

Manajemen Risiko Dan Prioritas Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Pada Koridor Jalan Parangtritis - Kabupaten Bantul

Fahmi Afifuddin, J. Dwijoko Ansusanto

Universitas Atma Jaya, Indonesia

Email: fahmi21afifuddin@gmail.com, dwijoko.ansusanto@uajy.ac.id

Keywords:

risk management;
accident-prone areas;
road safety; iso
31000:2018; black spot

Abstract

This research aims to analyze risk management and determine priorities for handling accident-prone areas in the approximately 25 km Parangtritis Road Corridor in Bantul Regency which functions as a tourist route, distribution of goods, and community mobility. Traffic accident data in 2021–2022 from the Bantul Police Task Force was analyzed using the Equivalent Accident Number (EAN), Upper Control Limit (UCL), and Z-Score methods to identify black spots and black sites. Risk factors from human, vehicle, road, and environmental aspects were assessed using a questionnaire on a scale of 1–5 for 50 respondents. The risk level is calculated using a likelihood × consequence matrix based on the ISO 31000:2018 standard, and the priority of handling is determined through the integration of risk score, fatality, traffic volume, and strategic road functions. The results showed that accidents increased by 30.36% (from 168 to 219 cases) and fatalities increased by 65% (20 to 33 people) between 2021 and 2022. The road factor is the dominant risk (average 4.30), especially the geometry of the road (4.50) and the lack of safety facilities (4.47). Simpang Empat Bakulan KM 15.2 obtained the highest risk score of 25 (extreme) and a priority score of 4.80 (Priority I), while KM 11 obtained a risk score of 20 (extreme) and a priority score of 4.60 (Priority I). This research resulted in a more systematic risk management and prioritization model than conventional approaches based on accident frequency alone.

Kata Kunci:

manajemen risiko; daerah rawan kecelakaan;
keselamatan jalan; iso
31000:2018; black spot

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis manajemen risiko dan menentukan prioritas penanganan daerah rawan kecelakaan pada Koridor Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul sepanjang kurang lebih 25 km yang berfungsi sebagai jalur wisata, distribusi barang, dan mobilitas masyarakat. Data kecelakaan lalu lintas tahun 2021–2022 dari Satlantas Polres Bantul dianalisis menggunakan metode Equivalent Accident Number (EAN), Upper Control Limit (UCL), dan Z-Score untuk identifikasi black spot dan black site. Faktor risiko dari aspek manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan dinilai menggunakan kuesioner dengan skala 1–5 terhadap 50 responden. Tingkat risiko dihitung menggunakan matriks likelihood × consequence berdasarkan standar ISO 31000:2018, dan prioritas penanganan ditentukan melalui integrasi risk score, fatalitas, volume lalu lintas, dan fungsi strategis jalan. Hasil penelitian menunjukkan kecelakaan meningkat 30,36% (dari 168 menjadi 219 kasus) dan korban meninggal meningkat 65% (20 menjadi 33 jiwa) antara tahun 2021 dan 2022. Faktor jalan merupakan risiko dominan (rata-rata 4,30), terutama geometrik jalan (4,50) dan minimnya fasilitas keselamatan (4,47). Simpang Empat Bakulan KM 15,2 memperoleh risk score tertinggi 25 (ekstrem) dan priority score 4,80 (Prioritas I), sementara KM 11 memperoleh risk score 20 (ekstrem) dan priority score 4,60 (Prioritas I). Penelitian ini menghasilkan model manajemen risiko dan prioritas penanganan yang lebih sistematis dibandingkan pendekatan konvensional berbasis frekuensi kecelakaan semata.

PENDAHULUAN

Transportasi jalan memiliki peran strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, mobilitas penduduk, distribusi barang dan jasa, serta pemerataan pembangunan wilayah. Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, keselamatan jalan telah berkembang menjadi isu kritis karena kecelakaan lalu lintas menimbulkan korban jiwa, kerugian ekonomi, sosial, dan lingkungan yang besar. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa kecelakaan lalu lintas masih menjadi penyebab utama kematian pada kelompok usia produktif dan menimbulkan kerugian sekitar tiga persen dari Produk Domestik Bruto suatu negara (World Road Association, 2019; Bliss & Breen, 2020; Yannis et al., 2022).

Permasalahan keselamatan lalu lintas juga menjadi tantangan besar di Indonesia. Data Integrated Road Safety Management System (IRSMS) Korps Lalu Lintas Polri menunjukkan lonjakan signifikan kasus kecelakaan dari tahun 2020 hingga 2024. Peningkatan mobilitas masyarakat dan pertumbuhan kendaraan bermotor menyebabkan eksposur terhadap risiko keselamatan jalan semakin tinggi, menuntut pendekatan preventif terstruktur berbasis manajemen risiko (Abdel-Aty Li, Pei & Yuan, 2020).

Tabel 1. Perkembangan Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Tahun 2020–2024

Tahun	Jumlah Kecelakaan (Kasus)	Korban Meninggal (Jiwa)	Korban Luka Berat (Jiwa)	Korban Luka Ringan (Jiwa)	Kerugian Material (Miliar Rp)	Persentase Perubahan (%)
2020	100.028	23.529	10.751	113.518	246,8	–
2021	103.645	25.266	10.553	117.913	246,7	3,62
2022	139.422	26.100	13.258	160.498	304,6	34,52
2023	152.008	27.337	14.001	176.824	317,5	9,03
2024*	138.498	–	–	–	–	-8,89

Sumber: Korlantas Polri dan IRSMS (2024).

Dalam konteks regional, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan wilayah dengan tingkat mobilitas tinggi. Kabupaten ini berfungsi sebagai wilayah penyangga Kota Yogyakarta sekaligus pusat pengembangan kawasan wisata pesisir selatan. Berdasarkan publikasi Kabupaten Bantul Dalam Angka 2025 oleh BPS Kabupaten Bantul, kondisi wilayah tersebut ditandai oleh jumlah penduduk lebih dari satu juta jiwa, motorisasi sangat tinggi dengan lebih dari 700.000 kendaraan bermotor, serta kunjungan wisatawan mencapai lebih dari 3,2 juta orang per tahun. Karakteristik tersebut menciptakan kompleksitas risiko keselamatan jalan yang lebih tinggi, terutama pada koridor yang memiliki fungsi ganda sebagai jalur wisata sekaligus jalur ekonomi masyarakat.

Tabel 2. Indikator Karakteristik Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2025

No	Indikator	Nilai 2025	Implikasi terhadap Keselamatan Jalan
1	Luas wilayah	506,85 km ²	Membutuhkan konektivitas transportasi tinggi
2	Jumlah penduduk	±1.018.402 jiwa	Mobilitas harian tinggi, potensi konflik lalu lintas meningkat
3	Kepadatan penduduk	±2.009 jiwa/km ²	Intensitas pergerakan tinggi, risiko kecelakaan meningkat
4	Panjang jalan kabupaten	±601 km	Membutuhkan manajemen keselamatan jalan yang komprehensif

5	Jumlah kendaraan bermotor	>700.000 unit	Tingkat motorisasi tinggi, eksposur risiko meningkat
6	Kunjungan wisatawan	>3,2 juta orang/tahun	Menambah beban koridor wisata utama termasuk Jalan Parangtritis
7	Koridor wisata utama	Jalan Parangtritis	Volume dan heterogenitas lalu lintas tinggi, objek penelitian

Sumber: BPS Kabupaten Bantul (2025); Profil Daerah Kabupaten Bantul (2025).

Tabel 3. Data Kecelakaan di Jalan Yogyakarta – Parangtritis Tahun 2021–2022

Bulan		Tahun 2021			Tahun 2022			
Bulan	Kasus	MD	LB	LR	Kasus	MD	LB	LR
Januari	18	3	0	18	19	4	0	20
Februari	11	1	0	11	13	2	0	12
Maret	20	1	1	23	18	2	0	22
April	12	2	0	15	22	2	2	25
Mei	4	1	0	3	17	2	0	17
Juni	11	4	0	7	12	3	0	14
Juli	13	3	0	12	14	5	0	16
Agustus	12	0	1	14	31	3	1	34
September	19	2	1	21	21	4	0	27
Oktober	7	3	0	7	27	2	2	29
November	20	2	0	24	13	3	0	14
Desember	21	0	2	24	12	1	1	13
Jumlah	168	20	5	313	219	33	6	243

Sumber: Satlantas Polres Bantul (2021–2022).

MD = Meninggal Dunia; LB = Luka Berat; LR = Luka Ringan.

Berdasarkan data tersebut, koridor Jalan Parangtritis mencatat peningkatan kecelakaan signifikan, dengan 168 kasus (2021) meningkat menjadi 219 kasus (2022) atau 30,36%. Korban meninggal meningkat dari 20 jiwa menjadi 33 jiwa atau 65%. Koridor ini ditetapkan sebagai lokasi dengan tingkat kerawanan sangat tinggi di Kabupaten Bantul bersama Ring Road Selatan–Blok O, sebagaimana terangkum dalam pemetaan lokasi rawan kecelakaan berikut.

Tabel 4. Lokasi Rawan Kecelakaan di Kabupaten Bantul Tahun 2024–2025

No	Ruas Jalan	Fungsi Jalan	Tingkat Kerawanan	Faktor Risiko Dominan
1	Jalan Parangtritis	Arteri primer dan jalur wisata	Sangat Tinggi	Kecepatan, pelanggaran, aktivitas wisata, geometrik jalan
2	Ring Road Selatan–Blok O	Arteri perkotaan	Sangat Tinggi	Kepadatan lalu lintas dan konflik persimpangan
3	Jalan Srandakan	Kolektor primer	Tinggi	Kecepatan dan kondisi geometrik
4	Jalan Samas	Jalur wisata	Tinggi	Aktivitas wisata dan hambatan samping
5	Jalan Imogiri Timur	Kolektor primer	Sedang	Persimpangan dan 1087arker tepi jalan

Sumber: Satlantas Polres Bantul dan Dinas Perhubungan Kabupaten Bantul (2024–2025).

Berbagai penelitian terdahulu umumnya berfokus pada identifikasi black spot dan audit keselamatan jalan secara parsial. Penelitian yang mengintegrasikan identifikasi daerah rawan, analisis faktor risiko secara komprehensif, penilaian risiko melalui matriks likelihood-

consequence, serta penentuan prioritas penanganan berbasis risiko masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan model manajemen risiko dan prioritas penanganan daerah rawan kecelakaan pada Koridor Jalan Parangtritis yang lebih sistematis, terukur, dan aplikatif.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan perkembangan metode identifikasi daerah rawan kecelakaan yang cukup pesat dalam dua dekade terakhir. Sebagian besar penelitian berfokus pada identifikasi black spot melalui pendekatan statistik seperti Equivalent Accident Number (EAN), Upper Control Limit (UCL), Z-Score, dan Accident Rate. Perkembangan selanjutnya mulai mengarah pada audit keselamatan jalan dan pendekatan manajemen risiko, namun penerapan manajemen risiko pada daerah rawan kecelakaan masih relatif terbatas dan belum menghasilkan model prioritas penanganan yang operasional.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan perkembangan metode identifikasi daerah rawan kecelakaan yang cukup pesat dalam dua dekade terakhir. Najib dan Setiawan (2021) menggunakan metode EAN, UCL, dan Black Spot pada Jalan Parangtritis dan menemukan bahwa KM 11 merupakan black site tertinggi serta Simpang Empat Bakulan KM 15,2 sebagai black spot tertinggi, namun penelitian tersebut belum menentukan prioritas penanganan berbasis risiko. Mulyono, Sulistio, dan Priyanto (2022) menganalisis black spot di Indonesia dan menyimpulkan bahwa kondisi jalan dan tingkat fatalitas memengaruhi tingkat risiko kecelakaan, tetapi belum menghasilkan model prioritas penanganan yang terstruktur. Rahman, Hasnawati, dan Saputra (2023) menerapkan road safety audit dan menemukan bahwa defisiensi infrastruktur memengaruhi tingkat keselamatan jalan, namun belum mengintegrasikan faktor risiko secara komprehensif. (Wibowo et al., 2024) menggunakan metode HIRARC untuk menilai risiko infrastruktur jalan dan mengklasifikasikan tingkat risiko berdasarkan likelihood dan consequence, tetapi tidak menentukan ranking prioritas penanganan. (Mulyono & Kushari, 2021) mengidentifikasi black spot untuk menentukan lokasi perbaikan keselamatan, namun masih terbatas pada identifikasi lokasi tanpa penilaian risiko yang terukur. Dengan demikian, penelitian yang mengintegrasikan identifikasi daerah rawan, analisis faktor risiko secara komprehensif (manusia, kendaraan, jalan, lingkungan), penilaian risiko melalui matriks likelihood-consequence berbasis ISO 31000:2018, serta penentuan prioritas penanganan berbasis risiko pada koridor wisata masih sangat terbatas dan belum dilakukan secara sistematis.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian identifikasi daerah rawan kecelakaan (*black spot dan black site*), analisis faktor risiko komprehensif (manusia, kendaraan, jalan, lingkungan), penilaian risiko melalui matriks ISO 31000:2018, dan penentuan prioritas penanganan berbasis risiko pada koridor wisata. Integrasi ini mengisi gap penelitian yang belum dilakukan oleh studi-studi terdahulu.

Penelitian ini dilandasi oleh lima teori utama yang saling melengkapi. Teori Keselamatan Jalan memandang keselamatan sebagai kemampuan sistem transportasi mengurangi kemungkinan kecelakaan dan meminimalkan tingkat keparahan akibatnya; keselamatan jalan merupakan hasil dari desain infrastruktur, perilaku pengguna jalan, pengelolaan lalu lintas, kondisi kendaraan, serta kapasitas kelembagaan dalam mengendalikan risiko (PIARC, 2019; Bliss & Breen, 2020). Black Spot Theory menempatkan kecelakaan sebagai peristiwa yang terkonsentrasi pada lokasi dengan karakteristik risiko tertentu, bukan kejadian acak—suatu lokasi dikategorikan sebagai black spot apabila nilai kecelakaan melebihi batas kendali statistik (Austroads, 2021). Risk Management Theory (ISO 31000:2018) mendefinisikan risiko sebagai pengaruh ketidakpastian terhadap tujuan, yang dapat diukur melalui interaksi likelihood (kemungkinan kejadian) dan consequence (tingkat dampak), serta dikelola melalui proses identifikasi, analisis, evaluasi, dan perlakuan risiko secara sistematis. Road Safety Audit Theory mengidentifikasi defisiensi infrastruktur sebagai sumber risiko yang dapat dicegah secara proaktif melalui pemeriksaan formal dan independen terhadap kondisi geometrik,

fasilitas keselamatan, persimpangan, marka, rambu, dan penerangan jalan (Austroads, 2022). Transportation System Theory memandang kecelakaan sebagai kegagalan sistem yang melibatkan interaksi manusia, kendaraan, infrastruktur, dan lingkungan—perubahan pada salah satu komponen akan memengaruhi kinerja keseluruhan sistem transportasi (Cascetta, 2020). Seluruh teori diintegrasikan melalui Safe System Approach yang menempatkan keselamatan manusia sebagai tujuan utama sistem transportasi berdasarkan prinsip bahwa manusia dapat melakukan kesalahan sehingga sistem jalan harus dirancang untuk mencegah kesalahan tersebut berkembang menjadi kematian atau cedera serius (OECD/ITF, 2022).

Hubungan antarvariabel dalam penelitian ini menunjukkan bahwa faktor manusia (kecepatan berkendara, pelanggaran lalu lintas, kelelahan pengemudi, penggunaan perlengkapan keselamatan) dan faktor jalan (geometrik jalan, tikungan, persimpangan, marka, rambu, penerangan jalan, fasilitas keselamatan, hambatan samping) merupakan faktor dominan yang memengaruhi tingkat risiko kecelakaan, sementara faktor kendaraan (kondisi rem, ban, sistem penerangan, sistem kemudi, kelaikan kendaraan) dan faktor lingkungan (kondisi cuaca, jarak pandang, aktivitas samping jalan, tata guna lahan, karakteristik kawasan wisata) turut berkontribusi terhadap peningkatan eksposur risiko pada koridor wisata. Keseluruhan faktor tersebut berinteraksi membentuk tingkat risiko yang diukur melalui risk score (likelihood $\times$ consequence) berdasarkan matriks ISO 31000:2018, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar penentuan prioritas penanganan daerah rawan kecelakaan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen risiko dan menentukan prioritas penanganan daerah rawan kecelakaan pada Koridor Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul, dengan fokus pada identifikasi lokasi black spot dan black site menggunakan metode EAN, UCL, dan Z-Score, analisis faktor risiko kecelakaan dari aspek manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan, penilaian tingkat risiko menggunakan matriks likelihood $\times$ consequence berdasarkan standar ISO 31000:2018, serta penentuan prioritas penanganan melalui integrasi risk score, fatalitas, volume lalu lintas, dan fungsi strategis jalan. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat teoritis dan praktis, di mana secara teoritis penelitian ini memperkaya literatur manajemen risiko keselamatan jalan dengan mengintegrasikan identifikasi daerah rawan, analisis faktor risiko, penilaian risiko, dan prioritas penanganan dalam satu model komprehensif pada koridor wisata sekaligus memperluas penerapan ISO 31000:2018 pada konteks keselamatan jalan di Indonesia, sedangkan secara praktis penelitian ini memberikan rekomendasi prioritas penanganan yang terukur dan berbasis risiko bagi Pemerintah Kabupaten Bantul, Dinas Perhubungan, Satlantas Polres Bantul, dan pengelola kawasan wisata dalam mengalokasikan sumber daya secara efisien dan efektif untuk meningkatkan keselamatan jalan di Koridor Jalan Parangtritis.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis manajemen risiko keselamatan jalan. Objek penelitian adalah Koridor Jalan Parangtritis Kabupaten Bantul sepanjang ± 25 km yang melintasi Kecamatan Sewon, Bantul, Bambanglipuro, dan Kretek. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan (Januari–Juni 2026). Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, survei volume lalu lintas, dan kuesioner penilaian faktor risiko kepada 50 responden. Data sekunder meliputi data kecelakaan 2021–2025 dari Satlantas Polres Bantul, data volume lalu lintas dari Dinas Perhubungan Kabupaten Bantul, data geometrik jalan dari Dinas PUP-ESDM DIY, dan data tata guna lahan dari BPS Kabupaten Bantul.

Analisis Equivalent Accident Number (EAN)

Metode EAN memberikan pembobotan berbeda terhadap setiap jenis korban kecelakaan sehingga menggambarkan tingkat keparahan kecelakaan secara lebih objektif:

$$EAN = (12 \times MD) + (6 \times LB) + (3 \times LR) + (1 \times K)$$

Tabel 5. Bobot Penilaian Equivalent Accident Number (EAN)

Jenis Korban Kecelakaan	Simbol	Bobot (EAN)
Korban Meninggal Dunia	MD	12
Korban Luka Berat	LB	6
Korban Luka Ringan	LR	3
Kerugian Material	K	1

Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2007); Mulyono et al. (2022); PIARC (2019).

Analisis Upper Control Limit (UCL)

UCL merupakan batas kendali statistik untuk menentukan apakah suatu lokasi memiliki tingkat kecelakaan melebihi kondisi normal. Lokasi dikategorikan sebagai black spot jika nilai EAN > UCL.

$$UCL = \lambda + \psi \sqrt{(\lambda/m)} + 0,829/m + 1/2m$$

Keterangan: λ = rata-rata kecelakaan seluruh lokasi; m = nilai EAN lokasi yang dianalisis; ψ = 1,645 (faktor probabilitas pada tingkat kepercayaan 95%).

Analisis Z-Score

Metode Z-Score digunakan untuk mengetahui posisi relatif setiap lokasi terhadap rata-rata tingkat kecelakaan seluruh lokasi penelitian.

$$Z = (X_i - \mu) / \sigma$$

Keterangan: X_i = nilai kecelakaan lokasi ke- i ; μ = rata-rata kecelakaan seluruh lokasi; σ = simpangan baku. Nilai Z-Score positif dan besar menunjukkan tingkat kerawanan di atas rata-rata.

Penilaian Likelihood dan Consequence (ISO 31000:2018)

Tingkat risiko dihitung melalui perkalian likelihood (kemungkinan kejadian) dan consequence (tingkat dampak) menggunakan skala 1–5.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Likelihood (Kemungkinan Kejadian)

Skor	Kategori	Frekuensi Kecelakaan	Interpretasi
5	Sangat Tinggi (Almost Certain)	>10 kejadian per tahun	Kecelakaan hampir pasti terjadi dan berulang
4	Tinggi (Likely)	6–10 kejadian per tahun	Kecelakaan sering terjadi dan berpotensi meningkat
3	Sedang (Possible)	3–5 kejadian per tahun	Kecelakaan kadang-kadang terjadi
2	Rendah (Unlikely)	1–2 kejadian per tahun	Kecelakaan jarang terjadi
1	Sangat Rendah (Rare)	< 1 kejadian per tahun	Kecelakaan hampir tidak pernah terjadi

Sumber: Adaptasi dari ISO 31000:2018, PIARC (2019), dan Chockalingam et al. (2017)

Tabel 7. Kriteria Penilaian Consequence (Tingkat Dampak)

Skor	Kategori	Kriteria Dampak	Interpretasi
5	Sangat Tinggi (Catastrophic)	>5 korban meninggal atau kerugian sangat besar	Dampak sangat fatal dan memerlukan penanganan segera
4	Tinggi (Major)	2–5 korban meninggal atau >10 korban luka berat	Dampak fatal dan sangat serius

Skor	Kategori	Kriteria Dampak	Interpretasi
3	Sedang (Moderate)	1 korban meninggal atau >5 korban luka berat	Dampak serius terhadap keselamatan jalan
2	Rendah (Minor)	Korban luka ringan dan kerugian material cukup besar	Dampak relatif terbatas
1	Sangat Rendah (Insignificant)	Kerugian material ringan tanpa korban jiwa	Dampak tidak signifikan

Sumber: Adaptasi dari ISO 31000:2018, WHO (2023), dan PIARC (2019)

Tingkat risiko dihitung dengan: $R = L \times C$

Tabel 8. Matriks Risiko 5 × 5 Berdasarkan ISO 31000:2018

Likelihood \ Consequence	1	2	3	4	5
5 (Sangat Tinggi)	5	10	15	20	25
4 (Tinggi)	4	8	12	16	20
3 (Sedang)	3	6	9	12	15
2 (Rendah)	2	4	6	8	10
1 (Sangat Rendah)	1	2	3	4	5

Sumber: Adaptasi dari ISO 31000:2018 dan Chockalingam et al. (2017).

Tabel 9. Klasifikasi Tingkat Risiko Keselamatan Jalan

Rentang Nilai Risiko	Kategori Risiko	Interpretasi	Implikasi Penanganan
1–4	Risiko Rendah	Risiko dapat diterima	Monitoring dan pemeliharaan rutin
5–9	Risiko Sedang	Risiko memerlukan pengendalian	Penanganan preventif dan peningkatan fasilitas
10–19	Risiko Tinggi	Risiko memerlukan intervensi	Penanganan prioritas dan perbaikan teknis
20–25	Risiko Ekstrem	Risiko tidak dapat diterima	Penanganan segera dan mitigasi komprehensif

Sumber: Adaptasi dari ISO 31000:2018, PIARC (2019), dan OECD/ITF (2022).

Model Prioritas Penanganan

Prioritas penanganan ditentukan melalui integrasi empat komponen: Risk Score (R), Fatalitas (F), Volume Lalu Lintas (V), dan Fungsi Strategis Jalan (S), menggunakan persamaan:

$$PP = (0,40 \times R) + (0,30 \times F) + (0,20 \times V) + (0,10 \times S)$$

Tabel 10. Bobot Penilaian Prioritas Penanganan

Komponen	Bobot (%)	Alasan Penetapan
Tingkat Risiko (R)	40	Menunjukkan tingkat kerawanan keselamatan jalan
Fatalitas (F)	30	Menunjukkan tingkat keparahan dampak kecelakaan
Volume Lalu Lintas (V)	20	Menunjukkan tingkat paparan risiko
Fungsi Strategis Jalan (S)	10	Menunjukkan pentingnya peran ruas jalan

Sumber: Hasil konstruksi peneliti berdasarkan ISO 31000:2018, PIARC (2019), dan WHO (2023).

Tabel 11. Klasifikasi Priority Score (PP)

Skor Prioritas (PP)	Kategori	Implikasi Penanganan
≥ 4,50	Prioritas I	Penanganan segera dan komprehensif
3,50 – 4,49	Prioritas II	Penanganan jangka pendek
2,50 – 3,49	Prioritas III	Penanganan jangka menengah

Skor Prioritas (PP)	Kategori	Implikasi Penanganan
< 2,50	Prioritas IV	Monitoring dan pemeliharaan rutin

Sumber: Hasil adaptasi peneliti berdasarkan ISO 31000:2018 dan PIARC (2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas

Analisis data kecelakaan Satlantas Polres Bantul menunjukkan peningkatan kasus dari 168 (2021) menjadi 219 (2022) atau sebesar 30,36%. Pada periode yang sama, korban meninggal meningkat dari 20 menjadi 33 jiwa atau 65%, mengindikasikan kenaikan tingkat fatalitas yang mengkhawatirkan.

Tabel 12. Perkembangan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2021–2022

Tahun	Jumlah Kasus	Perubahan Kasus	Persentase Perubahan
2021	168	–	–
2022	219	+51	+30,36%

Sumber: Hasil pengolahan data Satlantas Polres Bantul, 2026.

Tabel 13. Karakteristik Korban Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Keparahan

Tahun	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	Total Korban
2021	20	5	313	338
2022	33	6	243	282
Jumlah	53	11	556	620

Sumber: Hasil pengolahan data Satlantas Polres Bantul, 2026.

Selama periode 2021–2022 tercatat 620 korban kecelakaan, terdiri atas 53 korban meninggal (8,5%), 11 korban luka berat (1,8%), dan 556 korban luka ringan (89,7%). Meskipun total korban menurun dari 338 menjadi 282, jumlah korban meninggal meningkat signifikan, menunjukkan bahwa kecelakaan tahun 2022 menghasilkan konsekuensi fatal yang lebih besar.

Tabel 14. Distribusi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Bulan Tahun 2021–2022

Bulan	Kasus 2021	Kasus 2022	Perubahan
Januari	18	19	+1
Februari	11	13	+2
Maret	20	18	-2
April	12	22	+10
Mei	4	17	+13
Juni	11	12	+1
Juli	13	14	+1
Agustus	12	31	+19
September	19	21	+2
Oktober	7	27	+20
November	20	13	-7
Desember	21	12	-9
Jumlah	168	219	+51

Sumber: Hasil pengolahan data Satlantas Polres Bantul, 2026.

Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode EAN, UCL, dan Z-Score, teridentifikasi lima segmen utama daerah rawan kecelakaan pada Koridor Jalan Parangtritis. Simpang Empat Bakulan KM 15,2 teridentifikasi sebagai black spot utama dengan karakteristik titik konflik

lalu lintas tinggi, sedangkan KM 11 menunjukkan karakteristik black site dengan kerawanan tersebar sepanjang segmen. Temuan ini konsisten dengan penelitian Najib dan Setiawan (2021) yang menempatkan KM 11 sebagai konsentrasi black site dan Simpang Empat Bakulan sebagai black spot paling rawan.

Tabel 15. Lokasi dan Segmen Daerah Rawan Kecelakaan Koridor Jalan Parangtritis

No.	Segmen	Lokasi/Segmen Jalan	Karakteristik Lokasi
1	Segmen 1	Simpang Empat Bakulan KM 15,2	Simpang dan titik konflik lalu lintas tertinggi, black spot utama
2	Segmen 2	Jalan Parangtritis KM 11	Black site dengan konsentrasi kecelakaan tertinggi
3	Segmen 3	Jalan Parangtritis KM 12–14	Ruas koridor rawan dengan lalu lintas tinggi
4	Segmen 4	Jalan Parangtritis KM 14,5–16	Ruas dengan hambatan samping tinggi
5	Segmen 5	Jalan Parangtritis KM 16,5–17,5	Ruas menuju kawasan wisata Pantai Parangtritis

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian, 2026.

Analisis Faktor Risiko Kecelakaan

Penilaian faktor risiko menggunakan kuesioner terhadap 50 responden dengan skala 1–5 menghasilkan nilai rata-rata faktor jalan sebesar 4,30 (tertinggi), faktor manusia 3,77, faktor lingkungan 3,42, dan faktor kendaraan 2,35. Faktor jalan menjadi risiko paling dominan, terutama dari aspek geometrik tikungan/penyempitan (4,50) dan minimnya fasilitas keselamatan (4,47).

Tabel 16. Hasil Penilaian Indikator Risiko Keselamatan Jalan

No.	Kode	Indikator Risiko	Rata-Rata Skor	Peringkat
1	J1	Geometrik tikungan/penyempitan jalan	4,50	1
2	J3	Minim fasilitas keselamatan	4,47	2
3	M1	Kecepatan tinggi	4,00	3
4	M2	Pelanggaran lalu lintas	4,00	3
5	L1	Hambatan samping aktivitas pariwisata	4,00	3
6	J2	Kerusakan permukaan jalan	3,93	6
7	M3	Kurang fokus/kelelahan pengemudi	3,30	7
8	K2	Kendaraan kapasitas berlebih (ODOL)	2,90	8
9	L2	Cuaca buruk/jalan licin	2,83	9
10	K1	Rem blong/modifikasi kendaraan tidak standar	1,80	10

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner penelitian, 2026.

Tabel 17. Hasil Penilaian Faktor Risiko Berdasarkan Kelompok

No.	Faktor Risiko	Indikator	Rata-Rata Skor	Peringkat
1	Faktor Jalan	J1, J2, J3	4,30	1
2	Faktor Manusia	M1, M2, M3	3,77	2
3	Faktor Lingkungan	L1, L2	3,42	3
4	Faktor Kendaraan	K1, K2	2,35	4

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner, 2026.

Tabel 18. Penilaian Faktor Manusia (Human Factor)

Kode	Indikator Risiko	Rata-Rata Skor	Interpretasi
M1	Kecepatan tinggi (melebihi batas kecepatan yang ditetapkan)	4,00	Tinggi
M2	Pelanggaran lalu lintas (rambu dan marka)	4,00	Tinggi

M3	Kurang fokus/kelelahan saat berkendara	3,30	Sedang
Rata-rata Faktor Manusia		3,77	Tinggi

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner, 2026.

Tabel 19. Penilaian Faktor Kendaraan (Vehicle Factor)

Kode	Indikator Risiko	Rata-Rata Skor	Interpretasi
K1	Rem blong/modifikasi kendaraan tidak standar	1,80	Rendah
K2	Kendaraan dengan kapasitas berlebih (ODOL)	2,90	Sedang
Rata-rata Faktor Kendaraan		2,35	Rendah

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner, 2026.

Tabel 20. Penilaian Faktor Jalan (Road Factor)

Kode	Indikator Risiko	Rata-Rata Skor	Interpretasi
J1	Geometrik tikungan/penyempitan jalan	4,50	Sangat Tinggi
J2	Kerusakan permukaan jalan	3,93	Tinggi
J3	Minimnya fasilitas keselamatan jalan (marka, rambu, PJU)	4,47	Sangat Tinggi
Rata-rata Faktor Jalan		4,30	Sangat Tinggi

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner, 2026.

Tabel 21. Penilaian Faktor Lingkungan (Environmental Factor)

Kode	Indikator Risiko	Rata-Rata Skor	Interpretasi
L1	Hambatan samping akibat aktivitas kawasan pariwisata	4,00	Tinggi
L2	Kondisi cuaca buruk/jalan licin	2,83	Sedang
Rata-rata Faktor Lingkungan		3,42	Sedang–Tinggi

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner, 2026.

Dominannya faktor jalan mendukung Road Safety Audit Theory yang menempatkan kondisi geometrik, marka, rambu, penerangan, dan fasilitas keselamatan sebagai komponen kritis dalam evaluasi keselamatan jalan. Temuan ini juga memperkuat Safe System Approach—bahwa peningkatan keselamatan tidak dapat hanya mengandalkan edukasi dan penegakan hukum, tetapi harus didukung perbaikan infrastruktur jalan yang mampu mengantisipasi kesalahan pengguna. Rendahnya skor faktor kendaraan (2,35) tidak berarti faktor kendaraan tidak berkontribusi terhadap kecelakaan, melainkan menunjukkan bahwa berdasarkan frekuensi persepsi responden, kondisi kendaraan relatif tidak sebesar faktor jalan dan manusia dalam mempengaruhi keselamatan pada koridor penelitian ini. Faktor lingkungan yang mendapatkan nilai 3,42—terutama hambatan samping pariwisata (4,00)—menegaskan bahwa fungsi Jalan Parangtritis sebagai koridor wisata menghasilkan karakteristik lingkungan yang meningkatkan kompleksitas interaksi lalu lintas secara signifikan.

Analisis Likelihood, Consequence, dan Matriks Risiko

Tabel 22. Hasil Penilaian Likelihood dan Consequence Setiap Segmen

No.	Lokasi/Segmen Jalan	Likelihood (L)	Consequence (C)	Kategori
1	Simpang Empat Bakulan KM 15,2	5 (Almost Certain)	5 (Catastrophic)	Risiko Ekstrem
2	Jalan Parangtritis KM 11	5 (Almost Certain)	4 (Major)	Risiko Ekstrem

3	Jalan Parangtritis KM 12–14	4 (Likely)	3 (Moderate)	Risiko Tinggi
4	Jalan Parangtritis KM 14,5–16	3 (Possible)	4 (Major)	Risiko Tinggi
5	Jalan Parangtritis KM 16,5–17,5	3 (Possible)	3 (Moderate)	Risiko Sedang

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian, 2026.

Tabel 23. Perhitungan Risk Score dan Tingkat Risiko Daerah Rawan Kecelakaan

No.	Lokasi/Segmen Jalan	L	C	R = L×C	Tingkat Risiko	Peringkat Risiko
1	Simpang Empat Bakulan KM 15,2	5	5	25	Ekstrem	1
2	Jalan Parangtritis KM 11	5	4	20	Ekstrem	2
3	Jalan Parangtritis KM 12–14	4	3	12	Tinggi	3
4	Jalan Parangtritis KM 14,5–16	3	4	12	Tinggi	3
5	Jalan Parangtritis KM 16,5–17,5	3	3	9	Sedang	5

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian berdasarkan matriks risiko ISO 31000:2018, 2026.

Simpang Empat Bakulan memperoleh risk score tertinggi (25) karena memiliki kombinasi likelihood dan consequence maksimum. Keduanya berada pada kategori 'almost certain' dan 'catastrophic', menunjukkan bahwa kecelakaan pada lokasi ini sangat mungkin terjadi dan berulang dengan dampak sangat fatal. KM 11 juga pada kategori ekstrem (score 20) dengan likelihood sangat tinggi, memperkuat karakternya sebagai black site. Menariknya, KM 12–14 dan KM 14,5–16 memiliki risk score yang sama (12), namun struktur risiko berbeda: KM 12–14 berisiko dari frekuensi tinggi, sedangkan KM 14,5–16 berisiko dari dampak tinggi. Perbedaan ini menentukan strategi mitigasi yang berbeda untuk keduanya.

Prioritas Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan

Tabel 24. Hasil Priority Score dan Kategori Prioritas Penanganan

Peringkat	Lokasi/Segmen Jalan	Risk Score	Priority Score	Kategori Prioritas
1	Simpang Empat Bakulan KM 15,2	25	4,80	Prioritas I
2	Jalan Parangtritis KM 11	20	4,60	Prioritas I
3	Jalan Parangtritis KM 12–14	12	3,80	Prioritas II
4	Jalan Parangtritis KM 14,5–16	12	3,40	Prioritas III
5	Jalan Parangtritis KM 16,5–17,5	9	2,40	Prioritas IV

Sumber: Hasil pengolahan data penelitian, 2026.

Simpang Empat Bakulan dan KM 11 ditetapkan sebagai Prioritas I karena memiliki risk score ekstrem dan priority score tertinggi. KM 12–14 sebagai Prioritas II masih memerlukan penanganan dalam jangka pendek-menengah, sedangkan KM 14,5–16 (Prioritas III) dan KM 16,5–17,5 (Prioritas IV) memerlukan monitoring dan program penanganan bertahap.

Strategi Mitigasi Keselamatan Jalan

Strategi mitigasi disusun secara spesifik berdasarkan karakteristik risiko masing-masing lokasi, sesuai prinsip Safe System Approach yang menekankan pengelolaan seluruh komponen sistem secara terpadu.

Tabel 25. Strategi Mitigasi Keselamatan Jalan Berdasarkan Prioritas Penanganan

Prioritas	Lokasi	Masalah Dominan	Strategi Mitigasi
Prioritas I	Simpang Empat Bakulan KM 15,2	Konflik persimpangan, kecepatan tinggi, pelanggaran, potensi fatalitas tinggi	Penataan geometri simpang, pemasangan rambu peringatan dan marka kejut, pengendalian kecepatan, peningkatan penerangan, pengawasan kepolisian intensif
Prioritas I	Jalan Parangtritis KM 11	Black site, frekuensi kecelakaan sangat tinggi, kecepatan kendaraan	Manajemen kecepatan berbasis segmen, pemasangan rambu rawan kecelakaan, perbaikan marka jalan, peningkatan penerangan jalan umum, inspeksi fasilitas keselamatan berkala
Prioritas II	Jalan Parangtritis KM 12–14	Risiko tinggi, kemungkinan kejadian sering, aktivitas lalu lintas tinggi	Perbaikan marka dan rambu, pengaturan akses keluar-masuk, peningkatan fasilitas peringatan, kampanye keselamatan jalan
Prioritas III	Jalan Parangtritis KM 14,5–16	Dampak kecelakaan besar, hambatan samping tinggi	Penataan aktivitas sisi jalan, pengelolaan parkir on-street, pemasangan delineator, penguatan penerangan jalan
Prioritas IV	Jalan Parangtritis KM 16,5–17,5	Risiko sedang, pengaruh aktivitas wisata	Pemeliharaan berkala, pengawasan periodik, edukasi pengguna jalan, monitoring data kecelakaan

Sumber: Hasil sintesis penelitian, 2026

Model manajemen risiko yang dihasilkan penelitian ini membuktikan bahwa identifikasi black spot saja tidak mencukupi sebagai dasar pengambilan kebijakan keselamatan jalan. Integrasi dengan analisis faktor risiko, penilaian likelihood dan consequence, serta priority score menghasilkan pendekatan penanganan yang lebih objektif, terukur, dan tepat sasaran. Temuan ini sejalan dengan Risk Management Theory (ISO 31000:2018) dan memperluas penerapannya pada konteks keselamatan koridor wisata di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan model manajemen risiko dan prioritas penanganan daerah rawan kecelakaan pada Koridor Jalan Parangtritis yang sistematis dan berbasis data, dengan temuan bahwa kecelakaan meningkat dari 168 kasus (2021) menjadi 219 kasus (2022) atau 30,36% disertai lonjakan korban meninggal 65% dari 20 menjadi 33 jiwa; identifikasi menggunakan metode EAN, UCL, dan Z-Score menempatkan Simpang Empat Bakulan KM 15,2 sebagai black spot utama dan KM 11 sebagai black site tertinggi; faktor jalan merupakan risiko paling dominan (4,30), khususnya geometrik tikungan/penyempitan (4,50) dan minimnya fasilitas keselamatan (4,47), diikuti faktor manusia (3,77), lingkungan (3,42), dan kendaraan (2,35); penilaian matriks risiko ISO 31000:2018 menempatkan Simpang Empat Bakulan (risk score 25) dan KM 11 (risk score 20) pada kategori ekstrem, KM 12–14 dan KM 14,5–16 pada risiko tinggi (12), serta KM 16,5–17,5 pada risiko sedang (9); dan model prioritas menempatkan Simpang Empat Bakulan (PP 4,80) dan KM 11 (PP 4,60) sebagai Prioritas I untuk penanganan segera; berdasarkan temuan tersebut, disarankan Pemerintah Kabupaten Bantul menetapkan program penanganan Prioritas I melalui penataan geometrik simpang, pengendalian kecepatan, peningkatan rambu dan penerangan pada Simpang Empat Bakulan dan KM 11; Dinas Perhubungan melakukan audit keselamatan berkala dan peningkatan fasilitas pada seluruh segmen prioritas; Satlantas Polres Bantul memfokuskan pengawasan

pada lokasi berlikelihood tinggi; pengelola kawasan wisata menertibkan akses dan hambatan sampling; serta penelitian lanjutan menggunakan data minimal lima tahun dengan analisis spasial-temporal dan studi before-after untuk mengukur efektivitas intervensi keselamatan jalan.

REFERENSI

- Abdel-Aty Li, Pei, M., & Yuan, J. (2020). Real-time crash risk prediction on arterials based on LSTM-CNN. *Accident Analysis & Prevention*, 135, 105371.
- Ashqar, H. I., Esawey, M., & Sayed, T. (2021). Impact of Risk Factors on Work Zone Crashes Using Logistic Models and Random Forest. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2675(10): 386–401.
- Austrroads. (2021). *Guide to Road Safety: Part 4 – Identifying and Investigating Risk*. Sydney: Austrroads.
- Austrroads. (2022). *Road Safety Audit Guidelines (3rd ed.)*. Sydney: Austrroads.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul. (2025). *Kabupaten Bantul Dalam Angka 2025*. Bantul: BPS Kabupaten Bantul.
- Badan Pusat Statistik Provinsi DIY. (2025). *Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka 2025*. Yogyakarta: BPS Provinsi DIY.
- Bliss, T., & Breen, J. (2020). *Road Safety Management: A Practical Guide*. Washington, DC: The World Bank.
- Cascetta, E. (2020). *Transportation Systems Analysis: Models and Applications*. New York: Springer.
- Chockalingam, S., Hadziosmanovic, D., & Pieters, W. (2017). Integrated Safety and Security Risk Assessment Methods: A Survey of Key Characteristics and Applications. *Reliability Engineering and System Safety*, 167: 160–180.
- Dinas Perhubungan Kabupaten Bantul. (2025). *Data Lalu Lintas dan Kecelakaan Koridor Jalan Parangtritis Tahun 2020–2025*. Bantul: Dishub Kabupaten Bantul.
- Du, W., Wang, Y., Zhang, X., & Liu, H. (2023). Safety in Traffic Management Systems: A Comprehensive Survey. *arXiv Preprint*, arXiv:2308.06204.
- Hull, J. C. (2022). *Risk Management and Financial Institutions (6th ed.)*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 – Risk Management: Guidelines*. Geneva: ISO.
- Kementerian Perhubungan RI. (2022). *Rencana Umum Nasional Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (RUNK LLAJ) 2021–2040*. Jakarta: Kemenhub RI.
- Kerzner, H. (2022). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (13th ed.)*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Korps Lalu Lintas Kepolisian Negara RI. (2025). *Integrated Road Safety Management System (IRSMS): Statistik Kecelakaan Lalu Lintas Nasional 2024–2025*. Jakarta: Korlantas POLRI.
- Mulyono, A. T., Kushari, B., & Gunawan, H. (2021). Peningkatan Keselamatan Jalan pada Black Spot Jalan Provinsi. *Jurnal Transportasi*, 21(2): 109–122.
- Mulyono, A. T., Sulistio, H., & Priyanto, S. (2022). Analisis Blackspot di Indonesia Berdasarkan Perbedaan Kondisi Jalan, Fatalitas Kecelakaan, dan Analisis Risiko. *Jurnal Jalan-Jembatan*, 39(1): 67–76.
- Najib, M. A., & Setiawan, R. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Menggunakan Black Spot dan Black Site pada Jalan Raya di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(1): 45–58.
- OECD/ITF. (2022). *Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System*. Paris: OECD Publishing.

- Papacostas, C. S., & Prevedouros, P. D. (2016). *Transportation Engineering and Planning* (4th ed.). New York: Pearson Education.
- Prasetyo, A., & Nugroho, D. (2025). Inspeksi Keselamatan Jalan pada Jalan Ahmad Yani Kota Magelang Menggunakan HIRA. *Gradien: Jurnal Teknik Sipil*, 17(1): 56–69.
- Rahman, A., Hasnawati, & Saputra, F. (2023). Audit Keselamatan Jalan untuk Penanganan Kawasan Rawan Kecelakaan. *Sultra Civil Engineering Journal*, 4(2): 78–91.
- Republik Indonesia. (2004). *Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas* (Pd T-09-2004-B). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Sekretariat Negara RI.
- Roess, R. P., Prassas, E. S., & McShane, W. R. (2019). *Traffic Engineering* (5th ed.). New York: Pearson Education.
- Wibowo, M. A., Putri, N. A., & Simanjuntak, M. (2024). Penerapan Audit Keselamatan Jalan dan HIRARC untuk Penilaian Risiko Defisiensi Infrastruktur Jalan. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7(1): 143–154.
- World Health Organization. (2023). *Global Status Report on Road Safety 2023*. Geneva: WHO.
- World Road Association (PIARC). (2019). *Road Safety Manual*. Paris: World Road Association (PIARC).
- Yannis, G., Papadimitriou, E., & Folla, K. (2022). Road Safety Performance Indicators and Their Relationship with Road Fatalities. *Safety Science*, 150: 105706.