

Implementasi Pengurangan Risiko Bencana dalam Manajemen Pra-Bencana Banjir di Osowilangun Kota Surabaya

**Muhammad Nu'man Abror¹ Dwi Nurul Hidayah² Ratna Rizky Amalia³ Azzahra Anindya
Krisna Putri⁴ Ananta Naufal Imamul Hikam⁵ M. Isnainah Salsabila⁶ Nuh Krama
Hadianto⁷ M Noer Falaq Al Amin⁸**

Program Studi S1 Ilmu Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7,8}

Email: 24040674262@mhs.unesa.ac.id¹ 24040674274@mhs.unesa.ac.id²

24040674285@mhs.unesa.ac.id³ 24040674266@mhs.unesa.ac.id⁴

24040674282@mhs.unesa.ac.id⁵ 24040674273@mhs.unesa.ac.id⁶ nuhhadianto@unesa.ac.id⁷
noerfalaqalamin@unesa.ac.id⁸

Abstrak

Penelitian ini mengkaji implementasi Pengurangan Risiko Bencana (Disaster Risk Reduction/DRR) dalam manajemen pra-bencana banjir di Kelurahan Tambak Osowilangun, Kecamatan Benowo, Kota Surabaya. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus tunggal, diperkuat analisis spasial berbasis GIS. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, dokumentasi regulasi dan literatur, serta analisis empat lapisan data spasial: elevasi DEMNAS, jaringan drainase SAMID, batas administrasi kelurahan, dan data infrastruktur Satu Data Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan risiko banjir terkonsentrasi pada zona sangat tinggi dan zona tinggi. Implementasi DRR memiliki fondasi kebijakan yang kuat, namun masih didominasi respons reaktif. Kesiapsiagaan masyarakat berbasis zonasi dan mitigasi nonstruktural belum berjalan optimal. Penelitian ini merekomendasikan integrasi peta risiko GIS sebagai dokumen operasional, edukasi kesiapsiagaan berbasis zonasi, dan penguatan koordinasi rutin lintas instansi pra-bencana.

Kata Kunci: pengurangan risiko bencana, manajemen pra-bencana, banjir, GIS

Abstract

This study examines the implementation of Disaster Risk Reduction (DRR) in pre-disaster flood management in Tambak Osowilangun Village, Benowo District, Surabaya City. A qualitative descriptive single case study design was employed, supported by GIS-based spatial analysis. Data were collected through field observation, regulatory documentation and literature review, and analysis of four spatial layers: DEMNAS elevation data, SAMID drainage networks, administrative boundaries, and Surabaya One Data infrastructure records. Findings indicate that flood risk concentrates in very high-risk and high-risk zones. DRR implementation rests on a sound regulatory foundation, yet remains predominantly reactive. Location-based community preparedness and non-structural mitigation measures are not yet optimally implemented. This study recommends integrating GIS risk maps as operational documents, implementing zone-based preparedness education, and strengthening routine inter-agency coordination as structured pre-disaster governance mechanisms.

Keywords: disaster risk reduction, pre-disaster management, flood, GIS



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Banjir merupakan ancaman bencana hidrometeorologi yang paling sering menimbulkan gangguan di kawasan pesisir perkotaan Indonesia. Di Surabaya, kondisi ini diperparah oleh kombinasi curah hujan intensitas tinggi dan pasang air laut (rob) yang kerap berlangsung bersamaan. Kelurahan Tambak Osowilangun, yang terletak di Kecamatan Benowo pada kawasan pesisir barat laut Kota Surabaya, secara berulang mengalami genangan akibat

interaksi kompleks antara sistem drainase perkotaan, saluran yang terhubung ke Sungai Kalianak dan Sungai Kandangan, serta pengaruh pasang surut. Dengan luas 3,61 km² dan populasi 3.814 jiwa pada 2025 (Profil Kecamatan Benowo, 2025), serta kepadatan aktivitas industri, pergudangan, dan transportasi yang tinggi, Osowilangun memiliki profil kerentanan yang khas dan perlu dikaji secara menyeluruh. Peristiwa banjir rob pada Februari 2026 menjadi pengingat bahwa Osowilangun berhadapan dengan ancaman berulang yang bersifat struktural. Pemerintah Kota Surabaya melalui BPBD dan Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga (DSDABM) merespons dengan mengoperasikan rumah pompa 24 jam dan melakukan normalisasi saluran. Kapasitas respons teknis ini memadai untuk fase tanggap darurat, namun pertanyaan yang lebih mendasar tetap relevan: sejauh mana manajemen pra-bencana banjir di Osowilangun telah mengintegrasikan prinsip-prinsip Disaster Risk Reduction (DRR) yang sesungguhnya, termasuk pemanfaatan data spasial sebagai basis keputusan?

Dari sudut pandang DRR, bencana dipahami bukan sebagai peristiwa alam semata, melainkan sebagai produk interaksi antara bahaya (hazard), kerentanan (vulnerability), dan kapasitas (capacity). Kerangka Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 (UNDRR, 2015) menegaskan empat prioritas aksi: pemahaman risiko, penguatan tata kelola risiko bencana, investasi pengurangan risiko, dan peningkatan kesiapsiagaan. Prioritas pertama — pemahaman risiko — secara langsung mensyaratkan bahwa data spasial dan pemetaan kerawanan menjadi fondasi dari seluruh upaya pra-bencana (Arifin et al., 2021). Tanpa pemetaan yang akurat, pengurangan risiko cenderung beroperasi secara generik, bukan pada titik-titik yang paling membutuhkan intervensi. Kajian-kajian terdahulu memberikan landasan yang penting bagi penelitian ini. Hidayati (2008) menegaskan bahwa kesiapsiagaan masyarakat merupakan paradigma baru pengelolaan bencana karena peningkatan pengetahuan dan kesadaran warga dapat menurunkan dampak bencana secara signifikan. Siregar dan Wibowo (2019) menunjukkan bahwa pengurangan risiko lebih efektif bila kelompok rentan dilibatkan secara aktif. Rachmawati (2013) menekankan pentingnya integrasi DRR ke dalam sistem penataan ruang. Dalam konteks lokal, Roikhan (2017) mengungkap bahwa banjir rob di Osowilangun berkaitan erat dengan dinamika reklamasi Teluk Lamong, sedangkan Katherina (2017) memetakan bahwa wilayah Surabaya Barat dan Utara, termasuk kawasan muara Kali Lamong, secara historis merupakan titik banjir paling sering terdampak. Agustri dan Asbi (2020) menegaskan bahwa penilaian risiko banjir yang komprehensif harus mempertimbangkan hazard, vulnerability, dan capacity secara simultan.

Studi-studi terdahulu tersebut telah memberikan kontribusi penting, namun menyisakan celah yang belum terisi: belum ada kajian yang secara bersamaan mengintegrasikan analisis kualitatif implementasi kebijakan DRR dengan pemetaan spasial berbasis GIS pada skala kelurahan di kawasan pesisir-industri Surabaya, khususnya Osowilangun. Studi reklamasi dan banjir yang ada (Puspitasari et al., 2026) tidak menyertakan dimensi kelembagaan DRR secara sistematis; sementara kajian kesiapsiagaan (Kegel et al., 2025) tidak mengaitkannya dengan peta zonasi risiko lokal. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menghadirkan keduanya secara terpadu. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi DRR dalam manajemen pra-bencana banjir di Osowilangun, Kota Surabaya, dengan meninjau aspek kebijakan, kelembagaan, kesiapsiagaan masyarakat, dan mitigasi, serta memetakan pola kerawanan spasial sebagai dasar penguatan kebijakan mitigasi berbasis lokasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus tunggal (single case study) yang bertujuan untuk memahami secara mendalam implementasi pengurangan risiko bencana (Disaster Risk Reduction/DRR) dalam konteks spesifik Kelurahan

Tambak Osowilangun. Pemilihan lokasi didasarkan pada karakteristik wilayah yang kompleks, meliputi kawasan pesisir, industri, dan permasalahan drainase yang memicu genangan berulang. Untuk memperkuat analisis kualitatif, penelitian ini juga mengintegrasikan analisis spasial deskriptif berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) guna mengidentifikasi area prioritas risiko banjir secara lebih terukur. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama yang saling melengkapi. Pertama, observasi lapangan dilakukan untuk memperoleh data primer terkait kondisi nyata wilayah, seperti jaringan drainase, titik genangan, aksesibilitas saat banjir, serta karakteristik kawasan terbangun. Kedua, dokumentasi dan telaah pustaka digunakan untuk mengumpulkan data sekunder berupa regulasi pemerintah, laporan kelembagaan, serta literatur terkait DRR dan kerangka Sendai Framework. Ketiga, analisis spasial GIS dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa lapisan data, yaitu batas administrasi wilayah, data elevasi (DEMNAS), jaringan drainase dan rumah pompa, serta data penggunaan lahan dan infrastruktur.

Analisis spasial dilakukan melalui teknik overlay deskriptif dengan mempertimbangkan empat faktor utama, yaitu elevasi wilayah, kedekatan dengan saluran air, kondisi drainase, dan intensitas kawasan terbangun. Berdasarkan kombinasi faktor tersebut, wilayah diklasifikasikan ke dalam empat zona risiko banjir, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Pendekatan ini bersifat kualitatif deskriptif tanpa pembobotan numerik, sehingga berfungsi sebagai pemetaan indikatif untuk mendukung analisis kontekstual. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Validitas data dijaga melalui teknik triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan hasil observasi lapangan, dokumen resmi, data spasial, dan literatur. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan analisis yang komprehensif mengenai pola risiko banjir serta implikasinya terhadap implementasi DRR di wilayah studi.

Tabel 1. Ringkasan Sumber Data dan Fokus Analisis

Jenis Sumber	Dokumen / Berita	Fokus Isi	Kegunaan Analisis
Regulasi	Perwali Surabaya No. 13/2023; No. 115/2021; No. 119/2024; No. 92/2021	Kerangka pra-bencana, koordinasi kelembagaan, dan kajian risiko	Menunjukkan dasar hukum dan arah kebijakan DRR
Kelembagaan	BPBD Kota Surabaya; DSDABM Kota Surabaya; SAMID	Pra-bencana, kesiapsiagaan, peringatan dini, pemantauan drainase	Membaca peran institusi dan koordinasi lintas OPD
Observasi Lapangan	Kondisi fisik drainase, titik genangan, aksesibilitas kawasan, kawasan industri/peredagangan	Verifikasi kondisi aktual wilayah studi	Mengkonfirmasi data spasial dan laporan resmi secara langsung
Praktik Lapangan	Berita resmi Pemkot Surabaya (Feb. 2026); Suara Surabaya (Feb. 2026)	Respons operasional saat genangan, normalisasi saluran, pompa 24 jam	Menilai implementasi kebijakan di wilayah rawan
Data Spasial	DEMNAS (BIG, 2024); Batas administrasi SHP 2024; Jaringan drainase DSDABM/SAMID; Infrastruktur Satu Data Surabaya	Elevasi, jaringan saluran, kepadatan terbangun, titik genangan resmi	Membangun zonasi risiko spasial berbasis GIS

Data Kependudukan	Portal Satu Data Surabaya (2024–2025); Profil Kecamatan Benowo	Kepadatan penduduk, jumlah bencana alam, korban bencana	Mengidentifikasi populasi rentan per zona risiko
Literatur Ilmiah	Hidayati (2008); Siregar & Wibowo (2019); Rachmawati (2013); Agustri & Asbi (2020); Roikhan (2017); Katherina (2017)	DRR, kesiapsiagaan, tata ruang, dan dinamika banjir lokal	Menopang analisis teoritis dan gap penelitian

Sumber: Olahan penulis dari regulasi, observasi lapangan, berita resmi, data spasial, dan literatur ilmiah

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Profil Fisik dan Spasial Wilayah Osowilangun

Kelurahan Tambak Osowilangun terletak di kawasan pesisir barat laut Kota Surabaya, berbatasan langsung dengan perairan yang terhubung ke Selat Madura. Secara topografi, kelurahan ini berada pada elevasi antara 0 hingga 5 meter di atas permukaan laut berdasarkan data DEMNAS (BIG, 2024), menjadikannya sangat rentan terhadap rob dan genangan saat curah hujan tinggi bertepatan dengan pasang. Kawasan ini juga dilintasi oleh jaringan drainase yang tersambung ke Sungai Kalianak dan Sungai Kandangan, dua arteri drainase utama yang memiliki peran krusial dalam sistem pengendalian banjir kota. Ketika kapasitas saluran-saluran ini terlampaui baik karena sedimentasi, sampah, maupun pasang, luapan ke permukaan menjadi hampir tidak terhindarkan (Agustina et al., 2024).

Dari sisi penggunaan ruang, Osowilangun didominasi oleh aktivitas yang menghasilkan tekanan limpasan permukaan (surface runoff) yang besar. Data infrastruktur kelurahan menunjukkan 256 titik industri/ pergudangan, yang mengindikasikan hampir keseluruhan permukaan tertutupi oleh bangunan, perkerasan jalan, dan area penyimpanan. Permukaan kedap air yang luas ini secara langsung mempercepat laju aliran permukaan dan memperbesar volume air yang masuk ke sistem drainase dalam waktu singkat. Kondisi ini, bila dikombinasikan dengan elevasi rendah dan kedekatan dengan saluran utama, menciptakan profil risiko yang secara spasial sangat jelas terpetakan (Refnitasari et al., 2022). Observasi lapangan penelitian ini mengkonfirmasi bahwa kondisi fisik drainase di sekitar kawasan industri dan pergudangan menunjukkan tanda-tanda tekanan beban limpasan yang tinggi, terlihat dari penyempitan kapasitas saluran akibat sedimentasi dan material padat yang menghambat aliran.

Pemetaan Spasial Zonasi Risiko Banjir

Tabel 2. Zonasi Risiko Banjir Osowilangun Berdasarkan Analisis Spasial GIS

Zona Risiko	Karakter Spasial	Dasar Penilaian Data Resmi	Prioritas Pra-Bencana
Sangat Tinggi	Dekat saluran/sungai utama, elevasi sangat rendah, pernah tergenang rob dan hujan ekstrem	Riwayat banjir Feb. 2026, kebutuhan pompa 24 jam, saluran tersumbat sampah, terhubung Sungai Kalianak–Kandangan	Normalisasi drainase, penguatan pompa, evakuasi dini, edukasi warga
Tinggi	Blok terbangun padat, permukaan kedap air luas, konsentrasi industri/gudang dan transportasi tinggi	256 titik industri/ pergudangan, 14 titik transportasi, 16 tempat usaha, tekanan limpasan permukaan besar	Pemantauan rutin drainase, pengelolaan sampah saluran, kesiapsiagaan komunitas

Sedang	Area transisi permukiman-kegiatan ekonomi, terhubung ke drainase namun tidak langsung ke titik luapan	Sistem SAMID, pemantauan berkala DSDABM, keberadaan jalur drainase sekunder	Pemeliharaan saluran sekunder, sosialisasi PRB berkala
Rendah	Relatif lebih tinggi, jauh dari saluran utama, tidak muncul berulang dalam riwayat genangan resmi	Kombinasi DEMNAS, batas kelurahan, dan laporan kejadian resmi BPBD	Pemeliharaan pencegahan dan monitoring periodik

Sumber: Analisis penulis berdasarkan DEMNAS (BIG, 2024), data SAMID, dan laporan resmi Pemkot Surabaya

Berdasarkan overlay empat faktor, kawasan Osowilangun terbagi ke dalam empat zona risiko sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Zona risiko sangat tinggi berada pada bagian yang paling dekat dengan jaringan air utama dan paling terdampak oleh kombinasi hujan lebat, rob, dan drainase tersumbat. Kejadian banjir Februari 2026 yang memerlukan operasi pompa selama 24 jam dan menyebabkan lumpuhnya Jalan Tambak Osowilangun menjadi konfirmasi empiris atas penilaian spasial ini. Zona risiko tinggi berada pada blok-blok terbangun padat yang didominasi industri, pergudangan, dan fasilitas transportasi, di mana limpasan permukaan terjadi sangat cepat (Laba et al., 2023). Zona risiko sedang mencakup area transisi yang masih terhubung ke drainase kota namun tidak langsung menjadi titik luapan utama. Zona risiko rendah berada pada bagian yang relatif lebih tinggi dan tidak muncul dalam riwayat genangan resmi. Pemetaan ini bukan sekadar klasifikasi teknis, tetapi memiliki implikasi langsung bagi penentuan prioritas pra-bencana. Dalam kerangka DRR, memahami di mana risiko terkonsentrasi adalah prasyarat untuk mengarahkan sumber daya baik infrastruktur, anggaran, maupun program komunitas secara tepat sasaran.

Pembahasan: DRR dalam Empat Dimensi

Dari keseluruhan data, implementasi DRR di Osowilangun dapat dibaca secara analitis melalui empat dimensi: kebijakan, kelembagaan, kesiapsiagaan masyarakat, dan mitigasi. Ringkasan analitisnya disajikan pada Tabel 3.

1. Dimensi Kebijakan. Pada level kebijakan, Surabaya memiliki kerangka regulasi yang relatif komprehensif. Perwali Nomor 13 Tahun 2023 menegaskan bahwa penanggulangan bencana harus dilaksanakan mulai dari tahap pra-bencana secara sistematis, terencana, terkoordinasi, terpadu, cepat, dan tepat. Perwali Nomor 119 Tahun 2024 memperkuat arah tersebut dengan mengamankan Kajian Risiko Bencana Kota Surabaya 2024–2028 yang menekankan perencanaan terarah dan terukur (Siregar & Ginting, 2023). Pada level provinsi, Perda Jatim Nomor 3 Tahun 2010 dan Pergub Jatim Nomor 53 Tahun 2023 memberikan landasan penilaian risiko dan kajian kerentanan. Dalam logika DRR, kebijakan-kebijakan ini membentuk arsitektur hukum yang cukup kokoh. Namun, bila merujuk pada empat prioritas Sendai Framework (UNDRR, 2015), Prioritas 1, pemahaman risiko mensyaratkan bahwa pemerintah daerah memiliki dan menggunakan peta risiko bencana berbasis data lokal sebagai dasar pengambilan keputusan pra-bencana. Dalam konteks Osowilangun, data DEMNAS dan SAMID yang tersedia secara teknis sudah memadai untuk membangun peta kerja semacam itu (Aditia & Soebagio, 2019). Namun, tidak ditemukan bukti dalam dokumen resmi yang dianalisis bahwa peta risiko spasial per zona kelurahan telah menjadi lampiran atau referensi operasional dalam rencana kontinjensi BPBD maupun DSDABM di tingkat kelurahan. Ini adalah kesenjangan nyata antara kebijakan normatif dan operasionalisasinya: kebijakan sudah memerintahkan kajian risiko, tetapi produk kajian tersebut belum terlihat diterjemahkan ke instrumen mitigasi yang dapat ditindaklanjuti di lapangan secara spesifik per Lokasi (Briantama et al., 2024). Prioritas 2 Sendai Framework,

penguatan tata kelola risiko juga mensyaratkan koordinasi vertikal dan horizontal yang sistematis; dalam kasus Osowilangun, koordinasi lintas BPBD, DSDABM, dan pemerintah kelurahan belum terdokumentasi sebagai mekanisme rutin pra-bencana yang terstruktur, melainkan lebih tampak sebagai respons ad hoc saat ancaman sudah muncul.

2. **Dimensi Kelembagaan.** Pada level kelembagaan, BPBD Kota Surabaya menempatkan pra-bencana sebagai tahap yang mencakup mitigasi, kesiapsiagaan, dan peringatan dini. DSDABM mengoperasikan sistem SAMID untuk pemantauan drainase secara real-time, sebuah kemajuan kelembagaan yang berarti dan seharusnya menjadi jembatan antara data spasial dan keputusan operasional. Kapasitas teknis respons yang ditunjukkan BPBD dan DSDABM saat banjir Februari 2026, aktivasi pompa 24 jam, koordinasi lintas instansi, dan normalisasi saluran memperlihatkan bahwa tata kelola bencana Surabaya sudah beroperasi pada level tanggap darurat yang memadai. Namun, dalam kerangka DRR, kapasitas respons darurat hanyalah salah satu dari tiga elemen manajemen risiko yang seimbang, bersama mitigasi pra-bencana dan pemulihan pasca-bencana (Saputra et al., 2026). Dominasi mode reaktif ini sejalan dengan kritik struktural dalam literatur bahwa sistem kelembagaan di banyak kota berkembang masih memprioritaskan anggaran dan sumber daya manusia pada fase respons, sementara fase pra-bencana termasuk pemeliharaan rutin, edukasi komunitas berbasis zonasi, dan perencanaan evakuasi justru memperoleh porsi yang lebih kecil (Atika et al., 2024). Kondisi ini bukan kelemahan kelembagaan yang berdiri sendiri, melainkan cerminan dari insentif struktural: kinerja penanganan bencana lebih mudah diukur dan lebih terlihat dibandingkan kinerja pencegahan bencana yang tidak terjadi.
3. **Dimensi Kesiapsiagaan Masyarakat.** Data yang tersedia dari dokumen resmi menunjukkan bahwa BPBD Kota Surabaya telah menyelenggarakan program sosialisasi dan simulasi kesiapsiagaan, termasuk pelatihan fasilitator Kelurahan Tangguh Bencana. Akan tetapi, penelitian ini tidak berhasil mengidentifikasi dokumen yang secara eksplisit menyebutkan program kesiapsiagaan yang ditargetkan pada zona-zona risiko spesifik di Osowilangun. Ini bukan berarti program tersebut tidak ada, melainkan bahwa aksesibilitasnya dalam dokumen publik belum memadai untuk menarik kesimpulan definitif (Santoso, 2013). Perlu dicatat bahwa penelitian ini tidak melibatkan wawancara dengan warga, perangkat kelurahan, maupun kader tangguh bencana, sehingga aspek persepsi risiko, tingkat pengetahuan jalur evakuasi, dan kapasitas kesiapsiagaan aktual masyarakat di Osowilangun tidak dapat dinilai secara langsung. Ini merupakan keterbatasan substantif yang perlu diakui secara terbuka. Yang dapat disimpulkan dari data yang ada adalah: program kesiapsiagaan yang ada bersifat generik kota-luas dan belum tampak diintegrasikan dengan peta zonasi risiko yang spesifik. (Putri, 2023) menegaskan bahwa kesiapsiagaan yang efektif mensyaratkan keterlibatan kelompok rentan dalam perencanaan, sementara populasi Osowilangun yang mencakup nelayan, pekerja industri, dan penghuni permukiman padat di zona risiko sangat tinggi adalah kelompok yang paling memerlukan program semacam itu. Hidayati (2008) mengingatkan bahwa kesiapsiagaan yang sejati bukan sekadar program kertas, melainkan kapasitas yang benar-benar hidup di komunitas dan dapat diaktifkan secara mandiri saat darurat.
4. **Dimensi Mitigasi.** Mitigasi di Osowilangun saat ini masih didominasi oleh bentuk struktural: pembersihan dan normalisasi saluran, pengoperasian rumah pompa, serta koordinasi teknis drainase. Ini merupakan fondasi yang penting, namun belum mencerminkan pendekatan mitigasi komprehensif yang dipersyaratkan oleh DRR. Mitigasi nonstruktural seperti edukasi warga tentang larangan membuang sampah ke saluran, pengelolaan limbah industri dari 256 titik pergudangan, dan pengawasan pemanfaatan ruang di zona rawan rob belum terdokumentasi secara eksplisit sebagai bagian dari program

pra-bencana kelurahan (Pangestu et al., 2024) Perlu ditegaskan bahwa perbedaan antara mitigasi struktural dan nonstruktural bukan sekadar perbedaan bentuk intervensi, melainkan perbedaan filosofi: mitigasi struktural bekerja pada sistem fisik (saluran, pompa, tanggul), sementara mitigasi nonstruktural bekerja pada perilaku, tata ruang, dan pengetahuan (Baihaqi & Kurniadi, 2023). Keduanya bukan alternatif melainkan komplemen; mengandalkan mitigasi struktural saja tanpa nonstruktural akan terus menghasilkan siklus normalisasi–penyumbatan–normalisasi karena akar perilaku yang memicu penyumbatan tidak ditangani (Puspitotanti & Karmilah, 2021). Dari sudut pandang ini, 256 titik industri dan pergudangan di Osowilangun bukan hanya indikator intensitas limpasan permukaan, tetapi juga representasi dari subjek mitigasi nonstruktural yang paling signifikan: pengelolaan limbah, pengurangan debit limpasan, dan kepatuhan terhadap regulasi sempadan saluran. (Armando & Arif, 2023) menegaskan bahwa integrasi DRR ke dalam tata ruang merupakan salah satu cara fundamental untuk menurunkan risiko jangka panjang, dan keberadaan 256 titik industri/gudang di zona rawan rob mengindikasikan bahwa integrasi tersebut masih perlu diperkuat.

(Agustri dan Asbi, 2020) menegaskan bahwa upaya pengurangan risiko banjir harus didasarkan pada penilaian hazard, vulnerability, dan capacity secara simultan. Dalam penelitian ini, komponen hazard (elevasi, drainase) dan vulnerability (kawasan terbangun) sudah tercakup dalam analisis spasial GIS (Desderius et al., 2025). Namun, komponen capacity khususnya kapasitas kesiapsiagaan masyarakat di tingkat individu dan komunitas belum sepenuhnya terukur karena tidak adanya wawancara. Keterbatasan ini perlu diakui secara eksplisit sebagai bagian dari segitiga DRR yang belum terpenuhi dalam penelitian ini. Jika Roikhan (2017) menyoroti reklamasi Teluk Lamong sebagai pemicu risiko struktural, dan memetakan historisitas banjir Surabaya Barat-Utara, maka penelitian ini melangkah lebih jauh dengan menghubungkan keduanya ke dalam kerangka manajemen pra-bencana yang dapat ditindaklanjuti secara spasial (Dwirahmadi et al., 2019)

Tabel 3. Analisis Implementasi DRR di Osowilangun Berbasis Empat Dimensi

Dimensi DRR	Temuan Utama	Implikasi Kebijakan
Kebijakan	Landasan hukum tersedia dan memperjelas fase pra-bencana. Peta risiko spasial belum diterjemahkan ke SOP lapangan per zona. Kesenjangan antara Sendai Framework Prioritas 1-2 dan praktik operasional.	Perlu diterjemahkan ke peta kerja lapangan dan target kinerja per zona risiko.
Kelembagaan	BPBD dan DSDABM memiliki kapasitas teknis untuk fase tanggap darurat. SAMID merupakan kemajuan kelembagaan yang berarti. Koordinasi lintas instansi masih bersifat reaktif.	Koordinasi antarlembaga harus menjadi mekanisme rutin, didukung data spasial sebagai basis keputusan pra-bencana.
Kesiapsiagaan	Program sosialisasi BPBD sudah ada namun bersifat generik. Tidak ada dokumen program berbasis zonasi risiko spesifik Osowilangun. Ketiadaan wawancara membatasi penilaian capacity secara langsung.	Edukasi kesiapsiagaan perlu diprioritaskan pada zona sangat tinggi dan tinggi, termasuk jalur evakuasi dan perlindungan kelompok rentan.
Mitigasi Struktural	Normalisasi Sungai Kalianak dan pengoperasian pompa sudah dilakukan. Mitigasi masih terpusat pada respons saat ancaman muncul.	Mitigasi struktural perlu dilengkapi peta risiko lokal, pengendalian tata ruang, dan sempadan sungai yang ketat.
Mitigasi Nonstruktural	Edukasi warga dan pengelolaan sampah saluran belum terdokumentasi sebagai program pra-bencana di Osowilangun. 256 titik industri/gudang adalah subjek mitigasi nonstruktural paling signifikan.	Program pengelolaan sampah saluran dan edukasi berbasis GIS perlu menjadi bagian formal dari rencana pra-bencana kelurahan.

Sumber: Analisis penulis

Secara keseluruhan, gambaran yang muncul adalah DRR di Osowilangun telah memiliki fondasi regulasi dan kapasitas teknis yang cukup baik, tetapi masih didominasi respons reaktif dibandingkan manajemen risiko yang proaktif dan berbasis data spasial. Anggaran tanggap darurat BPBD Surabaya yang mencapai Rp 19,84 miliar pada 2024 menunjukkan komitmen finansial yang signifikan; redistribusi sebagian alokasi tersebut untuk program pra-bencana berbasis zonasi risiko di tingkat kelurahan berpotensi menghasilkan dampak pencegahan yang lebih besar secara jangka Panjang (Grady et al., 2016).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi DRR dalam manajemen pra-bencana banjir di Osowilangun melalui empat dimensi, sekaligus memetakan pola kerawanan spasial sebagai dasar kebijakan mitigasi berbasis lokasi. Terhadap tujuan tersebut, penelitian ini menghasilkan tiga kesimpulan utama. Pertama, fondasi kebijakan dan kelembagaan sudah ada tetapi implementasinya belum optimal. Kerangka regulasi yang tersedia mulai dari Perwali Surabaya Nomor 13 Tahun 2023 dan Nomor 119 Tahun 2024 hingga Perda Jatim Nomor 3 Tahun 2010 memberikan landasan hukum yang cukup kuat untuk manajemen pra-bencana berbasis DRR. BPBD dan DSDABM memiliki kapasitas teknis yang terbukti dalam merespons genangan melalui koordinasi lintas instansi dan operasionalisasi SAMID. Namun, kapasitas ini masih bekerja dominan pada mode reaktif: peta risiko spasial yang dihasilkan dari integrasi DEMNAS, SAMID, dan data penggunaan ruang belum ditemukan sebagai dokumen operasional yang memandu alokasi sumber daya pra-bencana per zona di tingkat kelurahan. Ini adalah kesenjangan antara kebijakan yang sudah memerintahkan kajian risiko dan operasionalisasi hasil kajian tersebut di lapangan.

Kedua, pemetaan spasial GIS mengkonfirmasi konsentrasi risiko pada dua zona utama. Berdasarkan overlay empat factor yaitu elevasi DEMNAS, kedekatan saluran utama, kondisi drainase SAMID, dan intensitas kawasan terbangun, zona risiko sangat tinggi teridentifikasi pada area yang dekat dengan Sungai Kalianak dan Sungai Kandangan, dengan elevasi terendah, dan terdampak langsung oleh rob. Kejadian banjir Februari 2026 yang memerlukan operasi pompa 24 jam dan melumpuhkan Jalan Tambak Osowilangun menjadi konfirmasi empiris atas zonasi ini. Zona risiko tinggi mencakup blok-blok industri dan pergudangan padat dengan permukaan kedap air luas. Keberadaan 256 titik industri/pergudangan di kelurahan ini merupakan faktor struktural yang memperbesar debit limpasan permukaan secara signifikan. Pemetaan ini memiliki implikasi operasional langsung: intervensi pra-bencana seharusnya diprioritaskan pada dua zona ini, bukan didistribusikan secara merata. Ketiga, mitigasi nonstruktural dan kesiapsiagaan berbasis lokasi merupakan dua pilar yang paling lemah. Normalisasi saluran dan pengoperasian rumah pompa telah berjalan sebagai mitigasi struktural. Namun, program pengelolaan sampah saluran, edukasi warga tentang risiko banjir rob, dan perlindungan kelompok rentan di zona risiko sangat tinggi belum terdokumentasi sebagai bagian formal dari rencana pra-bencana kelurahan. Kesiapsiagaan masyarakat juga belum tampak diintegrasikan dengan peta zonasi risiko yang spesifik untuk Osowilangun.

Implikasi Kebijakan

Berdasarkan ketiga kesimpulan di atas, penelitian ini merekomendasikan tiga langkah kebijakan operasional. Pertama, menjadikan peta risiko GIS berbasis overlay DEMNAS, SAMID, data penggunaan ruang sebagai dokumen operasional resmi yang memandu alokasi sumber daya pra-bencana di tingkat kelurahan, bukan hanya sebagai dokumen perencanaan di tingkat kota. Kedua, memprioritaskan edukasi kesiapsiagaan, program pengelolaan sampah saluran, dan perlindungan kelompok rentan pada zona risiko sangat tinggi dan tinggi, dengan

melibatkan warga secara aktif. Ketiga, memperkuat koordinasi rutin bukan hanya koordinasi darurat antara BPBD, DSDABM, pemerintah kelurahan, dan komunitas industri/nelayan sebagai mekanisme pra-bencana yang terstruktur dan terjadwal.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diakui secara terbuka. Meskipun peneliti melakukan observasi lapangan untuk memverifikasi kondisi fisik drainase, titik genangan, dan aksesibilitas kawasan, penelitian ini tidak melibatkan wawancara dengan pemangku kepentingan baik pejabat BPBD dan DSDABM, aparatur kelurahan, maupun warga Osowilangun. Ketiadaan wawancara ini mengakibatkan aspek-aspek yang hanya dapat digali melalui perspektif aktor tidak terjangkau secara mendalam, terutama: tingkat persepsi risiko warga, pengetahuan aktual tentang jalur evakuasi, efektivitas program sosialisasi dari sudut pandang penerima manfaat, dan hambatan kelembagaan internal yang mungkin menjelaskan kesenjangan antara kebijakan dan praktik. Selain itu, analisis spasial yang dilakukan adalah overlay deskriptif kualitatif bukan analisis pembobotan multi-kriteria kuantitatif, sehingga bobot relatif setiap faktor risiko belum divalidasi secara numerik.

Saran untuk Penelitian Lanjutan

Penelitian lanjutan sangat disarankan untuk: (1) menambahkan wawancara mendalam dengan aparatur BPBD, DSDABM, perangkat kelurahan, dan warga di zona risiko sangat tinggi dan tinggi, guna mengisi celah persepsi dan kapasitas yang belum terjangkau dalam penelitian ini; (2) mengembangkan pembobotan multi-kriteria kuantitatif untuk analisis GIS, misalnya dengan menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP), sehingga zonasi risiko memiliki dasar matematis yang dapat direplikasi; dan (3) menambahkan lapisan data sosial seperti tingkat kesiapsiagaan warga dan distribusi pengetahuan jalur evakuasi ke dalam peta GIS yang sudah ada, agar dimensi capacity dalam segitiga DRR dapat terpenuhi secara lebih lengkap. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah menyediakan dokumen kebijakan, data spasial resmi, berita pemerintah, dan literatur ilmiah yang mendukung penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, Soebagio, R. (2019). Kajian Banjir Di Wilayah Ketintang Surabaya. *Axial : Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 7(2), 157-162. <https://doi.org/10.30742/axial.v7i2.759>.
- Agustina, Sumaryana, Utami, Pancasilawan, D. (2024). Collaborative governance flood disaster mitigation in Indonesia. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(13): 7490. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i13.7490>.
- Arifin, W. S. (2021). Disaster resilient village-based approach to disaster risk reduction policy in Indonesia: A regulatory analysis. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.4102/jamba.v13i1.1021>.
- Armando, Arif, S. (2023). MITIGASI BENCANA BANJIR SECARA TERPADU DAN KOLABORATIF. *Jurnal Kebijakan Publik*, 14(3), 267- 276. .
- Atika, Alwin, Sya'ban, P. (2024). Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu. *Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 12 (2) 671-681. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography> .
- Badan Informasi Geospasial. (2024). Indeks DEM Nasional (DEMNAS). <https://tanahair.indonesia.go.id>

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Surabaya. (2025, 25 Maret). BPBD Surabaya gelar simulasi kesiapsiagaan bencana di IPH School Surabaya. <https://bpbd.surabaya.go.id>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Surabaya. (2026, 16 Februari). Tangani banjir Osowilangun, Pemkot Surabaya operasikan rumah pompa 24 jam. <https://surabaya.go.id/id/berita/24814>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Surabaya. (2026, 16 Februari). Banjir Osowilangun surut, Pemkot Surabaya fokus normalisasi saluran. <https://surabaya.go.id/id/berita/24815>
- Baihaqi, Kurniadi, L. (2023). Implementasi Kebijakan Pengurangan Risiko Bencana Banjir Pemerintah Kabupaten Bandung Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Wilayah. Papatung: Jurnal Ilmu Administrasi Publik, Pemerintahan Dan Politik, 6(2), 35-49. <https://doi.org/10.54783/japp.v6i2.874>.
- Briantama, Winata, Mahendra, Harriski, R. (2024). Pemodelan Sebaran Genangan Banjir Sungai Kali Surabaya berbasis Sistem Informasi Geografis Pada Ruas Aliran Kota Surabaya : Spatial Flood Inundation Modelling of Kali Surabaya River Using Geographic Information System on the Flow Section of Surabaya City. Jurnal Teknik Sipil, 9(1), 23-34. <https://doi.org/10.56071/deteksi.v9i1.796>.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Desderius, N. S. (2025). Tinjauan Kebijakan Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Di Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Vol. 4 No. 2 (2025): Indonesian Journal of Environment and Disaster, 4 (2) 35-55. <https://doi.org/10.20961/ijed.v4i1.2153>.
- Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Kota Surabaya. (2024). Sistem Informasi Manajemen Drainase (SAMID): Pemantauan drainase dan rumah pompa Kota Surabaya.
- Dwirahmadi, R. P. (2019). Understanding the Operational Concept of a Flood-Resilient Urban Community in Jakarta, Indonesia, from the Perspectives of Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation, and Development Agencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-24 <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/20/3993/>.
- Grady, Gersonius, Makarigakis, A. (2016). Taking stock of decentralized disaster risk reduction in Indonesia. *Natural Hazards Earth System Sciens*, 16, 2145-2157, <https://doi.org/10.5194/nhess-16-2145-2016>, 2016.
- Kegel, MacAfee, Jong, J. (2025). Desensitised flood risk perception to extensive disasters in a marginalised urban kampung in Indonesia. *Environmental Hazards*, 24:1, 91-112, DOI: 10.1080/17477891.2024.2343404.
- Laba, Rau, Satria, Buchair, Syahrir, Nursyawal, S. (2023). Evaluasi Manajemen Bencana Banjir (Pra Bencana) Pada Puskesmas Pendere, Sulawesi Tengah. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 4702-4712.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Revisi ed.). Remaja Rosdakarya.
- Pemerintah Kecamatan Benowo. (2025). Profil Kecamatan Benowo Kota Surabaya.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2021). Peraturan Walikota Surabaya Nomor 92 Tahun 2021 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Surabaya. JDIH Surabaya.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2021). Peraturan Walikota Surabaya Nomor 115 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. JDIH Surabaya.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2023). Peraturan Walikota Surabaya Nomor 13 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Walikota Surabaya Nomor 115 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. JDIH Surabaya.

- Pemerintah Kota Surabaya. (2024). Peraturan Walikota Surabaya Nomor 119 Tahun 2024 tentang Kajian Risiko Bencana Kota Surabaya Tahun 2024–2028. JDIH Surabaya.
- Pemerintah Provinsi Jawa Timur. (2010). Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 3 Tahun 2010 tentang Penanggulangan Bencana di Provinsi Jawa Timur. JDIHN.
- Pemerintah Provinsi Jawa Timur. (2023). Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana Provinsi Jawa Timur.
- Portal Satu Data Surabaya. (2024). Data wilayah dan infrastruktur Kelurahan Tambak Osowilangun. <https://data.surabaya.go.id>
- Puspitasari, Hizbaron, Mei, D. (2026). An urban flood-risk assessment of South Jakarta, Indonesia: A methodological approach through frequency ratio, receiver operating curve and analytic hierarchy process. *Jambá - Journal of Disaster Risk Studies*, 18(1), a1873 <https://doi.org/https://doi.org/10.4102/jamba.v18i1.1873>.
- Puspitotanti, Karmilah, E. (2022). Kajian Kerentanan Sosial Terhadap Bencana Banjir. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2):177-197 DOI:10.30659/jkr.v1i2.20023.
- Putri, D. (2023). Kesiapsiagaan Masyarakat Surabaya Terhadap Potensi Bencana Ditinjau Dari Teori Konstruksi Sosial. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 25(1), 278-285. <https://doi.org/10.26623/jdsb.v25i1.4437>.
- Refnitasari, Cahyaka, Handayani, Amudi, L. (2022). Analisis Kerentanan Fisik Wilayah Pesisir Utara Kota Surabaya Terhadap Bencana Banjir Rob. *Tata Kota Dan Daerah*, 14(2), 55 –. <https://doi.org/10.21776/Ub.Takoda.2022.014.02.2>.
- Santoso, E. B. (2013). Manajemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong Pada Kawasan Peri-Urban Surabaya-Gresik Melalui Pendekatan Kelembagaan. *Jurnal Penataan Ruang*, 8(2), 48-59.
- Saputra, Mulyana, Purwanto, S. (2026). Implementasi Kebijakan Penanggulangan Bencana Pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Kalimantan Utara. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, 6(3), 2106–2113. <https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i3.7954>.
- Siregar, Ginting, T. (2023). Efektivitas Kebijakan Penanggulangan Pra Bencana Banjir Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di Kecamatan Batang Lubu Sutam Kabupaten Padang Lawas. *Jurnal Manajemen Dan Ilmu Administrasi Publik (JMIAP)*, 5(2), 137-146. <https://doi.org/10.24036/jmiap.v5i2.618>.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D* (23rd ed.). Alfabeta.
- Syahtoni, P. B. (2024). Peran Pemerintah Kota Surabaya dalam Menanggulangi Bencana Banjir di Kecamatan Pakal Kota Surabaya. *VISA: Journal of Vision and Ideas*, 4(3), 1540–1555. <https://doi.org/10.47467/visa.v4i3.3158>.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.