

PENERAPAN AUDIT KESELAMATAN JALAN DAN METODE HIRARC UNTUK PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN

Ardilson Pembuain¹, Vemara M. Matitaputty², Richrisna H. Waas³, dan Yesly Pellaupessy⁴

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jl. Ot Pattimaipauw, Ambon, Indonesia
ardilsonpembuain@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jl. Ot Pattimaipauw, Ambon, Indonesia
vemaramarcha@gmail.com

³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jl. Ot Pattimaipauw, Ambon, Indonesia
waasrichrisna@yahoo.com

⁴Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jl. Ot Pattimaipauw, Ambon, Indonesia
pellaupessy368@gmail.com

Masuk: 01-12-2023, revisi: 21-12-2023, diterima untuk diterbitkan: 04-01-2024

ABSTRACT

Traffic accidents can occur due to unsafe road infrastructure. It is because deficiencies in road infrastructure create the potential for traffic accidents. Jalan Captain Piere Tendeau in Ambon City which was included in the category of accident-prone areas. This research aims to determine potential risk of road hazard and suggestions for improvements. AKJ was used to identify and describe potential road infrastructure hazards, then the HIRARC method was used to assess the magnitude of the risk of potential hazards and provide suggestions for handling these potential hazards. The results of the analysis showed that the risk of potential hazard on the Captain Piere Tendeau road section of those that was considered high risk are trees and plants on the side of the road, visibility at intersections and road lighting. Apart from that, intersection alignments, pedestrians, parking, traffic signs and edge drainage was included in the medium risk category. Meanwhile, markings, safety fences and road surface damage were included in the low risk. Improving safety on Jalan Captain Piere Tendeau will be done by addressing or improving the safety problems identified above. Treatment should be prioritized for problems with high, medium, and low risks respectively.

Keywords: AKJ; HIRARC; road infrastructure deficiencies; traffic accidents; road user safety

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi karena infrastruktur jalan yang tidak berkeselamatan. Hal tersebut dapat terjadi karena defisiensi infrastruktur jalan menimbulkan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Ruas Jalan Kapten Piere Tendeau, Kota Ambon termasuk dalam kategori daerah rawan kecelakaan. AKJ digunakan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan potensi bahaya infrastruktur jalan kemudian metode HIRARC digunakan untuk menilai besar risiko potensi bahaya dan memberikan saran penanganan potensi bahaya tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko potensi bahaya pada ruas jalan Kapten Piere Tendeau dari yang termasuk risiko tinggi adalah pohon dan tanaman sisi jalan, jarak pandang pada simpang dan penerangan jalan. Selain itu, alinyemen simpang, pejalan kaki, parkir, rambu lalu lintas, dan drainase tepi termasuk dalam kategori risiko sedang. Sedangkan marka, pagar pengaman dan kerusakan permukaan jalan termasuk dalam risiko rendah. Peningkatan keselamatan pada ruas Jalan Kapten Piere Tendeau dapat dilakukan dengan penanganan atau perbaikan terhadap permasalahan keselamatan yang telah diidentifikasi di atas. Penanganan sebaiknya diprioritaskan untuk permasalahan dengan risiko tinggi, sedang, dan rendah secara berturut-turut.

Kata kunci: AKJ; HIRARC; defisiensi infrastruktur jalan; kecelakaan lalu lintas; keselamatan pengguna jalan

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas didefinisikan dalam UU No. 22 Tahun 2009 sebagai suatu peristiwa yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Sedangkan, lokasi rawan kecelakaan lalu lintas menurut Pedoman Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan 2004 (Pd T-09-2004-B) adalah suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu. Ditinjau dari faktor penyebabnya, kecelakaan lalu lintas dapat diakibatkan oleh salah satu faktor atau interaksi

antara faktor manusia, faktor kendaraan serta faktor jalan dan lingkungan (Siregar & Dewi, 2020; Mulia & Widowati, 2021; Daiyah, 2022).

Infrastruktur jalan yang dibangun dengan mempertimbangkan keamanan dan keselamatan penggunaannya merupakan syarat penting untuk mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas. Untuk menjamin hal tersebut dapat terwujud maka dalam penyelenggaraannya, infrastruktur jalan harus direncanakan, didesain, dibangun dan dioperasikan dengan memprioritaskan keselamatan berlalu lintas (Pembuaian et al., 2019; Montoya-Alcaraz et al., 2020; Foley, 2019; Safarpour et al., 2020).

Ruas Jalan Kapten Piere Tendean adalah salah satu ruas jalan nasional yang terletak di Kota Ambon, Maluku. Berdasarkan laporan Direktorat Lalu Lintas Polda Maluku (2022), ruas jalan Kapten Piere Tendean termasuk dalam kategori lokasi rawan kecelakaan. Kondisi geometrik jalan yang berlandai dengan beberapa akses keluar dan masuk kendaraan dari dan ke rumah masyarakat serta simpang yang berada tepat pada puncak alinyemen vertikal merupakan beberapa alasan kenapa ruas jalan tersebut berbahaya.

Audit keselamatan jalan (AKJ) adalah upaya yang dapat dilakukan untuk menjamin prinsip penyelenggaraan jalan yang berkeselamatan. Pelaksanaan AKJ sesuai dengan pedoman audit keselamatan jalan Pd T-17-2005-B (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). AKJ didefinisikan sebagai strategi pencegahan kecelakaan lalu lintas melalui suatu pendekatan perbaikan terhadap kondisi geometri, bangunan pelengkap jalan, fasilitas pendukung jalan yang dapat berpotensi menyebabkan konflik lalu lintas, dan kecelakaan lalu lintas melalui suatu konsep pemeriksaan jalan yang menyeluruh, sistematis, dan independen. AKJ dilakukan pada 4 tahapan yaitu:

1. Audit pada tahap pra rencana;
2. Audit pada tahap *draft* desain;
3. Audit pada tahap detail desain;
4. Audit pada tahap operasional jalan.

AKJ pada tahap operasional jalan biasanya dilakukan pada jalan-jalan yang teridentifikasi sebagai lokasi rawan kecelakaan seperti pada ruas jalan Kapten Piere Tendean. Hal tersebut dikarenakan pertimbangan investasi biaya yang mahal sehingga tidak semua jaringan jalan dapat dilakukan AKJ. Pelaksanaan AKJ pada tahap operasional dilakukan untuk mengetahui kondisi defisiensi infrastruktur jalan terhadap syarat teknisnya. Perbaikan infrastruktur jalan kemudian dilakukan untuk peningkatan keselamatan pengguna jalan.

Dalam penelitian ini, selain menggunakan pendekatan AKJ untuk penentuan defisiensi infrastruktur jalan, juga digunakan metode HIRARC (*hazard identification, risk analysis dan risk control*) untuk penilaian tingkat risiko defisiensi infrastruktur jalan terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan lalu lintas. HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi kondisi bahaya, menganalisis risiko yang ditimbulkan kondisi bahaya, dan melakukan kontrol terhadap risiko tersebut.

Metode HIRARC terdiri atas 3 bagian utama yang saling berkesinambungan (Aulia & Herwanto, 2020; Department of Occupational Safety and Health, 2008). Bagian pertama adalah tahap identifikasi bahaya (*hazard identification*) yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu bahan, alat atau sistem. Bagian kedua adalah penilaian risiko (*risk assessment*) yang dilakukan dengan cara menilai risiko relatif. Risiko relatif (Tabel 1) adalah hasil perkalian antara tingkat peluang risiko bahaya yang mungkin terjadi (Tabel 2) dengan nilai tingkat keparahan (Tabel 3) dari masing-masing kondisi bahaya. Secara matematis, penilaian risiko dihitung dengan menggunakan dengan Persamaan 1.

Tabel 1. Matriks risiko (Department of Occupational Safety and Health, 2008)

Likelihood	Severity				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
Low	Medium	High			

Bagian ketiga adalah kontrol terhadap risiko (*risk control*) yang bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari potensi bahaya yang ada. Tingkat bahaya yang teridentifikasi dalam kategori *medium risk* dan *high risk* akan ditindaklanjuti dengan kontrol risiko. Kontrol atau Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan 5 cara yaitu eliminasi,

substitusi, rekayasa, administrasi, dan alat pelindung diri. Penentuan tingkat risiko dihitung dengan menggunakan Persamaan 1.

Tabel 2. Kriteria kemungkinan kejadian (*likelihood*) (Department of Occupational Safety and Health, 2008)

Tingkat	Kriteria	Keterangan
5	<i>Most Likely</i>	<i>The most likely result of the hazards/event being realized</i>
4	<i>Possible</i>	<i>Has a good chance of occurring and is not unusual</i>
3	<i>Conceivable</i>	<i>Might occur sometime in future</i>
2	<i>Remote</i>	<i>Has not known to occur after many years</i>
1	<i>Inconceivable</i>	<i>Is practically impossible and has never occurred</i>

Tabel 3. Kriteria tingkat keparahan (*severity*) (Department of Occupational Safety and Health, 2008)

Tingkat	Kriteria	Keterangan
5	<i>Catastrophic</i>	<i>Numerous fatalities, irrecoverable property damage and productivity</i>
4	<i>Fatal</i>	<i>Approximately one single fatality and major property damage if a hazard is realized</i>
3	<i>Serious</i>	<i>Non-fatal injury, permanent disability</i>
2	<i>Minor</i>	<i>Disabling but not permanent injury</i>
1	<i>Negligible</i>	<i>Minor abrasions, bruises, cuts, first-aid type injury</i>

$$R = LS \quad (1)$$

dengan $R = risk$ (risiko), $L = likelihood$ (kemungkinan kejadian), $S = severity$ (tingkat keparahan).

Berdasarkan pembahasan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menerapkan audit keselamatan jalan dan metode HIRARC untuk penanganan lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan Kapten Piere Tendean, Kota Ambon, Maluku. Alur pikir penelitian ini dibagi kedalam 4 tahapan utama (Baklanova et al., 2021; Mansor et al., 2019), yaitu:

1. Identifikasi lokasi rawan kecelakaan berdasarkan data kepolisian,
2. Identifikasi defisiensi infrastruktur jalan terhadap standar dengan metode AKJ,
3. Penilaian risiko defisiensi infrastruktur jalan dengan metode HIRARC, dan
4. Penanganan/perbaikan defisiensi infrastruktur jalan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa pelaksanaan AKJ yang disertai dengan penilaian tingkat risiko defisiensi infrastruktur jalan serta perbaikan yang sesuai dapat meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas Jl. Piere Tendean Kota Ambon. Secara keseluruhan, panjang ruas Jl. Piere Tendean adalah 3,075 Km namun, penelitian ini tidak dilakukan pada seluruh ruas jalan tersebut. Penelitian hanya dilakukan sepanjang 1 Km (Sta 1+200 sampai 2+200) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Hal itu dikarenakan, pada sepanjang 1 Km ruas jalan yang dimaksud terjadi angka kecelakaan yang cukup tinggi (Direktorat Lalu Lintas Polda Maluku, 2022). Penelitian dilakukan selama 1 bulan yang dimulai pada tanggal 19 September sampai 19 Oktober 2023.

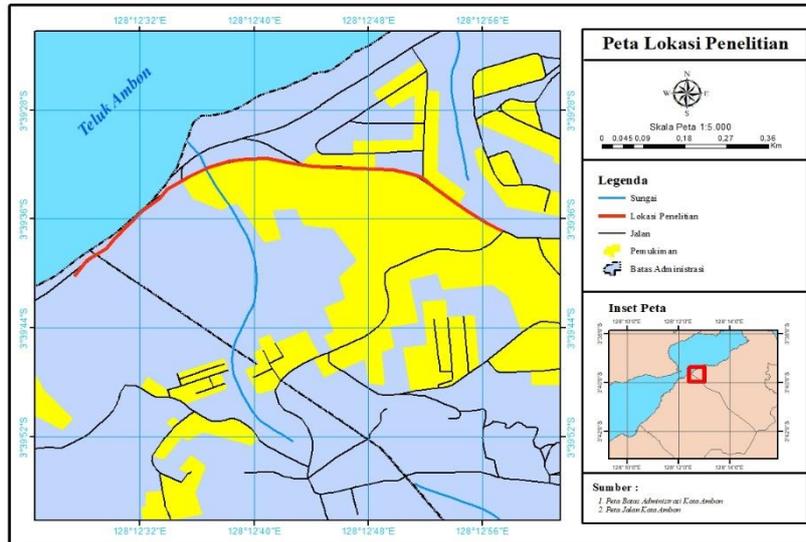
Teknik pengumpulan data

Berikut adalah data yang diperlukan dan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini:

- Data lokasi rawan kecelakaan lalu lintas dan data kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kapten Piere Tendean dalam kurun waktu 2018 sampai 2022. Kedua data tersebut tergolong ke dalam data sekunder sehingga teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah menyurat ke instansi kepolisian untuk permintaan kedua data tersebut.
- Data defisiensi infrastruktur jalan. Data tersebut termasuk dalam data primer. pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dengan bantuan formulir pengambilan data AKJ pada tahap operasional jalan sesuai dengan pedoman Pd T-17-2005-B.
- Data titik bahaya infrastruktur jalan. Data tersebut termasuk dalam data primer. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan terhadap bagian-bagian jalan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas.

Metode analisis data

- Metode analisis data dalam penelitian ini dibagi kedalam tiga bagian atau tahapan. Pada tahap pertama, digunakan metode analisis statistik deskriptif untuk mengetahui karakteristik dan sebaran kecelakaan pada ruas jalan yang diteliti. Tahap kedua, digunakan metode AKJ untuk menganalisis defisiensi infrastruktur jalan secara kualitatif dengan tujuan untuk mengetahui ketidaksesuaian antara kondisi infrastruktur jalan eksisting terhadap standar. Tahap ketiga, digunakan metode HIRARC untuk menganalisis tingkat risiko kecelakaan dan perumusan alternatif perbaikan kondisi defisiensi infrastruktur jalan.

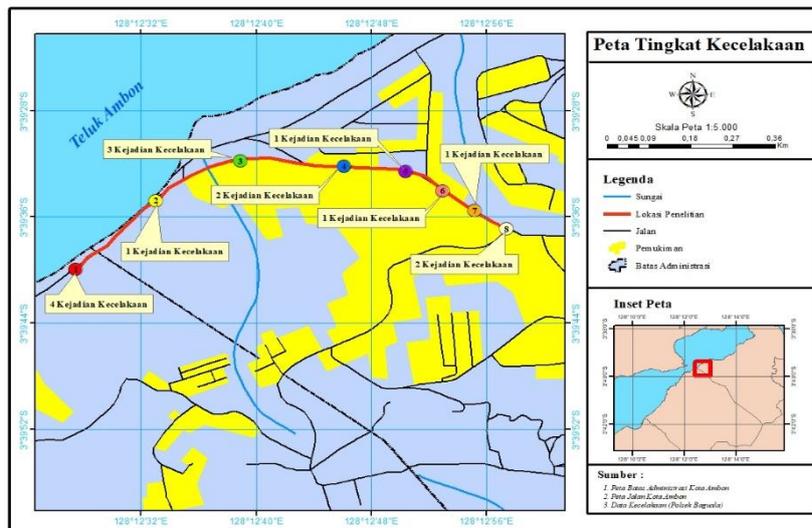


Gambar 1. Lokasi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kecelakaan lalu lintas

Ruas Jl. Kapten Piere Tendeand adalah salah satu ruas jalan nasional yang ada di Kota Ambon. Secara umum, ruas jalan tersebut memiliki panjang 3,075 Km, jalan 2 arah tak terbagi dan lebar jalan berkisar antara 9 sampai 11 m. Berdasarkan data Kepolisian, Ruas Jl. Kapten Piere Tendeand memiliki rata-rata nilai angka kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi terutama pada 1 km panjang segmen jalan tersebut (Gambar 2) jika dibandingkan dengan ruas jalan lain di Kota Ambon.



Gambar 2. Sebaran kecelakaan lalu lintas ruas Jalan Piere Tendeand

Adapun karakteristik kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan Kapten Piere Tendeand disajikan (Tabel 4) berdasarkan:

- a) Jumlah kejadian dan tingkat keparahan korban kecelakaan lalu lintas;

- b) Sebaran lokasi kecelakaan lalu lintas;
- c) Kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu terjadinya;
- d) Kecelakaan lalu lintas berdasarkan kendaraan yang terlibat; dan
- e) Kecelakaan lalu lintas berdasarkan tipe tabrakan.

Tabel 4. Jumlah kejadian dan tingkat keparahan korban kecelakaan lalu lintas

No.	Tahun	Jumlah Kecelakaan	Tingkat Keparahan Korban Kecelakaan		
			MD	LB	LR
1	2018	3	0	1	6
2	2019	3	0	0	2
3	2020	3	0	2	1
4	2021	4	0	4	8
5	2022	2	0	1	2
Total		15	0	8	19

Keterangan: MD (meninggal dunia), LB (luka berat), LR (luka ringan)

Total 15 kejadian kecelakaan lalu lintas terjadi pada segmen ruas jalan Kapten Piere Tendean dalam kurun waktu 2018 sampai 2022 (Tabel 5) dengan rata-rata kejadian kecelakaan lalu lintas per tahun adalah 3 kejadian dengan kejadian kecelakaan terbanyak terjadi pada Tahun 2021 sebanyak 4 kejadian. Jumlah luka berat (LB) sebanyak 8 orang dan luka ringan (LR) sebanyak 19 orang.

Tabel 5. Kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu terjadinya

No.	Waktu (WIT)	Jumlah Kecelakaan					Total	%
		2018	2019	2020	2021	2022		
1.	06:00 to 19:00	3	2	3	2	1	11	73
2.	19:00 to 06:00	0	1	0	2	1	4	27
Total		3	3	3	4	2	15	100

Gambar 2 menunjukkan sebaran 15 kejadian kecelakaan yang terjadi pada ruas Jalan Kapten Piere Tendean pada sepanjang 1 Km (Sta 1+200 sampai 2+200). Terdapat 8 sebaran titik kejadian kecelakaan lalu lintas dengan rincian berikut: pada titik 1 terjadi 4 kecelakaan, titik 2 terjadi 1 kecelakaan, titik 3 terjadi 3 kecelakaan, titik 4 terjadi 2 kecelakaan, titik 5 terjadi 1 kecelakaan, titik 6 terjadi 1 kecelakaan, titik 7 terjadi 1 kecelakaan dan titik 8 terjadi 2 kecelakaan.

Sebanyak 11 atau 73% kejadian kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan Kapten Piere Tendean terjadi pada waktu 06:00 to 19:00 WIT sedangkan sebanyak 4 atau 27% kejadian kecelakaan lalu lintas terjadi pada rentang waktu 19:00 to 06:00 WIT.

Tabel 6 menunjukkan sepeda motor adalah jenis kendaraan yang paling banyak terlibat dalam kecelakaan lalu lintas yaitu sebesar 69% diikuti dengan minibus dengan persentasi sebesar 22% dan mobil penumpang dengan persentasi 9%.

Tabel 6. Kejadian kecelakaan berdasarkan kendaraan yang terlibat

No.	Jenis Kendaraan	Jumlah Kecelakaan					Total	%
		2018	2019	2020	2021	2022		
1.	Sepeda Motor	6	2	4	7	3	22	69
2.	Mobil Penumpang	0	0	1	1	1	3	9
3.	Minibus	0	5	1	0	1	7	22
Total		6	7	6	8	5	32	100

Tabel 7 menunjukkan kehilangan kontrol adalah tipe tabrakan dengan jumlah terbesar yaitu sebanyak 7 kejadian atau setara dengan 47% diikuti dengan tabrak depan belakang yaitu sebanyak 3 kejadian atau 20%, tabrak depan dan depan samping dengan jumlah sebanyak 2 kejadian atau 13% dan menabrak objek tetap dengan jumlah sebanyak 1 kejadian atau 7%.

Tabel 7. Kecelakaan lalu lintas berdasarkan tipe tabrakan

No.	Tipe Tabrakan	Jumlah Kecelakaan					Total	%
		2018	2019	2020	2021	2022		
1.	Menabrak Objek Tetap	0	1	0	0	0	1	7
2.	Tabrak Depan Belakang	1	0	1	1	0	3	20
3.	Tabrak Depan	0	0	1	1	0	2	13
4.	Tabrak Depan Samping	2	0	0	0	0	2	13
5.	Kehilangan Kontrol	0	2	2	2	2	7	47
	Total	6	7	6	8	5	32	100

Audit keselamatan jalan

AKJ pada tahap operasional jalan menilai 11 indikator berikut:

- 1) Kondisi umum;
- 2) Alinyemen jalan;
- 3) Persimpangan;
- 4) Lajur tambahan/lajur untuk putar arah;
- 5) Lalu lintas tak bermotor;
- 6) Perlintasan kereta api;
- 7) Pemberhentian bus/kendaraan;
- 8) Kondisi penerangan;
- 9) Rambu dan marka;
- 10) Bangunan pelengkap jalan; dan
- 11) Kondisi permukaan jalan. Terkait hal tersebut, berikut adalah uraian dan dokumentasi permasalahan keselamatan pada segmen ruas jalan Kapten Piere Tendean (Sta 1+200 sampai Sta 2+200).

Gambar 3 menunjukkan tanaman dan pohon yang tumbuh di sisi jalan menyebabkan beberapa masalah antara lain:

- 1) Menghalangi jarak pandang baik pada simpang maupun pada tikungan;
- 2) Pohon yang rindang menghalangi penyebaran cahaya lampu penerangan;
- 3) Cabang pohon yang berada di atas permukaan jalan dapat patah dan menimpa pengguna jalan; dan
- 4) Cabang pohon yang menghalangi rambu lalu lintas.

Gambar 4 menunjukkan adanya kegiatan Parkir di badan jalan. Kondisi ini berbahaya karena mengurangi lebar efektif jalan dan menghalangi jarak pandang baik pada jalan lurus dan simpang.

Gambar 5 menunjukkan beberapa permasalahan terkait rambu lalu lintas yaitu:

- 1) Tidak adanya rambu batas kecepatan yang memberikan batasan bagi pengemudi dalam berkendara melintasi ruas jalan;
- 2) Fasilitas rambu lalu lintas yang sudah rusak atau pudar dapat membingungkan pengemudi terkait aturan yang berlaku pada jalan; dan
- 3) Perlu adanya penambahan rambu peringatan penyeberangan jalan pada kedua arah lalu lintas.

Gambar 6 menunjukkan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan marka lalu lintas yaitu adanya kegiatan berhenti/parkir pada lengan simpang sehingga perlu tambahan marka larangan berhenti pada lengan simpang (Sta 2+200).

Gambar 7 menunjukkan simpang pada Sta 1+200 dan 2+200 dalam kondisi gelap. Selain itu, Perlu adanya penambahan lampu penerangan jalan karena kondisi penerangan tidak menerus. Hal tersebut diperparah dengan kanopi pohon yang menghalangi penyebaran cahaya lampu penerangan.

Gambar 8 menunjukkan terdapat pagar pengaman/guard rail pada beberapa lokasi untuk menjaga pengendara agar tidak jatuh pada slope sisi jalan. Namun, instalasi di ujung awal *guard rail* membahayakan pengemudi ketika secara tidak sengaja berkendara keluar badan jalan.

Gambar 9 menunjukkan adanya kerusakan dengan tipe lubang, *edge drop off* dan kerusakan tepi pada perkerasan jalan dapat mengganggu dan membahayakan pengguna jalan.



(a) Vegetasi yang Menghalangi Jarak Pandang



(b) Cahaya Lampu Penerangan jalan yang Terhalang Kanopi



(c) Cabang Pohon Yang Berada di Atas Permukaan jalan



(d) Rambu yang Terhalang Cabang Pohon

Gambar 3. Permasalahan keselamatan lalu lintas yang diakibatkan oleh vegetasi/pohon



(a)



(b)

Gambar 4. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat parkir



(a)



(b)

Gambar 5. Permasalahan Keselamatan Akibat Rambu Lalu Lintas



Gambar 6. Permasalahan keselamatan akibat marka jalan



(a)



(b)

Gambar 7. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat minimnya penerangan



Gambar 8. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat pemasangan *guard rail* yang tidak sesuai standar



(a)



(b)



(c)

Gambar 9. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat kerusakan permukaan jalan

Gambar 10 menunjukkan adanya permukiman, gedung gereja dan area rekreasi pantai di ruas jalan yang ditinjau membuat adanya bangkitan pejalan kaki. Pejalan kaki biasanya menggunakan badan jalan karena pada sebagian besar ruas jalan tidak tersedia fasilitas pejalan kaki dimana akan meningkatkan risiko tabrakan kendaraan dan pejalan kaki.



Gambar 10. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat pejalan kaki yang berjalan di badan jalan

Gambar 11 menunjukkan drainase tepi jalan yang terbuka dapat membahayakan pengendara. Ketika pengendara melakukan kesalahan dan keluar badan jalan, kendaraan dan atau pengemudi dapat jatuh dan masuk ke dalam drainase yang terbuka.



Gambar 11. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat drainase yang terbuka

Gambar 12 menunjukkan material seperti pasir, kerikil dan batu yang berada di tepi jalan akan membahayakan pengguna kendaraan yang melintasi jalan. Material seperti pasir dan kerikil dapat masuk ke badan jalan akibat terbawa air ketika hujan dan dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Selain itu, kendaraan yang keluar badan jalan dapat menabrak batu sehingga meningkatkan risiko tingkat keparahan korban.



Gambar 12. Permasalahan keselamatan lalu lintas akibat material di sisi jalan

Alinyemen pada lengan simpang jalan minor cukup landai (Gambar 9a). Hal tersebut akan mengakibatkan pengendara kesulitan ketika ingin masuk atau keluar lengan simpang tersebut.

Adanya kios dan pangkalan ojek pada lengan simpang minor STA 2+200 yang menghalangi jarak pandang pengemudi ketika keluar dan masuk simpang tersebut (Gambar 9a).

Analisis HIRARC

Permasalahan keselamatan pada ruas jalan Kapten Piere Tendean telah diidentifikasi melalui metode AKJ seperti yang telah dibahas pada subbab sebelumnya. Permasalahan keselamatan tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode HIRARC untuk menilai tingkat risiko dari permasalahan tersebut serta penanganan apa yang perlu dilakukan terhadap risiko permasalahan tersebut. Tabel 8 menyajikan hasil analisis metode HIRARC pada ruas jalan yang diteliti.

Tabel 8. Analisis HIRARC

No.	Jenis Permasalahan	L	S	R	Penanganan
1	Pohon dan tanaman pada sisi jalan	4	5	20	Penjarangan pohon dan tanaman perlu dilakukan secara rutin dan berkala
2	Parkir	3	3	9	Penambahan rambu dan marka dilarang parkir pada kedua sisi ruas jalan
3	Rambu lalu lintas	3	3	9	Penambahan rambu batas kecepatan, penggantian rambu lalu lintas yang sudah rusak atau pudar, penambahan rambu peringatan penyeberangan pada kedua sisi jalan, penambahan rambu peringatan simpang prioritas pada lengan simpang minor
4	Marka	2	3	6	Penambahan marka larangan berhenti/stop pada lengan simpang
5	Lampu penerangan jalan	3	4	12	Penambahan lampu penerangan jalan pada simpang Sta 1+200 dan 2+200
6	Pagar pengaman	1	4	4	Perbaikan pagar pengaman
7	Kerusakan permukaan jalan	1	3	3	Perbaikan kerusakan jalan sebaiknya dilakukan secepat mungkin karena jika kerusakan bertambah parah maka risiko yang diakibatkan akan semakin tinggi
8	Pejalan kaki	2	4	8	Sisi jalan agar diberikan ruang bagi pejalan kaki. Selain itu, drainase terbuka dapat ditutup dan dimanfaatkan sebagai fasilitas pejalan kaki
9	Drainase tepi jalan	2	3	6	Penutupan drainase
10	Material pada sisi jalan	2	2	4	Pembersihan material dari sisi jalan dan pelarangan bagi masyarakat untuk meletakkan material pasir, kerikil dan batu pada sisi jalan
11	Alinyemen	4	3	12	Alinyemen pada segmen pendekat lengan simpang minor (STA 1+200 dan STA 2+200) perlu dirubah menjadi lebih datar
12	Jarak Pandang Pada Simpang	4	4	16	Pembersihan daerah samping jalan pada lengan simpang minor pada STA 2+200

Berdasarkan hasil analisis HIRARC yang disajikan pada Tabel 8, jenis permasalahan keselamatan seperti pohon dan tanaman, jarak pandang pada simpang dan lampu penerangan jalan termasuk dalam risiko tinggi. Selain itu, jenis permasalahan keselamatan seperti alinyemen simpang, pejalan kaki, parkir, rambu lalu lintas dan drainase tepi termasuk dala kategori risiko sedang. Sedangkan jenis permasalahan seperti marka, pagar pengaman dan kerusakan permukaan jalan, termasuk risiko rendah.

Peningkatan keselamatan pada ruas Jalan Kapten Piere Tendean dapat dilakukan dengan penanganan atau perbaikan terhadap permasalahan keselamatan yang telah diidentifikasi di atas. Penanganan sebaiknya diprioritaskan untuk permasalahan dengan risiko tinggi, sedang, dan rendah secara berturut-turut.

4. KESIMPULAN

Kecelakaan lalu lintas dapat diakibatkan oleh adanya defisiensi infrastruktur jalan atau kondisi jalan yang membahayakan atau berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Metode AKJ dan HIRARC digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai risiko potensi bahaya, dan merumuskan upaya

penanganan potensi bahaya pada segmen jalan Kapten Piere Tendean (Sta 1+200 – 2+200), Kota Ambon dimana jalan tersebut termasuk dalam kategori daerah rawan kecelakaan lalu lintas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau acuan bagi pihak penyelenggara infrastruktur jalan dalam hal ini pemerintah dalam upaya peningkatan keselamatan pada ruas Jalan Kapten Piere Tendean Kota Ambon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, L. & Hermawanto, A. R. (2020). Analisis risiko keselamatan kerja pada bagian pelayanan distribusi listrik dengan metode hirarc (studi kasus di PT Haleyora Power). *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 8(1), 20-27.
- Baklanova, K., Voevodin, E., Cheban, E., Askhabov, A., & Kashura, A. (2021). Road safety audit as a tool for improving safety on the intercity road network. *Transportation research procedia*, 54, 682-691. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.121>
- Daiyah, C. F. (2022). Beberapa faktor penyebab kecelakaan di Indonesia. *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(2).
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *Pedoman audit keselamatan jalan* (Pd T-17-2005-B).
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas* (Pd T-09-2004-B).
- Department of Occupational Safety and Health. (2008). *Guidelines for hazard identification, risk assessment and risk control (HIRARC)*. <https://www.dosh.gov.my/index.php/legislation/guidelines/hirarc-2/1846-01-guidelines-for-hazard-identification-risk-assessment-and-risk-control-hirarc-2008/file>
- Direktorat Lalu Lintas Polda Maluku. (2022). *Data troublespot blackspot dan wilayah kawasan tertib lalu lintas satlantas jajaran Polda Maluku*. <https://maluku.polri.go.id/unit/dit-lantas>
- Foley, A. (2019). Highway design and maintenance, road safety and traffic management. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport*, 172(5), 247-248. <https://doi.org/10.1680/jtran.2019.172.5.247>
- Mansor, S. A., Saman, M. A., Razman, T. T., & Masnel, H. (2019). Road safety audit—what we have learnt? *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 512(1), 012023. DOI 10.1088/1757-899X/512/1/012023
- Montoya-Alcaraz, M., Mungaray-Moctezuma, A., Calderón-Ramírez, J., García, L., & Martínez-Lazcano, C. (2020). Road safety analysis of high-risk roads: Case study in Baja California, México. *Safety*, 6(4), 45. <https://doi.org/10.3390/safety6040045>
- Mulia, F. R., & Widowati, E. (2021). Kecelakaan lalu lintas jalan tol ruas Batang-Semarang berdasarkan karakteristik faktor penyebab kecelakaan tahun 2019. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(2), 214-222. <https://doi.org/10.15294/ijphn.v1i2.45050>
- Pembuain, A., Priyanto, S., & Suparma, L. (2019). The effect of road infrastructure on traffic accidents. In *11th Asia Pacific Transportation and the Environment Conference (APTE 2018)*, 176-182. <https://doi.org/10.2991/apte-18.2019.27>
- Pemerintah Pusat Republik Indonesia. (2009). *Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan* (UU No. 22 Tahun 2009).
- Safarpour, H., Khorasani-Zavareh, D., & Mohammadi, R. (2020). The common road safety approaches: A scoping review and thematic analysis. *Chinese journal of traumatology*, 23(2), 113-121. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2020.02.005>
- Siregar, Z., & Dewi, I. (2020). Analisis ruas jalan lintas Sumatera Kota Tebing Tinggi dan Kisaran sebagai titik rawan kecelakaan lalu lintas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(2), 63-73. <https://doi.org/10.53695/jm.v1i2.88>

