

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

ANALISIS POTENSI BAHAYA KECELAKAAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC (STUDI KASUS : JALAN PURBALINGGA – PEMALANG)

Berliana Gusna Mahedewanti¹, Revalina Anggraeni Winanda¹, Rika Ariani¹, Marcello Yoga Rivaldo Lazarus¹, Suprapto Hadi^{1*}, Frans Tohom¹

^{1*)} Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.

Email Penulis Korespondensi: hadi@pktj.ac.id

Nomor HP Penulis Korespondensi: 082133148037

ABSTRACT

The Purbalingga–Pemalang road has become a site of frequent traffic accidents due to its steep slopes, sharp curves, and lack of adequate road safety infrastructure. This study aims to assess the level of traffic accident risk using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method, with the goal of identifying high-risk segments and dominant contributing factors. Primary data were collected through field inspections and hazard identification surveys, while secondary data were obtained from police accident reports over the past three years. Analysis focused on road conditions, safety facilities, and environmental factors. Results indicate that Segment 4 is the most hazardous, accounting for nearly 47% of accidents involving minor injuries and one fatality. Key risk factors include damaged pavement, poor visibility due to overgrown vegetation, lack of guardrails, and malfunctioning traffic signals. The risk assessment classified several segments as having moderate to high risk levels. These findings underline the urgent need for road surface repairs, improved traffic signage, vegetation management to enhance visibility, and stricter law enforcement. The study highlights the importance of integrating hazard-based risk assessment methods in transport planning and infrastructure maintenance. By addressing these critical issues, it is expected that traffic accidents on this road can be significantly reduced, thus improving overall road safety for all users.

Keyword: Accident risk, Hazard identification, HIRARC, Road infrastructure, Traffic safety.

1. PENDAHULUAN

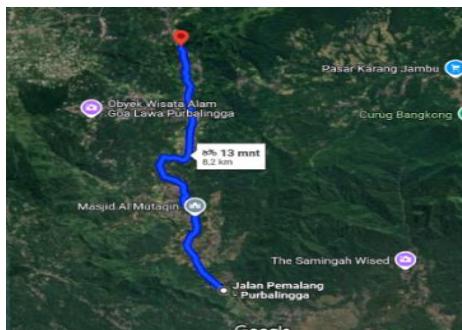
Seiring bertambahnya jumlah penduduk pada negara berkembang, dan meningkatnya mobilitas masyarakat dari suatu kota atau daerah [1]. Transportasi adalah unsur yang sangat krusial dalam keseharian, terutama transportasi menggunakan kendaraan bermotor, baik untuk kepentingan mobilitas orang maupun angkutan barang [2]. Perkembangan data kecelakaan lalu lintas dapat menjadi profil keselamatan jalan yang bersumber dari Kepolisian Negara RI. Kerugian kecelakaan baik nyawa, ataupun harta benda berdasarkan data menunjukkan lebih dari 10 ribu orang meninggal dunia, dengan 32 ribu orang mengalami luka ringan hingga berat, dengan kerugian harta benda lebih dari 200 miliar [3]. Jumlah kendaraan terutama sepeda motor yang terus bertambah menyebabkan angka kecelakaan meningkat, pelanggaran rambu lalu lintas serta pengendara yang melampaui limit kecepatan maksimum yang diizinkan [4]. Insiden di jalan raya yang menimbulkan cedera pada individu atau kerusakan pada properti, baik melibatkan kendaraan maupun tidak, dikategorikan sebagai kecelakaan lalu lintas [5]. Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 pasal (1) kecelakaan timbul akibat kelengahan pengendara, kendaraan tidak sesuai standar, serta jalan atau lingkungan kurang aman [6]. Jalan yang baik serta fasilitas pendukung yang memadai memiliki tingkat kecelakaan yang lebih rendah di

bandingkan dengan jalan yang minim fasilitas pendukungnya [7]. Sebagian besar kejadian kecelakaan diawali dengan pelanggaran terhadap rambu lalu lintas [8]. Hal ini bisa terjadi karena sengaja melanggar, tidak mematuhi aturan, atau tidak memperhatikan ketentuan yang berlaku. Selain itu, manusia sebagai pengguna jalan kerap kali lalai bahkan membahayakan saat berkendara. Banyak kecelakaan lalu lintas terjadi akibat pengendara mengemudi dalam kondisi mengonsumsi alkohol, kelelahan, atau terpengaruh oleh tindakan pengendara lain [9]. Pengemudi merupakan pengguna jalan yang aktif sehingga memerlukan pemahaman mendalam, disebabkan oleh segi perilaku mereka yang berpengaruh terhadap laka lantas di jalan [10]. Kriteria untuk korban laka lantas mencakup kematian, cidera ringan, dan cidera berat [11]. Prinsip ini menyoroti tentang pentingnya sistem transportasi yang menjamin keselamatan, keamanan, kenyamanan, kecepatan, serta akses yang mudah bagi masyarakat [12]. Dampak yang ditimbulkan dari kecelakaan lalu lintas adalah cedera ringan, cedera berat, kehilangan nyawa serta kerusakan pada kendaraan pribadi atau orang lain [13]. Pendidikan keselamatan pada usia dini merupakan metode dalam rangka menurunkan tingkat laka lantas di jalan [14].

Keselamatan jalan adalah ide transportasi yang berkelanjutan yang fokus pada keselamatan jalan. Prinsip ini menyoroti tentang pentingnya sistem transportasi yang menjamin keselamatan, keamanan, kenyamanan, kecepatan, kebersihan, serta akses yang mudah bagi seluruh masyarakat [15]. Semua bagian dari jalan, fasilitas pelengkapnya, dan hambatan samping yang berpotensi menyebabkan kecelakaan harus di evaluasi. Melakukan Audit Keselamatan Jalan merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan guna mengurangi tingkat kecelakaan di lalu lintas, yang memperbaiki permukaan jalan, bangunan pelengkap, dan fasilitas penunjang jalan yang dapat menimbulkan kecelakaan [16]. Audit Keselamatan Jalan adalah prosedur resmi yang digunakan untuk memastikan bahwa rencana operasional lalu lintas berjalan baik [3]. Salah satu prinsip utama AKJ adalah membandingkan kondisi nyata yang terdapat pada lokasi dengan ketentuan standar teknis pada peraturan yang sudah ditentukan [17]. Audit Keselamatan Jalan ini berfokus pada infrastruktur jalan mengenai seberapa besar penyimpangan yang ada pada infrastruktur jalan yang mencakup: (1) geometrik jalan, seperti lebar lajur, lebar bahu, dan jarak pandang; (2) audit perkerasan jalan, seperti jalan berlubang, retak melintang, retak memanjang, dan *bleeding*; (3) audit perlengkapan jalan, seperti rambu, APILL, marka, PJU, dan guadral. Kinerja audit kekurangan keselamatan infrastruktur jalan diukur berdasarkan kemungkinan terjadinya kecelakaan, dampak serius korban kecelakaan, serta tingkat risiko dan pentingnya penanganannya [18].

Salah satu jalan yang memiliki karakteristik tersebut adalah Jalan Purbalingga-Pemalang, yang merupakan jalan kolektor sekunder yang menghubungkan dua kawasan di perbukitan. Jalur ini dikenal memiliki kontur jalan yang menantang, dengan tanjakan panjang dan tikungan tajam yang memerlukan kewaspadaan ekstra dari para pengendara. Selain itu, volume kendaraan yang meningkat terutama saat musim liburan, kondisi cuaca yang berubah-ubah, serta fasilitas pendukung keselamatan jalan yang belum memadai, turut berkontribusi terhadap potensi kecelakaan di jalur ini [18]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi infrastruktur jalan di ruas Purbalingga-Pemalang serta mengidentifikasi kontribusinya terhadap potensi kecelakaan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengkaji pengaruh kondisi lingkungan dan karakteristik lalu lintas terhadap risiko kecelakaan, serta mengevaluasi ketersediaan dan efektivitas fasilitas pendukung keselamatan jalan. Melalui kajian tersebut, diharapkan dapat diidentifikasi titik-titik rawan kecelakaan beserta faktor penyebab dominannya sebagai dasar rekomendasi peningkatan keselamatan lalu lintas.

2. METODE PENELITIAN

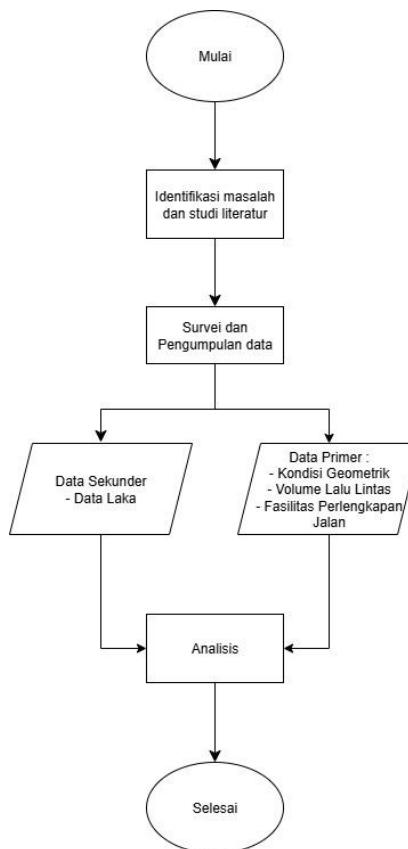


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Jalan Purbalingga-Pemalang memiliki tipe jalan 2/2 UD, panjang jalan 8,2 km dengan memiliki lebar jalur 7meter dan masing-masing lebar lajur 3,5 meter. Fungsi jalan tersebut yaitu kolektor primer dengan status jalan provinsi yang menghubungkan antarwilayah. Perkerasan jalan yang berada di jalan tersebut hanya *flexible pavement* (perkerasan lentur) karena kemudahan dalam pelaksanaan konstruksi serta biaya awal yang relatif lebih rendah dibandingkan perkerasan kaku. Namun, karakteristik utama dari perkerasan lentur bergantung pada kekuatan lapisan permukaan dan daya dukung tanah dasar yang menjadikan jalan tersebut rentan terhadap kerusakan jalan akibat beban kendaraan terutama pada kendaraan berat. Pada beberapa segmen terdapat kerusakan pada perkerasan lentur seperti *alligator cracking*, tambalan, jalan berlubang, dan retak memanjang. Hal tersebut menunjukkan bahwa Jalan Purbalingga-Pemalang masih belum optimal sehingga perlu dilakukan pemeliharaan rutin dan berkala.

2.1 Alur Penelitian

Alur penelitian pada Jalan Purbalingga-Pemalang digunakan untuk mempermudah dan memperlancar pelaksanaan penelitian. Sebelum memulai penelitian, dilakukan dengan mempersiapkan alat yang digunakan dan studi literatur mengenai potensi bahaya. Selanjutnya dilakukan penelitian di lapangan dengan menyatukan data sekunder terdiri atas data kecelakaan lalu lintas pada Jalan Purbalingga-Pemalang dan data primer berupa kondisi geometrik, volume lalu lintas, dan fasilitas perlengkapan jalan. Setelah semua data sudah diperoleh, kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut dan kesimpulan sehingga dapat memberikan rekomendasi dan saran terhadap temuan Audit Keselamatan Jalan pada Jalan Purbalingga-Pemalang dengan gambaran tahap penelitian sebagai berikut.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan gambaran kinerja lalu lintas secara akurat sesuai dengan kondisi aktual berupa data *traffic counting* selama 12 jam dan analisis Audit Keselamatan Jalan yang mencakup kondisi geometrik jalan dan fasilitas perlengkapan jalan yang dibagi menjadi 8 segmen yang dimana setiap segmennya memiliki panjang 1 km. Sementara itu, data sekunder yaitu data kecelakaan yang diperoleh dari instansi Kepolisian Resor (Polres) Purbalingga yang menyediakan informasi pendukung guna melengkapi analisis lalu lintas secara menyeluruh.

2.3 Metode Analisis

Studi ini menerapkan metode analisis yang terdiri dari empat Langkah utama. Pertama, melakukan analisis statistik deskriptif untuk memahami karakteristik dan distribusi kecelakaan di segmen jalan yang diteliti diperoleh dari Kepolisian Resor (Polres) Purbalingga [19]. Kedua, analisis data *traffic counting* selama 12 jam dilakukan untuk mengetahui volume lalu lintas serta pola pergerakan kendaraan pada ruas jalan Pemalang-Purbalingga. Ketiga, dilakukan analisis Audit Keselamatan Jalan yang bertujuan untuk mengetahui ketidaksesuaian antara kondisi infrastruktur jalan eksisting terhadap standar. Audit Keselamatan Jalan di jalan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin ada dan meminimalkan kemungkinan terjadinya bahaya potensial [20]. Dalam pelaksanaannya, audit mencakup analisis terhadap kondisi geometrik dan kondisi fasilitas perlengkapan jalan yang ada. Kombinasi dari kedua analisis ini diharapkan mampu memberikan pemahaman menyeluruh terhadap tingkat keselamatan jalan dan rekomendasi perbaikan yang sesuai. Keempat, Metode HIRARC digunakan untuk mengenali potensi bahaya yang bisa memicu kecelakaan, menilai besarnya risiko yang ditimbulkan, serta menetapkan langkah-langkah pengendalian demi mencegah insiden lalu lintas [21]. Potensi bahaya dapat diketahui dengan melakukan identifikasi pada suatu bahaya yang ada [22]. Potensi risiko yang ditemukan akan dilakukan penilaian untuk menetapkan tingkat risiko dari setiap bahaya. Hal ini dilaksanakan dengan mengacu pada *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004)* [24]. Sarana dan prasarana juga dapat dilihat sebagai tingkat keselamatan jalan, namun tingkat keselamatan jalan juga dapat dilihat dari kemungkinan terjadinya kecelakaan akibat adanya hazard pada ruas jalan berdasarkan indikator risiko penyebab kecelakaan serta jenis indikator risiko. HIRARC meliputi 3 langkah, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko [24]. Keempat langkah ini, kemudian dapat digunakan untuk mengenali potensi bahaya serta memahami tingkat bahaya yang dihadapi oleh pengguna jalan tersebut [25].

Tabel 1. Kriteria tingkat kemungkinan terjadinya resiko (*Likehood*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	Frekuensi Kejadian
1	Rare	Hampir tidak pernah	5 tahun sekali
2	Unlike	Tidak sering terjadi	4 tahun sekali
3	Possible	Dapat terjadi sesekali	3 tahun sekali
4	Likely	Sering terjadi	2 tahun sekali
5	Almost Certain	Bisa terjadi setiap waktu	1 tahun sekali

Sumber: *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004*

Tabel 2. Kriteria tingkatan terjadinya resiko (*Consequence*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera dan kerugian finansial sangat kecil
2	Minor	Terjadi luka yang memerlukan pertolongan pertama dan kerugian finansial kecil
3	Moderate	Terjadi cedera yang memerlukan perawatan medis dan kerugian finansial sedang
4	Major	Mengalami cedera serius yang memerlukan penanganan dirumah sakit dan kerugian finansial besar
5	Catastrophic	Meninggal dunia dan kerugian finansial sangat besar

Sumber: *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004*

Tabel 3. Matriks kriteria tingkat kemungkinan terjadinya risiko

X	Catastrophic	Major	Moderate	Minor	Insignificant
	5	4	3	2	1
Almost certain	5	Extreme	Extreme	High	High
Likely	4	Extreme	High	High	Modertae
Possible	3	High	High	Moderate	Moderate
Unlike	2	High	Moderate	Moderate	Low
Rare	1	Moderate	Moderate	Low	Low

Sumber: *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004*

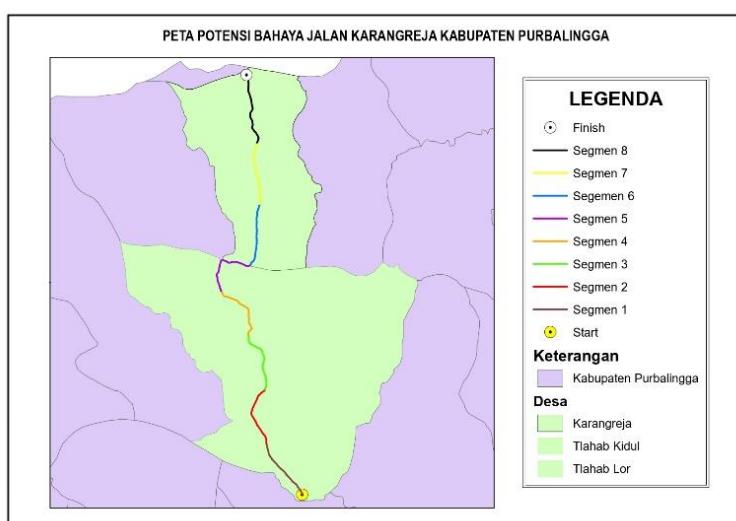
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Kecelakaan

Data laka lantas dalam kurun waktu tahun 2022 hingga 2024 yang diperoleh dari Kepolisian Resor (Polres) Purbalingga mencatat bahwa segmen 4 merupakan lokasi dengan tingkat kecelakaan tertinggi [26]. Dari total 93 korban luka ringan yang tercatat selama periode tersebut, sebanyak 44 korban atau hampir 47%. Segmen 4 juga mencatat satu dari tiga kematian akibat laka lantas pada Jalan Purbalingga-Pemalang.

Ciri khas jalan pada segmen 4 yang dominan berupa kondisi jalan menanjak dan menurun diduga turut menjadi faktor risiko yang memperbesar potensi kecelakaan, terutama bagi kendaraan berat atau pengemudi yang kurang waspada. Selain dampak terhadap keselamatan jiwa dan luka-luka, kecelakaan yang terjadi di segmen ini, menyebabkan kerugian materiil yang cukup besar, yakni mencapai Rp33.000.000,00 selama tiga tahun terakhir. Data ini menunjukkan perlunya perhatian serius terhadap penanganan keselamatan di segmen 4, baik melalui peningkatan kualitas infrastruktur jalan, pemasangan rambu-rambu peringatan, hingga penegakan aturan keselamatan berkendara di daerah rawan kecelakaan.

3.2. Kondisi Umum

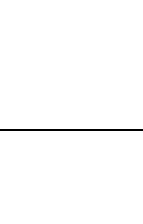


Gambar 3. Peta Segmen Jalan Karangreja Kabupaten Purbalingga

Inventarisasi perlengkapan jalan pada ruas Jalan Purbalingga–Pemalang dilakukan untuk mengetahui ketersediaan serta kekurangan fasilitas keselamatan jalan, yang berfungsi sebagai acuan pengemudi dalam memahami informasi lalu lintas dan sebagai dasar usulan penanganan risiko pada titik-titik yang mengalami defisiensi. Berdasarkan hasil inventarisasi, ditemukan berbagai perlengkapan jalan yang tersebar di sejumlah segmen. Rambu himbauan keselamatan lalu lintas ditemukan di seluruh segmen. Zebra cross terdapat di segmen 1, 2, 4, dan 7, sedangkan cermin tikung ditemukan pada segmen 4, 5, 7, dan 8. Di segmen 2 terdapat rambu peringatan jembatan. Pada segmen 7, tersedia rest area dan pom bensin, serta rambu peringatan tanjakan yang juga ditemukan di segmen 4 dan 8. Warning light terpasang di segmen 5 dan 7 untuk memberikan peringatan visual tambahan. Segmen 4 menjadi area dengan kelengkapan cukup signifikan, ditandai dengan adanya beberapa rambu larangan seperti larangan menyalip, dilarang masuk bagi kendaraan bermotor dan tidak bermotor, serta larangan menjalankan kecepatan lebih dari 30 km/jam dan 40 km/jam. Selain itu, pada segmen ini juga tersedia jalur penyelamat sebagai fasilitas penting bagi kendaraan darurat. Di segmen 3 ditemukan rambu petunjuk menuju lokasi masjid, sementara di segmen 7 terdapat rambu peringatan simpang serta rambu peringatan banyak anak-anak.

3.3. Identifikasi Bahaya

Tabel 4. Identifikasi Bahaya

No	Kondisi Eksisting	Defisiensi	No	Kondisi Eksisting	Defisiensi
1		<i>Alligator Cracking</i>	10		Tidak Ada Guardrail
2		Zebra Cross Pudar dan Retak Melintang	11		Jarak Pandang Terhalang
3		Marka Bahu Jalan Pudar	12		Tiang Terlalu Dekat Dengan Badan Jalan dan Rambu Tertutup Daun
4		Jalan Berlubang dan Retak Memanjang	13		Kerusakan Permukaan Jalan <i>Bleeding</i> dan <i>Alligator Cracking</i>
5		Rambu Terhalang Daun	14		Motor Parkir di Bahu Jalan
6		Tambalan, Retak Memanjang, dan Rambu Penyok	15		Pohon dan Tiang Tumbang
7		APILL Mati	16		Tanah Longsor
8		Guardrail Penyok	17		Daun Rambu Hilang
9		Cermin Tikung Rusak			

Pada segmen 1 ditemukan adanya kerusakan jalan berupa *alligator cracking*, retak melintang, jalan berlubang, dan retak memanjang yang dapat mengganggu kestabilan kendaraan khususnya pada kecepatan tinggi selain itu terdapat marka zebra cross dan bahu jalan yang sudah pudar sehingga pengendara sulit membedakan batas lajur aktif dengan area bahu jalan terutama pada malam hari atau kondisi hujan. pada segmen 2 dan 5 ditemukan adanya rambu yang terhalang pohon mengakibatkan hilangnya informasi pada rambu tersebut. Pada segmen 3 ditemukan bahwa lampu APILL tidak berfungsi yang dapat mengurangi kewaspadaan pengemudi. Pada segmen 4 ditemukan adanya kerusakan pada alat pengaman jalan berupa guardrail yang penyok dan tidak ada selain itu ditemukan juga cermin tikung yang rusak, berpotensi menyebabkan pengendara terjun saat turunan. Pada segmen 5 ditemukan bahwa jarak pandang terhalang oleh tebing atau tanah yang mengakibatkan jarak pandang pengemudi terganggu. Pada segmen 6 ditemukan adanya motor yang parkir pada bahu jalan yang dapat menyebabkan tabrakan ketika kendaraan dalam kecepatan tinggi. Pada segmen 7 ditemukan adanya lokasi yang berpotensi terjadi tanah longsor dan pohon tumbang, membahayakan pengemudi apabila terjadi hal tersebut sewaktu-waktu. Pada segmen terakhir yaitu 8 ditemukan bahwa daun rambu petunjuk telah hilang, menyebabkan hilangnya informasi atau arah bagi pengemudi.

3.4. Penilaian dan Pengendalian Risiko

Melalui pendekatan metode HIRARC, analisis kondisi lapangan dapat dilakukan berdasarkan hasil survei yang telah diperoleh guna mengidentifikasi potensi bahaya serta menentukan langkah pengendalian yang tepat. Selanjutnya, akan ditetapkan prosedur pengendalian yang sesuai sebagai berikut.

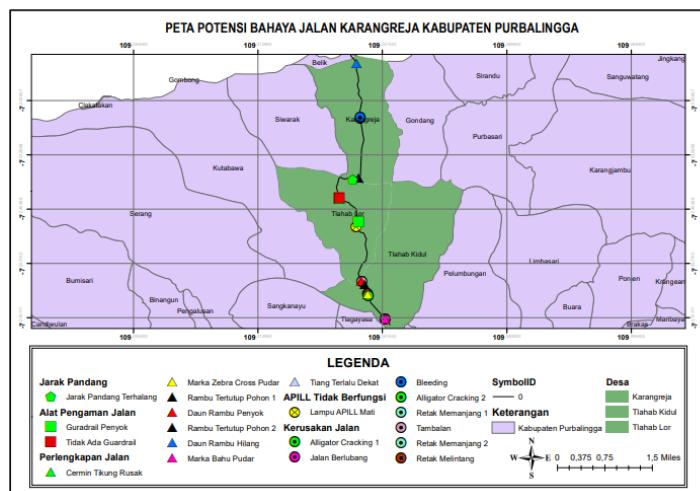
Tabel 5. Penilaian dan Pengendalian Risiko

NO	Potensi Bahaya	L	C	L x C	Risk Level	Pengendalian Resiko
1.	Dapat merusak ban dan kendaraan dapat tergelincir.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Memperbaiki kerusakan dengan mengganti lapisan aspal.
2.	Menurunkan kewaspadaan pengemudi terhadap penyeberang jalan, kendaraan dapat tergelincir.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Melakukan pengecatan ulang dan memperbaiki kerusakan dengan mengganti lapisan aspal.
3.	Membingungkan pengemudi terhadap batas bahu jalan dengan badan jalan dan kendaraan dapat keluar jalur.	1	1	1	<i>Low</i>	Melakukan pengecatan ulang.
4.	Merusak ban dan kendaraan dapat tergelincir.	3	3	9	<i>Moderate</i>	Menambal lubang dan memperbaiki kerusakan dengan mengganti lapisan aspal.
5.	Mengganggu visibilitas pengemudi terhadap informasi pada rambu.	2	2	4	<i>Low</i>	Melakukan pemangkasan daun dan penataan vegetasi.
6.	Merusak ban, kendaraan dapat tergelincir dan mengganggu visibilitas pengemudi.	3	3	9	<i>Moderate</i>	Memperbaiki kerusakan dengan mengganti lapisan aspal dan mengganti daun rambu.

	Pengendara tidak hati-hati dan menurunkan kewaspadaan.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Memperbaiki dan mengganti lampu APILL.
7.	Kendaraan dapat masuk ke jurang dan keluar jalur.	3	4	12	<i>High</i>	Memperbaiki guardrail yang penyok.
8.	Mengganggu visibilitas pengemudi saat berada di tikungan.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Memperbaiki cermin tikung yang rusak.
9.	Kendaraan dapat masuk ke jurang dan keluar jalur.	3	4	12	<i>High</i>	Menambahkan guardrail pada sisi jalan.
10.	Mengganggu visibilitas pengemudi dari arah berlawanan.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Melakukan pengeringan tanah dan penataan vegetasi.
11.	Meningkatkan resiko kecelakaan dan mengganggu visibilitas pengemudi.	1	2	2	<i>Low</i>	Pemindahan tiang listrik ke lokasi aman.
12.	Merusak ban dan kendaraan dapat tergelincir.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Memperbaiki kerusakan dengan mengganti lapisan aspal dan mengganti daun rambu.
13.	Menghambat lalu lintas dan dapat menyebabkan tabrakan.	1	2	2	<i>Low</i>	Memindahkan motor ke lokasi aman agar tidak menghalangi lalu lintas.
14.	Meningkatkan resiko kecelakaan bagi pengemudi.	2	3	6	<i>Moderate</i>	Melakukan penataan vegetasi.
15.	Kendaraan dapat terperosok.	3	4	12	<i>High</i>	Memberikan rambu peringatan sementara.
16.	Hilangnya informasi bagi pengemudi.	2	2	4	<i>Low</i>	Mengganti daun rambu.

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya pada ruas Jalan Purbalingga-Pemalang, ditemukan 17 potensi bahaya yang dianalisis menggunakan metode HIRARC dengan mempertimbangkan tingkat kemungkinan (L) dan tingkat keparahan (C). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sebagian besar bahaya berada pada kategori risiko sedang (moderate) sebanyak 9 potensi bahaya, seperti kerusakan perkerasan jalan, marka yang pudar, dan rambu rusak. Kemudian terdapat 3 potensi bahaya termasuk kategori tinggi (*high*), yakni guardrail penyok, tidak adanya guardrail, dan tanah longsor yang memiliki potensi besar menyebabkan kecelakaan serius. Sementara itu, beberapa bahaya seperti motor parkir di bahu jalan dan marka pudar dikategorikan rendah (*low*) sebanyak 5 potensi bahaya. Upaya pengendalian yang disarankan meliputi perbaikan fisik jalan, pengecatan ulang, pemasangan guardrail, dan penataan vegetasi. Penanganan prioritas perlu difokuskan pada titik-titik dengan risiko tinggi guna meningkatkan keselamatan pengguna jalan secara menyeluruh.

3.5. Pemetaan Potensi Bahaya



Gambar 4. Pemetaan Potensi Bahaya Jalan Karangreja, Kabupaten Purbalingga

Peta di atas merupakan lokasi titik potensi bahaya yang terdapat pada Jalan Karangreja, Kabupaten Purbalingga yang melintas di tiga desa utama yaitu Desa Karangreja, Tlahab Lor, dan Tlahab Kidul. Berbagai simbol dalam legenda menggambarkan jenis-jenis potensi bahaya pada jalan tersebut. Jarak pandang yang terhalang disimbolkan dengan bentuk segilima berwarna hijau. Kemudian pada alat pengaman jalan berupa guardrail penyok dengan simbol kotak berwarna hijau dan guardrail tidak ada dengan simbol kotak berwarna merah. Pada perlengkapan jalan titik potensi bahaya disimbolkan dengan bentuk segitiga cermin tikung rusak berwarna hijau, marka zebrafross pudar berwarna kuning, rambu tertutup pohon berwarna hitam, daun rambu penyok berwarna merah, daun rambu hilang berwarna biru, marka bahu pudar berwarna merah muda, dan tiang terlalu dekat berwarna putih. Pada lampu APILL yang mati disimbolkan dengan bentuk lingkaran silang berwarna kuning. Selanjutnya untuk kerusakan jalan disimbolkan dengan bentuk lingkaran dengan titik ditengahnya mencakup *alligator cracking* berwarna hijau, jalan berlubang berwarna merah muda, *bleeding* berwarna biru, retak memanjang berwarna biru pirus, tambalan berwarna ungu, dan retak melintang berwarna merah. Kondisi ini menunjukkan pentingnya penanganan guna meningkatkan keselamatan pengguna jalan serta mencegah terjadinya kecelakaan di wilayah Jalan Karangreja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data kecelakaan dan pengamatan terhadap kondisi eksisting jalan serta fasilitas pendukung keselamatan, jalan ini memiliki risiko kecelakaan yang cukup tinggi, terutama pada beberapa segmen tertentu. Segmen 4 merupakan area dengan tingkat kecelakaan tertinggi, menyumbang hampir 47% dari total korban luka ringan serta satu korban jiwa dalam tiga tahun terakhir. Karakteristik jalan yang menantang, seperti tanjakan dan tikungan curam, serta tidak adanya fasilitas keselamatan jalan yang memadai menjadi pendukung. Beberapa potensi bahaya yang berhasil diidentifikasi meliputi kerusakan perkerasan (*alligator cracking*, lubang, tambalan tidak rata), marka jalan yang pudar, tidak tersedianya guardrail, serta fasilitas perlengkapan jalan seperti rambu dan APILL yang rusak atau tidak berfungsi. Penilaian risiko menggunakan metode HIRARC menunjukkan bahwa mayoritas potensi bahaya berada pada tingkat risiko sedang (*moderate*) hingga tinggi (*high*), yang berarti memiliki kemungkinan cukup besar untuk menyebabkan kecelakaan dengan tingkat keparahan yang signifikan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar rekomendasi bagi instansi terkait dalam melakukan perbaikan infrastruktur dan perencanaan keselamatan jalan. Untuk menurunkan tingkat risiko kecelakaan, disarankan agar instansi terkait segera melakukan perbaikan dan pemeliharaan infrastruktur jalan, khususnya pada segmen jalan dengan risiko tinggi. Peningkatan fasilitas keselamatan jalan seperti pemasangan guardrail, perbaikan dan penambahan rambu serta APILL yang berfungsi baik, pengecatan ulang marka, serta penebangan vegetasi yang mengganggu visibilitas sangat diperlukan. Pemeliharaan dan perbaikan berkala jalan diharapkan mampu meningkatkan keselamatan jalan [27]. Direktorat Jenderal Bina Marga yang berwenang dalam pengelolaan pada perkerasan jalan yang telah rusak dan

Dinas Perhubungan dapat memaksimalkan kembali keselarasan rambu, marka, dan sinyal lalu lintas [28]. Penilaian rutin mengenai keadaan jalan dan efektivitas langkah-langkah pengendalian juga penting dilakukan untuk menjamin kelangsungan dalam usaha peningkatan keselamatan lalu lintas. Direktorat Jenderal Bina Marga memiliki wewenang dalam pengelolaan jalan dapat melakukan rehabilitasi terhadap permukaan jalan yang telah rusak, sedangkan Dinas Perhubungan akan meningkatkan keselarasan antara rambu, marka, dan sinyal lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Zaini aryatama, “Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Empunala Kota Mojokerto,” *J. Tek. Sipil Rancang Bangun*, vol. 8, no. 2, pp. 150–155, 2022, doi: 10.33506/rb.v8i2.1805.
- [2] L. F. Natalia and N. L. P. S. E. Setyarini, “Audit Keselamatan Jalan Tol Kunciran-Serpong,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 3, no. 3, p. 639, 2020, doi: 10.24912/jmts.v3i3.8387.
- [3] A. K. Indriastuti, Y. Fauziah, and E. Priyanto, “Karakteristik Kecelakaan dan Audit Keselamatan Jalan pada Ruas Ahmad Yani Surabaya,” *J. Rekayasa Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 40–44, 2011.
- [4] G. Sugiyanto, A. Fadli, and M. Y. Santi, “Penerapan Hasil Audit Keselamatan Jalan Di Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas,” *Din. J. Pengabdi. Kepada. Masyarakat.*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.31849/dinamisia.v4i1.3476.
- [5] SISDIVKUM, “Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2013,” 2023.
- [6] A. Zuliah, “UU no.22 tahun 2009.pdf,” 2017.
- [7] U. S. Lestari and R. I. Anjarsari, “Analysis of Traffic Accident and Its Mitigation in Accident-Prone Areas on Jalan Ahmad Yani (Km 17 – Km 36) Banjarbaru City,” *J. Teknol. Berkelanjutan (Sustainable Technology. Journal)*, vol. 9, no. 2, pp. 110–117, 2020.
- [8] A. Muntari, I. D. Apriano, and Y. S. Simatupang, “Pertanggung Jawaban Tindak Pidana Lalu Lintas Pada Pn Tanjung Karang,” *J. Multidisiplin Dehasen*, vol. 2, no. 2, pp. 269–276, 2023, doi: 10.37676/mude.v2i2.3935.
- [9] M. F. Pradana, D. E. Intari, and D. Pratidina D, “Analisa Kecelakaan Lalu Lintas Dan Faktor Penyebabnya Di Jalan Raya Cilegon,” *J. Kajian. Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 165–175, 2019, doi: 10.52447/jkts.v4i2.1492.
- [10] A. T. Mulyono, “Sistem Manajemen Keselamatan Untuk Mengurangi Defisiensi Infrastruktur Jalan Menuju Jalan Berkeselamatan,” *Konferensi. Nasional. Teknik. Sipil 3 (KoNTekS 3)*, vol. 3, no. KoNTekS 3, pp. 131–138, 2009.
- [11] Pemerintahan Indonesia, “PM RI No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan,” *Peratur. Pemerintah No 43 Tahun 1993*, pp. 1–89, 1993.
- [12] V. D. A. Anggorowati, “Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Wates – Purworejo Kabupaten Kulon Progo,” *Kurvatik*, vol. 5, no. 1, pp. 123–132, 2020, doi: 10.33579/krvtk.v5i1.583.
- [13] K. Di, K. Banda, A. Dan, and A. Besar, “Analisis Prioritas Penanganan Dan Audit,” vol. 1, pp. 29–40, 2017.
- [14] A. Saleh, F. Soehardi, and M. Anggraini, “Implementasi Keselamatan Lalu Lintas Untuk Anak Sekolah Dasar Yang Berada Di Pinggir Jalan Lintas Barat,” 2017. doi: 10.31849/dinamisia.v1i1.435.
- [15] S. Ii and D. I. Kabupaten, “Inspeksi Keselamatan Jalan (*Safer Road*) Pada Ruas Jalan Kajang-Sinjai II Di Kabupaten Sinjai”.
- [16] D. Jenderal, B. Marga, D. Jenderal, and B. Marga, “Audit keselamatan jalan,” no. 03, 2024.
- [17] E. Wiranto, A. Setyawan, and A. Sumarsono, “Evaluasi Tingkat Kerawanan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Boyolali_Ampel KM 29+00-34+000,” *e_Jurnal MATRIKS Tek. Sipil*, no. September, pp. 248–255, 2014.
- [18] A. T. Mulyono, B. Kushari, and H. E. Gunawan, “Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan,” *J. Tek. Sipil*, vol. 16, no. 3, pp. 163–174, 2009.
- [19] A. Pembuain, V. M. Matitaputty, R. H. Waas, and Y. Pellaupessy, “Penerapan Audit Keselamatan Jalan Dan Metode Hirarc Untuk Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 187–198, 2024, doi: 10.24912/jmts.v7i1.27325.

- [20] T. Kusumastuti, C. P. Eliza, A. N. Hanifah, and Z. M. Choirala, "Identifikasi bahaya dan metode identifikasi bahaya pada proses industri dan manajemen risiko," *Environ. Education. Conservation.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–50, 2024, doi: 10.61511/educo.v1i1.2024.527.
- [21] International Transport Forum (ITF), "The Safe System Approach in Action," pp. 1–64, 2022, [Online]. Available: www.itf-oecd.org
- [22] Dosh, *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*. 2008.
- [23] N. N. Salsabila, D. Dihartawan, and N. Saputra, "Analisis Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control (Hirarc) Pada Pekerja Informal Pabrik Dimsum Pertok Pondok Ranji Tahun 2020," *J. Keperawatan dan Kesehatan. Masyarakat. Cendekia Utama*, vol. 9, no. 2, p. 169, 2020, doi: 10.31596/jcu.v9i2.621.
- [24] T. Puspitasari, H. Koesyanto, and I. Artikel, "Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Menggunakan Metode HIRARC," vol. 4, no. 1, pp. 43–51, 2020.
- [25] Z. Octaviolienna and S. Hadi, "Penilaian Potensi Bahaya Dengan Metode Hira (Hazard Identification And Risk Assessment) Jalan Magelang - Purworejo," *Media Ilm. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 1, pp. 67–78, 2025, doi: 10.33084/mits.v13i1.9219.
- [26] Polres Purbalingga, "Data Laka Lantas Tahun 2020-2024 Jl. Tlahab Lor, Kec.Karangreja, Kab.Purbalingga".
- [27] Menteri Pekerjaan Umum, "Peraturan Menteri Pekerjaan UMUM Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2011," *Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilitian Jalan*, no. 13, pp. 1–24, 2011.
- [28] S. Sujanto and A. T. Mulyono, "Inspeksi Keselamatan Jalan Di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta," *J. Transportaion.*, vol. 10, no. 1, pp. 13–22, 2010.