



Penguatan Mobilitas dan *Urban Planning* di Kota Makassar: Solusi Kebijakan untuk Lingkungan dan Ketahanan Kota Akibat Risiko Bencana

Ambo Masse^{1*}, Muhammad Wahyudi Mokobombang²

¹⁻²Administrasi Publik, Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi YAPPI, Indonesia

*Penulis Korespondensi: kokongjunior128@gmail.com

Abstract. *The urgency of this research lies in the increasing risk of flooding and air pollution in Makassar City due to rapid urbanisation and the uncontrolled growth of motorised vehicles. The purpose of this study is to analyse the potential of urban planning and sustainable mobility policies in reducing disaster risks and environmental impacts, and to formulate more adaptive and data-driven policy strategies. This study uses qualitative methods by collecting data through interviews, documentation, observation, and focus group discussions (FGDs). Key informants include the Environmental Agency, the Spatial Planning Agency, and the Makassar Regional Disaster Management Agency (BPBD), which have strategic roles in spatial planning policies, environmental management, and disaster mitigation. The study findings indicate that flood risk and air pollution in Makassar City are complex problems influenced by population growth, land conversion, vehicle density, limited drainage, climate change, and industrial waste. Although various urban planning policies have been implemented, their effectiveness remains limited due to implementation constraints. Therefore, an integrated approach that combines adaptive urban planning, environmentally friendly mobility, effective waste management, and community participation is needed. With a systemic and coordinated strategy, Makassar has the potential to reduce flood risk, reduce pollution, and create a safer, healthier, and more sustainable urban environment.*

Keywords: *Floods; Sustainable Mobility; Urban Planning; Urban Resilience; Urbanization.*

Abstrak. Urgensi penelitian ini terletak pada meningkatnya risiko bencana banjir dan polusi udara di Kota Makassar akibat urbanisasi yang pesat dan pertumbuhan kendaraan bermotor yang tidak terkendali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurai potensi kebijakan perencanaan kota dan mobilitas berkelanjutan dalam mengurangi risiko bencana serta dampak lingkungan, serta merumuskan strategi kebijakan yang lebih adaptif dan berbasis data. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan mengumpulkan data melalui wawancara, dokumentasi, observasi, dan focus group discussion (FGD). Informan kunci meliputi Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Penataan Ruang, dan BPBD Makassar, yang memiliki peran strategis dalam kebijakan tata ruang, pengelolaan lingkungan, serta mitigasi bencana. Temuan studi menunjukkan bahwa risiko banjir dan polusi udara di Kota Makassar merupakan masalah kompleks yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan, kepadatan kendaraan, keterbatasan drainase, perubahan iklim, dan limbah industri. Meskipun berbagai kebijakan perencanaan kota telah diterapkan, efektivitasnya masih terbatas akibat kendala implementasi, sehingga diperlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan perencanaan kota adaptif, mobilitas ramah lingkungan, pengelolaan limbah efektif, dan partisipasi masyarakat. Dengan strategi sistemik dan koordinatif, Makassar berpotensi mengurangi risiko banjir, menurunkan polusi, dan menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih aman, sehat, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Ketahanan Kota; Mobilitas Berkelanjutan; Perencanaan Kota; Polusi Udara; Urbanisasi.

1. LATAR BELAKANG

Studi ini didasari bahwa Kota Makassar merupakan wilayah yang cukup rentan terdampak bencana setiap tahunnya (Aljuridaa & Anirwan, 2025). Pada Februari 2025, Kota Makassar mengalami bencana banjir yang merendam lima kecamatan dan memaksa ribuan warga mengungsi (Helmi, 2025). Selain itu, jumlah kendaraan bermotor di Makassar mencapai 2,06 juta unit pada Oktober 2024 (Fadhilurrahman, 2024). Pertumbuhan kendaraan bermotor ini meningkatkan emisi gas rumah kaca dan polusi udara (Doan, Ma, Chen, & Zhang, 2025), yang berkontribusi pada perubahan iklim (Han, Mo, Liu, Lei, & Ye, 2023). Kondisi ini menekankan urgensi penelitian mengenai pendekatan kebijakan dalam perencanaan kota dan

mobilitas berkelanjutan untuk mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan di Makassar. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang holistik dalam perencanaan kota untuk menciptakan lingkungan yang lebih resilien (Yu, Park, & Lee, 2021; Fazira et al., 2024). Dengan pendekatan yang tepat, Kota Makassar dapat mengembangkan sistem mobilitas berkelanjutan yang tidak hanya mengurangi dampak lingkungan (Masse, Khaeriyah, & Natsir, 2024), tetapi juga meningkatkan ketahanan terhadap bencana di masa depan.

Bencana banjir dan polusi kendaraan di perkotaan telah menjadi isu global yang mempengaruhi kualitas hidup masyarakat serta ketahanan lingkungan (Iskandar, Anas, Bahri, Menne, & Baharuddin, 2024). Studi menunjukkan bahwa urbanisasi yang cepat tanpa perencanaan tata ruang yang baik meningkatkan risiko banjir akibat berkurangnya area resapan air dan meningkatnya permukaan kedap air (Peiris, 2024; Dewi et al., 2023). Selain itu, kendaraan bermotor menjadi salah satu sumber utama emisi gas rumah kaca dan polusi udara yang berkontribusi terhadap pemanasan global serta meningkatkan risiko penyakit pernapasan di kawasan perkotaan (Lestaluhu, Baharuddin, & Wance, 2023). Di berbagai kota besar, peningkatan jumlah kendaraan bermotor juga dikaitkan dengan efek pulau panas perkotaan (urban heat island) yang memperburuk dampak perubahan iklim dan mempercepat degradasi lingkungan (Luth, Kismartini, Lituhayu, Maswati, & Baharuddin, 2023). Dampak ini semakin parah di kota-kota yang memiliki sistem drainase yang buruk serta infrastruktur transportasi yang tidak ramah lingkungan (Varra et al., 2024; Marcelina et al., 2025). Oleh karena itu, perencanaan kota yang terintegrasi dengan kebijakan mobilitas berkelanjutan menjadi solusi penting untuk mengurangi risiko bencana banjir (Wang et al., 2024), dan menekan emisi kendaraan di kawasan perkotaan (Saharan, Deswal, & Pal, 2024).

Beberapa negara telah menerapkan kebijakan perencanaan kota dan mobilitas berkelanjutan untuk mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan (Karinda & Baharuddin, 2024; Normawati, Muhtar, Baharuddin, & Wance, 2024). Misalnya, Jerman menerapkan konsep "*Stadt der kurzen Wege*" yang mendorong penggunaan transportasi ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi (Holz-Rau & Sicks, 2013). Di Cina, kebijakan *Transit-Oriented Development (TOD)* diterapkan dengan mengintegrasikan transportasi publik dan perencanaan tata ruang untuk menciptakan kota yang lebih berkelanjutan (He, Wang, & Sun, 2025). Sementara itu, di beberapa negara lain juga mengembangkan *Smart City Policy*, untuk mengintegrasikan teknologi cerdas untuk mengatasi potensi bencana seperti banjir (Gopinath et al., 2025;) . di sisi lain, perencanaan kota perlu didukung oleh kebijakan pengelolaan drainase perkotaan (Ahmad et al., 2025), perlindungan daerah resapan air (B. Yang & Lee, 2021), serta pengendalian alih fungsi lahan untuk

mobilitas berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan demi menciptakan kota yang lebih resilien dan berkelanjutan. Di sisi lain, Penelitian ini juga relevan dengan *Sustainable Development Goal (SDG) 11: "Sustainable Cities and Communities,"* karena berfokus pada perencanaan kota dan mobilitas berkelanjutan untuk mengurangi risiko bencana serta dampak lingkungan, sehingga menciptakan kota yang lebih inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan.

Pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini dilakukan melalui analisis kebijakan berbasis data untuk mengidentifikasi faktor utama yang menyebabkan risiko banjir dan polusi udara di Kota Makassar. Studi ini akan mengevaluasi efektivitas kebijakan perencanaan kota yang telah diterapkan menggunakan metode analisis kebijakan dan studi kasus dari kota-kota lain yang telah berhasil menerapkan mobilitas berkelanjutan. Selanjutnya, penelitian ini akan merumuskan strategi kebijakan yang berbasis pada prinsip pembangunan berkelanjutan, seperti peningkatan infrastruktur hijau, penguatan transportasi publik ramah lingkungan, serta regulasi pembatasan kendaraan bermotor guna mengurangi emisi dan meningkatkan ketahanan kota terhadap bencana. Dengan demikian, rekomendasi kebijakan yang dihasilkan dapat memberikan solusi yang komprehensif dan aplikatif dalam membangun Kota Makassar yang lebih tangguh dan berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pertumbuhan urbanisasi yang pesat di banyak kota modern meningkatkan tekanan terhadap infrastruktur transportasi, ruang publik, dan sistem penanganan risiko bencana (Cao, 2025; Li, Xue, Liang, & Tan, 2025). Penelitian lain menunjukkan bahwa kepadatan penduduk, alih fungsi lahan, dan penggunaan kendaraan pribadi yang tinggi menyebabkan kemacetan, polusi udara, dan kerentanan kota terhadap bencana alam (Bai et al., 2025; Wen et al., 2022; Jaro et al., 2025). Fenomena ini menuntut pemerintah kota untuk merancang strategi mobilitas yang adaptif dan perencanaan kota yang berkelanjutan agar ketahanan kota dapat ditingkatkan.

Mobilitas perkotaan yang efisien berperan penting dalam mitigasi risiko bencana dan ketahanan kota. Studi lain menekankan bahwa integrasi moda transportasi dan transportasi berbasis digital, tidak hanya mengurangi kemacetan tetapi juga mempermudah evakuasi saat bencana (van der Gun, Pel, & van Arem, 2016; Siregar & Nasution, 2026). Penggunaan teknologi digital dalam manajemen transportasi, termasuk pemantauan lalu lintas secara real-time dan sistem informasi geografis (GIS), memungkinkan perencanaan respons bencana yang lebih cepat dan tepat sasaran. Perencanaan kota yang memperhitungkan risiko bencana, seperti banjir, gempa bumi, dan perubahan iklim, dapat mengurangi kerugian sosial dan ekonomi

(Setiawan & Reiska, 2025; Zurita et al., 2018). Penelitian lain menyebutkan bahwa desain ruang terbuka, zona hijau, dan infrastruktur tahan bencana harus diintegrasikan dalam masterplan kota. Selain itu, penguatan regulasi penggunaan lahan dan sistem drainase perkotaan berkontribusi pada pengendalian banjir dan meminimalkan dampak bencana (Haris, Tahir, Nurjaya, & Baharuddin, 2023). Urban planning yang berbasis risiko juga mendorong partisipasi masyarakat dalam mitigasi dan adaptasi bencana, meningkatkan kesadaran serta ketahanan komunitas lokal.

Literatur menunjukkan bahwa penguatan kebijakan mobilitas dan perencanaan kota harus dilakukan secara terpadu untuk mencapai ketahanan perkotaan. Menurut salah satu studi, kolaborasi lintas sektor antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat dapat menghasilkan kebijakan transportasi yang inklusif, berkelanjutan, dan responsif terhadap risiko bencana (Hermansyah, Haris, Yahya, & Baharuddin, 2026). Penerapan smart governance, digitalisasi transportasi, dan perencanaan kota berbasis risiko menjadi strategi efektif dalam mengurangi kerentanan kota, meningkatkan kualitas lingkungan, serta memperkuat kapasitas adaptasi masyarakat terhadap perubahan iklim dan bencana alam (John et al., 2025; H. Yang, Huang, Yang, & Jiang, 2025).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kebijakan untuk menganalisis perencanaan kota dan mobilitas berkelanjutan dalam mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan di Kota Makassar. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, dokumentasi, observasi, serta *focus group discussion* (FGD) guna memperoleh data yang komprehensif. Wawancara akan dilakukan dengan pemangku kepentingan utama, seperti Dinas Lingkungan Hidup Makassar, Dinas Penataan Ruang Pemerintah Kota Makassar, dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) untuk memahami kebijakan yang telah diterapkan dan tantangan dalam implementasi kebijakan tersebut. Dokumentasi mencakup data sekunder dari laporan resmi pemerintah, kajian akademik, serta regulasi terkait perencanaan kota dan transportasi berkelanjutan. Observasi dilakukan di beberapa titik rawan banjir serta kawasan dengan tingkat polusi udara tinggi untuk menganalisis kondisi faktual di lapangan. Sementara itu, FGD melibatkan akademisi, aktivis lingkungan, serta perwakilan masyarakat untuk menggali perspektif multi-stakeholder dalam perencanaan kebijakan. Informan kunci dalam penelitian ini dipilih berdasarkan relevansi dan peran mereka dalam perumusan serta implementasi kebijakan terkait urban planning dan mobilitas berkelanjutan di Kota Makassar. Dinas Lingkungan Hidup Makassar dipilih karena

bertanggung jawab dalam pengelolaan kualitas udara serta mitigasi dampak lingkungan akibat transportasi perkotaan. Dinas Penataan Ruang Pemerintah Kota Makassar memiliki peran strategis dalam perencanaan tata kota yang berkelanjutan serta pengendalian alih fungsi lahan yang dapat memengaruhi risiko banjir. BPBD Kota Makassar dipilih karena memiliki data historis bencana, kebijakan mitigasi, serta koordinasi dalam penanganan banjir. Ketiga instansi ini berperan penting dalam membentuk kebijakan yang efektif guna meningkatkan ketahanan Kota Makassar terhadap bencana serta mengurangi dampak lingkungan akibat urbanisasi dan transportasi.

Data yang berhasil dikumpulkan kemudian di transkrip mengandalkan alat analisis Nvivo 12 Plus. Setelah data dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam perangkat lunak analisis kualitatif NVivo 12 Plus, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi data. Validasi data dilakukan dengan memeriksa keabsahan dan keandalan data yang telah dikumpulkan. Ini melibatkan langkah-langkah seperti triangulasi data, yaitu membandingkan temuan dari sumber data yang berbeda untuk mengonfirmasi kebenaran atau kesesuaian temuan, serta memeriksa kembali data dengan informan atau sumber asli untuk memastikan interpretasi yang akurat. Selain itu, peneliti juga dapat menggunakan teknik pengkodean dan kategorisasi data yang tepat dalam NVivo untuk memastikan representasi yang akurat dari temuan dalam analisis. Validasi data merupakan langkah kritis dalam memastikan keandalan dan kevalidan hasil penelitian, serta meningkatkan kredibilitas kesimpulan yang dihasilkan dalam penelitian ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia menghadapi tantangan signifikan terkait risiko bencana, khususnya banjir, serta tekanan lingkungan akibat polusi udara dan kepadatan kendaraan. Permasalahan ini semakin kompleks akibat pertumbuhan urbanisasi yang cepat, alih fungsi lahan yang tidak terkontrol, serta keterbatasan kapasitas infrastruktur perkotaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara perencanaan kota dan kebijakan mobilitas berkelanjutan dalam mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan di Kota Makassar. Analisis ini diarahkan melalui tiga fokus utama, yang dijabarkan dalam sub judul berikut.

Tabel 1. Faktor-faktor penyebab.

No	Faktor Penyebab	Indikator	Sumber Data	Dampak terhadap Kota
1	Pertumbuhan Penduduk dan Urbanisasi	Kenaikan jumlah penduduk per tahun, luas pemukiman baru	Badan Pusat Statistik Kota Makassar (2023)	Peningkatan beban drainase, meningkatnya risiko banjir
2	Perubahan Penggunaan Lahan	Alih fungsi lahan hijau menjadi perumahan atau komersial	Peta RTRW Kota Makassar, citra satelit 2022	Berkurangnya resapan air, meningkatnya run-off, risiko banjir
3	Kepadatan Kendaraan Bermotor	Jumlah kendaraan per km ² , tingkat kemacetan	Dinas Perhubungan Kota Makassar, 2023	Emisi gas buang meningkat, polusi udara, kesehatan masyarakat terdampak
4	Keterbatasan Sistem Drainase	Panjang dan kondisi saluran drainase, frekuensi tersumbat	Dinas Pekerjaan Umum & Penataan Ruang Kota Makassar	Banjir lokal saat hujan deras, genangan di kawasan pemukiman
5	Perubahan Iklim dan Curah Hujan Ekstrem	Data curah hujan bulanan dan tahunan	BMKG Stasiun Makassar, 2023	Banjir lebih sering dan lebih parah, peningkatan risiko kerusakan infrastruktur
6	Limbah Industri dan Kegiatan Ekonomi	Jumlah pembuangan limbah ke sungai dan jalan	Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar	Pencemaran air, menyumbang genangan dan polusi udara

Sumber: Rekap data dari berbagai liteartur, 2025

Tabel di atas mengidentifikasi enam faktor utama yang berkontribusi terhadap meningkatnya risiko banjir dan polusi udara di Kota Makassar. Faktor-faktor ini meliputi pertumbuhan penduduk dan urbanisasi, perubahan penggunaan lahan, kepadatan kendaraan bermotor, keterbatasan sistem drainase, perubahan iklim, serta limbah industri. Analisis terhadap indikator dan sumber data menunjukkan bahwa isu ini bersifat multidimensional, memerlukan pendekatan integratif antara perencanaan kota, manajemen transportasi, dan kebijakan lingkungan.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin di Kota Makassar (Jiwa), 2023.

Kecamatan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
Mariso	29.246	29.484	58.730
Mamajang	28.632	29.661	58.293
Tamalate	94.013	94.419	188.432
Rappocini	73.548	77.065	150.613
Makassar	40.771	41.466	82.237
Ujung Pandang	12.058	12.793	24.851
Wajo	14.512	14.991	29.503

Bontoala	27.409	27.792	55.201
Ujung Tanah	18.401	18.344	36.745
Kepulauan Sangkarrang	7.486	7.495	14.981
Tallo	74.581	73.474	148.055
Panakukkang	71.640	72.564	144.204
Manggala	79.753	80.713	160.466
Biringkanaya	107.463	108.357	215.820
Tamalanrea	52.878	53.384	106.262
Jumlah	732.391	742.002	1.474.393

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024

Tabel 2 menunjukkan distribusi jumlah penduduk Kota Makassar menurut kecamatan dan jenis kelamin pada tahun 2023, dengan total 1.474.393 jiwa, terdiri dari 732.391 laki-laki dan 742.002 perempuan. Kecamatan Biringkanaya memiliki jumlah penduduk tertinggi (215.820 jiwa), diikuti Tamalate (188.432 jiwa) dan Manggala (160.466 jiwa), sedangkan Kepulauan Sangkarrang mencatat jumlah terendah (14.981 jiwa). Perbedaan jumlah penduduk antar kecamatan ini mencerminkan konsentrasi pemukiman dan aktivitas ekonomi di wilayah tertentu, yang juga berimplikasi pada kebutuhan infrastruktur, fasilitas publik, dan pelayanan kota yang berbeda-beda.

Ini menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk di kecamatan padat seperti Biringkanaya, Tamalate, dan Manggala berkorelasi dengan urbanisasi yang tinggi, meningkatnya pembangunan perumahan, dan permintaan layanan kota yang semakin besar. Urbanisasi yang cepat menambah tekanan pada sistem drainase, ruang terbuka hijau, serta transportasi perkotaan, sehingga meningkatkan risiko banjir dan polusi udara jika tidak diimbangi dengan perencanaan kota yang adaptif. Oleh karena itu, distribusi penduduk ini menjadi indikator penting bagi pemerintah dalam merancang kebijakan tata ruang, pengembangan infrastruktur, dan strategi mitigasi risiko bencana di Makassar.

Pertumbuhan penduduk yang pesat di Kota Makassar meningkatkan kebutuhan perumahan dan fasilitas publik, sehingga menambah tekanan pada sistem drainase kota. Data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan peningkatan signifikan jumlah penduduk di pusat kota, yang berdampak pada luas pemukiman baru. Konsekuensinya, resapan air berkurang dan risiko banjir lokal meningkat terutama pada musim hujan, menunjukkan pentingnya perencanaan ruang yang adaptif.

Alih fungsi lahan hijau menjadi kawasan perumahan dan komersial mempercepat terjadinya run-off saat hujan, sebagaimana terlihat dari peta RTRW dan citra satelit Kota Makassar (2022). Hilangnya area resapan air memicu genangan di kawasan pemukiman dan

menurunkan kemampuan kota menyerap curah hujan ekstrem. Hal ini menekankan perlunya kebijakan pengendalian penggunaan lahan dan pelestarian zona hijau sebagai mitigasi risiko bencana.

Jumlah kendaraan yang terus meningkat di Kota Makassar menjadi sumber utama polusi udara dan emisi gas rumah kaca. Data dari Dinas Perhubungan (2023) menunjukkan kepadatan kendaraan tinggi di pusat kota dan jalur utama, sehingga kualitas udara menurun dan menimbulkan risiko kesehatan masyarakat. Kepadatan ini juga memperlambat mobilitas evakuasi saat banjir, sehingga intervensi transportasi berkelanjutan menjadi strategi penting untuk mitigasi risiko ganda.

Kondisi drainase yang terbatas, sering tersumbat, dan tidak merata menambah risiko banjir di wilayah urban. Selain itu, data BMKG (2023) menunjukkan peningkatan curah hujan ekstrem akibat perubahan iklim, memperparah frekuensi dan intensitas banjir. Kedua faktor ini menunjukkan bahwa intervensi infrastruktur harus diintegrasikan dengan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim, termasuk peningkatan kapasitas saluran drainase dan perencanaan ruang terbuka hijau.

Limbah industri dan kegiatan ekonomi yang dibuang ke sungai dan saluran perkotaan memperburuk kondisi genangan dan polusi udara. Dampaknya bukan hanya lingkungan, tetapi juga kesehatan masyarakat dan kualitas hidup. Analisis tabel ini menegaskan perlunya kebijakan terpadu antara pengelolaan lingkungan, perencanaan kota, dan mobilitas berkelanjutan. Strategi ini mencakup regulasi penggunaan lahan, transportasi ramah lingkungan, serta manajemen limbah industri untuk meningkatkan ketahanan kota terhadap bencana dan menurunkan dampak negatif lingkungan.

Efektivitas Kebijakan Perencanaan Kota dalam Mengurangi Risiko Bencana dan Dampak Lingkungan

Perencanaan kota yang efektif merupakan salah satu kunci dalam mengurangi risiko bencana, terutama banjir, serta dampak lingkungan seperti polusi udara. Kota Makassar telah menerapkan sejumlah kebijakan perencanaan kota, termasuk pengaturan penggunaan lahan, pengembangan ruang terbuka hijau, sistem drainase, serta regulasi transportasi. Namun, efektivitas kebijakan tersebut dalam mengurangi kerentanan kota terhadap bencana dan dampak lingkungan masih menjadi pertanyaan utama. Analisis berikut memaparkan indikator, capaian, dan tantangan dari berbagai kebijakan perencanaan kota yang diterapkan di Makassar.

Tabel 3. Efektivitas Kebijakan Perencanaan Kota dalam Mengurangi Risiko Bencana dan Dampak Lingkungan.

Kebijakan Perencanaan Kota	Indikator Efektivitas	Capaian Saat Ini	Tantangan / Keterbatasan	Dampak terhadap Risiko Bencana & Lingkungan
Regulasi Penggunaan Lahan (RTRW)	Persentase lahan hijau, zonasi kawasan rawan banjir	Lahan hijau 20% dari total kota; zonasi sebagian diterapkan	Alih fungsi lahan ilegal, pengawasan lemah	Membantu resapan air, tetapi masih tinggi risiko banjir di beberapa kawasan
Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Sistem Drainase Perkotaan	Luas dan distribusi taman & hutan kota Panjang, kapasitas, dan frekuensi tersumbat	15% area kota telah memiliki ruang hijau Drainase tersumbat 30% saat hujan lebat	Distribusi tidak merata, akses terbatas bagi warga Perawatan terbatas, sistem drainase sebagian belum terintegrasi	Mengurangi run-off dan polusi udara, tapi belum optimal di wilayah padat Banjir lokal masih sering terjadi; mitigasi hanya sebagian efektif
Transportasi dan Mobilitas Perkotaan	Jumlah moda transportasi ramah lingkungan, kepadatan kendaraan	Beberapa rute bus & LRT mulai diterapkan	Integrasi moda transportasi belum maksimal, rendahnya kesadaran publik	Polusi udara menurun sedikit, kemacetan masih tinggi, evakuasi saat bencana belum optimal
Pengelolaan Limbah dan Sanitasi	Persentase limbah dikelola, kondisi sungai & saluran	Sebagian limbah domestik dan industri tertangani	Limbah ilegal, kapasitas pengolahan terbatas	Polusi air dan udara berkurang sebagian, tetap ada dampak lingkungan negatif

Sumber: Rekap data dari berbagai liteartur, 2025

Tabel 3 menunjukkan lima kebijakan utama perencanaan kota yang diterapkan di Makassar untuk mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan, yakni regulasi penggunaan lahan, pengembangan ruang terbuka hijau, sistem drainase perkotaan, transportasi dan mobilitas perkotaan, serta pengelolaan limbah dan sanitasi. Setiap kebijakan dievaluasi berdasarkan indikator efektivitas, capaian saat ini, tantangan, dan dampaknya terhadap risiko bencana serta kondisi lingkungan. Analisis ini menekankan bahwa meskipun ada berbagai upaya, efektivitas implementasi kebijakan masih terbatas karena berbagai kendala.

Regulasi penggunaan lahan dan pengembangan ruang terbuka hijau berperan penting dalam mitigasi banjir dan pengurangan polusi udara. Meskipun Makassar telah menetapkan zonasi dan memanfaatkan sekitar 20% lahan untuk hijau, alih fungsi lahan ilegal dan distribusi ruang terbuka hijau yang tidak merata mengurangi efektivitasnya. Kebijakan ini mampu meningkatkan resapan air dan menurunkan run-off, namun dampak mitigasi banjir masih terbatas pada wilayah tertentu, sehingga intervensi tambahan seperti pengawasan dan

rehabilitasi lahan dibutuhkan. Sistem drainase perkotaan yang ada menunjukkan keterbatasan kapasitas dan perawatan, sehingga genangan dan banjir lokal masih sering terjadi. Di sisi lain, upaya transportasi berkelanjutan melalui rute bus dan LRT telah mulai diterapkan untuk mengurangi kepadatan kendaraan dan polusi udara. Namun, integrasi moda transportasi yang belum maksimal dan rendahnya kesadaran publik membuat pengurangan dampak lingkungan dan kesiapsiagaan evakuasi saat bencana belum optimal. Hal ini menunjukkan perlunya perencanaan transportasi yang lebih terpadu dan edukasi masyarakat terkait mobilitas ramah lingkungan.

Pengelolaan limbah dan sanitasi di Makassar telah menurunkan sebagian polusi air dan udara, tetapi masih terdapat limbah ilegal dan kapasitas pengolahan yang terbatas. Hal ini memperlihatkan bahwa kebijakan lingkungan perlu diperkuat melalui pengawasan lebih ketat, peningkatan kapasitas pengolahan, dan kolaborasi dengan sektor industri. Secara keseluruhan, analisis tabel menegaskan bahwa efektivitas kebijakan perencanaan kota dalam mengurangi risiko bencana dan dampak lingkungan masih parsial, sehingga strategi terpadu antara perencanaan kota, mobilitas berkelanjutan, dan pengelolaan lingkungan menjadi kunci untuk meningkatkan ketahanan Kota Makassar.

Strategi Kebijakan untuk Meningkatkan Ketahanan Kota dan Mengurangi Dampak Lingkungan

Untuk meningkatkan ketahanan Kota Makassar terhadap bencana dan sekaligus mengurangi dampak lingkungan, diperlukan strategi kebijakan yang terintegrasi dan berkelanjutan. Strategi ini mencakup mobilitas perkotaan yang ramah lingkungan, perencanaan kota berbasis risiko, pengelolaan limbah yang efektif, serta partisipasi aktif masyarakat dan sektor terkait. Pendekatan terpadu tersebut diharapkan dapat meminimalkan risiko banjir, menurunkan polusi, dan meningkatkan kualitas hidup warga kota.



Gambar 2. Strategi Kebijakan untuk Meningkatkan Ketahanan Kota dan Mengurangi Dampak Lingkungan.

Sumber: Diolah peneliti dengan Nvivo 12 Plus, 2025

Strategi pengembangan transportasi publik ramah lingkungan dan integrasi moda transportasi bertujuan mengurangi kepadatan kendaraan dan emisi gas buang. Dengan hadirnya bus listrik, LRT, dan jalur sepeda, kota dapat menekan polusi udara sekaligus menyediakan jalur evakuasi yang lebih efisien saat bencana. Analisis menunjukkan bahwa keberhasilan strategi ini bergantung pada tingkat integrasi antar moda, ketersediaan infrastruktur, dan partisipasi masyarakat dalam beralih ke transportasi publik.

Perencanaan kota yang memperhitungkan risiko bencana seperti banjir memungkinkan intervensi preventif melalui zonasi rawan banjir, ruang terbuka hijau, tanggul, dan drainase yang memadai. Strategi ini meningkatkan kemampuan adaptasi kota terhadap curah hujan ekstrem dan mengurangi genangan di wilayah permukiman. Namun, efektivitasnya membutuhkan monitoring berkelanjutan, pengawasan ketat terhadap alih fungsi lahan, dan integrasi dengan kebijakan tata ruang yang lebih luas.

Pengelolaan limbah domestik dan industri yang efisien, disertai regulasi pembuangan dan kampanye kesadaran lingkungan, dapat menurunkan polusi air dan udara secara signifikan. Analisis menunjukkan bahwa strategi ini tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup warga dan mendukung ketahanan kota secara menyeluruh. Tantangan utama terletak pada keterbatasan kapasitas pengolahan limbah dan kepatuhan pelaku industri maupun masyarakat.

Keterlibatan berbagai pihak, termasuk pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat, memperkuat efektivitas perencanaan kota dan mitigasi bencana. Melalui forum konsultasi publik, edukasi masyarakat, dan pengawasan bersama, kebijakan dapat lebih adaptif dan responsif terhadap risiko lokal (Baharuddin, 2025). Analisis menekankan bahwa partisipasi publik yang aktif merupakan kunci untuk memastikan keberlanjutan strategi, sekaligus membangun kesadaran kolektif dalam menghadapi risiko bencana dan dampak lingkungan.

Dengan demikian, pemerintah Kota Makassar dapat mengadopsi strategi kebijakan terpadu ini dengan merumuskan rencana aksi yang jelas, mengintegrasikan mobilitas berkelanjutan, perencanaan kota berbasis risiko, pengelolaan limbah, dan partisipasi masyarakat ke dalam program pembangunan kota. Penerapan kebijakan secara sistemik dan koordinatif antara berbagai sektor, disertai pemantauan dan evaluasi berkala, akan meningkatkan ketahanan kota terhadap banjir serta menurunkan dampak polusi. Dengan demikian, Makassar tidak hanya mampu mengurangi risiko bencana dan memperbaiki kualitas lingkungan, tetapi juga menciptakan kota yang lebih aman, sehat, dan berkelanjutan bagi warganya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Temuan utama dari analisis ini menunjukkan bahwa risiko banjir dan polusi udara di Kota Makassar merupakan masalah kompleks dan multidimensional yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan, kepadatan kendaraan, keterbatasan sistem drainase, perubahan iklim, serta limbah industri. Meskipun berbagai kebijakan perencanaan kota telah diterapkan, efektivitasnya masih terbatas akibat kendala implementasi, seperti distribusi ruang hijau yang tidak merata, alih fungsi lahan ilegal, integrasi transportasi yang belum optimal, dan kapasitas pengelolaan limbah yang terbatas. Temuan ini menegaskan perlunya pendekatan terpadu yang menggabungkan perencanaan kota adaptif, mobilitas ramah lingkungan, pengelolaan limbah efektif, dan partisipasi aktif masyarakat untuk membangun ketahanan kota secara menyeluruh. Dengan strategi kebijakan sistemik dan koordinatif, Makassar berpotensi secara signifikan mengurangi risiko banjir, menurunkan polusi, dan menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih aman, sehat, dan berkelanjutan. Keterbatasan studi ini terletak pada penggunaan data sekunder yang mungkin belum sepenuhnya merefleksikan kondisi terkini dan kurangnya survei lapangan untuk mengevaluasi perilaku masyarakat. Studi ke depannya disarankan menggabungkan pemantauan real-time, analisis spasial, dan partisipasi warga untuk memperkuat validitas temuan dan efektivitas rekomendasi kebijakan.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, S., Peng, X., Ashraf, A., Yin, D., Chen, Z., Ahmed, R., ... Jia, H. (2025). Building resilient urban drainage systems by integrated flood risk index for evidence-based planning. *Journal of Environmental Management*, 374, 124130. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124130>
- Aljuridaa, A. M. A., & Anirwan, A. (2025). Tantangan mitigasi risiko bencana banjir di Kota Makassar: Evaluasi dan rekomendasi kebijakan adaptif. *JIAAP (Jurnal Ilmu Administrasi Publik)*, 13(1), 15–30. <https://doi.org/10.31764/jiap.v13i1.26845>
- Baharuddin, T. (2025). From disaster response to the political stage: Disasters as arenas for the reproduction of power ahead of elections. *Citizen and Government Review*, 2(2), 197–211. <https://cjrjournal.com/index.php/cgr/article/view/23>
- Bai, Y., Sun, S., Xu, Y., Zhao, Y., Pan, Y., Xiao, Y., & Li, R. (2025). Exploring the dynamic impact of future land use changes on urban flood disasters: A case study in Zhengzhou City, China. *Geography and Sustainability*, 6(4). <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2025.100287>
- Cao, H. (2025). Exploring the link between CO2 emissions, economic growth, urbanization and transportation infrastructure in China: Evidence from the ARDL model. *International Journal of Renewable Energy Development*, 14(4), 657–667. <https://doi.org/10.61435/ijred.2025.61247>

- Dewi, M. P., et al. (2023). Pengembangan media *pop-up book* mitigasi bencana banjir terhadap kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun. *Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(2). <https://doi.org/10.55606/lencana.v1i2.1462>
- Doan, Q. C., Ma, J., Chen, S., & Zhang, X. (2025). Nonlinear and threshold effects of the built environment, road vehicles and air pollution on urban vitality. *Landscape and Urban Planning*, 253, 105204. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105204>
- Fadhlurrahman, I. (2024, October 22). Jumlah kendaraan bermotor di Kota Makassar. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/transportasi-logistik/statistik/44282d98e3b87c5/jumlah-kendaraan-bermotor-di-kota-makassarhari-ini>
- Fazira, A., et al. (2024). Evaluasi kinerja model RNN dan LSTM untuk prediksi magnitude gempa di Indonesia. *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Ilmu Komputer*, 2(6). <https://doi.org/10.61132/mars.v2i6.498>
- Gopinath, R., Anupama, H. S., Pradhan, H., Dennis, K., Regmi, P., & Aishwarya, M. (2025). Design and development of AI-based low-cost effective prototype for early-warning and monitoring of urban flash floods in smart cities. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 413, 51–62. https://doi.org/10.1007/978-981-97-7699-3_6
- Han, S., Mo, Y., Liu, Z., Lei, C., & Ye, Z. (2023). The impact of public climate change concern on sustainable product consumption: A case study of new energy vehicles in China. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05774-9>
- Haris, A., Tahir, S., Nurjaya, M., & Baharuddin, T. (2023). Analisis bibliometrik tentang mitigasi bencana dan pembangunan berkelanjutan: Inisiasi kebijakan untuk Indonesia. *Jurnal Pemerintahan dan Politik*, 8(4), 314–324.
- He, D., Wang, J., & Sun, G. (2025). Ambiguity in state-owned land property rights increases transaction costs in China's transit-oriented development projects. *Land Use Policy*, 152, 107501. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107501>
- Helmi, I. (2025, February 12). Banjir Makassar: Rendam 4 kecamatan, ribuan warga mengungsi. Kompas TV. <https://www.kompas.tv/regional/573336/banjir-makassar-rendam-4-kecamatan-ribuan-warga-mengungsi>
- Hermansyah, Haris, A., Yahya, M., & Baharuddin, T. (2026). Bureaucratic innovation in disaster response: A public service perspective. *Publisia: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 11(1), 64–80. <https://doi.org/10.26905/pjiap.v11i1.16843>
- Holz-Rau, C., & Sicks, K. (2013). The city of short-distance trips and long-distance journeys. *Raumforschung und Raumordnung*, 71(1), 15–31. <https://doi.org/10.1007/s13147-012-0205-8>
- Iskandar, I., Anas, A., Bahri, S., Menne, F., & Baharuddin, T. (2024). Social vulnerability and climate change: A bibliometric analysis. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2402849. <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2402849>
- Jaro, K. S. A., et al. (2025). Matematika diskrit teori graf pada LRT dalam mengatasi kemacetan: Studi literatur. *Pentagon: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(3). <https://doi.org/10.62383/pentagon.v3i3.726>
- Jia, M., & Zhang, Y. (2024). Urban and rural flood adaptation and its planning application in floodplains. *Journal of Resources and Ecology*, 15(6), 1488–1501. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2024.06.008>

- John, C. K., Ajibade, F. O., Ajibade, T. F., Kumar, P., Fadugba, O. G., & Adelodun, B. (2025). The impact of international agreements and government policies on collaborative management of environmental pollution and carbon emissions in the transportation sector. *Environmental Impact Assessment Review*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2025.107930>
- Karinda, K., & Baharuddin, T. (2024). Climate change policy based on global study evolution 1979–2023: An insight and direction for Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1388(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1388/1/012054>
- Lestaluhu, S., Baharuddin, T., & Wance, M. (2023). Indonesian policy campaign for electric vehicles to tackle climate change: Maximizing social media. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(8), 2547–2553. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180826>
- Luth, Kismartini, Lituhayu, D., Maswati, R., & Baharuddin, T. (2023). Public response on Twitter: The urgency of government policy on electric vehicles. *E3S Web of Conferences*, 440, 03023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344003023>
- Marcelina, L. A., et al. (2025). Perbandingan pengelolaan infrastruktur transportasi darat di Indonesia dan Jepang. *Presidensial: Jurnal Hukum, Administrasi Negara, dan Kebijakan Publik*, 2(3). <https://doi.org/10.62383/presidensial.v2i3.960>
- Masse, A., Khaeriyah, K., & Natsir, N. (2024). Evaluasi sistem perizinan lingkungan hidup dan dampaknya terhadap perlindungan lingkungan di Kota Makassar. *Mimbar Administrasi*, 22(2), 11–21. <https://doi.org/10.56444/mia.v22i2.1974>
- Normawati, N., Muhtar, M., Baharuddin, T., & Wance, M. (2024). Global government policies on climate change: A bibliometric analysis. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(7), 2661–2671. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.190722>
- P, A., N. R., & Firoz C, M. (2024). A framework for urban pluvial flood resilient spatial planning through blue-green infrastructure. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 103, 104342. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104342>
- Peiris, M. T. O. V. (2024). Assessment of urban resilience to floods: A spatial planning framework for cities. *Sustainability*, 16(20), 9117. <https://doi.org/10.3390/su16209117>
- Saharan, S., Deswal, S., & Pal, M. (2024). Air quality mapping and urban planning for sustainable urban ecology: A case study of Chandigarh, India. *Ecological Questions*, 35(2). <https://doi.org/10.12775/EQ.2024.020>
- Setiawan, E., & Reiska, D. M. (2025). Formulation of natural disaster mitigation strategies for Sukoharjo Regency, Indonesia by applying disaster risk assessment approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1479(1), 012060. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1479/1/012060>
- Siregar, M., & Nasution, M. I. P. (2026). Analisis pengalaman mahasiswa terhadap efektivitas aplikasi Gojek dalam layanan transportasi online. *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(1). <https://doi.org/10.61132/saturnus.v4i1.1383>
- van der Gun, J. P. T., Pel, A. J., & van Arem, B. (2016). A general activity-based methodology for simulating multimodal transportation networks during emergencies. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 16(3), 490–511. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2016.16.3.3154>

- Varra, G., Della Morte, R., Tartaglia, M., Fiduccia, A., Zammuto, A., Agostino, I., ... Cozzolino, L. (2024). Flood susceptibility assessment for improving the resilience capacity of railway infrastructure networks. *Water*, 16(18), 2592. <https://doi.org/10.3390/w16182592>
- Villani, G., Nanni, S., Tomei, F., Pasetti, S., Mangiaracina, R., Agnetti, A., ... Castellari, S. (2019). The RAINBO platform for enhancing urban resilience to floods: An efficient tool for planning and emergency phases. *Climate*, 7(12), 145. <https://doi.org/10.3390/cli7120145>
- Wang, M., Zhong, X., Yuan, H., Zhang, D., Cheng, L., & Zhang, J. (2024). Integrating carbon and water footprint into nature-based solution (NBS) for urban planning in a highly built-up area in Guangzhou, China. *Science of the Total Environment*, 951, 175505. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175505>
- Wen, R., Yang, X., Yang, L., Weng, Y., Kamboni, N. K., Jin, H., ... Jiang, Z. (2022). Urban open space resilience evaluation of air pollution disasters based on monitoring data of national monitoring stations in Hangzhou. *Human and Ecological Risk Assessment*, 28(3–4), 354–386. <https://doi.org/10.1080/10807039.2022.2053354>
- Yang, B., & Lee, D. (2021). Urban green space arrangement for an optimal landscape planning strategy for runoff reduction. *Land*, 10(9), 897. <https://doi.org/10.3390/land10090897>
- Yang, H., Huang, W., Yang, D., & Jiang, Y. (2025). Innovation in comprehensive transportation network planning in the context of national spatial development: Institutional constraints and policy responses. *Land*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/land14051046>
- Yu, I., Park, K., & Lee, E. H. (2021). Flood risk analysis by building use in urban planning for disaster risk reduction and climate change adaptation. *Sustainability*, 13(23), 13006. <https://doi.org/10.3390/su132313006>
- Zurita, M., de Lourdes, M., Cook, B., Thomsen, D. C., Munro, P. G., Smith, T. F., & Gallina, J. (2018). Living with disasters: Social capital for disaster governance. *Disasters*, 42(3), 571–589. <https://doi.org/10.1111/disa.12257>