

IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK DAN TINGKAT KERAWANAN BANJIR DI KOTA KOTAMOBAGU MENGGUNAKAN METODE COMPOSITE MAPPING ANALYSIS (CMA)

Azzahra Insaniarafa Mursid¹, Windy Mononimbar², Rachmat Prijadi³

^{1,2,3}Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik

¹ Email : azzahramursid025@student.unsrat.ac.id

Diterima (received): 01 November 2024 Disetujui (accepted): 23 September 2025

ABSTRAK

Kota Kotamobagu, sebagai salah satu wilayah strategis di Sulawesi Utara, menghadapi tantangan besar terkait banjir yang berulang setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan banjir di Kota Kotamobagu dengan menggunakan metode Composite Mapping Analysis (CMA). Metode ini mengintegrasikan beberapa variabel penting seperti curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, tekstur tanah, serta jarak dari sungai, yang kemudian dianalisis melalui sistem informasi geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total wilayah penelitian, terdapat lima kategori kerawanan banjir: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Wilayah dengan kerawanan banjir sangat tinggi tersebar luas di beberapa kecamatan, khususnya di daerah-daerah dengan tingkat urbanisasi yang tinggi dan kapasitas drainase yang buruk. Selain itu, ditemukan bahwa faktor utama penyebab banjir di Kotamobagu adalah meluapnya sungai akibat curah hujan tinggi serta alih fungsi lahan yang tidak terkontrol di wilayah hulu. Penelitian ini menawarkan peta kerawanan banjir yang akurat dan dapat menjadi landasan strategis bagi pemerintah daerah dalam merencanakan upaya mitigasi yang lebih efektif serta mengurangi risiko bencana banjir di masa depan.

Kata Kunci : Banjir, Composite Mapping Analysis, Kota Kotamobagu

A. PENDAHULUAN

Indonesia, dengan letaknya yang berada di jalur Cincin Api Pasifik dan karakteristik geografis yang kompleks, menghadapi risiko tinggi terhadap berbagai bencana alam. Bencana seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, tanah longsor, hingga tsunami terjadi dengan frekuensi tinggi di berbagai wilayah Nusantara. Salah satu bencana yang paling sering menimpa Indonesia, terutama kawasan perkotaan, adalah banjir. Menurut data yang dirilis oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesia masuk dalam daftar 35 negara di dunia dengan risiko bencana alam tertinggi, yang meliputi kerentanan terhadap banjir, seperti yang dikemukakan oleh Dodi Monardo (CNN Indonesia, 2020).

Banjir di kawasan perkotaan, seperti yang terjadi di Kota Kotamobagu, merupakan fenomena yang sangat meresahkan. Sebagai kota yang memiliki peran strategis dalam konteks pembangunan wilayah Sulawesi Utara, Kotamobagu menghadapi tantangan besar dalam mengatasi banjir yang berulang hampir setiap tahun. Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Pemerintah Kota Kotamobagu tahun 2018-2023, banjir telah diidentifikasi sebagai salah satu isu strategis utama yang harus segera ditangani untuk menunjang pembangunan kota yang berkelanjutan. Kondisi topografi serta intensitas curah hujan yang tinggi, terutama di daerah hulu sungai, telah menyebabkan sungai-

sungai yang ada sering kali meluap dan menggenangi kawasan permukiman, jalan, dan bahkan lahan pertanian. Selain itu, alih fungsi lahan yang tak terkendali di daerah hulu semakin memperparah situasi dengan mengurangi kapasitas resapan air, yang akhirnya memicu pendangkalan dan penyempitan aliran sungai.

Fenomena banjir di Kota Kotamobagu tidak hanya berdampak pada infrastruktur dan ekonomi lokal, tetapi juga menimbulkan ancaman serius terhadap kesejahteraan masyarakat. Data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Kotamobagu menunjukkan adanya peningkatan frekuensi dan dampak banjir setiap tahunnya, khususnya di empat kecamatan yang mencakup 16 kelurahan dan 4 desa yang rawan banjir, seperti Kelurahan Gogagoman, Kotamobagu, dan Malinow di Kecamatan Kotamobagu Barat, serta wilayah-wilayah lain di Kotamobagu Utara, Selatan, dan Timur. Kondisi ini menuntut pemerintah daerah untuk segera melakukan tindakan mitigasi yang lebih efektif dalam rangka mengurangi risiko dan dampak banjir di masa mendatang (BPBD Kota Kotamobagu, 2018)

Upaya mitigasi banjir memerlukan pendekatan yang komprehensif, salah satunya dengan memetakan daerah rawan banjir secara lebih akurat. Peta kerawanan banjir ini dapat digunakan sebagai landasan dalam perencanaan pengendalian banjir, serta sebagai dasar untuk mengembangkan sistem peringatan dini yang lebih efektif. Dengan informasi yang akurat tentang sebaran daerah rawan banjir, pemerintah dapat mengambil langkah-langkah yang lebih tepat dalam menanggulangi dampak banjir dan mempersiapkan masyarakat agar lebih siap menghadapi bencana ini setiap tahun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik daerah banjir di Kota Kotamobagu, mencakup sebaran wilayah terdampak, ketinggian air, durasi, frekuensi, dan penyebab banjir. Selain itu, penelitian ini akan menganalisis tingkat kerawanan banjir dengan menggunakan metode *Composite Mapping Analysis* (CMA). Metode ini mengintegrasikan berbagai parameter yang mempengaruhi kerawanan banjir, seperti curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, tekstur tanah, dan jarak dari sungai. Melalui pemberian bobot pada masing-masing parameter tersebut, tingkat kerawanan banjir dapat dipetakan secara lebih akurat, sehingga dapat memberikan prediksi yang lebih baik mengenai daerah-daerah yang berisiko tinggi terhadap banjir di masa depan (Taufik & Rahman, 2020).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam membantu pemerintah daerah dalam menyusun strategi mitigasi banjir yang lebih tepat sasaran. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan oleh masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan terhadap risiko banjir di daerah tempat tinggal mereka. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait bencana banjir dan langkah-langkah mitigasi yang lebih inovatif di masa mendatang. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam menganalisis kerawanan banjir di Kota Kotamobagu, yang diharapkan dapat menghasilkan peta kerawanan yang lebih akurat dan relevan dengan kondisi aktual di lapangan. Pemanfaatan metode *Composite Mapping Analysis* (CMA) yang lebih komprehensif menjadi nilai tambah dari penelitian ini, karena menggabungkan berbagai faktor dan variabel lingkungan yang mempengaruhi banjir, yang belum sepenuhnya diintegrasikan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. *Novelty*

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

penelitian ini terletak pada penggunaan metode ini dalam konteks Kota Kotamobagu, serta penekanan pada prediksi yang lebih akurat mengenai daerah rawan banjir, yang akan memberikan manfaat nyata bagi perencanaan wilayah dan mitigasi bencana di tingkat lokal.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Kotamobagu, Sulawesi Utara, pada bulan Maret hingga Juli 2024, berfokus pada area terdampak banjir untuk memahami karakteristik dan kerawanan banjir di wilayah tersebut. Secara administrasi, Kota Kotamobagu terbagi menjadi empat kecamatan: Kotamobagu Barat, Kotamobagu Timur, Kotamobagu Selatan, dan Kotamobagu Utara. Populasi dalam penelitian ini mencakup 14 kelurahan dan 6 desa yang mengalami banjir antara tahun 2017 hingga 2023, bersama dengan seluruh penduduknya. Untuk memperoleh sampel yang representatif, penelitian ini menggunakan metode sampling aksidental, dengan kriteria responden warga yang pernah mengalami banjir selama periode penelitian. Ukuran sampel ditentukan dengan rumus Slovin pada tingkat kepercayaan 90% dengan margin of error sebesar 10%, menghasilkan 100 responden.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara langsung dengan penduduk yang tinggal di wilayah terdampak banjir. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai instansi, seperti BPBD dan Dinas PUPR Kota Kotamobagu, meliputi *Digital Elevation Model* (DEM), curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, tekstur tanah, buffer sungai, dan kerapatan aliran (Norma, 2020). Validitas data diuji melalui triangulasi sumber, di mana data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumen dibandingkan untuk memastikan konsistensi dan meningkatkan kredibilitas hasil penelitian.

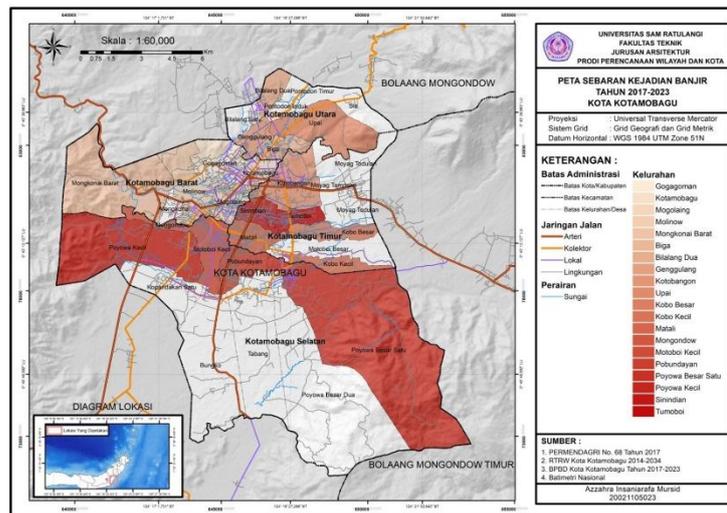
Teknik pengumpulan data mengombinasikan wawancara terstruktur, observasi lapangan, dan dokumentasi, serta kunjungan ke instansi terkait untuk memperoleh data sekunder yang diperlukan. Studi literatur juga dilakukan untuk memperkaya konteks penelitian. Data yang terkumpul dianalisis dengan dua pendekatan utama: pendekatan pertama adalah penyajian dan reduksi data untuk menyederhanakan informasi sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai karakteristik dan kerawanan banjir di Kota Kotamobagu. Pendekatan kedua melibatkan teknik Overlay dan Skoring, serta analisis *Composite Mapping Analysis* (CMA) untuk pemetaan kerawanan banjir (Taufik & Rahman, 2020). Melalui metode ini, setiap faktor kerawanan, seperti kemiringan lereng, curah hujan, dan tutupan lahan, diberi bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Pemetaan digital dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) kemudian digunakan untuk visualisasi hasil analisis ini, memberikan informasi yang dapat diakses oleh pemerintah daerah dan masyarakat sebagai acuan dalam upaya mitigasi bencana (Gharagozlou et al., 2011)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan informasi data dari BPBD Kota Kotamobagu, tercatat bahwa daerah yang pernah mengalami banjir antara tahun 2017 - 2023 tersebar di 16 kelurahan dan 4 desa dengan total luas sebesar 6.405.34 ha. Iklim dan topografi Kota

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

Kotamobagu juga mendukung masif terjadinya banjir. Kota Kotamobagu memiliki kondisi iklim tropis dengan suhu udara rata-rata sekitar 30,40°C dan kelembapan yang mencapai 73,4%. Meskipun terletak di area yang datar, suhu di kota ini tetap dipengaruhi oleh ketinggiannya di atas permukaan laut. Kota ini sering menghadapi hujan deras, dengan curah hujan tahunan yang bervariasi antara 2.000 hingga 3.000 mm. Sedangkan topografinya cukup bervariasi, dengan kemiringan lahan antara 0-8% (datar) hingga lebih dari 45% (sangat curam) dan ketinggian 150 hingga 988 meter di atas permukaan laut. Kota ini berada di lembah yang dilintasi oleh beberapa sungai dan dikelilingi pegunungan, menyebabkan genangan air saat musim hujan akibat luapan sungai dari daerah hulu.



Gambar 1. Peta Sebaran Kejadian Banjir Tahun 2017-2023 Kota Kotamobagu

Karakteristik Daerah Banjir di Kota Kotamobagu

Kota Kotamobagu merupakan wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana banjir. Berdasarkan observasi lapangan dan wawancara dengan 100 responden yang terdiri dari masyarakat dan pemangku kepentingan, penelitian ini menemukan 32 titik banjir yang terjadi selama periode 2017-2023. Karakteristik banjir di wilayah ini meliputi beberapa aspek penting, di antaranya ketinggian banjir, durasi banjir, frekuensi kejadian, serta faktor penyebab banjir.

Ketinggian banjir di beberapa titik Kota Kotamobagu dapat mencapai antara 30 hingga lebih dari 50 cm, tergantung intensitas hujan. Pada kawasan rendah seperti Kelurahan Gogagoman, ketinggian banjir sering kali melebihi 50 cm, disebabkan oleh posisi geografis di dataran rendah, luapan sungai, dan infrastruktur yang kurang memadai. Minimnya daerah resapan air juga memperburuk kondisi, terutama saat curah hujan mencapai puncaknya. Durasi genangan banjir bervariasi antara 2 hingga 6 jam, tergantung ketinggian air dan kapasitas drainase. Di wilayah RT 12 dan 16 Kelurahan Gogagoman, serta RT 12 Kelurahan Molinow, banjir bisa bertahan hingga enam jam sebelum surut. Lama genangan sangat dipengaruhi oleh volume banjir dan intensitas curah hujan. Frekuensi banjir di Kota Kotamobagu terjadi secara musiman, yakni dengan frekuensi dua hingga tiga kali per tahun. Fenomena ini disebabkan oleh meluapnya sungai-sungai setempat saat curah hujan

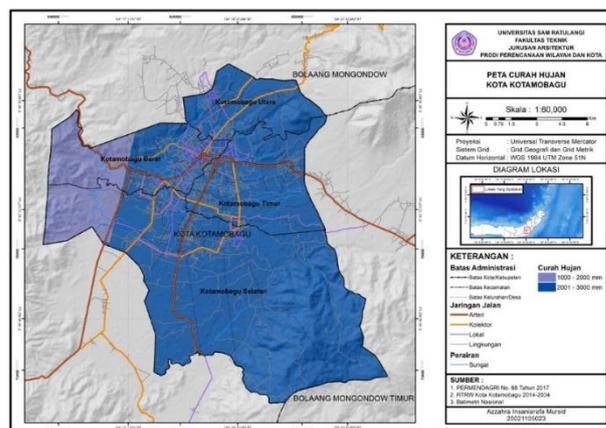
Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

tinggi. Kondisi ini diperparah oleh sistem drainase yang tidak memadai untuk menampung debit air yang meningkat secara tiba-tiba.

Hasil penelitian mengidentifikasi beberapa faktor penyebab banjir selain curah hujan dan kondisi topografi rendah. Di antara 32 titik banjir yang ditemukan, faktor utama yang menyebabkan banjir adalah kapasitas drainase yang tidak memadai (49%), ketidaktersediaan sistem drainase (21%), dan kapasitas sungai yang terbatas (30%). Masalah drainase terutama disebabkan oleh ukuran saluran yang kecil, kerusakan infrastruktur, dan tumpukan sampah yang menghalangi aliran air. Selain itu, keberadaan bangunan di bantaran sungai juga menghambat aliran air dan memperburuk banjir, terutama di Kelurahan Gogagoman dan beberapa kelurahan lainnya.

Tingkat Kerawanan Banjir

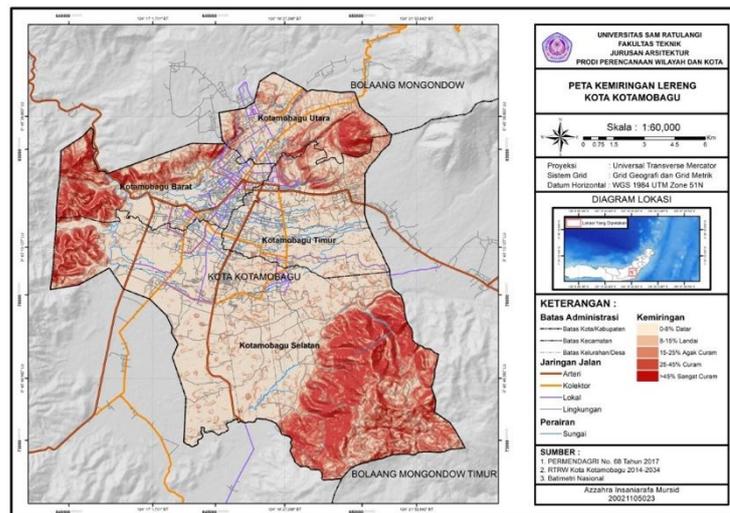
Parameter yang mempengaruhi kerawanan banjir di Kota Kotamobagu dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait. Faktor pertama adalah curah hujan tinggi, yang secara signifikan mempengaruhi frekuensi dan intensitas banjir. Berdasarkan data dibawah ini curah hujan di Kota Kotamobagu dikategorikan ke dalam dua kelompok: 1.501–2.000 mm dan 2.001–2.500 mm. Rata-rata curah hujan sebesar 2.501–3.000 mm mendominasi wilayah seluas 9.573,79 hektar atau sekitar 87,94% dari total wilayah Kota Kotamobagu, yang mencakup sebagian besar wilayah Kecamatan Kotamobagu Barat dan Kotamobagu Selatan, serta seluruh Kecamatan Kotamobagu Utara dan Kotamobagu Timur. Di sisi lain, curah hujan dengan intensitas 1.501–2.000 mm mencakup area seluas 1.312,58 hektar atau 12,06%, yang tersebar di bagian wilayah Kotamobagu Barat dan Kotamobagu Selatan.



Gambar 2. Peta Curah Hujan Kota Kotamobagu

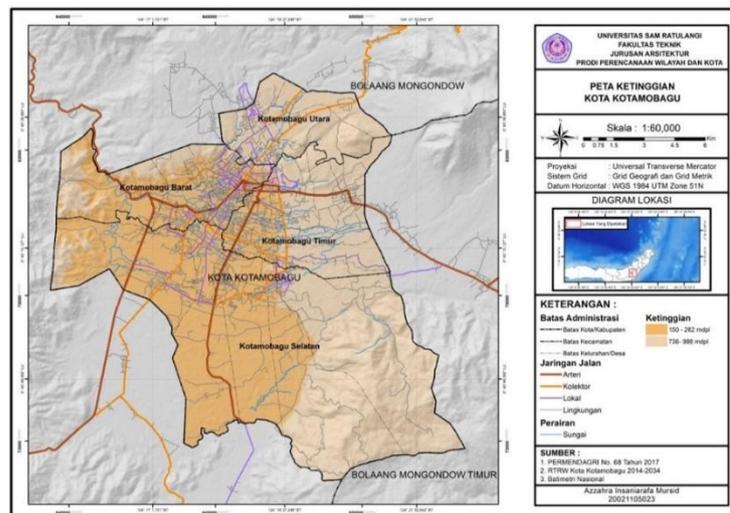
Faktor kedua yakni kemiringan lereng, karena berperan penting dalam menentukan wilayah rawan banjir di Kota Kotamobagu. Data dibawah ini mengklasifikasikan kemiringan lereng dari 0 hingga lebih dari 45%. Kelas kemiringan 0-8%, yang tergolong datar, mendominasi area seluas 5.486,94 hektar atau 50,40% dari total luas wilayah, tersebar hampir di seluruh kecamatan. Kemiringan lereng yang rendah ini memungkinkan aliran air permukaan lebih sulit mengalir dengan cepat, sehingga meningkatkan potensi genangan air dan banjir.

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Kota Kotamobagu

Faktor ketiga yang tidak kalah penting adalah elevasi. Ketinggian wilayah berpengaruh terhadap risiko banjir, terutama di wilayah yang terletak di bawah 50 meter di atas permukaan laut (mdpl). Data dibawah ini menunjukkan bahwa elevasi di Kota Kotamobagu terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu wilayah dengan elevasi lebih dari 200 mdpl dan wilayah dengan elevasi antara 150-200 mdpl. Wilayah dengan elevasi lebih dari 200 mdpl mencakup area seluas 5.892,41 hektar atau 54,13%, yang tersebar di sebagian wilayah Kotamobagu Barat, Kotamobagu Selatan, dan Kotamobagu Timur, serta seluruh wilayah Kotamobagu Utara. Sementara itu, elevasi antara 150-200 mdpl mencakup luas 4.993,96 hektar atau 45,87%, tersebar di hampir seluruh wilayah Kotamobagu Barat, Kotamobagu Selatan, dan Kotamobagu Timur.

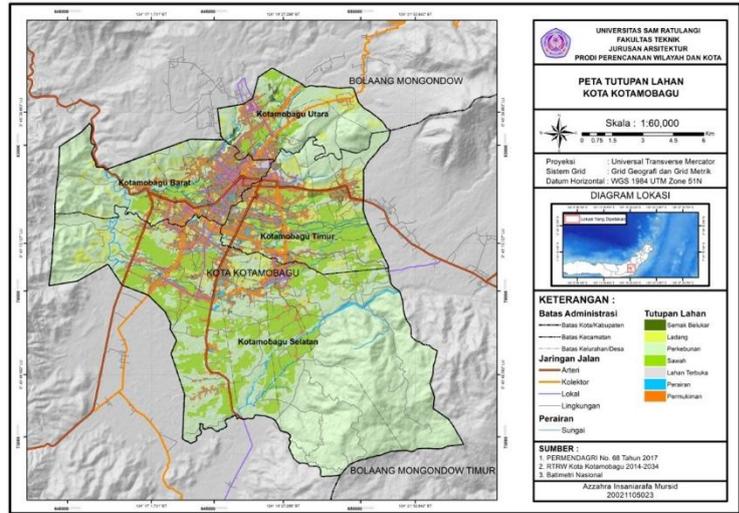


Gambar 4. Peta Ketinggian (Elevasi) Kota Kotamobagu

Faktor keempat yakni penutupan lahan juga menjadi faktor signifikan yang memengaruhi kerawanan banjir. Seperti yang dijelaskan pada visual data dibawah

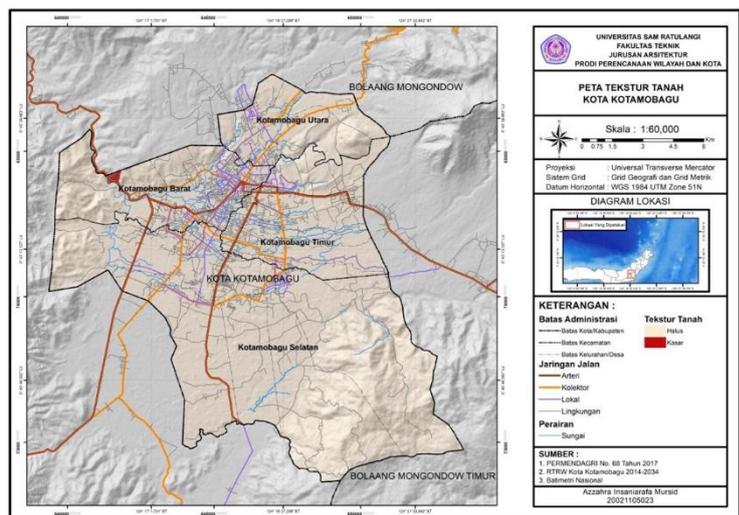
Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

ini, Penutupan lahan di Kota Kotamobagu didominasi oleh area pertanian yang mencakup 6.132,31 hektar atau sekitar 56,33% dari total wilayah, tersebar di seluruh kecamatan. Penggunaan lahan untuk aktivitas pertanian ini cenderung mengurangi kemampuan infiltrasi air tanah, sehingga meningkatkan risiko banjir.



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Kota Kotamobagu

Faktor kelima yakni tekstur tanah juga berperan dalam menentukan tingkat infiltrasi air, data disana menyebutkan terbagi menjadi tekstur kasar dan halus. Tanah dengan tekstur halus, yang memiliki kapasitas infiltrasi rendah, mendominasi 99,85% dari keseluruhan area, terutama di Utara, Selatan, dan Timur.

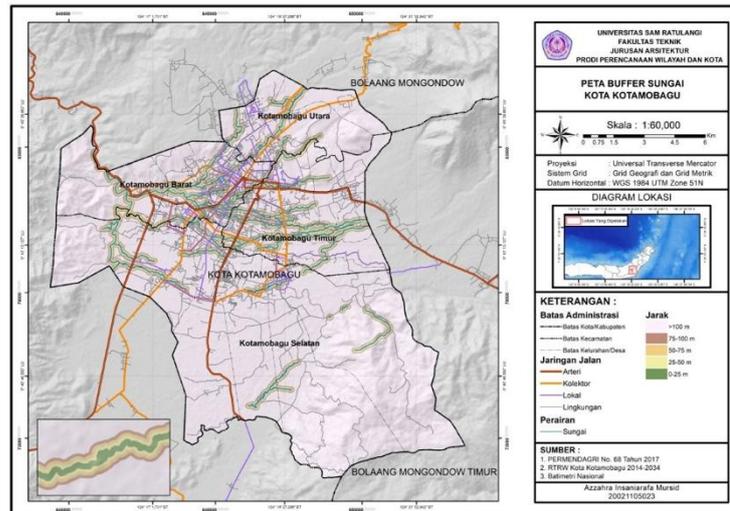


Gambar 6. Peta Tekstur Tanah Kota Kotamobagu

Parameter keenam yakni jarak dari sungai, juga memengaruhi kerawanan banjir. Berdasarkan data data dibawah ini, *buffer* sungai di Kota Kotamobagu terbagi menjadi lima klasifikasi, dengan area terdekat dari sungai (0–25 meter)

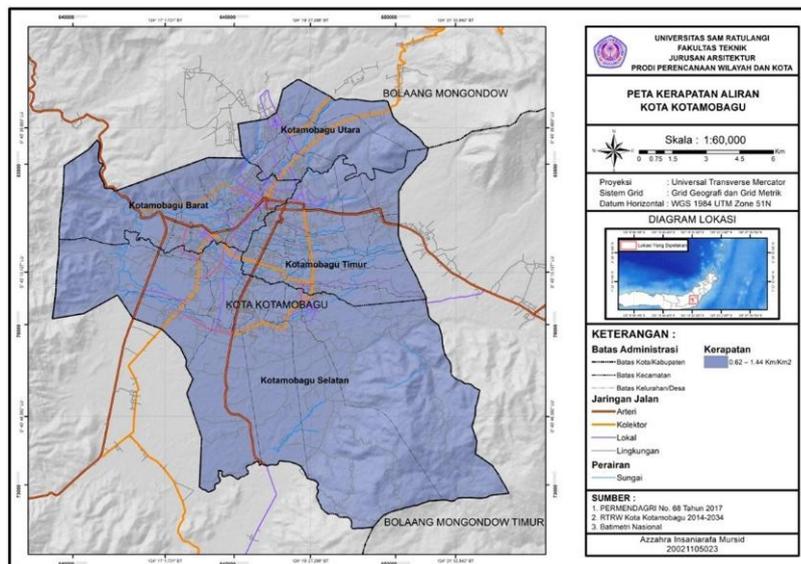
Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

mendominasi 413,26 hektar atau 3,80% dari luas wilayah, tersebar di seluruh kecamatan.



Gambar 7. Peta *Buffer* Sungai Kota Kotamobagu

Parameter terakhir yakni kepadatan drainase juga memainkan peran dalam memperkirakan risiko banjir. Berdasarkan RTRW Kota Kotamobagu tahun 2014-2034, Daerah Aliran Sungai (DAS) Lombagin merupakan DAS utama di wilayah ini, dengan kepadatan drainase yang mencapai 0,62–1, mencakup seluruh wilayah Kota Kotamobagu dengan luas 10.886,37 hektar.



Gambar 8. Peta Kerapatan Aliran Kota Kotamobagu

Selain dari faktor dan parameter diatas, penentuan tingkat kerawanan banjir juga dilakukan dengan menghitung bobot parameter banjir menggunakan metode CMA. Proses ini melibatkan *overlay* tujuh parameter banjir terhadap data kejadian banjir dari BPBD Kota Kotamobagu tahun 2017-2023 menggunakan *software* SIG.

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

Overlay ini bertujuan untuk menghasilkan *mean spatial* setiap parameter, yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk menghitung bobot setiap parameter. Data kejadian banjir tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan area yang paling rawan banjir. Berdasarkan hasil analisis, Desa Gogagoman di Kecamatan Kotamobagu Barat tercatat sebagai wilayah dengan kejadian banjir terbanyak, yakni sembilan kali kejadian selama kurun waktu tersebut. Berikut merupakan tabel perhitungan *Mean Spatial* di 7 parameter banjir menggunakan metode CMA diantaranya:

Tabel 1. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter Curah Hujan

Klasifikasi Curah Hujan	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
< 1.500 mm	1	0	0	0	0
1.501 – 2.000 mm	2	1.312,58	1.274,60	0,97	0,1990
2.001 – 2.500 mm	3	0	0	0	0
2.501 – 3.000 mm	4	9.573,79	5.130,74	0,5359	0,8010
> 3.000 mm	5	0	0	0	0
Jumlah		10.886,37	6.405,34		
				<i>Mean Spatial</i>	
				0,6225	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 2. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter Kemiringan Lereng

Klasifikasi Kemiringan Lereng	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
> 45% (Sangat Curam)	1	1.220,94	841,26	0.6890	0.1313
25 – 45 % (Agak Curam)	2	1.306,18	932,60	0.7140	0.1456
15 – 25 % (Curam)	3	1.138,85	732,92	0.6436	0.1144
8 – 15 % (Landai)	4	1.733,47	903,77	0.5214	0.1411
0 – 8 % (Datar)	5	5.486,94	2.994,79	0.5458	0.4675
Jumlah		10.886,37	6.405,34		
				<i>Mean Spatial</i>	
				0.5968	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 3. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter Ketinggian

Klasifikasi Ketinggian	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
> 200 m	1	5.892,41	3.715,52	0.6306	0.5801
150 - 200 m	2	4.993,96	2.689,10	0.5385	0.4199
100 - 150 m	3	0	0	0	0
50 - 100 m	4	0	0	0	0
< 50 m	5	0	0	0	0

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

Jumlah	10.886,37	6.405,34	0.5919
<i>Mean Spatial</i>			

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 4. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter Tutupan Lahan

Klasifikasi Tutupan Lahan	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
Hutan	1	0	0	0	0
Semak Belukar	2	97,45	70,58	0.7243	0.0110
Ladang	3	831,67	589,93	0.7093	0.0921
Perkebunan		6.132,31	3.528,93	0.5755	0.5509
Sawah	4	1.961,38	816,55	0.4163	0.1275
Permukiman	5	1.722,24	1.297,60	0.7534	0.2026
Lahan Terbuka		24,44	20,02	0.8192	0.0031
Perairan		116,79	81,72	0.6997	0.0128
Jumlah		10.886,28	6.405,34		
<i>Mean Spatial</i>				0.6075	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 5. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter Tekstur Tanah

Klasifikasi Tekstur Tanah	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
Kasar	1	16,49	16,48	0.9993	0.0026
Sedang	3	0	0	0	0
Halus	5	10.869,88	6.388,86	0.5878	0.9974
Jumlah		10.886,37	6.405,34		
<i>Mean Spatial</i>				0.5888	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 6. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter *Buffer* Sungai

Klasifikasi <i>Buffer</i> Sungai	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
>100 m	1	9.379,89	5232,72	0.5579	0.8169
75 – 100 m	2	341,23	265,78	0.7789	0.0415
50 – 75 m	3	363,78	284,28	0.7815	0.0444
25 – 50 m	4	388,21	302,35	0.7788	0.0472
0 – 25 m	5	413,26	320,20	0.7748	0.0500
Jumlah		10.886,37	6.405,34		
<i>Mean Spatial</i>				0.5982	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 7. Perhitungan *Mean Spatial* Parameter Kerapatan Aliran

Klasifikasi Kerapatan Aliran	Skor	Luas (Ha)	Daerah Banjir	Rasio Rawan Banjir	Rasio Luas Banjir
>3.10	1	0	0	0	0
2.28 – 3.10	2	0	0	0	0
1.45 – 2.27	3	0	0	0	0
0.62 – 1.44	4	10.886,37	6.405,34	0.5884	1,000
<0.62	5	0	0	0	0
Jumlah		10.886,37	6.405,34		
<i>Mean Spatial</i>				0.5884	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata *spasial* untuk setiap parameter, yaitu: curah hujan 0,7744, kemiringan lereng 0,5968, elevasi 0,5919, penutupan lahan 0,6075, tekstur tanah 0,5888, *buffer* sungai 0,5982, dan kepadatan drainase 0,5884. Nilai-nilai *mean spatial* tersebut kemudian digunakan untuk menghitung bobot dari masing-masing parameter banjir.

Tabel 8. Bobot Parameter Banjir Metode CMA

No	Parameter	Mean	Bobot
1	Curah Hujan	0.6225	14.84
2	Kemiringan Lereng	0.5968	14.23
3	Ketinggian (Elevasi)	0.5919	14.11
4	Tutupan Lahan	0.6075	14.48
5	Tekstur Tanah	0.5888	14.04
6	Buffer Sungai	0.5982	14.26
7	Kerapatan Aliran	0.5884	14.03
<i>Composite Mean Spatial</i>		4.1941	100.00

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Bobot parameter yang dihitung menggunakan metode CMA menunjukkan hasil yang hampir merata pada semua parameter banjir di Kota Kotamobagu. Namun, jika diperhatikan lebih teliti, parameter curah hujan memiliki bobot sedikit lebih besar, yaitu 14,84. Hal ini dikarenakan kejadian banjir tahun 2017 – 2023, daerah yang pernah terjadi banjir memiliki rata-rata curah hujan antara 2.501 – 3.000 dengan luas 5.130,74 hektar.

Tingkat kerawanan banjir di Kota Kotamobagu diperoleh melalui perhitungan kelas interval berdasarkan bobot hasil analisis menggunakan metode CMA dan skoring setiap parameter banjir. Dari perhitungan tersebut, tingkat kerawanan banjir terbagi ke dalam lima kelas, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Dibawah ini menunjukkan tingkat kerawanan banjir di Kota Kotamobagu yang terbagi menjadi lima kelas: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

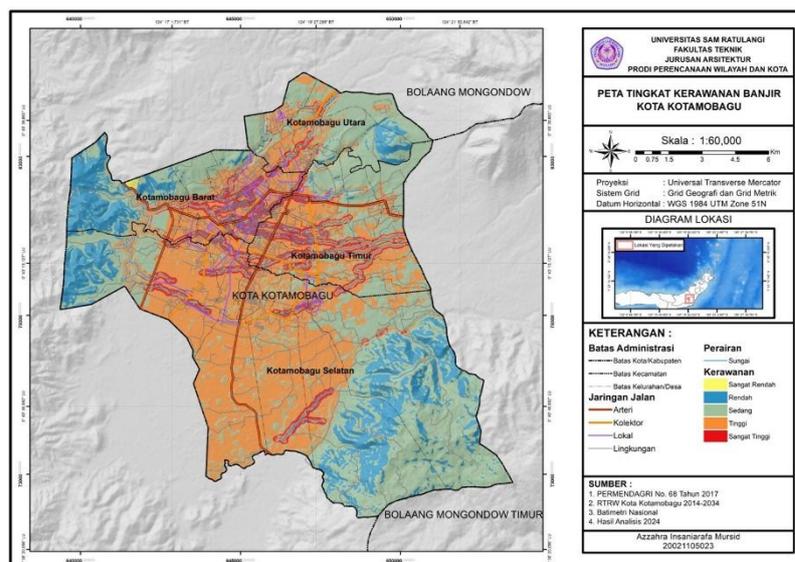
Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

Sebagian besar wilayah Kota Kotamobagu termasuk dalam kategori tingkat kerawanan sedang dan tinggi.

Tabel 9. Luas Daerah Rawan Banjir Kota Kotamobagu

Klasifikasi	Luas Daerah (Ha)	Persentase %
Sangat Rendah	10,30	0,09
Rendah	1.495,09	13,73
Sedang	4.329,00	39,77
Tinggi	4.341,97	39,88
Sangat Tinggi	710,01	6,52
Jumlah	10.886,37	100,00

Sumber: Hasil Analisis, 2024



Gambar 9. Peta Tingkat Kerawanan Banjir Kota Kotamobagu

Teridentifikasi bahwa tingkat kerawanan banjir menjadi lima kategori, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Tingkat kerawanan sangat rendah mencakup 10,30 hektar (0,66%) di Kecamatan Kotamobagu Barat, dengan karakteristik lahan sangat curam (>45%). Kerawanan rendah meliputi 1.495,09 hektar (25,81%) yang tersebar di Kotamobagu Barat, Utara, Selatan, dan Timur, dengan lahan curam hingga sangat curam (25-45%) dan jarak dari sungai antara 75-100 meter. Tingkat kerawanan sedang mencakup 4.329,00 hektar, tersebar merata di seluruh kecamatan, dengan kemiringan landai (8-15%) dan curah hujan 2.501-3.000 mm. Kerawanan tinggi mencakup 4.341,97 hektar di Kotamobagu Barat, Utara, Selatan, dan Timur, dengan kemiringan datar (0-8%) dan jarak dari sungai antara 0-25 meter. Terakhir, kerawanan sangat tinggi mencakup 710,01 hektar, dengan distribusi di seluruh kecamatan kecuali beberapa desa, yang memiliki karakteristik lahan datar, curah hujan tinggi, dan tutupan lahan berupa permukiman dan sawah.

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

Validasi peta tingkat kerawanan banjir dilakukan untuk mengukur tingkat keakuratan peta berdasarkan kejadian banjir yang sebenarnya di lapangan. Validasi ini menggunakan metode CMA dengan melakukan *overlay* antara peta kerawanan banjir dan titik-titik banjir yang terjadi selama periode enam tahun (2017-2023). Dari hasil validasi 32 titik banjir, sebanyak 20 titik berada pada tingkat kerawanan tinggi dan 12 titik pada tingkat kerawanan sangat tinggi. Dengan demikian, peta kerawanan banjir menunjukkan tingkat keakuratan sebesar 62%, berdasarkan jumlah titik banjir yang sesuai dengan tingkat kerawanan tinggi.

Tabel 10. Luas Daerah Rawan Banjir Kota Kotamobagu

No	Tingkat Krawanan	Jumlah Titik Banjir	Persentase
1.	Sangat Rendah	0	0
2.	Rendah	0	0
3.	Sedang	0	0
4.	Tinggi	20	62.5
5.	Sangat Tinggi	12	37.5
Total		32	100

Sumber: Hasil Analisis, 2024

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, banjir di Kota Kotamobagu dapat dikategorikan sebagai banjir musiman yang disebabkan oleh meluapnya sungai, dengan 32 titik banjir yang tersebar di 16 kelurahan dan 4 desa. Banjir terjadi dua hingga tiga kali setiap tahun dengan ketinggian air berkisar antara 30 cm hingga lebih dari 50 cm, dan durasi genangan bervariasi antara 2 hingga 6 jam. Selain faktor curah hujan tinggi, faktor utama lainnya adalah buruknya infrastruktur drainase dan pendangkalan sungai yang diperparah oleh tumpukan sampah serta pembangunan di sepanjang bantaran sungai.

Analisis kerawanan banjir di Kota Kotamobagu menunjukkan lima kategori: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Tingkat kerawanan sangat rendah mencakup 10,30 hektar di Kelurahan Mongkonai Barat, sedangkan tingkat kerawanan rendah mencakup 1.495,09 hektar yang tersebar di seluruh wilayah Kota Kotamobagu Barat, Utara, Selatan, dan Timur. Kerawanan sedang mencakup 4.329 hektar di wilayah-wilayah yang sama, dengan tingkat kerawanan tinggi mencakup 4.341,97 hektar. Terakhir, tingkat kerawanan sangat tinggi mencakup 710,01 hektar, tersebar luas di sebagian besar wilayah Kotamobagu, dengan beberapa pengecualian di Desa Bungko dan Desa Moyag.

Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan, terutama dalam hal menjaga kebersihan saluran air untuk meminimalkan risiko banjir. Pemerintah diharapkan memperbaiki kapasitas penanganan banjir melalui pengembangan infrastruktur yang lebih baik, terutama saluran drainase yang lebih efektif. Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk mengkaji lebih dalam efektivitas sistem drainase yang ada serta merumuskan strategi mitigasi bencana banjir yang berkelanjutan.

Azzahra Insaniarafa Mursid, Windy Mononimbar, Rachmat Prijadi, Identifikasi Karakteristik Dan Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA)

DAFTAR PUSTAKA

- BPBD Kota Kotamobagu. (2018). *Profil Daerah Rawan Bencana Kota Kotamobagu*. <https://bpbd.kotamobagu.go.id/uploads/2cbb4-profil-daerah-rawan-bencana-kota-kotamobagu.pdf>
- CNN Indonesia. (2020). *Doni Monardo: RI Masuk 35 Negara Rawan Bencana di Dunia*. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20201215141037-20-582358/doni-monardo-ri-masuk-35-negara-rawan-bencana-di-dunia>
- Gharagozlou, A., Nazari, H., & Seddighi, M. (2011). Spatial Analysis for Flood Control by Using Environmental Modeling. *Journal of Geographic Information System*, 03(04), 367–372. <https://doi.org/10.4236/jgis.2011.34035>
- Norma, F. (2020). *Analisis Daerah Rawan Banjir Dengan Menggunakan Metode Composite Mapping Analysis (CMA) (Studi Kasus : Kabupaten Madiun)*. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Kotamobagu Tahun 2018-2023 (2019). <https://bappelitbang.kotamobagu.go.id/uploads/95cb6-rpjmd-kota-kotamobagu-2018-2023.pdf>
- Taufik, M., & Rahman, I. W. (2020). *PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR (STUDI KASUS: BANJIR PACITAN DESEMBER 2017)*. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v15i1.3870>