

PENAKSIRAN RISIKO BENCANA KEBAKARAN BANGUNAN DI KECAMATAN BANTAENG KABUPATEN BANTAENG

ASSESSMENT OF BUILDING FIRE DISASTER RISK IN BANTAENG DISTRICT, BANTAENG REGENCY

Despry Nur Annisa Ahmad ^{1a}, Harry Hardian Sakti ^{2b}, Andi Idham Asman ^{3b}

^aProdi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Bulukumba; Jalan Poros Bulukumba–Bantaeng Km.9; desprynurannisa@umbulukumba.ac.id

^bProdi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Tadulako; Jalan Soekarno Hatta Km.9;

Info Artikel:

- Artikel Masuk: 17/07/2026
- Artikel diterima: 26/07/2026
- Tersedia Online: 31/07/2026

ABSTRAK

Kebakaran bangunan merupakan salah satu bencana perkotaan yang berpotensi menimbulkan kerugian terhadap keselamatan jiwa, aset, serta aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Kecamatan Bantaeng sebagai pusat pemerintahan dan kegiatan ekonomi di Kabupaten Bantaeng memiliki karakteristik wilayah yang berpotensi meningkatkan risiko kebakaran bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko kebakaran bangunan di Kecamatan Bantaeng menggunakan pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan analisis multi-kriteria melalui pembobotan, skoring, dan normalisasi terhadap setiap parameter. Analisis bahaya disusun berdasarkan penggunaan lahan, riwayat kejadian kebakaran, kondisi instalasi listrik, dan penggunaan kompor. Analisis kerentanan mencakup dimensi sosial, fisik, lingkungan, dan ekonomi, sedangkan analisis kapasitas menggunakan parameter jarak terhadap pos pemadam kebakaran, akses terhadap hidran, serta pelatihan dan sosialisasi kebakaran. Seluruh parameter diintegrasikan untuk menghasilkan indeks risiko kebakaran bangunan pada setiap kelurahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat bahaya kebakaran didominasi oleh kategori sedang hingga tinggi, terutama pada wilayah yang memiliki riwayat kejadian kebakaran dan potensi gangguan instalasi listrik. Kerentanan sosial dan fisik umumnya berada pada kategori sedang hingga tinggi, sedangkan kerentanan lingkungan bervariasi dari kategori rendah hingga tinggi bergantung pada ketersediaan sumber air dan lahan kosong. Kerentanan ekonomi didominasi kategori rendah hingga sedang, dengan pekerja sektor informal sebagai faktor yang paling berpengaruh. Kapasitas penanggulangan kebakaran sebagian besar berada pada kategori sedang, namun masih terdapat perbedaan akses terhadap pos pemadam kebakaran dan tingkat kesiapsiagaan masyarakat antarwilayah. Integrasi komponen bahaya, kerentanan, dan kapasitas menunjukkan adanya variasi tingkat risiko kebakaran bangunan pada setiap kelurahan, sehingga diperlukan strategi mitigasi yang disesuaikan dengan karakteristik wilayah melalui peningkatan infrastruktur penanggulangan kebakaran, penguatan kapasitas kelembagaan, dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat.

Kata Kunci : Bencana Kebakaran Bangunan; Bahaya; Kerentanan; Kapasitas; Risiko

ABSTRACT

Building fires constitute one of the most significant urban disasters, causing substantial losses in human life, property, and socio-economic activities. Bantaeng District, as the administrative and economic center of Bantaeng Regency, exhibits spatial characteristics that may increase the likelihood and impact of building fire incidents. This study aimed to assess the level of building fire disaster risk in Bantaeng District by integrating hazard, vulnerability, and capacity indicators using a Geographic Information System (GIS)-based spatial analysis. The research employed a quantitative approach with a multi-criteria assessment method based on weighted scoring and normalization. Hazard assessment incorporated land use, fire occurrence history, electrical conditions, and stove utilization. Vulnerability assessment comprised social, physical, environmental, and economic dimensions, while capacity assessment included proximity to fire stations, hydrant accessibility, and community participation in fire prevention training and awareness programs. The integration of these components generated a spatial representation of building fire disaster risk across all urban villages in the study area. The results indicate that hazard levels were generally categorized as moderate to high, primarily influenced by previous fire incidents and electrical hazards. Social and physical vulnerabilities were predominantly

moderate to high due to high population density, dense built-up areas, and building concentration. Environmental vulnerability varied from low to high depending on water availability and open spaces, whereas economic vulnerability was generally low to moderate, with informal employment serving as the principal contributing factor. Capacity levels were predominantly moderate, although disparities in accessibility to fire stations and community preparedness remained evident. The integration of hazard, vulnerability, and capacity analyses revealed spatial variations in building fire disaster risk among urban villages, indicating the necessity for location-specific mitigation strategies. Strengthening fire protection infrastructure, improving emergency response accessibility, and enhancing community preparedness are recommended to reduce future building fire risk.

Keyword: Building Fire Disaster; Hazard; Vulnerability; Capacity; Risk

1. PENDAHULUAN

Bencana kebakaran pada area terbangun perkotaan merupakan ancaman destruktif utama yang menuntut perhatian serius karena sifatnya yang sulit diprediksi secara temporal maupun kausalitasnya. Kebakaran terjadi akibat interaksi tidak terkendali komponen segitiga api meliputi bahan bakar, oksigen, dan sumber panas yang memicu kerugian fisik secara masif (Ramadhan, 2021). Intensitas kejadian kebakaran di Indonesia tercatat sangat tinggi pada kawasan permukiman berkepadatan tinggi dengan karakteristik sosial-ekonomi menengah ke bawah. Fatalitas dan jumlah korban jiwa dalam bencana ini umumnya diperparah oleh keterbatasan mobilitas kelompok rentan seperti anak-anak, lanjut usia, dan penyandang disabilitas yang mengalami hambatan aksesibilitas saat evakuasi mandiri (Fatmawati dkk., 2020).

Potensi kerugian akibat suatu fenomena dinilai berdasarkan interaksi dinamis antara komponen bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*) pada wilayah spesifik (Pribadi dkk., 2021). Berbeda dengan variabel bahaya yang cenderung statis, variabel kerentanan dan kapasitas merupakan elemen yang dapat diintervensi melalui rekayasa struktural maupun non-struktural. Pengendalian sistematis melalui penurunan faktor kerentanan fisik bangunan beserta lingkungan menjadi instrumen esensial untuk mereduksi indeks risiko bencana secara komprehensif. Penguatan kapasitas masyarakat melalui penyediaan sarana proteksi kebakaran lingkungan secara paralel akan memperkecil peluang terjadinya dampak fatal akibat paparan bahaya tersebut.

Upaya pengelolaan risiko kebakaran saat ini mengalami transformasi signifikan seiring dengan pemanfaatan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG menawarkan kapabilitas tingkat lanjut dalam akuisisi, pengelolaan, dan pemrosesan data spasial untuk mengeksplanasi distribusi keruangan bencana secara presisi (Firmansyah dkk., 2023). Analisis geospasial sangat krusial karena karakteristik sebaran api serta tingkat kerentanan sangat dipengaruhi oleh morfologi kota, densitas bangunan, dan dimensi jaringan jalan. Integrasi fungsionalitas SIG memfasilitasi identifikasi zona rawan secara objektif yang kemudian ditransformasikan menjadi peta risiko kebakaran bangunan berbasis lokasi guna mendukung efisiensi mitigasi (Pratama & Sukwardjono, 2022).

Kecamatan Bantaeng, sebagai pusat pertumbuhan ekonomi dan pusat administrasi di Kabupaten Bantaeng, mengalami konversi lahan dan peningkatan densitas bangunan domestik maupun komersial secara pesat. Perkembangan kawasan terbangun yang cepat ini tidak dibarengi dengan evaluasi terhadap sistem proteksi kebakaran yang memadai sehingga memicu peningkatan kerentanan fisik wilayah. Pemetaan risiko kebakaran bangunan yang mengintegrasikan variabel kerentanan multisektor dan kapasitas lokal secara spasial di wilayah ini belum pernah dilakukan. Kesenjangan (*gap*) penelitian tersebut mendasari urgensi studi ini yang bertujuan untuk menganalisis tingkat bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko kebakaran bangunan di Kecamatan Bantaeng menggunakan pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil analisis diharapkan menjadi landasan ilmiah bagi pemangku kebijakan dalam perumusan strategi mitigasi berbasis tata ruang yang aman bencana.

2. DATA DAN METODE

No	Variabel	Bobot	Skor	Keterangan	Referensi
	Kejadian Bencana		2	Pernah	Xing dan Huang (2013) dengan modifikasi
			3	Sering	
			1	Terhindar	
3	Listrik	40%	2	Trafo Meledak	Tirta Rahmat Perwira (2022) dengan modifikasi
			3	Arus Pendek	
			1	Terhindar	
4	Kompore	30%	2	Ledakan Kompore Minyak	Tirta Rahmat Perwira (2022) dengan modifikasi
			3	Ledakan Kompore Gas	

2.2. Kerentanan Kebakaran

Kerentanan kebakaran bangunan di Kecamatan Bantaeng, Kabupaten Bantaeng, didefinisikan sebagai probabilitas suatu wilayah dalam mengalami dampak destruktif berskala besar akibat insiden kebakaran. Tingkat kerentanan ini tidak bersifat tunggal, melainkan dikonstruksi secara multidimensional berdasarkan akumulasi kondisi sosial, fisik, lingkungan, dan ekonomi yang eksis di wilayah tersebut. Adapun variabel kerentanan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variabel Kerentanan Kebakaran Bangunan

Variabel	Bobot Variabel	Indikator	Bobot Indikator	Klasifikasi	Skor	Skor Normalisasi	Referensi
Sosial	0,30	Rasio Jenis Kelamin	0,10	> 105	1	0,33	Nur Ratika Syamsir, dkk. (2022) Dengan Modifikasi
				95–105	2	0,67	
				< 95	3	1,00	
		Rasio Kelompok Rentan	0,30	< 20%	1	0,33	
				20–40%	2	0,67	
				> 40%	3	1,00	
		Kepadatan Penduduk	0,60	< 500 jiwa/ km ²	1	0,33	
				500–1.000 jiwa/km ²	2	0,67	
				> 1.000 jiwa/km ²	3	1,00	
Fisik	0,40	Material Bangunan	0,20	Permanen	1	0,33	Dwiana Novianti, dkk. (2023) dengan Modifikasi
				Semi Permanen	2	0,67	
				Non Permanen	3	1,00	
		Persentase Area Terbangun	0,15	< 40%	1	0,33	
				40–75%	2	0,67	
				> 75%	3	1,00	
		Kepadatan Bangunan	0,35	0,69–7,74 unit/ha	1	0,33	
				7,74–14,79 unit/ha	2	0,67	
				14,79–21,83 unit/ha	3	1,00	
Lingkungan	0,20	Ketersediaan Sumber Air	0,60	> 6 m	1	0,33	Dwiana Novianti, dkk. (2023) dengan Modifikasi
				3–6 m	2	0,67	
				< 3 m	3	1,00	
				> 1 sumber air	1	0,33	
				1 sumber air	2	0,67	
				Tidak	3	1,00	

Variabel	Bobot Variabel	Indikator	Bobot Indikator	Klasifikasi	Skor	Skor Normalisasi	Referensi
Ekonomi	0,10	Ketersediaan Lahan Kosong	0,40	tersedia > 1 lokasi	1	0,33	Dwiana Novianti, dkk. (2023) dengan Modifikasi
				1 lokasi	2	0,67	
				Tidak tersedia	3	1,00	
		Rasio Penduduk Miskin	0,60	< 20%	1	0,33	
				20–40%	2	0,67	
				> 40%	3	1,00	
		Pekerja Sektor Informal	0,40	<2.223	1	0,33	
				2.223 – 3.388	2	0,67	
				>3.388	3	1,00	

2.3. Kapasitas Kebakaran

Variabel kapasitas kebakaran (*fire capacity*) merupakan salah satu komponen krusial dalam penelitian ini, yang berfungsi untuk merepresentasikan kapabilitas dan kesiapsiagaan suatu entitas keruangan dalam menghadapi, mengendalikan, serta menanggulangi insiden kebakaran. Indikator tersebut mencakup proksimitas (jarak jangkauan) terhadap pos pemadam kebakaran, aksesibilitas jaringan hidran, serta tingkat paparan pelatihan dan edukasi mitigasi bencana bagi masyarakat. Secara metodologis, setiap indikator dialokasikan nilai bobot yang proporsional sesuai dengan derajat signifikansinya. Data tersebut selanjutnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas kapasitas menggunakan metrik skoring yang telah melalui tahapan normalisasi guna memastikan standardisasi dan validitas pengukurannya. Adapun variabel kerentanan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Variabel Kapasitas Kebakaran

Variabel	Bobot Variabel	Indikator	Bobot Indikator	Klasifikasi	Skor	Skor Normalisasi	Referensi
Kapasitas Kebakaran	1,00	Jarak Damkar	61,28%	Rendah (> 2.500 meter)	1	0,33	Sulistyaningtyas, dkk dengan modifikasi
				Sedang (1.500– 2.500 meter)	2	0,67	
				Tinggi (< 1.500 meter)	3	1,00	
		Jarak Hydran	8,21%	Rendah (>700 meter)	1	0,33	
				Sedang (350– 700 meter)	2	0,67	
				Tinggi (<350 meter)	3	1,00	
		Pelatihan dan	30,51%	Tidak Ada	1	0,33	

Variabel	Bobot Variabel	Indikator	Bobot Indikator	Klasifikasi	Skor	Skor Normalisasi	Referensi
		Sosialisasi		Pernah	2	0,67	
				Sering	3	1,00	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Bantaeng sebagai pusat aktivitas di Kabupaten Bantaeng diwarnai oleh tingkat densitas demografis yang relatif tinggi, dengan tutupan lahan (*land cover*) yang didominasi oleh fungsi permukiman, kawasan komersial, perkantoran, institusi pendidikan, dan fasilitas pelayanan publik. Tingginya konsentrasi infrastruktur fisik yang beririsan dengan intensitas aktivitas antropogenik di wilayah tersebut menjadikan urgensi penerapan strategi mitigasi bencana secara spesifik mitigasi kebakaran bangunan semakin krusial. Dalam konteks ini, determinan pemicu eskalasi risiko kebakaran sangat dipengaruhi oleh variabel keruangan dan aktivitas domestik, yang mencakup kepadatan massa bangunan, intensitas pembebanan pada instalasi kelistrikan, aktivitas termal dari penggunaan peralatan memasak, serta dinamika operasional sektor usaha.

3.1. Analisis Tingkat Bahaya Kebakaran Bangunan

1. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Kecamatan Bantaeng didominasi oleh kategori fasilitas umum dan fasilitas sosial (fasum dan fasos). Dari sembilan kelurahan yang dianalisis, enam kelurahan, yaitu Karatuang, Kayu Loe, Lamalaka, Letta, Malilingi, dan Onto memiliki penggunaan lahan dominan berupa fasum dan fasos dengan skor 1, yang menunjukkan tingkat bahaya rendah berdasarkan klasifikasi yang digunakan dalam penelitian, sebagaimana disajikan pada Gambar 2a. Sementara itu, Kelurahan Lembang didominasi oleh penggunaan lahan perumahan dengan skor 2, sehingga termasuk dalam tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kategori fasum dan fasos.

2. Riwayat Kejadian bencana

Riwayat kejadian kebakaran di Kecamatan Bantaeng menunjukkan variasi tingkat bahaya antarwilayah. Dari sembilan kelurahan yang dianalisis, empat kelurahan, yaitu Karatuang, Kayu Loe, Lembang, dan Onto, tidak memiliki riwayat kejadian kebakaran sehingga memperoleh skor 1 yang dikategorikan sebagai tingkat bahaya rendah. Sementara itu, Kelurahan Lamalaka, Malilingi, Tappanjeng, dan Letta tercatat pernah mengalami kejadian kebakaran sebanyak 1–2 kali. Kelurahan Lamalaka, Tappanjeng, dan Letta masing-masing mengalami dua kali kejadian kebakaran, sedangkan Kelurahan Malilingi mengalami satu kali kejadian. Keempat kelurahan tersebut memperoleh skor 2, yang menunjukkan tingkat bahaya sedang. Adapun Kelurahan Pallantikang merupakan wilayah dengan tingkat bahaya tertinggi berdasarkan parameter riwayat kejadian kebakaran. Kelurahan ini tercatat mengalami kejadian kebakaran sebanyak empat kali, sehingga dikategorikan sebagai wilayah yang sering mengalami kebakaran dan memperoleh skor 3. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar kelurahan di Kecamatan Bantaeng berada pada kategori rendah hingga sedang, sebagaimana disajikan pada Gambar 2b.

3. Kondisi Listrik

Kondisi instalasi listrik di Kecamatan Bantaeng menunjukkan adanya perbedaan tingkat bahaya kebakaran antarwilayah. Dari sembilan kelurahan yang dianalisis, empat kelurahan, yaitu Karatuang, Kayu Loe, Lembang, dan Onto memiliki kondisi listrik yang terhindar dari indikasi arus pendek. Keempat kelurahan tersebut memperoleh skor 1, yang menunjukkan tingkat bahaya rendah berdasarkan parameter kondisi listrik. Sebaliknya, lima kelurahan, yaitu Lamalaka, Letta, Malilingi, Pallantikang, dan Tappanjeng, teridentifikasi memiliki kondisi listrik yang berpotensi mengalami arus pendek (*short circuit*). Kelima kelurahan tersebut memperoleh skor 3, yang termasuk dalam tingkat bahaya tinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa instalasi listrik di wilayah tersebut memiliki potensi yang lebih besar menjadi

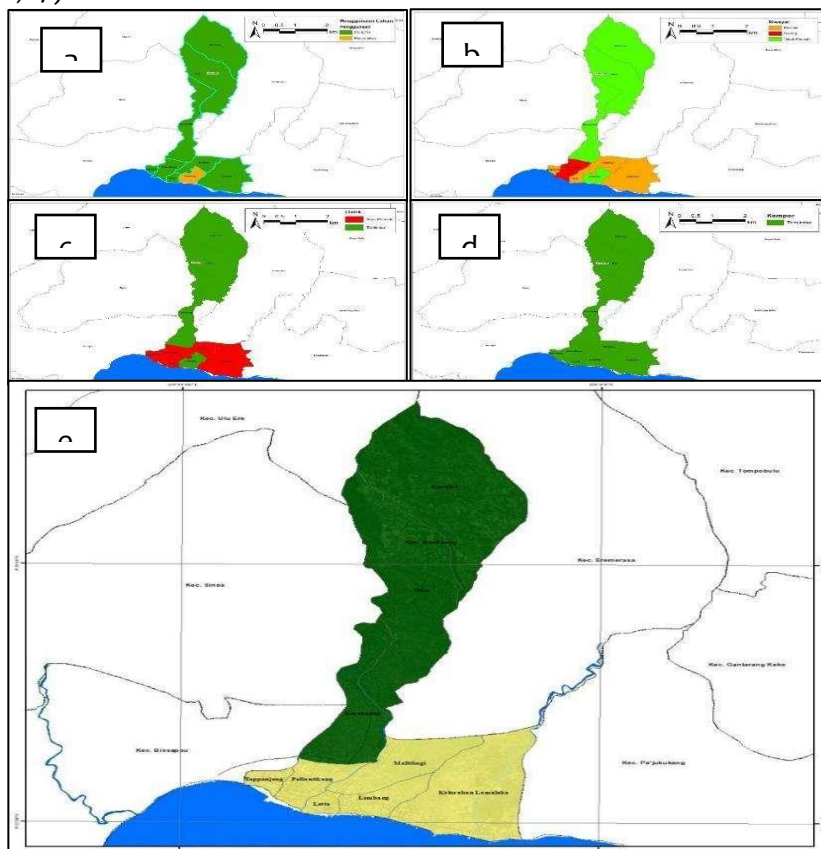
sumber pemicu terjadinya kebakaran bangunan. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa lebih dari separuh kelurahan di Kecamatan Bantaeng berada pada kategori tinggi berdasarkan parameter kondisi listrik, sebagaimana disajikan pada Gambar 2c.

4. Kompor

Kondisi penggunaan kompor di seluruh kelurahan di Kecamatan Bantaeng menunjukkan hasil yang relatif seragam. Kesembilan kelurahan yang dianalisis, yaitu Karatuang, Kayu Loe, Lamalaka, Lembang, Letta, Malilingi, Onto, Pallantikang, dan Tappanjeng, berada pada kategori terhindar sehingga masing-masing memperoleh skor 1 dengan skor normalisasi sebesar 0,33. Hasil ini menunjukkan bahwa berdasarkan parameter penggunaan kompor, seluruh kelurahan termasuk dalam kategori rendah, sebagaimana disajikan pada Gambar 2d.

5. Rekapitulasi Tingkat Bahaya Kebakaran Bangunan

Analisis tingkat bahaya kebakaran dilakukan menggunakan metode *weighted overlay* pada Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode ini menggabungkan empat variabel yang telah melalui proses skoring dan normalisasi, yaitu penggunaan lahan (PL), riwayat kebakaran (RK), kondisi listrik (L), dan penggunaan kompor gas (K). Setiap variabel diberikan bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap potensi kebakaran sehingga menghasilkan nilai Tingkat Bahaya Kebakaran (TBK) pada masing-masing kelurahan. Perhitungan nilai TBK dilakukan dengan menggunakan rumus berikut: $TBK = (0,2 \times PL) + (0,1 \times RK) + (0,4 \times L) + (0,3 \times K)$. Hasil perhitungan tersebut menghasilkan nilai Tingkat Bahaya Kebakaran (TBK) di Kecamatan Bantaeng berkisar antara 0,33 hingga 0,67, yang menunjukkan bahwa terdapat dua kategori tingkat bahaya kebakaran, yaitu rendah dan sedang (Gambar 2e). Kategori rendah terdapat pada Kelurahan Karatuang, Kayu Loe, dan Onto, Lembang dengan nilai TBK sebesar 0,33 dan 0,40. Sementara itu, kategori sedang terdapat pada Kelurahan Lamalaka (0,63), Letta (0,63), Malilingi (0,63), Tappanjeng (0,63), dan Pallantikang (0,67).



Gambar 2. Tingkat Bahaya Kebakaran Kecamatan Bantaeng

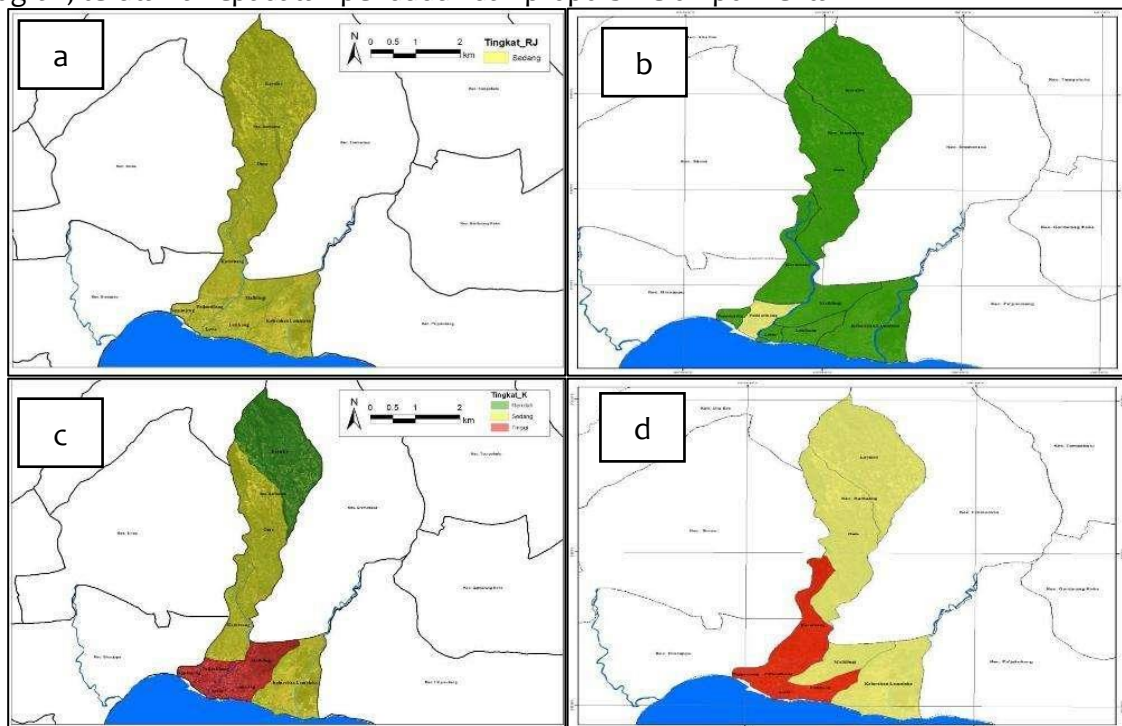
3.2. Analisis Tingkat Kerentanan Kebakaran Bangunan

1. Kerentanan sosial

Kerentanan sosial pada penelitian ini dianalisis menggunakan tiga parameter, yaitu rasio jenis kelamin, rasio kelompok rentan, dan kepadatan penduduk. Ketiga parameter tersebut dipilih karena merepresentasikan karakteristik demografi yang berpengaruh terhadap kemampuan masyarakat dalam menghadapi, melakukan evakuasi, dan pulih dari bencana kebakaran bangunan. Nilai masing-masing parameter dihitung melalui proses skoring dan normalisasi, kemudian diintegrasikan untuk memperoleh tingkat kerentanan sosial pada setiap kelurahan di Kecamatan Bantaeng.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rasio jenis kelamin di seluruh kelurahan relatif seimbang sehingga memberikan tingkat kerentanan yang hampir seragam (Gambar 3a). Pada parameter rasio kelompok rentan, sebagian besar kelurahan berada pada kategori kerentanan rendah, namun Kelurahan Pallantikang memiliki proporsi kelompok rentan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah lainnya (Gambar 3b). Sementara itu, kepadatan penduduk menjadi parameter yang paling berpengaruh terhadap variasi kerentanan sosial, di mana beberapa kelurahan seperti Letta, Tappanjeng, Pallantikang, Malilingi, dan Lembang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi sehingga berpotensi meningkatkan jumlah penduduk terdampak dan menghambat proses evakuasi saat terjadi kebakaran (Gambar 3c).

Berdasarkan hasil integrasi ketiga parameter tersebut, tingkat kerentanan sosial di Kecamatan Bantaeng bervariasi dari kategori sedang hingga tinggi, sebagaimana disajikan pada Gambar 3d. Kelurahan Letta memiliki nilai kerentanan sosial tertinggi, yaitu 0,87, sehingga termasuk dalam kategori tinggi. Selanjutnya, Kelurahan Lembang, Tappanjeng, Pallantikang, dan Karatuang masing-masing memperoleh nilai 0,77 yang juga termasuk kategori tinggi. Sementara itu, Kelurahan Kayu Loe, Onto, Lamalaka, dan Malilingi berada pada kategori sedang dengan nilai berkisar antara 0,37–0,57. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah di Kecamatan Bantaeng memiliki tingkat kerentanan sosial pada kategori sedang hingga tinggi, yang dipengaruhi oleh kombinasi karakteristik demografi, terutama kepadatan penduduk dan proporsi kelompok rentan.

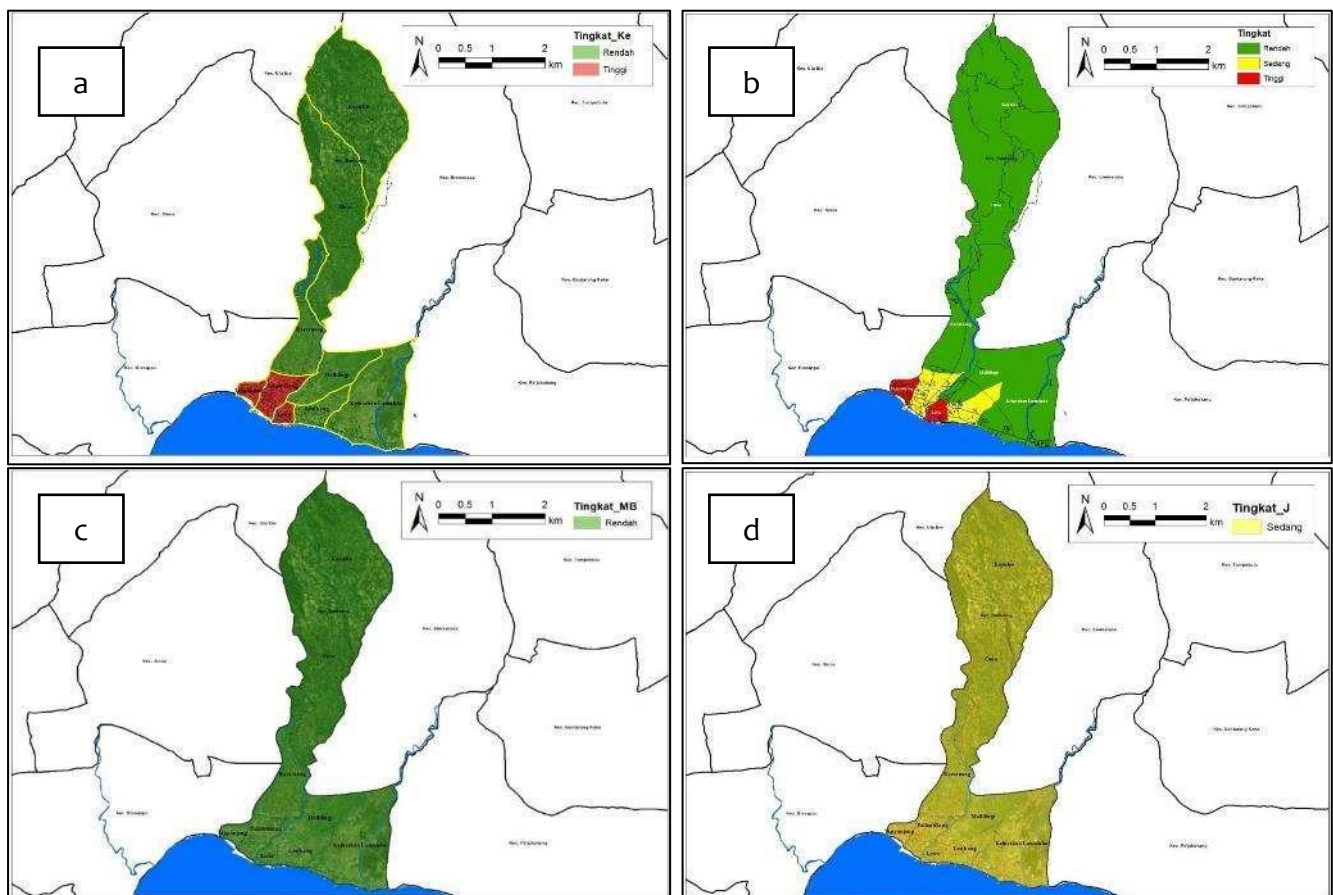


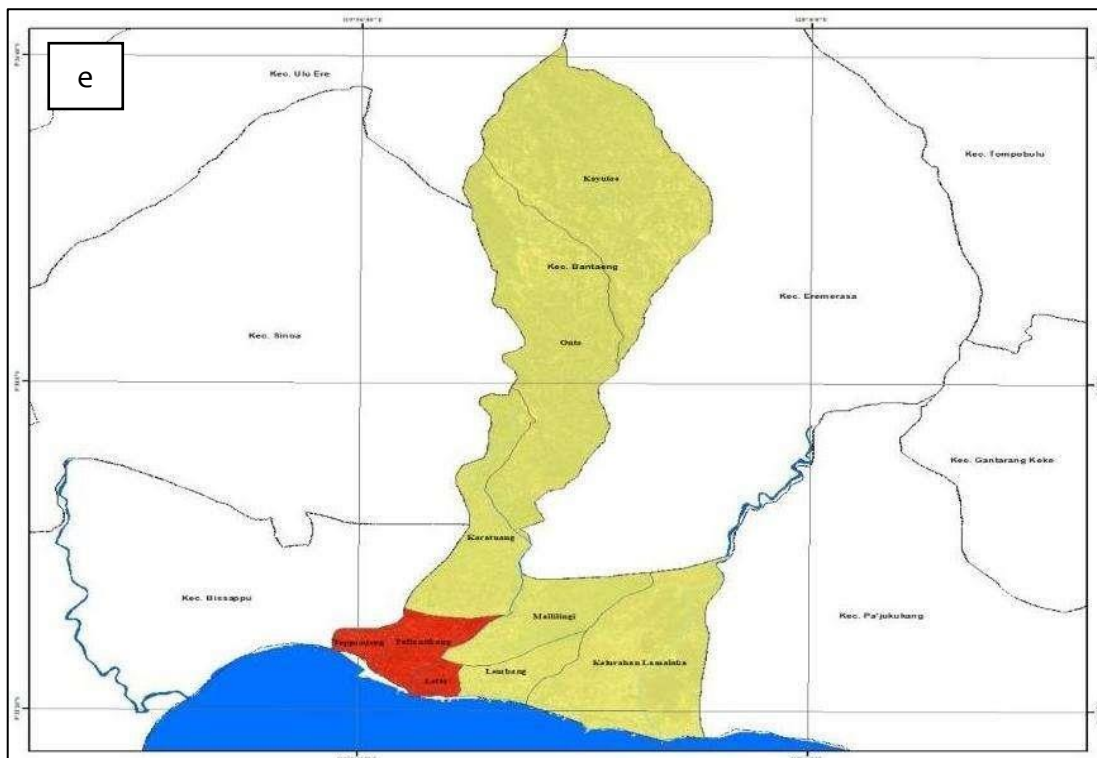
Gambar 3. Tingkat Kerentanan Sosial Kecamatan Bantaeng

2. Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik pada penelitian ini dianalisis menggunakan empat parameter, yaitu kepadatan bangunan (Gambar 4a), persentase area terbangun (Gambar 4b), material bangunan (Gambar 4c), dan lebar akses jalan (Gambar 4d). Masing-masing parameter dianalisis melalui proses skoring dan normalisasi, kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan indeks kerentanan fisik pada setiap kelurahan di Kecamatan Bantaeng. Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan bangunan dan persentase area terbangun merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap variasi kerentanan fisik antarwilayah. Kelurahan Tappanjeng, Letta, dan Pallantikang memiliki kepadatan bangunan serta persentase area terbangun yang relatif tinggi, sehingga berpotensi meningkatkan penyebaran api apabila terjadi kebakaran. Sebaliknya, Kelurahan Karatuang, Kayu Loe, Onto, Lamalaka, dan Malilingi memiliki kepadatan bangunan dan persentase area terbangun yang lebih rendah sehingga tingkat kerentanan fisiknya relatif lebih kecil.

Pada parameter material bangunan, seluruh kelurahan didominasi oleh bangunan permanen sehingga memberikan tingkat kerentanan yang relatif rendah dan seragam. Demikian pula pada parameter lebar akses jalan, seluruh kelurahan memiliki kondisi yang relatif sama dengan kategori sedang, sehingga memberikan kontribusi kerentanan yang hampir seragam terhadap seluruh wilayah penelitian. Hasil integrasi keempat parameter tersebut menunjukkan bahwa, tingkat kerentanan fisik di Kecamatan Bantaeng bervariasi dari kategori sedang hingga tinggi (Gambar 4). Kelurahan Letta dan Tappanjeng memiliki nilai kerentanan fisik tertinggi, yaitu 0,77, diikuti oleh Pallantikang dengan nilai 0,72, yang seluruhnya termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, Kelurahan Lembang memiliki nilai 0,49, sedangkan Karatuang, Kayu Loe, Onto, Lamalaka, dan Malilingi masing-masing memperoleh nilai 0,44, yang termasuk dalam kategori sedang. Jadi secara keseluruhan, tingkat kerentanan fisik di Kecamatan Bantaeng didominasi oleh kategori sedang, dengan beberapa kelurahan berada pada kategori tinggi akibat tingginya kepadatan bangunan dan dominasi kawasan terbangun.





Gambar 4. Tingkat Kerentanan Fisik Kecamatan Bantaeng

3. Kerentanan Lingkungan

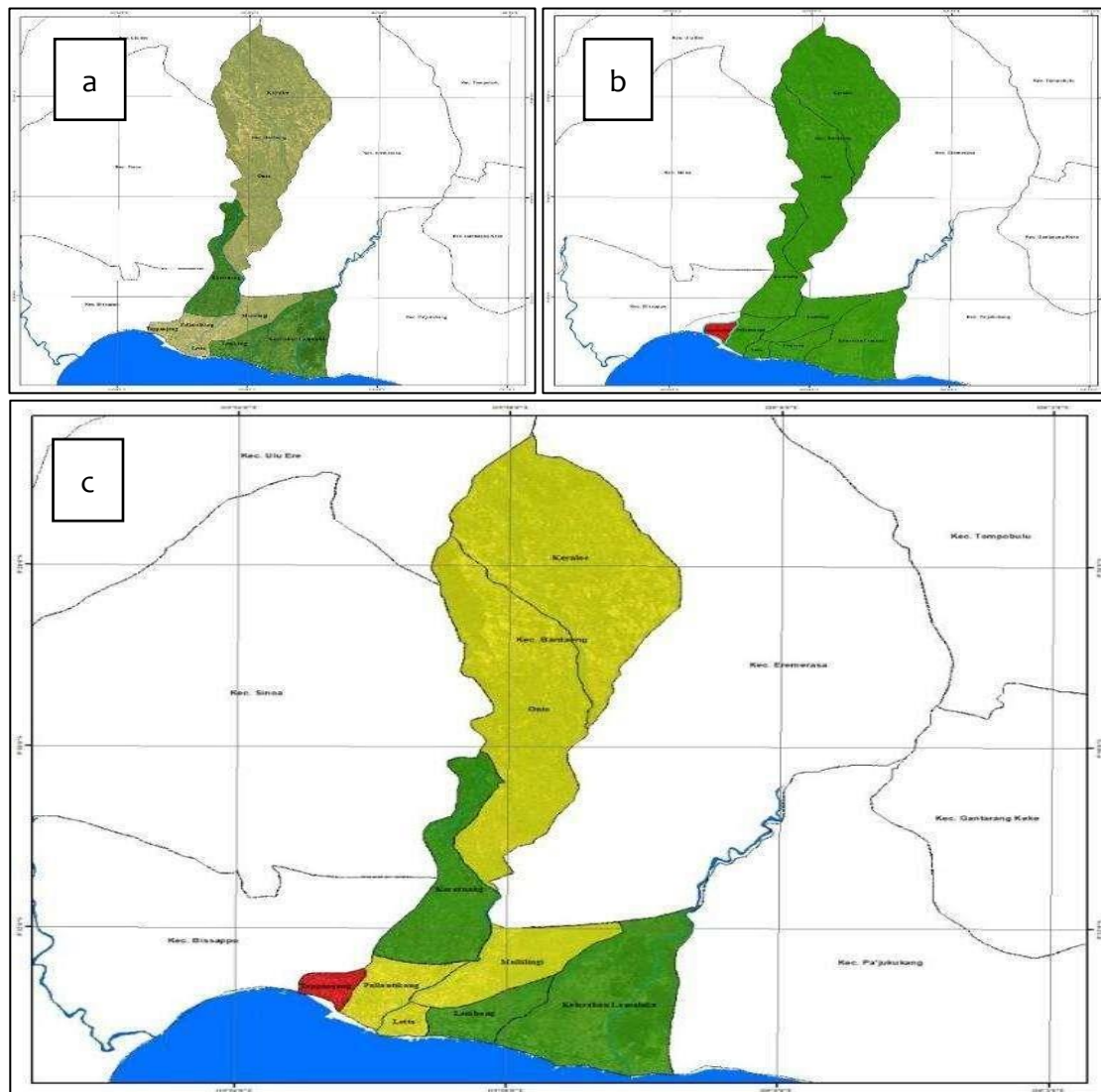
Kerentanan lingkungan pada penelitian ini dianalisis menggunakan dua parameter, yaitu ketersediaan sumber air dan ketersediaan lahan kosong. Kedua parameter tersebut dipilih karena merepresentasikan kondisi lingkungan yang memengaruhi kemampuan suatu wilayah dalam mengendalikan dan mengurangi dampak kebakaran bangunan. Ketersediaan sumber air berperan dalam mendukung proses pemadaman kebakaran, sedangkan ketersediaan lahan kosong berfungsi sebagai ruang terbuka yang dapat menghambat penyebaran api ke bangunan di sekitarnya. Masing-masing parameter dianalisis melalui proses skoring dan normalisasi, kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan indeks kerentanan lingkungan pada setiap kelurahan di Kecamatan Bantaeng.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada parameter ketersediaan sumber air (Gambar 5a), sebagian besar kelurahan hanya memiliki satu sumber air sehingga berada pada kategori kerentanan sedang. Sementara itu, Kelurahan Lembang, Karatuang, dan Lamalaka memiliki lebih dari satu sumber air sehingga termasuk kategori kerentanan rendah. Pada parameter ketersediaan lahan kosong (Gambar 5b), hampir seluruh kelurahan memiliki lebih dari satu lokasi lahan kosong yang berpotensi menjadi area penyangga dalam menghambat penyebaran api. Namun, Kelurahan Tappanjeng tidak memiliki lahan kosong yang memadai sehingga memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan kelurahan lainnya.

Berdasarkan hasil integrasi kedua parameter tersebut, tingkat kerentanan lingkungan di Kecamatan Bantaeng bervariasi dari kategori rendah hingga tinggi. Kelurahan Tappanjeng memiliki nilai kerentanan lingkungan tertinggi, yaitu 0,80, sehingga termasuk dalam kategori tinggi. Selanjutnya, Kelurahan Letta, Pallantikang, Kayu Loe, Onto, dan Malilingi masing-masing memperoleh nilai 0,54, yang termasuk kategori sedang. Adapun Kelurahan Lembang, Karatuang, dan Lamalaka memiliki nilai 0,33, sehingga termasuk dalam kategori rendah.

Jadi secara keseluruhan, tingkat kerentanan lingkungan di Kecamatan Bantaeng didominasi oleh kategori sedang, dengan beberapa kelurahan berada pada kategori rendah dan tinggi, sebagaimana

disajikan pada Gambar 5c. Tingginya kerentanan lingkungan terutama dipengaruhi oleh keterbatasan sumber air serta minimnya ketersediaan lahan kosong yang dapat berfungsi sebagai area penyangga untuk menghambat penyebaran api dan mendukung proses penanganan kebakaran.



Gambar 5. Tingkat Kerentanan Lingkungan Kecamatan Bantaeng

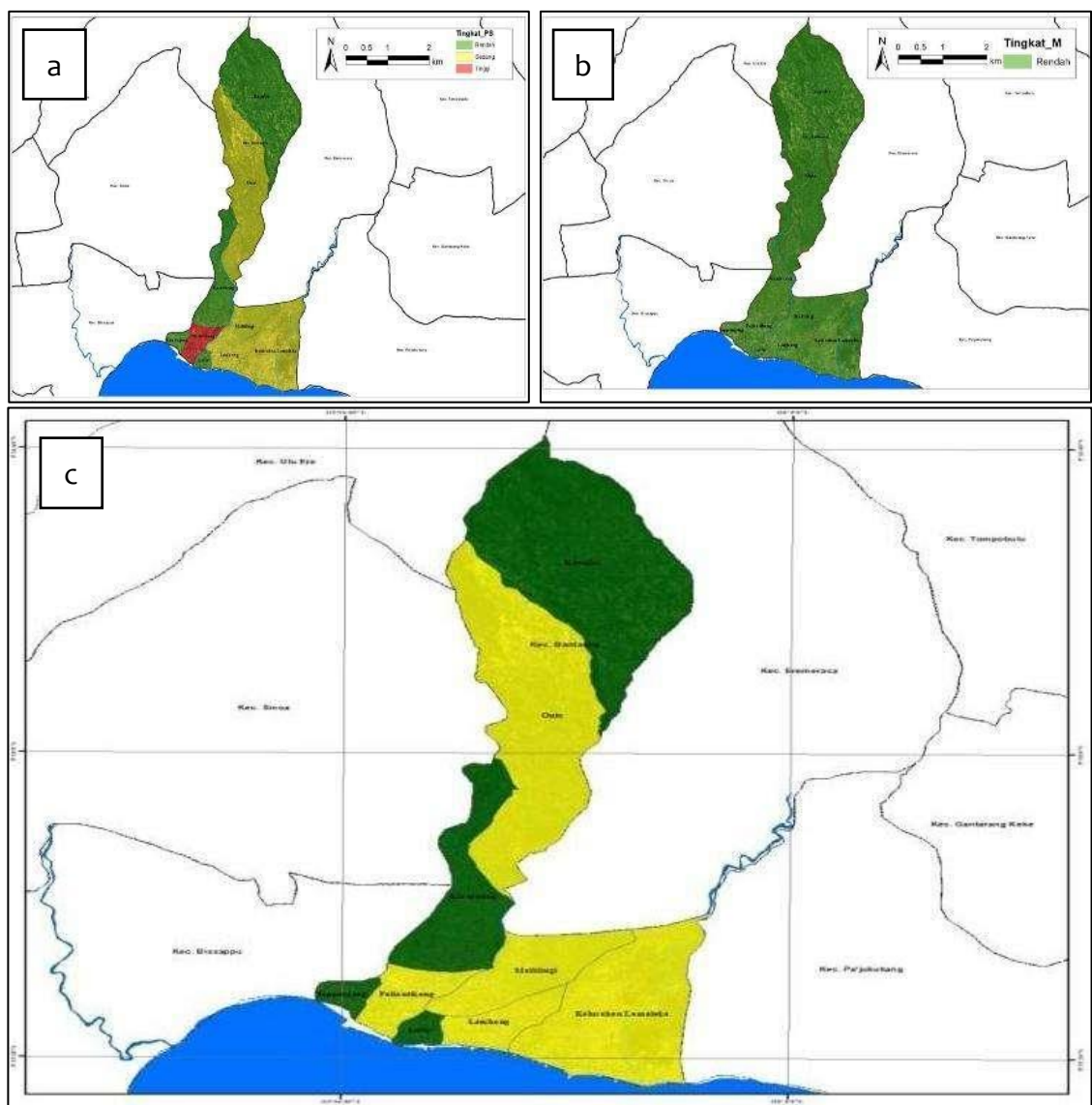
4. Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi pada penelitian ini dianalisis menggunakan dua parameter, yaitu pekerja sektor informal dan rasio penduduk miskin. Kedua parameter tersebut dipilih karena merepresentasikan kemampuan ekonomi masyarakat dalam menghadapi, merespons, dan memulihkan diri dari dampak bencana kebakaran bangunan. Masing-masing parameter dianalisis melalui proses skoring dan normalisasi, kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan indeks kerentanan ekonomi pada setiap kelurahan di Kecamatan Bantaeng.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada parameter pekerja sektor informal, Kelurahan Pallantikang memiliki jumlah pekerja sektor informal tertinggi sehingga memperoleh tingkat kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan kelurahan lainnya (Gambar 6a). Sementara itu, Kelurahan Lembang, Onto, Lamalaka, dan Malilingi berada pada kategori sedang, sedangkan Letta, Tappanjeng, Karatuang, dan Kayu Loe termasuk kategori rendah. Pada parameter rasio penduduk miskin, seluruh kelurahan memiliki persentase penduduk

miskin di bawah 20%, sehingga memberikan tingkat kerentanan yang relatif rendah dan hampir seragam pada seluruh wilayah penelitian (Gambar 6b).

Berdasarkan hasil integrasi kedua parameter tersebut, tingkat kerentanan ekonomi di Kecamatan Bantaeng bervariasi dari kategori rendah hingga sedang. Kelurahan Pallantikang memiliki nilai kerentanan ekonomi tertinggi, yaitu 0,60, yang termasuk dalam kategori sedang. Selanjutnya, Kelurahan Lembang, Onto, Lamalaka, dan Malilingi masing-masing memperoleh nilai 0,47, yang juga termasuk kategori sedang. Adapun Kelurahan Letta, Tappanjeng, Karatuang, dan Kayu Loe memiliki nilai 0,33, sehingga termasuk dalam kategori rendah. Jadi secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kerentanan ekonomi di Kecamatan Bantaeng didominasi oleh kategori rendah hingga sedang. Variasi kerentanan ekonomi antarwilayah terutama dipengaruhi oleh perbedaan jumlah pekerja sektor informal, sedangkan indikator penduduk miskin memberikan kontribusi yang relatif seragam terhadap seluruh kelurahan.

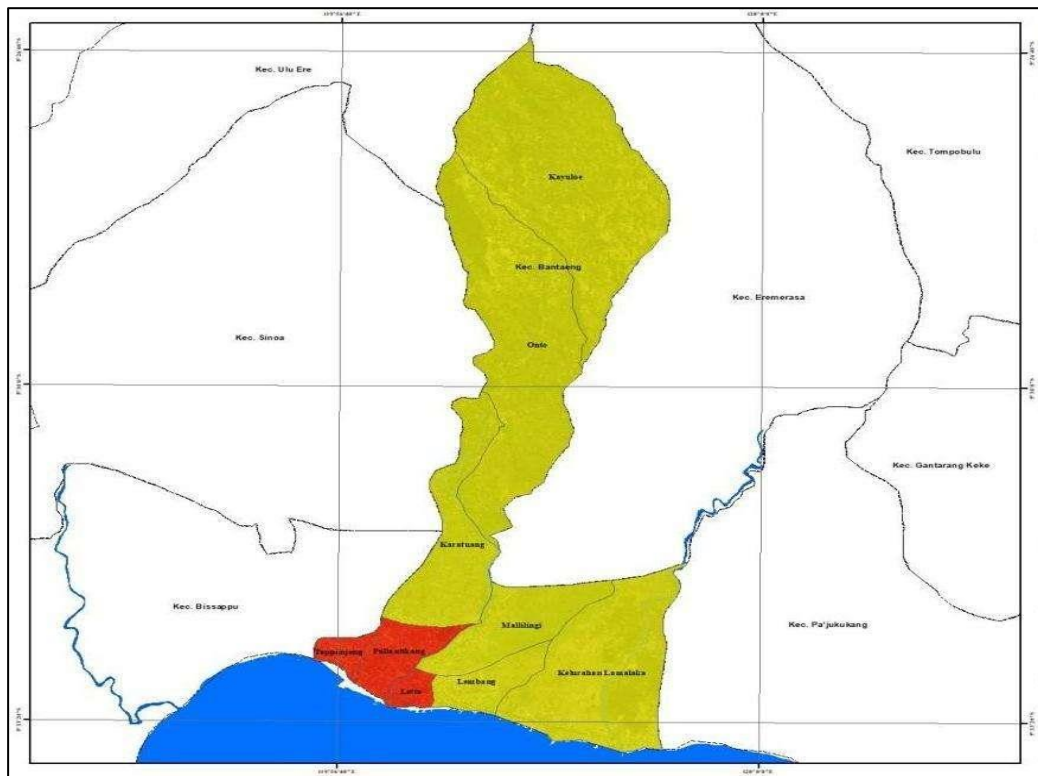


Gambar 6. Tingkat Kerentanan Ekonomi Kecamatan Bantaeng

5. Rekapitulasi Tingkat Kerentanan Kebakaran Bangunan

Berdasarkan hasil rekapitulasi seluruh variabel menggunakan bobot kerentanan sosial sebesar 0,30, fisik sebesar 0,40, lingkungan sebesar 0,20, dan ekonomi sebesar 0,10, maka diperoleh nilai kerentanan total

tertinggi di Kelurahan Tappanjeng sebesar 0,73, diikuti Letta sebesar 0,71 dan Pallantikang sebesar 0,69. Selanjutnya, Lembang memperoleh nilai 0,54, Karatuang sebesar 0,51, Onto sebesar 0,50, Kayuloe sebesar 0,49, Lamalaka sebesar 0,46, dan Mallilingi sebesar 0,44. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi akumulasi nilai pada variabel sosial, fisik, lingkungan, dan ekonomi, maka semakin tinggi pula tingkat kerentanan kebakaran bangunan pada suatu wilayah. Sebaliknya, wilayah dengan nilai kerentanan total yang lebih rendah memiliki kondisi yang relatif lebih baik berdasarkan gabungan keempat variabel tersebut.



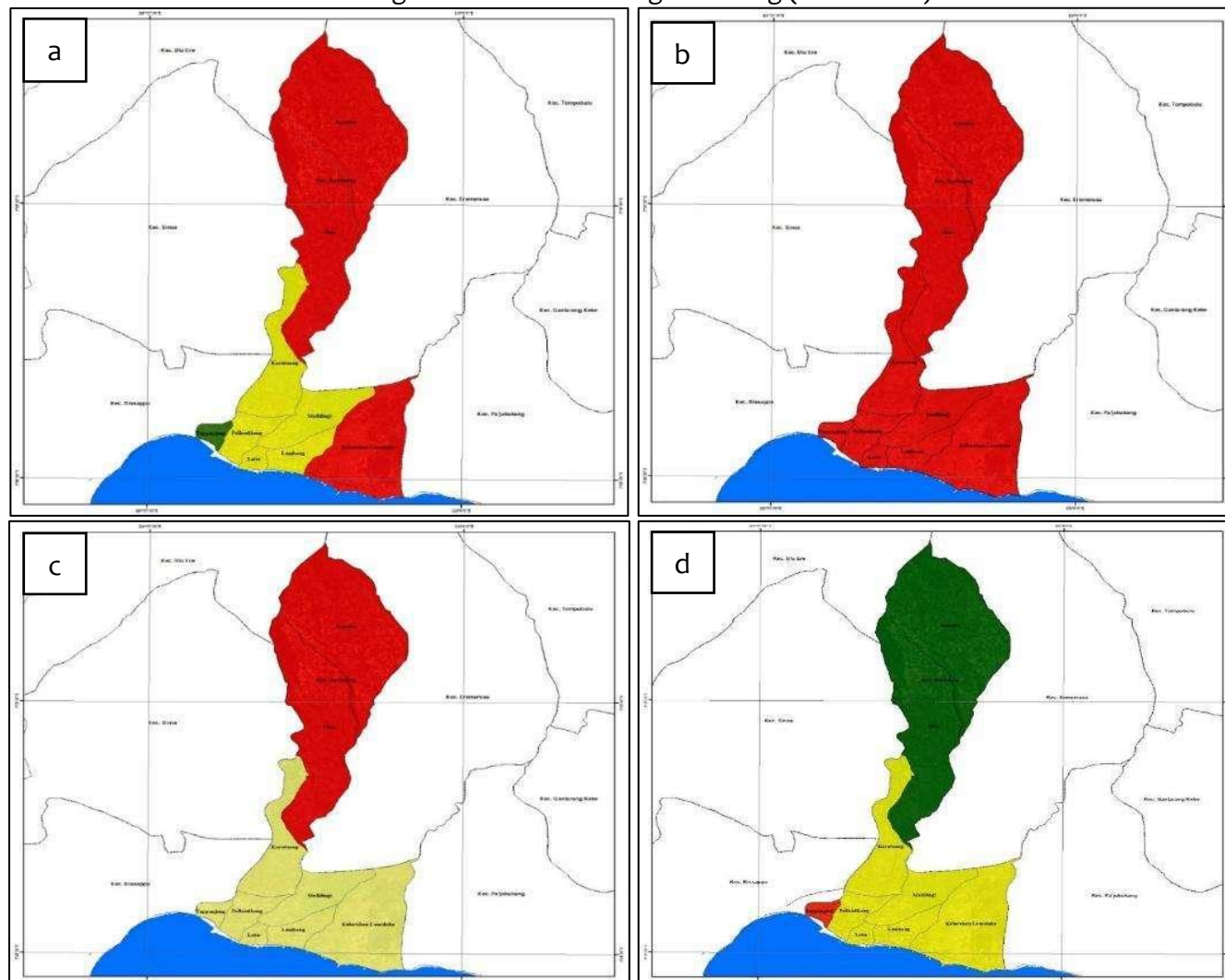
Gambar 7. Tingkat Kerentanan Kebakaran Bangunan Kecamatan Bantaeng

3.3. Analisis Tingkat Kapasitas Menghadapi Bencana Kebakaran Bangunan

Kapasitas penanggulangan kebakaran pada penelitian ini dianalisis menggunakan tiga parameter, yaitu jarak terhadap pos pemadam kebakaran (Damkar), jarak terhadap hidran, serta pelatihan dan sosialisasi kebakaran. Ketiga parameter tersebut dipilih karena merepresentasikan kemampuan wilayah dalam merespons kejadian kebakaran, baik dari aspek ketersediaan infrastruktur maupun kesiapsiagaan masyarakat. Masing-masing parameter dianalisis melalui proses skoring dan normalisasi, kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan indeks kapasitas pada setiap kelurahan di Kecamatan Bantaeng.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jarak terhadap pos pemadam kebakaran menjadi parameter yang paling membedakan tingkat kapasitas antarwilayah (Gambar 8a). Kelurahan Tappanjeng memiliki akses paling dekat terhadap pos Damkar sehingga memperoleh tingkat kapasitas tertinggi, sedangkan Kayu Loe, Onto, Lamalaka, dan Mallilingi memiliki jarak yang relatif lebih jauh sehingga kapasitasnya lebih rendah. Pada parameter jarak terhadap hidran, seluruh kelurahan memiliki kondisi yang relatif sama, yaitu berjarak lebih dari 700 meter dari hidran, sehingga memberikan kontribusi kapasitas yang seragam (Gambar 8b). Sementara itu, pada parameter pelatihan dan sosialisasi kebakaran, sebagian besar kelurahan telah memperoleh kegiatan pelatihan dan sosialisasi, kecuali Kayu Loe dan Onto yang belum pernah mengikuti kegiatan tersebut (Gambar 8c).

Berdasarkan hasil integrasi ketiga parameter tersebut, tingkat kapasitas penanggulangan kebakaran di Kecamatan Bantaeng bervariasi dari kategori rendah hingga tinggi. Kelurahan Tappanjeng memiliki nilai kapasitas tertinggi, yaitu 0,8443, sehingga termasuk dalam kategori tinggi. Selanjutnya, Kelurahan Lembang, Letta, Pallantikang, Karatuang, Lamalaka, dan Malilingi berada pada kategori sedang dengan nilai kapasitas berkisar antara 0,4337–0,6421. Adapun Kelurahan Kayu Loe dan Onto memperoleh nilai 0,3300, sehingga termasuk dalam kategori rendah. Jadi secara menyeluruh, tingkat kapasitas penanggulangan kebakaran di Kecamatan Bantaeng didominasi oleh kategori sedang (Gambar 8d).

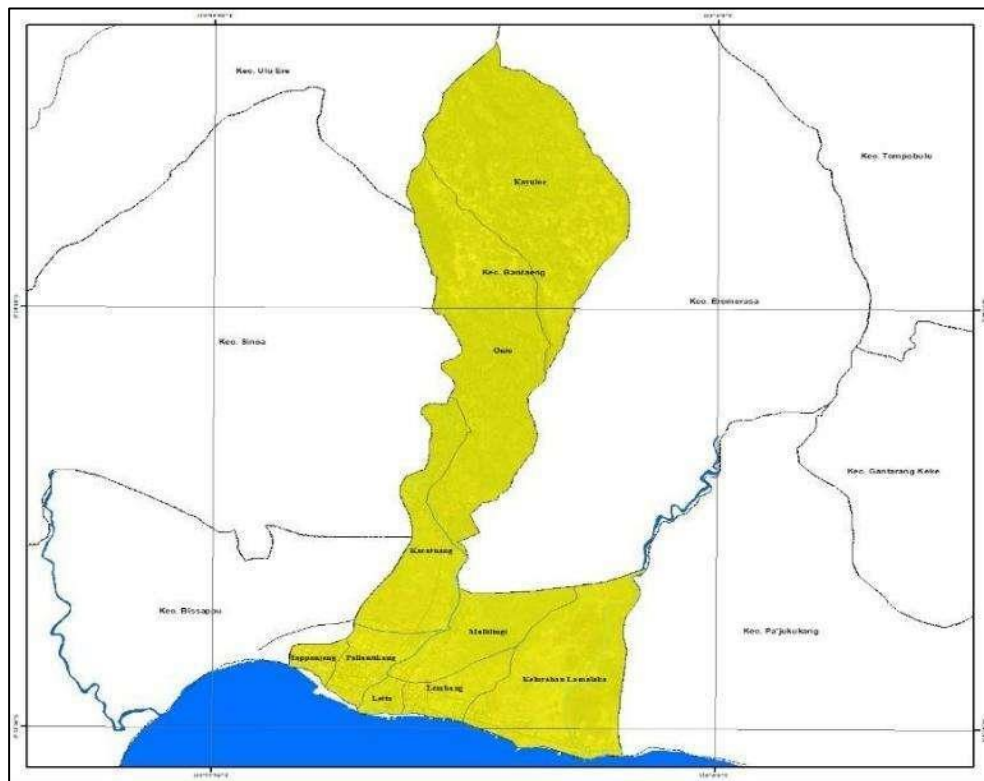


Gambar 8. Tingkat Kapasitas Bencana Kebakaran Kecamatan Bantaeng

3.4. Analisis Tingkat Risiko Bencana Kebakaran Bangunan

Analisis risiko kebakaran bangunan di Kecamatan Bantaeng dilakukan dengan mengacu pada pedoman Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), yaitu dengan mengintegrasikan komponen bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*). Nilai risiko dihitung menggunakan pendekatan akar tiga untuk menyeimbangkan pengaruh masing-masing komponen sehingga tidak terjadi dominasi salah satu variabel terhadap hasil akhir. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh kelurahan berada pada rentang nilai indeks risiko sedang, dengan interval nilai 0,39–0,54. Pallantikang dan Lamalaka memperoleh nilai tertinggi yaitu 0,545, sedangkan Karatuang memperoleh nilai terendah yaitu 0,39. Kelurahan lainnya memiliki nilai risiko 0,41–0,54. Seluruh kelurahan di Kecamatan Bantaeng termasuk dalam klasifikasi risiko

sedang. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan hasil perhitungan akhir, tidak terdapat kelurahan yang termasuk dalam klasifikasi risiko rendah maupun tinggi.



Gambar 10. Tingkat Risiko Bencana Kebakaran Bangunan Kecamatan Banateng

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis risiko kebakaran bangunan di Kecamatan Bantaeng, dapat disimpulkan bahwa tingkat bahaya dipengaruhi terutama oleh kondisi instalasi listrik, riwayat kejadian kebakaran, penggunaan lahan, dan penggunaan kompor. Tingkat kerentanan menunjukkan variasi antarwilayah yang dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, persentase area terbangun, serta karakteristik sosial ekonomi masyarakat. Sementara itu, kapasitas wilayah masih dipengaruhi oleh keterjangkauan terhadap pos pemadam kebakaran, ketersediaan hidran, dan intensitas pelatihan maupun sosialisasi kebencanaan. Integrasi antara indeks bahaya, kerentanan, dan kapasitas menghasilkan tingkat risiko kebakaran yang berbeda pada setiap kelurahan. Wilayah dengan kepadatan bangunan tinggi, riwayat kebakaran yang sering, serta kapasitas penanggulangan yang masih terbatas cenderung memiliki tingkat risiko lebih tinggi dibandingkan wilayah lainnya. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam menentukan prioritas penanganan kebakaran dan penyusunan kebijakan mitigasi berbasis risiko di Kecamatan Bantaeng.

7. PERNYATAAN RESMI

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Khaeril, Alqif Mahadani, Nurul Inayah, dan Sinar selaku tim lapangan yang telah memberikan bantuan dalam proses pengumpulan data serta pelaksanaan survei lapangan selama penelitian ini. Dukungan dan kerja sama yang diberikan sangat membantu kelancaran pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini.

8. REFERENSI

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2012). Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. BNPB.
- Fatmawati, A., Wahyuni, S., & Syafei, A. (2020). Identifikasi kesiapsiagaan kelompok rentan dalam menghadapi bencana kebakaran di permukiman padat penduduk. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 6(2), 145–152.
- Firmansyah, R., Subiyanto, S., & Wijaya, A. (2023). Analisis spasial tingkat kerentanan kebakaran permukiman menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 12(1), 34–43.
- Pratama, A. Y., & Sukwardjono, S. (2022). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan zona risiko kebakaran bangunan di kawasan perkotaan. *Jurnal Bumi Indonesia*, 11(3), 1–10.
- Pribadi, K. S., Yanuarto, T., & Afifa, R. (2021). Evaluasi indeks risiko kebakaran permukiman berdasarkan parameter kerentanan dan kapasitas infrastruktur kota. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 89–102.
- Ramadhan, A. (2021). Manajemen penanggulangan kebakaran pada bangunan gedung dan permukiman. Pustaka Ilmu.
- Syamsir, N. R., Rian, M., & Yuslim, A. (2022). Kajian kerentanan sosial-demografi terhadap potensi risiko bencana kebakaran perkotaan. *Jurnal Integrasi Spasial*, 7(1), 22–31.
- Tufail, D. N., Neowa, H. S., & Fisur, A. A. (2023). Identification of fire disaster vulnerability in Karang Rejo Sub-District, Balikpapan Central District. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 8(1), 62–73.
- Wibisana, A., Raharjo, B., & Indarto, S. (2024). Spatial modeling for building fire risk assessment using GIS assessment. *Indonesian Journal of Geography*, 56(1), 89–98.
- Xing, J., & Huang, L. (2013). Fire hazard assessment of high-rise buildings based on fire risk parameters and historical data. *Procedia Engineering*, 52, 512–518.