serta kondisi topografi, menjadikannya indikator penting dalam pemetaan wilayah rawan banjir (Yasien et al., 2021). Parameter tutupan lahan juga memberikan kontribusi signifikan terhadap risiko banjir. Kawasan permukiman memperoleh skor tertinggi (5), mengindikasikan bahwa wilayah terbangun yang kedap air tidak mampu menyerap air hujan secara efisien, sehingga meningkatkan volume limpasan permukaan. Temuan ini konsisten dengan teori urban *hidrology* yang menyatakan bahwa pertumbuhan kawasan terbangun memperbesar kemungkinan banjir (Duwila et al., 2020).

Kerapatan sungai juga menjadi variabel penting. Daerah dengan kerapatan sungai rendah ($<0,62 \text{ km/km}^2$) justru menunjukkan tingkat kerawanan lebih tinggi karena rendahnya kapasitas saluran air alami untuk menampung dan mengalirkan limpasan air hujan. Hal ini tampaknya berbeda dengan anggapan umum bahwa banyaknya sungai meningkatkan risiko banjir. Namun, kerapatan sungai justru berfungsi sebagai saluran distribusi air, sehingga kerapatan rendah mengindikasikan potensi genangan yang lebih besar. Hasil ini diperkuat oleh studi yang menunjukkan bahwa wilayah dengan kerapatan sungai rendah memiliki kerentanan banjir lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki jaringan sungai lebih rapat (Kusuma, 2018).

Hasil *overlay* dari keenam parameter menghasilkan tiga zona tingkat kerawanan banjir: sangat rendah (tidak rawan), sedang (cukup rawan), dan tinggi (sangat rawan). Wilayah dengan klasifikasi sangat rawan tersebar di bagian selatan Kecamatan Masamba, mencakup Desa Masamba, Kelurahan Bone, Kelurahan Baliase, dan sekitarnya. Ini menunjukkan bahwa wilayah dengan kombinasi lereng datar, elevasi rendah, curah hujan tinggi, jenis tanah yang tidak permeabel, tutupan lahan permukiman, serta kerapatan sungai yang rendah adalah yang paling rentan terhadap banjir.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, peta kerawanan banjir di Kecamatan Masamba berhasil disusun dengan memanfaatkan enam parameter utama, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, elevasi, jenis tanah, tutupan lahan, dan kerapatan sungai. Masing-masing parameter diberi bobot melalui metode skoring, lalu diintegrasikan menggunakan metode *overlay* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasilnya menunjukkan nilai kerawanan berkisar antara 1,9 hingga 4,4 yang terbagi menjadi tiga kategori: tidak rawan, cukup rawan, dan sangat rawan. Wilayah sangat rawan banjir, terutama terletak di bagian selatan seperti Desa Masamba, Kelurahan Bone, Kappuna, dan sekitarnya, didominasi oleh kondisi datar (kemiringan 0–8%), curah hujan tinggi, serta jenis tanah Dystric Fluvisols yang mudah jenuh air. Faktor-faktor ini teridentifikasi sebagai penyebab utama tingginya kerawanan banjir.

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada keterkinian data yang digunakan, sehingga hasil analisis belum sepenuhnya merepresentasikan dinamika lingkungan terkini. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan data spasial resolusi lebih tinggi dan memperhitungkan aspek perubahan tata guna lahan secara periodik. Penelitian ini memiliki implikasi penting, baik secara akademik maupun praktis. Secara teoritis, hasilnya memperkuat temuan sebelumnya mengenai hubungan antara karakteristik fisik wilayah dan tingkat kerawanan banjir. Secara praktis, peta kerawanan yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi bencana. Masyarakat diharapkan dapat menjadikan peta ini sebagai pedoman kesiapsiagaan, sementara pemerintah dapat menggunakannya untuk perencanaan pembangunan infrastruktur drainase, reboisasi, dan pengendalian pemanfaatan lahan, terutama di sepanjang bantaran sungai.

Acknowledgment

Daftar Pustaka

- Abdulghani, T., & Ubaedilah, E. (2018). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Sebaran Tanah Penduduk:(Studi Kasus Desa Tanjungasari, Kab. Cianjur). *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 2, 129-140.
- Akhbar, R. K. (2019). Analisis Spasial Rawan Banjir Terhadap Dampak Lingkungan Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. *7. Jurnal Warta Rimba E-ISSN*, 2579, 6287.
- Anggraini, N., Pangaribuan, B., Siregar, A. P., Sintampalam, G., Muhammad, A., Damanik, M. R. S., & Rahmadi, M. T. (2021). Analisis pemetaan daerah rawan banjir di kota medan tahun 2020. *Jurnal Samudra Geografi*, 4(2), 27-33. <https://doi.org/10.33059/jsg.v4i2.3851>
- 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(2), 109-120. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v9i2.35173>
- Calvin, A. F., Rizalighadi, M., BC, A. Y., & Shaskia, N. (2024). Analisis Spasial Kerawanan Banjir Menggunakan Metode Overlay AHP Multi Criteria Decision Making di DAS Keureuto. *Journal of The Civil Engineering Student*, 6(1), 29-35. <https://doi.org/10.24815/journalces.v6i1.28974>
- Darmawan, K., Hani'ah, H. A., & 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. <https://doi.org/10.14710/Jgundip.2017.15024>
- Duwila, N. M., Tilaar, S., & Warouw, F. (2020). Identifikasi Identifikasi Kawasan Rawan Banjir Di Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. *Spasial*, 7(1), 104-113. <https://doi.org/10.35793/sp.v7i1.27791>
- Hajar, A., Nabawi, I., Kartikawati, L., Yudana, F. R., Budi, S., & Prasetyantara, N. (2021). Pengolahan data spasial-geolocation untuk menghitung jarak 2 titik. *Creative*

Information Technology Journal, 8(1), 32-42.
<https://doi.org/10.24076/citec.2021v8i1.265>

- Hanum, L., El Ravi, A. A., Febrianty, D. R., Azizah, N. A. K., Normalita, R., Rahmawati, D. N., ... & Estiono, M. S. (2024). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Sub Das Opak Menggunakan Metode Weighted Overlay. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 12(1), 129-139. <https://doi.org/10.23887/jjgpg.v12i01.70761>
- Kusuma, W. A. (2018). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Bird Contest Kota Malang Berbasis Android. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 7(3), 212-219. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v7i3.338>
- Mappatarai, M., Manaf, M., & Alimuddin, I. (2024). Tingkat Kerawanan, Mitigasi dan Adaptasi Banjir di Kota Malili Kabupaten Luwu Timur. *Urban and Regional Studies Journal*, 6(2), 265-277. <https://doi.org/10.35965/ursj.v6i2.4500>
- Mustaqov, M. A., & Megawaty, D. A. (2020). Penerapan Algoritma A-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Di Bandar Lampung Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 14(1), 27-34.
- Nuryanti, N., Tanesib, J. L., & Warsito, A. (2018). Pemetaan daerah rawan banjir dengan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(1), 73-79. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i1.604>
- Pratama, T. P. E., Prihadita, W. P., Yuliatama, V. P., Ramadhani, S. P., Safitri, W., & Syifa, H. N. (2020). Analisis Index Overlay Untuk Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1(1), 52-63. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.26>
- Rachmah, Z., Rengkung, M. M., & Lahamendu, V. (2018). Kesesuaian lahan permukiman di kawasan kaki Gunung Dua Sudara. *Spasial*, 5(1), 118-129. <https://doi.org/10.35793/sp.v5i1.19285>
- Septian, A., Elvarani, A. Y., Putri, A. S., Maulia, I., Damayanti, L., Pahlevi, M. Z., & Aswad, F. H. (2020). Identifikasi zona potensi banjir berbasis sistem informasi geografis menggunakan metode overlay dengan scoring di kabupaten agam, sumatera barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1(1), 11-22. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.25>
- Sitorus, I. H. O., Bioresita, F., & Hayati, N. (2021). Analisa tingkat rawan banjir di daerah kabupaten bandung menggunakan metode pembobotan dan scoring. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), C14-C19. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.60082>
- Umar, H., Balfas, M. D., Pertiwi, D. A., & Iqbal, F. M. (2021). Geologi Dan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Daerah Bahaya Banjir Dengan Metode AHP Di Desa Bangun Rejo Kecamatan Tenggaraong Seberang, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Geologi: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 4(1). <http://dx.doi.org/10.30872/jtg.v4i1.6483>
- Wafda, A. (2024). Artificial Intelligence dalam Prediksi dan Manajemen Bencana: Tinjauan Literatur Komprehensif. *Journal Artificial: Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(1), 10-24. <https://doi.org/10.54065/artificial.542>

- Yasien, N. F., Yustika, F., Permatasari, I., & Sari, M. (2021). Aplikasi Geospasial Untuk Analisis Potensi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Weighted Overlay (Studi Kasus Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1), 33-40. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i1.47>