

PEMETAAN RISIKO KEBAKARAN BERBASIS FUNGSI KAWASAN DAN KEPADATAN PENDUDUK DI KABUPATEN BEKASI

Fire Risk Mapping Based on Land Use and Population Density in Bekasi Regency

Cahya Nur Hidayat¹, Rd. Tati Kurniati², Ferry Mardihardjo D³

Corresponding author : cahyonur.jurnal@gmail.com

INFO NASKAH

Riwayat Naskah :

Diterima April 2026

Diterima hasil revisi Mei 2026

Terbit Juni 2026

Kata Kunci :

fire management area

fire risk mapping

RISPK

urban fire protection

ABSTRACT

Rapid urbanization and industrial growth in Bekasi Regency have substantially elevated fire vulnerability, generating 1,401 fire incidents from 2020 to May 2025. This study aims to develop a Fire Protection System Master Plan (Rencana Induk Sistem Proteksi Kebakaran/RISPK) for Bekasi Regency through a multi-variable fire risk mapping approach. The research employs descriptive methods combining primary data from field surveys and interviews with fire department officials, and secondary data from the Bekasi Regency Fire Department and Statistics Agency (BPS). Fire risk was assessed through a weighted scoring model incorporating three variables: land use function (weight: 2), population density and fire incidence (weight: 3), and yard area percentage (weight: 1), analyzed across 23 sub-districts. Results indicate that eight sub-districts—Babelan, Cibitung, Cikarang Barat, Cikarang Selatan, Cikarang Utara, Tambun Selatan, Tambun Utara, and Tarumajaya—are classified as high fire risk. The study proposes three Fire Management Areas (Wilayah Manajemen Kebakaran/WMK) aligned with spatial planning directives and identifies critical gaps in firefighting infrastructure, including an insufficient fleet of only 17 fire trucks against a minimum requirement of 46 units. The findings contribute a replicable model for integrating spatial risk assessment with fire protection planning in rapidly urbanizing regencies in Indonesia.

Keywords: *fire management area, fire risk mapping, RISPK, urban fire protection*

ABSTRAK

Urbanisasi yang pesat dan pertumbuhan kawasan industri di Kabupaten Bekasi telah meningkatkan kerentanan kebakaran secara signifikan, dengan tercatatnya 1.401 kejadian kebakaran selama periode 2020–Mei 2025. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun Rencana Induk Sistem Proteksi Kebakaran (RISPK) Kabupaten Bekasi melalui pendekatan pemetaan risiko kebakaran multivariabel. Metode penelitian bersifat deskriptif yang menggabungkan data primer dari survei lapangan dan wawancara dengan pejabat dinas pemadam kebakaran, serta data sekunder dari Dinas Pemadam Kebakaran dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi. Risiko kebakaran dinilai melalui model pembobotan terhadap tiga variabel: fungsi kawasan (bobot 2), kepadatan penduduk dan kejadian kebakaran (bobot 3), serta persentase luas pekarangan (bobot 1), yang dianalisis di 23 kecamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa delapan kecamatan, yaitu Babelan, Cibitung, Cikarang Barat, Cikarang Selatan, Cikarang Utara, Tambun Selatan, Tambun Utara, dan Tarumajaya terklasifikasi sebagai kecamatan berisiko kebakaran tinggi. Penelitian ini mengusulkan tiga Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK) yang selaras dengan arahan rencana tata ruang serta mengidentifikasi kesenjangan kritis dalam infrastruktur pemadam kebakaran, termasuk keterbatasan armada hanya 17 unit dari kebutuhan minimal 46 unit. Temuan penelitian berkontribusi pada pengembangan model yang dapat direplikasi untuk mengintegrasikan penilaian risiko spasial dengan perencanaan sistem proteksi kebakaran di kabupaten yang mengalami urbanisasi cepat di Indonesia.

Kata kunci: Kabupaten Bekasi; manajemen risiko kebakaran; pemetaan risiko; RISPK; wilayah manajemen kebakaran

¹Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah, Kabupaten Bekasi, (email : cahyonur.jurnal@gmail.com)

²Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah, Kabupaten Bekasi, (email : rdtatik.jurnal@gmail.com@gmail.com)

³Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah, Kabupaten Bekasi

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan urbanisasi yang pesat di kawasan perkotaan dan peri-urban Indonesia telah meningkatkan kompleksitas risiko bencana, khususnya kebakaran. Kebakaran perkotaan merupakan ancaman nyata yang berdampak terhadap keselamatan jiwa, kerugian properti, dan gangguan aktivitas sosial-ekonomi masyarakat (Rofiyanti et al., 2024). Kondisi ini diperparah oleh kepadatan bangunan yang tinggi, dominasi permukiman tidak terencana, serta keterbatasan infrastruktur proteksi kebakaran yang tidak sebanding dengan laju pertumbuhan wilayah.

Kabupaten Bekasi merupakan salah satu wilayah dengan intensitas pembangunan tertinggi di Indonesia, ditandai dengan konsentrasi kawasan industri, permukiman padat, dan perdagangan yang terus berkembang. Kombinasi antara kepadatan penduduk, kehadiran bahan berbahaya dan mudah terbakar di kawasan industri, serta keterbatasan akses dan sarana pemadaman kebakaran menciptakan kondisi yang rentan terhadap bencana kebakaran berskala besar (Navitas, 2014). Hal ini tercermin dari data kejadian kebakaran selama 2020 hingga Mei 2025 yang mencapai 1.401 kejadian, dengan tren fluktuatif namun dengan puncak tertinggi pada tahun 2023 sebesar 477 kejadian.

Berbagai kajian internasional dan domestik telah menunjukkan bahwa penilaian risiko kebakaran berbasis spasial merupakan komponen fundamental dalam perencanaan proteksi kebakaran yang efektif. Yonathan et al. (2021) dalam studi berbasis GIS di Kota Bandung menunjukkan bahwa faktor kerentanan seperti lebar jalan, kepadatan bangunan, dan aksesibilitas secara signifikan memengaruhi tingkat risiko kebakaran di kawasan permukiman padat. Senada dengan hal tersebut, penelitian Gharaibeh (2025) di Kota Irbid, Yordania membuktikan bahwa integrasi enam komponen kunci—kepadatan penduduk, data historis kejadian kebakaran, pola penggunaan lahan, kedekatan antarbangunan, kepadatan bangunan vertikal, dan aksesibilitas—mampu menghasilkan pemetaan risiko yang akurat sebagai dasar optimasi distribusi pos pemadam kebakaran.

Di tingkat nasional, pengelolaan sistem proteksi kebakaran di perkotaan diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan, yang menetapkan standar pelayanan berupa jangkauan tidak melebihi 7,5 km dan waktu respons kurang dari 15 menit setiap Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK). Sementara itu, pada tingkat global, Kerangka Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015–2030 (UNDRR, 2015) menegaskan pentingnya pemahaman risiko, penguatan tata kelola, dan investasi dalam ketangguhan bencana sebagai prioritas aksi nasional dan lokal.

Meskipun urgensi sistem proteksi kebakaran di Kabupaten Bekasi sangat tinggi, penelitian terdahulu belum menghasilkan kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan analisis risiko berbasis fungsi kawasan, kepadatan penduduk, dan histori kejadian kebakaran dengan perencanaan WMK yang diselaraskan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Kesenjangan penelitian inilah yang menjadi dasar penyusunan kajian ini. Penelitian ini menawarkan model pemetaan risiko kebakaran berbasis integrasi fungsi kawasan, kepadatan penduduk, histori kejadian kebakaran, dan ketersediaan infrastruktur proteksi kebakaran pada level kecamatan sebagai kontribusi metodologis yang dapat direplikasi untuk kabupaten/kota lain di Indonesia.

Adapun tujuan penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi dan menganalisis tingkat risiko kebakaran di 23 kecamatan di Kabupaten Bekasi; (2) menyusun konsep Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK) yang selaras dengan RTRW Kabupaten Bekasi; serta (3) merumuskan rekomendasi sistem pencegahan, penanggulangan, dan penyelamatan publik sebagai komponen utama RISPK Kabupaten Bekasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat, yang terdiri atas 23 kecamatan. Pengumpulan data primer dilaksanakan pada periode Januari–Mei 2025, sedangkan data kejadian kebakaran mencakup rentang waktu 2020–Mei 2025.

2.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara mendalam dengan 12 informan kunci yang dipilih secara purposive, meliputi Kepala Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Bekasi, Kepala Markas Komando (Mako), dan Kepala 9 Pos Pemadam Kebakaran yang tersebar di wilayah kabupaten. Kriteria pemilihan informan mencakup: (a) memiliki kewenangan langsung terhadap operasional pemadam kebakaran di wilayahnya, dan (b) telah bertugas minimal dua tahun. Data sekunder diperoleh dari Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Bekasi, Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi, Dokumen RTRW Kabupaten Bekasi, dan Kajian Risiko Bencana Kabupaten Bekasi.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yakni: (1) observasi lapangan untuk menilai kondisi bangunan, aksesibilitas jalan, dan ketersediaan sumber air di setiap kecamatan; (2) wawancara terstruktur dengan informan kunci menggunakan panduan wawancara yang telah dikembangkan berdasarkan variabel penelitian; serta (3) studi dokumentasi terhadap data statistik kejadian kebakaran, peta tata ruang, dan regulasi terkait.

2.4 Variabel Penelitian

Berdasarkan kajian literatur dan Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Nomor 11/KPTS/2000, variabel penelitian yang digunakan meliputi: (1) fungsi kawasan (industri, permukiman, perdagangan dan jasa, perkantoran, hutan, kawasan khusus); (2) kepadatan penduduk dan kejadian kebakaran; serta (3) persentase luas pekarangan sebagai indikator kerapatan bangunan. Variabel tambahan dalam analisis sarana-prasarana meliputi: aksesibilitas dan lebar jalan, jarak dan ketersediaan sumber air, serta kapasitas pos pemadam kebakaran.

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

Pertama, analisis deskriptif statistik untuk menggambarkan distribusi dan tren kejadian kebakaran per kecamatan selama 2020–Mei 2025.

Kedua, analisis risiko kebakaran menggunakan metode pembobotan dan skoring (*weighted scoring method*). Setiap variabel diberikan bobot berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap risiko kebakaran: fungsi kawasan (bobot 2), kepadatan penduduk dan kejadian kebakaran (bobot 3), dan persentase luas pekarangan (bobot 1). Pemberian bobot ini didasarkan pada hasil konsultasi dengan Dinas Pemadam Kebakaran dan merujuk pada Keputusan Menteri PU Nomor 11/KPTS/2000 yang mengklasifikasikan bahaya kebakaran berdasarkan fungsi penggunaan bangunan dengan skor 3 hingga 7. Bobot lebih tinggi diberikan pada variabel kepadatan penduduk dan kejadian kebakaran (bobot 3) karena variabel ini secara langsung mencerminkan eksposur aktual terhadap risiko kebakaran. Setiap kecamatan dinilai pada masing-masing variabel dengan skor 1 (rendah) hingga 4 (tinggi), kemudian dikalikan dengan bobotnya untuk menghasilkan skor akhir.

Ketiga, klasifikasi tingkat risiko dilakukan menggunakan metode interval kelas dengan tiga hierarki: Tinggi (skor 18–24), Sedang (skor 12–17), dan Rendah (skor 6–11).

Keempat, analisis pemetaan bahaya (hazard mapping) dilakukan melalui tumpang-tindih (overlay) peta tematik fungsi kawasan, kepadatan penduduk, kejadian kebakaran, dan persentase luas pekarangan menggunakan perangkat analisis spasial.

2.6 Validasi Data

Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber, yaitu dengan mencocokkan data instansi, hasil observasi lapangan, dan pernyataan informan wawancara. Triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil analisis pembobotan dengan kondisi empiris di lapangan, termasuk pengecekan fisik kondisi bangunan dan aksesibilitas jalan di kecamatan dengan skor risiko tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tren Kejadian Kebakaran di Kabupaten Bekasi Tahun 2020–2025

Selama periode 2020–Mei 2025, Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Bekasi mencatat sebanyak 1.401 kejadian kebakaran. Data menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, dengan lonjakan tertinggi terjadi pada tahun 2023 (477 kejadian) yang kemudian menurun pada 2024 (349 kejadian). Fluktuasi ini mengindikasikan bahwa risiko kebakaran di Kabupaten Bekasi bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh faktor musiman, perubahan aktivitas industri, serta kondisi iklim. Tabel 1 menyajikan rincian kejadian kebakaran berdasarkan jenis bangunan/lokasi.

Tabel 1. Jumlah Kejadian Kebakaran di Kabupaten Bekasi Tahun 2020–2025

Jenis Kebakaran	2020	2021	2022	2023	2024	2025*
Rumah Tinggal	41	30	61	86	87	15
Ruko/Toko/Gudang	14	22	27	38	9	11
Pabrik/Industri	17	5	9	6	1	7
Pasar	0	2	1	7	24	5
Gardu/Konsleting	41	15	11	8	1	5
Listrik						
Alang-alang/Limbah	66	55	65	308	164	6
Lain-lain	45	17	17	24	63	6
Total	183	146	191	477	349	55

Sumber: Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Bekasi, 2025 (*data s.d. Mei 2025)

Kebakaran pada kategori alang-alang dan limbah mendominasi total kejadian, terutama pada 2023. Hal ini mengindikasikan adanya faktor musiman (kemarau panjang) dan pengelolaan lahan yang belum optimal. Sementara itu, kebakaran rumah tinggal dan bangunan perdagangan menunjukkan tren yang konsisten dan perlu mendapat perhatian khusus dalam perencanaan sistem proteksi.

3.2 Identifikasi Keandalan Bangunan dan Kawasan

Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar bangunan di Kabupaten Bekasi merupakan bangunan permanen dengan material yang tidak mudah terbakar, terutama di kawasan perkotaan. Namun demikian, terdapat beberapa kondisi yang meningkatkan risiko kebakaran secara signifikan.

Pada kawasan permukiman, lebar jalan yang dominan hanya 3–6 meter menyulitkan akses kendaraan pemadam kebakaran berukuran besar. Kondisi ini sejalan dengan temuan Yonathan et al. (2021) dalam pemetaan risiko kebakaran di Kota Bandung yang menyatakan bahwa sempitnya akses jalan di kawasan permukiman padat merupakan faktor pemberat risiko kebakaran yang sering diabaikan dalam perencanaan.

Pada kawasan perdagangan dan jasa, kerapatan antarpedagang—seperti yang teridentifikasi di Pasar Induk Cibitung—menciptakan kondisi yang rentan terhadap

perambatan api antarkios. Kawasan pasar tradisional di Indonesia umumnya tidak dilengkapi sistem proteksi aktif yang memadai (Ramadhanu et al., 2023).

Pada kawasan industri, potensi risiko kebakaran lebih tinggi karena keberadaan bahan-bahan yang mudah terbakar serta kedekatan antarbangunan. Penelitian Feng et al. (2022) menunjukkan bahwa kebakaran di kawasan industri memiliki karakteristik perambatan yang lebih cepat dan membutuhkan respons yang jauh lebih kompleks dibandingkan kebakaran di permukiman. Saat ini, hanya sebagian industri besar dan pusat perbelanjaan di Kabupaten Bekasi yang dilengkapi sistem proteksi aktif dan pasif.

3.3 Hasil Penilaian Tingkat Risiko Kebakaran

Berdasarkan model pembobotan terhadap tiga variabel, diperoleh klasifikasi tingkat risiko kebakaran di seluruh 23 kecamatan di Kabupaten Bekasi. Nilai skor akhir berkisar antara 6 (risiko rendah) hingga 24 (risiko tinggi). Tabel 2 menyajikan batasan interval klasifikasi risiko.

Tabel 2. Nilai Skor Setiap Kelas pada Tingkat Risiko Kebakaran di Kabupaten Bekasi

Hierarki Risiko	Rentang Skor	Skor Maksimum
Tinggi	18 – 24	24
Sedang	12 – 17	17
Rendah	6 – 11	11

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 3 menyajikan hasil penilaian lengkap tingkat risiko kebakaran per kecamatan:

Tabel 3. Penilaian Tingkat Risiko Kebakaran di Kabupaten Bekasi

Kecamatan	Fungsi Kawasan (Bobot 2)		Kepadatan & Kejadian (Bobot 3)		Luas Pekarangan (Bobot 1)		Skor Akhir	Ket.
	Skor	S. Akhir	Skor	S. Akhir	Skor	S. Akhir		
Babelan	3	6	3	9	3	3	18	Tinggi
Bojongmangu	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Cabangbungin	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Cibarusah	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Cibitung	3	6	4	12	3	3	21	Tinggi
Cikarang Barat	3	6	4	12	3	3	21	Tinggi
Cikarang Pusat	1	2	2	6	1	1	9	Rendah
Cikarang Selatan	3	6	4	12	3	3	21	Tinggi
Cikarang Timur	2	4	2	6	2	2	12	Sedang
Cikarang Utara	3	6	3	9	3	3	18	Tinggi
Karang Bahagia	2	4	2	6	2	2	12	Sedang
Kedungwaringin	2	4	1	3	2	2	9	Rendah
Muaragembong	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Pebayuran	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Serang Baru	2	4	2	6	2	2	12	Sedang
Setu	2	4	1	3	2	2	9	Rendah
Sukakarya	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Sukatani	2	4	2	6	2	2	12	Sedang
Sukawangi	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Tambelang	1	2	1	3	1	1	6	Rendah
Tambun Selatan	4	8	4	12	4	4	24	Tinggi
Tambun Utara	3	6	3	9	3	3	18	Tinggi
Tarumajaya	3	6	4	12	3	3	21	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2025

3.4 Pembahasan Analitis Faktor Penentu Risiko Tinggi

Delapan kecamatan yang terklasifikasi dalam kategori risiko tinggi—Tambun Selatan, Cibitung, Cikarang Barat, Cikarang Selatan, Tarumajaya, Cikarang Utara, Tambun Utara, dan Babelan—menunjukkan pola yang dapat dijelaskan melalui kombinasi faktor-faktor dominan sebagai berikut.

Pertama, konsentrasi kawasan industri dan perdagangan. Kecamatan Cikarang Barat, Cikarang Selatan, dan Cibitung merupakan pusat kawasan industri terbesar di Kabupaten Bekasi. Kawasan industri secara inheren memiliki risiko lebih tinggi karena kandungan bahan mudah terbakar, tingginya nilai aset yang terpapar, serta kompleksitas penanganan kebakaran (Feng et al., 2022). Peraturan Menteri PU Nomor 11/KPTS/2000 mengklasifikasikan kawasan industri ke dalam kategori bahaya kebakaran sedang hingga berat.

Kedua, kepadatan penduduk dan permukiman yang tinggi. Tambun Selatan dan Tambun Utara merupakan kecamatan dengan pertumbuhan permukiman yang sangat pesat. Tingginya kepadatan permukiman meningkatkan probabilitas perambatan api dari satu bangunan ke bangunan lainnya. Chisty & Rahman (2020) menegaskan bahwa kepadatan penduduk berkorelasi positif dengan risiko dan dampak kebakaran perkotaan.

Ketiga, keterbatasan aksesibilitas. Sebagian besar jalan di kecamatan berisiko tinggi memiliki lebar 3–6 meter, yang tidak memungkinkan kendaraan pemadam berukuran besar untuk melakukan manuver. Kondisi ini secara langsung berdampak pada waktu respons. Standar minimal waktu respons kurang dari 15 menit sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri PU Nomor 20/PRT/M/2009 sulit dipenuhi jika aksesibilitas terhambat.

Keempat, ketimpangan distribusi pos dan armada pemadam kebakaran. Dengan hanya 17 unit mobil pemadam untuk 23 kecamatan—jauh di bawah standar minimal 2 unit per kecamatan (total 46 unit)—jangkauan layanan menjadi sangat terbatas. Hal ini sejalan dengan temuan Tao et al. (2022) bahwa distribusi pos pemadam yang tidak merata terhadap distribusi risiko kebakaran akan mengakibatkan waktu respons yang tidak optimal.

Temuan penelitian ini konsisten dengan kajian Rofiyanti et al. (2024) tentang strategi manajemen risiko kebakaran di Jakarta, yang juga menemukan bahwa keterbatasan armada, aksesibilitas, dan sistem komunikasi merupakan tiga tantangan utama dalam penanganan kebakaran perkotaan di Indonesia.

3.5 Identifikasi Hirarki Pelayanan Zona Rawan Kebakaran

Berdasarkan analisis tingkat risiko kebakaran, kabupaten dibagi menjadi tiga zona pelayanan. Pelayanan Zona 1 (prioritas utama) mencakup 10 kecamatan berisiko tinggi-sedang dengan intensitas pembangunan padat: Babelan, Cibitung, Cikarang Barat, Cikarang Pusat, Cikarang Selatan, Cikarang Timur, Cikarang Utara, Tambun Selatan, Tambun Utara, dan Tarumajaya. Pelayanan Zona 2 (prioritas menengah) meliputi: Bojongmangu, Cibusah, Serang Baru, dan Setu. Pelayanan Zona 3 (prioritas rendah) meliputi kecamatan sisanya dengan kepadatan yang lebih rendah.

3.6 Konsep Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK)

Berdasarkan analisis risiko, hierarki pelayanan, dan arahan RTRW Kabupaten Bekasi, ditetapkan tiga Wilayah Manajemen Kebakaran. Penentuan WMK mengacu pada Peraturan Menteri PU Nomor 20/PRT/M/2009 yang mengharuskan setiap WMK memiliki radius layanan tidak melebihi 7,5 km dan waktu respons kurang dari 15 menit. Pembagian tiga WMK juga mempertimbangkan: (1) wilayah pengembangan yang ditetapkan dalam RTRW; (2) geografi kabupaten yang memanjang dari utara ke selatan; dan (3) integrasi dengan sistem pusat pelayanan dan permukiman.

Konsep WMK ini sejalan dengan pendekatan yang direkomendasikan Gharaibeh (2025) yang menekankan pentingnya menempatkan pos pemadam kebakaran secara strategis di daerah padat berdasarkan integrasi data kepadatan penduduk, pola penggunaan lahan, dan historis kejadian kebakaran.

3.7 Rencana Sistem Pencegahan Kebakaran

Berdasarkan identifikasi keandalan bangunan, sistem pencegahan kebakaran di Kabupaten Bekasi memerlukan beberapa intervensi. Dalam jangka pendek, diperlukan audit kepatuhan bangunan terhadap persyaratan sistem proteksi kebakaran aktif (sprinkler, detektor asap, alarm) dan pasif (kompartementasi, jalur evakuasi, pintu tahan api) sesuai Peraturan Bupati Bekasi Nomor 131 Tahun 2016 tentang Ketentuan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Dalam jangka menengah, diperlukan penguatan regulasi kewajiban pemasangan sistem proteksi kebakaran pada seluruh bangunan baru dengan tingkat risiko sedang hingga tinggi. Penerapan standar ini konsisten dengan rekomendasi Liu (2024) bahwa desain keselamatan kebakaran yang efektif harus mencakup pembentukan lapangan pemadam kebakaran dan pengaturan fungsi kompartementasi sebagai komponen fundamental.

3.8 Rencana Sistem Penanggulangan Kebakaran

Ketersediaan sarana dan prasarana penanggulangan kebakaran di Kabupaten Bekasi masih jauh dari memadai. Dari sisi armada, saat ini hanya tersedia 17 unit kendaraan pemadam, sedangkan idealnya setiap kecamatan memiliki minimal 2 unit (total 46 unit). Kekurangan ini berdampak langsung pada kemampuan respons awal yang standar waktu respons efektif yaitu kurang dari 15 menit sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri PU Nomor 20/PRT/M/2009.

Dari sisi kebutuhan air, total kebutuhan air untuk pemadaman kebakaran mencapai 9.990,74 liter/detik, dengan asumsi 80% wilayah terlayani jaringan air bersih. Jaringan pipa air milik Perumda Tirta Bhagasasi perlu diperkuat dengan penambahan hidran kebakaran dan tandon air cadangan di seluruh kecamatan, terutama di zona risiko tinggi.

Peningkatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) dan kesiapsiagaan pemangku kepentingan juga menjadi prioritas. Penelitian Rofiyanti et al. (2024) menemukan bahwa kemampuan institusi pemadam kebakaran dalam memberikan respons positif kepada publik sangat bergantung pada kecepatan waktu respons petugas, yang hanya dapat dicapai dengan SDM yang terlatih dan terstandarisasi.

3.9 Rencana Sistem Penyelamatan Publik

Hingga Mei 2025, Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Bekasi telah melakukan 152 operasi penyelamatan dalam 3 bulan terakhir. Luasnya cakupan penyelamatan ini menunjukkan bahwa fungsi dinas telah berkembang melampaui pemadaman kebakaran konvensional. Dalam kerangka Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 (UNDRR, 2015), penguatan kapasitas penyelamatan publik merupakan bagian dari Prioritas 4: Peningkatan kesiapsiagaan bencana untuk respons yang efektif.

Standar Operasional Prosedur (SOP) Penyelamatan Publik yang perlu segera disusun mencakup: (1) SOP Penyelamatan pada Bangunan Runtuh; (2) SOP Penyelamatan pada Kecelakaan Moda Transportasi; (3) SOP Penyelamatan Air; (4) SOP Penyelamatan Berbeda Ketinggian; (5) SOP Penyelamatan Manusia dari Gangguan Hewan; (6) SOP Penyelamatan dan Penanganan Hewan; serta (7) SOP Penyelamatan Kondisi Darurat Lainnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memetakan tingkat risiko kebakaran di 23 kecamatan Kabupaten Bekasi melalui model pembobotan multivariabel. Berdasarkan hasil analisis overlay tiga variabel (fungsi kawasan, kepadatan penduduk dan kejadian kebakaran, serta persentase luas pekarangan), diperoleh tiga kategori tingkat risiko sebagai berikut:

Kategori risiko tinggi (skor 18–24) mencakup 8 kecamatan: Babelan, Cibitung, Cikarang Barat, Cikarang Selatan, Cikarang Utara, Tambun Selatan, Tambun Utara, dan Tarumajaya. Kategori risiko sedang (skor 12–17) mencakup 4 kecamatan: Cikarang Timur, Karang Bahagia, Serang Baru, dan Sukatani. Kategori risiko rendah (skor 6–11) mencakup 11 kecamatan sisanya, yaitu: Bojongmangu, Cabangbungin, Cibirusah, Cikarang Pusat, Kedungwaringin, Muaragembong, Pebayuran, Setu, Sukakarya, Sukawangi, dan Tambelang.

Berdasarkan klasifikasi risiko dan arahan RTRW, Kabupaten Bekasi dibagi menjadi tiga Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK) yang mempertimbangkan aspek geografis, hierarki pusat pelayanan, dan arah pembangunan infrastruktur dasar. Ketiga komponen utama RISP—Sistem Pencegahan, Sistem Penanggulangan, dan Sistem Penyelamatan Publik—telah dirumuskan dengan mengacu pada regulasi nasional, standar teknis, dan kebutuhan lapangan.

4.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, analisis risiko didasarkan pada tiga variabel utama, sedangkan faktor-faktor seperti kondisi listrik, kebiasaan warga, dan tutupan vegetasi belum diintegrasikan secara penuh. Kedua, pemetaan bahaya (hazard mapping) dilakukan secara manual, bukan menggunakan platform GIS yang tervalidasi, sehingga presisi spasial masih dapat ditingkatkan. Ketiga, data historis kejadian kebakaran yang tersedia hanya pada tingkat kabupaten dan belum terperinci hingga level desa/kelurahan.

4.3 Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Berdasarkan temuan penelitian, terdapat beberapa rekomendasi kebijakan prioritas. Jangka pendek: (1) penambahan armada minimal 29 unit kendaraan pemadam untuk memenuhi standar 2 unit per kecamatan; (2) pembangunan pos pemadam baru di kecamatan berisiko tinggi yang belum terlayani; (3) penyusunan segera SOP Penyelamatan Publik. Jangka menengah: (4) pengembangan sistem informasi geografis (GIS) terintegrasi untuk pemantauan risiko kebakaran secara real-time; (5) penyusunan peta risiko kebakaran pada resolusi desa/kelurahan; (6) peningkatan jaringan hidran dan tandon air. Jangka panjang: (7) integrasi peta risiko kebakaran dalam revisi RTRW; (8) pengembangan program kesiapsiagaan kebakaran berbasis komunitas (Community-Based Fire Safety).

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan analisis spasial berbasis GIS dengan data klimatologi, vegetasi, dan infrastruktur kelistrikan guna menghasilkan model risiko kebakaran yang lebih komprehensif dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chisty, M. A., & Rahman, M. M. (2020). Coping capacity assessment of urban fire disaster: An exploratory study on Ward No. 30 of Old Dhaka Area. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101878. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101878>
- Feng, J. R., Yu, G., Zhao, M., Zhang, J., & Lu, S. (2022). Dynamic risk assessment framework for industrial systems based on accidents chain theory: The case study of fire and explosion risk of UHV converter transformer. *Reliability Engineering & System Safety*, 220, 108760. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2022.108760>

- Gharaibeh, H. (2025). Assessment of urban fire risk coverage and accessibility through a network and spatial GIS analysis of the distribution of fire stations: Case study (Irbid City – Jordan). Preprint. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5820828/v1>
- Kabul, L. M., Yasin, M., & Subbhani, A. (2021). Perencanaan sarana dan prasarana penanganan bencana kebakaran pada wilayah pemukiman padat penduduk di Kota Mataram. *Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 5(2), 313–321.
- Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.
- Liu, X. (2024). Fire safety design in high-rise buildings: Principles and applications. *Journal of Building Engineering*, 82, 108234.
- Masoumi, Z., van Genderen, J. L., & Maleki, J. (2019). Fire risk assessment in dense urban areas using information fusion techniques. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(12), 579. <https://doi.org/10.3390/ijgi8120579>
- Mursyadi, A. (2022). Sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran pada bangunan gedung di Kota Singkawang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(1), 45–56.
- Navitas, P. (2014). Improving resilience against urban fire hazards through environmental design in dense urban areas in Surabaya, Indonesia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 135, 386–394. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.369>
- Peraturan Bupati Bekasi Nomor 131 Tahun 2016 tentang Ketentuan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan di Kabupaten Bekasi.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan.
- Ramadhanu, M. H., Damayanti, N. A., Rahmadani, A. N., et al. (2023). Sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran pada salah satu bangunan gedung kantor galangan di Tanjung Perak. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(6), 503–510.
- Rofiyanti, E., Sumaryana, A., Ismanto, S. U., & Sukarno, D. (2024). Analysis of the government's strategy and capacity in reducing the risk of fire disasters in the Indonesian capital. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(11), 7652. <https://doi.org/10.24294/jipd8.v8i11.7652>
- Sutanti, N., Tjahjono, B., & Syaufina, L. (2020). Analisis risiko bencana kebakaran di Kecamatan Tambora Kota Administrasi Jakarta Barat. *TATALOKA*, 22(2), 162–172. <https://doi.org/10.14710/tataloka.22.2.162-172>
- Tao, L., Cui, Y., Xu, Y., Chen, Z., Guo, H., Huang, B., & Xie, Z. (2023). Location optimization of urban fire stations considering the backup coverage. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 627. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010627>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. United Nations. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
- Yonathan, L., Pratiwi, A., Hidayat, A., & Suharyono. (2021). GIS-based urban village regional fire risk assessment and mapping. *International Journal of Informatics, Information System and Computer Engineering*, 2(2), 143–155.