

Analisis Tingkat Kecelakaan dan Penanganannya pada Jalan Tjilik Riwut di Desa Pelantaran

Fivi Asriyanti Hariyanto^{1*}, Salonten², Murniati³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

*Koresponden email: alfhyarst7@gmail.com

Diterima: 6 November 2023

Disetujui: 29 November 2024

Abstract

The traffic flow on the Pelantaran Village route has seen a consistent growth throughout the years. Given the observed trend of escalating vehicular presence, it is essential to do a comprehensive investigation in order to ascertain the frequency and severity of accidents of Pelantaran Village Road spanning from kilometre 67 to kilometre 77. The first step involves the collection of data through direct visual observations on Tjilik Riwut Road in Pelantaran Village, serving as primary data. Additionally, secondary data is obtained from the Kotawaringin Timur Resort Police (Polres) and the Kalimantan Tengah National Road Implementation Centre. Subsequently, an analysis of accident-prone points, commonly referred to as blackspots, necessitates the utilisation of historical accident data spanning a period of two to three consecutive years. This research used the Equivalent Accident Number (EAN) methodology, the Batas Kontrol Atas (BKA) technique, and the Upper Control Limit (UCL) approach. Based on the findings of the research, that the accident rate in the year 2020 amounted to 65.68, while in 2021 it decreased to 10.39, and in 2022 it increased to 17.30. The mean value of the accident rate observed during the years 2020 and 2022 is 31.12. According to police statistics, the primary factor contributing to accidents is human error. Based on an analysis of the road conditions, including the presence of side obstructions, cars parked beside the road, the absence of traffic signs, and inadequate road illumination during nighttime hours.

Keywords: *accident rate, blackspot, EAN, BKA, UCL*

Abstrak

Arus lalu lintas pada jalur Desa Pelantaran mengalami pertumbuhan yang konsisten dari tahun ke tahun. Mengingat tren peningkatan kehadiran kendaraan, penting untuk melakukan investigasi komprehensif untuk memastikan frekuensi dan tingkat keparahan kecelakaan di ruas Jalan Desa Pelantaran yang membentang dari kilometer 67 hingga kilometer 77. Langkah pertama adalah pengambilan data melalui observasi visual langsung di Jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran sebagai data primer. Data sekunder diperoleh dari Kepolisian Resor (Polres) Kotawaringin Timur dan Balai Besar Penerapan Jalan Nasional Kalimantan Tengah. Selanjutnya, analisis terhadap titik-titik rawan kecelakaan, yang biasa disebut blackspot, memerlukan pemanfaatan data historis kecelakaan dalam kurun waktu dua hingga tiga tahun berturut-turut. Penelitian ini menggunakan metodologi Equivalent Accident Number (EAN), teknik Batas Kontrol Atas (BKA), dan pendekatan Batas Kendali Atas (UCL). Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa angka kecelakaan pada tahun 2020 sebesar 65,68, pada tahun 2021 mengalami penurunan menjadi 10,39, dan pada tahun 2022 meningkat menjadi 17,30. Nilai rata-rata tingkat kecelakaan yang diamati selama tahun 2020 dan 2022 adalah 31,12. Menurut statistik kepolisian, faktor utama penyebab kecelakaan adalah kesalahan manusia. Berdasarkan analisis kondisi jalan antara lain, adanya penghalang samping, mobil yang parkir di pinggir jalan, tidak adanya rambu lalu lintas, dan penerangan jalan yang kurang memadai pada malam hari.

Kata Kunci: *tingkat kecelakaan, blackspot, EAN, BKA, UCL*

1. Pendahuluan

Jalan merupakan komponen fundamental dari infrastruktur transportasi dan memainkan peran penting dalam membentuk pembangunan sosio-ekonomi masyarakat [2]. Ruas Jalan Tjilik Riwut yang terletak di Desa Pelantaran merupakan jalan raya yang padat dilalui dan digunakan oleh banyak pengguna jalan. Jumlah penduduk di Desa Pelantaran terus bertambah selama bertahun-tahun, sehingga kebutuhan akan transportasi juga meningkat[5]. Akibatnya, meningkatnya permintaan ini menimbulkan potensi bahaya yang memperburuk masalah transportasi [6].

Menurut Pasal 1 angka 24 Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian di jalan yang tidak disengaja dan disengaja yang

melibatkan kendaraan bermotor dan/atau mengakibatkan kerugian harta benda [5]. Kecelakaan dapat dikategorikan menjadi tiga jenis: kecelakaan fatal, yang mengakibatkan kematian orang yang terlibat; kecelakaan cedera parah, yang mengakibatkan kerugian besar pada individu dan kerusakan pada mobil atau properti; dan kecelakaan luka ringan yang ditandai dengan lecet atau luka dangkal (sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan) [5]. Kecelakaan lalu lintas banyak terjadi setiap tahunnya di Jalan Tjilik Riwt yang terletak di Desa Pelantaran. Jalan Desa Pelantaran berfungsi sebagai penghubung transportasi penting antara wilayah Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat dari sudut pandang geografis [5]. Kondisi yang diamati tersebut menghasilkan pertumbuhan volume lalu lintas yang konsisten di sepanjang jalur Desa Pelantaran selama beberapa tahun berturut-turut [9].

Mengingat tren peningkatan volume mobil yang terlihat, maka penting untuk melakukan studi penelitian yang bertujuan untuk menilai frekuensi dan tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi di sepanjang ruas jalan yang membentang dari kilometer 67 hingga kilometer 77 di Desa Pelantaran [15]. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan rekomendasi yang berharga bagi masyarakat dan pemerintah Kabupaten Kotawaringin Timur, sehingga dapat berkontribusi dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memitigasi dan menanggulangi kecelakaan lalu lintas di kawasan berisiko tinggi di sepanjang Jalan Tjilik Riwt yaitu di Desa Pentaran, beberapa strategi telah diterapkan [12].

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di Desa Pentaran Kabupaten Kotawaringin Timur tepatnya di Jalan Tjilik Riwt. Metode pengumpulan data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung di lapangan [3]. Selain itu, data sekunder dikumpulkan dari Polres Kotawaringin Timur dan Balai Besar Penerapan Jalan Nasional Kalimantan Tengah.

2.2 Analisis Data dan Perhitungan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis geometri jalan, perlengkapan jalan, dan keterkaitan antara faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan untuk mengetahui dampaknya terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas di Jalan Tjilik Riwt Desa Pelantaran [5]. Variabel yang menjadi perhatian antara lain jumlah lajur, lebar lajur, lebar bahu jalan, dan aspek lain yang relevan [3].

2.3 Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis yaitu pada lokasi kecelakaan pada ruas Jalan Tjilik Riwt, Desa Pelantaran, Km 67 s.d Km 77 [3]. Dalam penelitian ini akan diperoleh tentang:

- Faktor penyebab kecelakaan
- Waktu terjadinya kecelakaan
- Jenis kendaraan yang terlibat

Untuk melakukan analisis titik rawan kecelakaan (*blackspot*) diperlukan data historis kecelakaan selama 3 atau 2 tahun berturut-turut [4]. Dalam penelitian ini menggunakan Metode *Equivalen Accident Number* (EAN), Metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan Metode *Upper Control Limit* (UCL) [3].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kecelakaan Lalu Lintas

Data kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Tjilik Riwt Riwt, Desa Pelantaran yang diperoleh dari Kepolisian Resort Kotawaringin Timur, dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Jalan Tjilik Riwt dengan Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas di Desa Pelantaran

No.	Nama Jalan	Jumlah Kejadian Kecelakaan			Total Jumlah Kejadian
		2020	2021	2022	
1.	Jl. Tjilik Riwt Desa Pelantaran	9	2	3	14

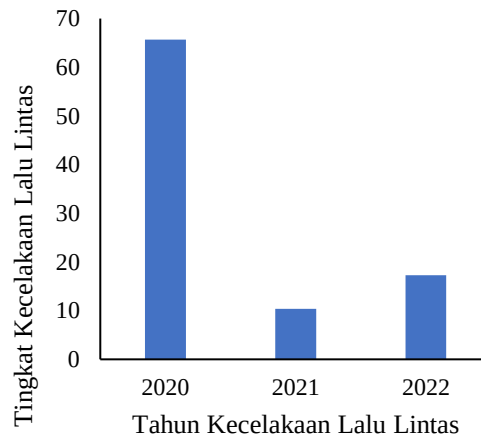
Sumber: Kepolisian Resort Kotawaringin Timur (2023)

Tabel 2. Perhitungan Tingkat Kecelakaan pada Ruas Jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran

No.	Nama Jalan	Tingkat Kecelakaan			Nilai Rata-Rata Tingkat Kecelakaan
		2020	2021	2022	
1.	Jl. Tjilik Riwut Desa Pelantaran	65,68	10,39	17,30	31,12

Sumber: Kepolisian Resort Kotawaringin Timur (2023)

Jumlah peristiwa kecelakaan tertinggi pada ruas Jalan Tjilik Riwut terjadi pada tahun 2020 dan mengalami penurunan pada tahun 2021, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik Tingkat Kecelakaan Pada Ruas Jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran

Sumber: Hasil analisis data (2023)

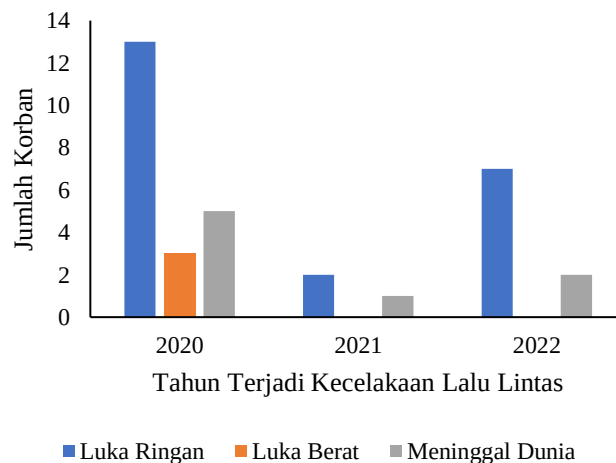
3.2 Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan

Jumlah total korban kecelakaan pada tahun 2020 sebanyak 21 korban, mengalami penurunan pada tahun 2021 yaitu sebanyak 3 korban dan mengalami kenaikan lagi pada tahun 2022 sebanyak 9 korban.

Tabel 3. Klasifikasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2020,2021,2022

No.	Klasifikasi Korban	2020		2021		2022	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1.	Luka Ringan	13	61,90	2	66,67	7	77,78
2.	Luka Berat	3	14,29	0	0	0	0
3.	Meninggal Dunia	5	23,81	1	33,33	2	22,22
4.	Total Korban	21	100	3	100	9	100

Sumber: Hasil analisis data (2023)



Gambar 2. Klasifikasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas Pertahun

Sumber: Hasil analisis data (2023)

3.3 Perhitungan Nilai *Equivalent Accident Number* (EAN)

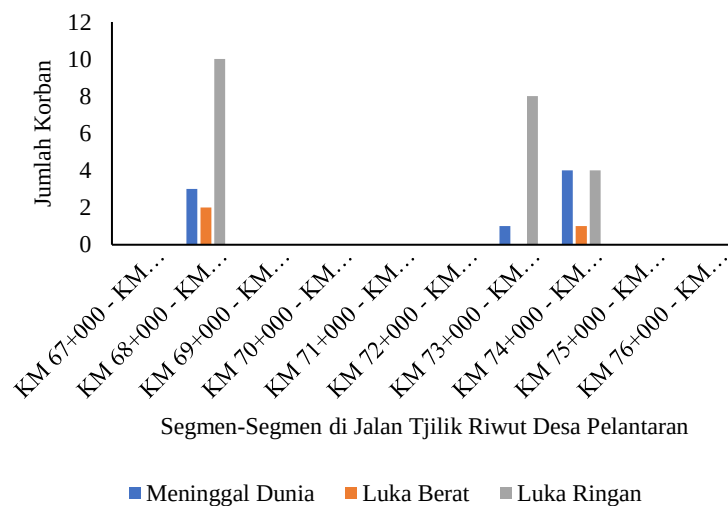
Jumlah Kecelakaan tiap segmen dari gabungan 3 tahun disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Perhitungan Nilai EAN Untuk Setiap Segmen

No.	Segmen Jalan	Data Tahun 2020-2022			nilai EAN			Total Nilai EAN
		MD	LB	LR	MD*12	LB*3	LR*3	
1.	KM 67+000 - KM 68+000	0	0	0	0	0	0	0
2.	KM 68+000 - KM 69+000	3	2	10	36	6	30	72
3.	KM 69+000 - KM 70+000	0	0	0	0	0	0	0
4.	KM 70+000 - KM 71+000	0	0	0	0	0	0	0
5.	KM 71+000 - KM 72+000	0	0	0	0	0	0	0
6.	KM 72+000 - KM 73+000	0	0	0	0	0	0	0
7.	KM 73+000 - KM 74+000	1	0	8	12	0	24	36
8.	KM 74+000 - KM 75+000	4	1	4	48	3	12	63
9.	KM 75+000 - KM 76+000	0	0	0	0	0	0	0
10.	KM 76+000 - KM 77+000	0	0	0	0	0	0	0
Total		8	3	22	96	9	66	171

Sumber: Hasil analisis data (2023)

Setelah diperoleh perhitungan *Equivalent Accident Number* (EAN) [11] yang disajikan pada **Tabel 4**, maka berikut adalah klasifikasi korban kecelakaan lalu lintas setiap segmen pada Ruas Jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran yang terdapat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Klasifikasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas Per Segmen

Sumber: Hasil analisis data (2023)

3.4 Identifikasi Blacklink Berdasarkan BKA dan UCL

Nilai batas kontrol untuk menentukan lokasi rawan kecelakaan dianalisis dengan metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan metode *Upper Control Limit* (UCL) [3].

Tabel 5. Identifikasi Blacklink Berdasarkan BKA dan UCL

No.	Segmen Jalan	Nilai EAN	Nilai BKA	Nilai UCL	EAN>BKA	EAN>UCL
1.	KM 67+000 - KM 68+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak
2.	KM 68+000 - KM 69+000	72	30	54	Blacklink	Tidak
3.	KM 69+000 - KM 70+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak
4.	KM 70+000 - KM 71+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak
5.	KM 71+000 - KM 72+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak
6.	KM 72+000 - KM 73+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak
7.	KM 73+000 - KM 74+000	36	30	37	Blacklink	Tidak
8.	KM 74+000 - KM 75+000	63	30	50	Blacklink	Blacklink
9.	KM 75+000 - KM 76+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak
10.	KM 76+000 - KM 77+000	0	30	17.1	Tidak	Tidak

Sumber: Hasil analisis data (2023)

3.5 Identifikasi Titik Blackspot Berdasarkan Identifikasi Ruas Blacklink

Ditemukan 6 titik blackspot dimasing-masing segmen yang merupakan blacklink tersebut yaitu STA KM. 68+000 dan STA KM. 68+500, STA KM. 69+000, STA KM. 73+000, STA KM. 74+000 serta STA KM. 75+000 [4]. Hasil identifikasi titik blackspot selengkapnya disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Identifikasi Lokasi Titik Blackspot

No.	STA	Jumlah Korban	Hari, Tanggal, Tahun, Jam	Faktor Penyebab	Waktu Terjadi	Jenis Kendaraan
1.	KM. 68+000	1 Orang Meninggal Dunia	Rabu, 08 Juli 2020, Sekitar Jam 10.00 WIB	Manusia	Pagi Hari	1 Sepeda Motor
2.	KM. 68+000	1 Orang Meninggal Dunia	Sabtu, 12 Desember 2020, Sekitar Jam 09.30 WIB	Manusia	Pagi Hari	1 Mobil Pick Up dengan 1 Sepeda Motor
3.	KM. 69+000	2 Orang Luka Berat dan 10 Orang Luka Ringan	Senin, 06 Januari 2020, Sekitar Jam 16.00 WIB	Manusia	Sore Hari	2 Mobil Penumpang
4.	KM. 69+00	1 Orang Meninggal Dunia	Sabtu, 24 April 2021, Sekitar Jam 17.30 WIB	Manusia	Sore Hari	1 Mobil Truck Dump dengan 1 Sepeda Motor
5.	KM. 73+000	1 Orang Meninggal Dunia	Selasa, 10 November 2020, Sekitar Jam 07.00 WIB	Manusia	Pagi Hari	1 Sepeda Motor dengan 1 Mobil Dump Truck dan 1 Mobil
6.	KM. 74+000	1 Orang Luka Ringan	Sabtu, 02 Mei 2020, Sekitar Jam 21.30 WIB	Manusia	Malam Hari	1 Mobil Penumpang dan 1 Sepeda Motor
7.	KM. 74+000	1 Orang Meninggal Dunia	Jum'at, 03 Juli 2020, Sekitar Jam 14.50 WIB	Manusia	Siang Hari	1 Mobil Penumpang dan 1 Sepeda Motor

No.	STA	Jumlah Korban	Hari, Tanggal, Tahun, Jam	Faktor Penyebab	Waktu Terjadi	Jenis Kendaraan
8.	KM. 74+000	1 Orang Meninggal Dunia	Jum'at, 06 November 2020, Sekitar Jam 18.30 WIB	Manusia	Malam Hari	1 Sepeda Motor
9.	KM. 74+000	1 Orang Meninggal Dunia dan 2 Orang Luka Berat	Senin, 14 Maret 2022, Sekitar Jam 11.30 WIB	Manusia	Siang Hari	1 Mobil Truck Tangki dan 1 Sepeda Motor
10.	KM. 74+000	3 Orang Luka Ringan	Minggu, 02 Oktober 2022, Sekitar Jam 17.30 WIB	Manusia	Sore Hari	2 Sepeda Motor
11.	KM. 74+000	1 Orang Meninggal Dunia dan 2 Orang Luka Berat	Selasa, 18 Oktober 2022, Sekitar Jam 14.00 WIB	Manusia	Siang Hari	2 Sepeda Motor
12.	KM. 75+000	2 Orang Luka Ringan	Sabtu, 25 Januari 2022, Sekitar Jam 15.00 WIB	Manusia	Sore Hari	1 Mobil Penumpang dan 1 Sepeda Motor
13.	KM. 75+000	1 Orang Luka Berat	Kamis, 08 Oktober 2020, Sekitar Jam 20.00 WIB	Manusia	Malam Hari	1 Mobil Truck Tangki dan 1 Sepeda Motor
14.	KM. 75+000	2 Orang Luka Ringan	Minggu, 07 Maret 2021, Sekitar Jam 11.30 WIB	Manusia	Siang Hari	2 Sepeda Motor

Sumber: Hasil analisis data (2023)

Tabel 7. Black Link dengan Metode EAN

	AEK			Jumlah AEK	C	UCL	BKA	Keterangan
	MD	LB	LR					
KM 67+000 - KM 68+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan
KM 68+000 - KM 69+000	3	2	10	15	17:10	54	30	Blacklink
KM 69+000 - KM 70+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan
KM 70+000 - KM 71+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan
KM 71+000 - KM 72+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan
KM 72+000 - KM 73+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan
KM 73+000 - KM 74+000	1	0	8	9	17:10	37	30	Blacklink
KM 74+000 - KM 75+000	4	1	4	9	17:10	50	30	Blacklink
KM 75+000 - KM 76+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan
KM 76+000 - KM 77+000	0	0	0	0	17:10	17.1	30	Bukan

Sumber: Hasil analisis data (2023)

Tabel 8. Blackspot di Ruas Jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran

Jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran		Kriteria	Rank
STA	Jumlah Kejadian Kecelakaan		
KM. 68+000	1	<i>Blackspot</i>	4
KM. 68+500	1	<i>Blackspot</i>	5
KM. 69+000	2	<i>Blackspot</i>	3
KM. 73+000	1	<i>Blackspot</i>	6
KM. 74+000	6	<i>Blackspot</i>	1
KM. 75+000	3	<i>Blackspot</i>	2

Sumber: Hasil analisis data (2023)

Lokasi titik rawan kecelakaan (*blackspot*) dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut.



Gambar 4. Lokasi *Blackspot* Pada KM.68+000



Gambar 5. Tampak Atas Ruas Jalan Tjilik Riwut Km.68+000
Sumber: Google Maps (2023)



Gambar 6. Lokasi *Blackspot* Pada KM.69+000



Gambar 7. Tampak Atas Ruas Jalan Tjilik Riwut KM.69+000
Sumber: Google Maps (2023)



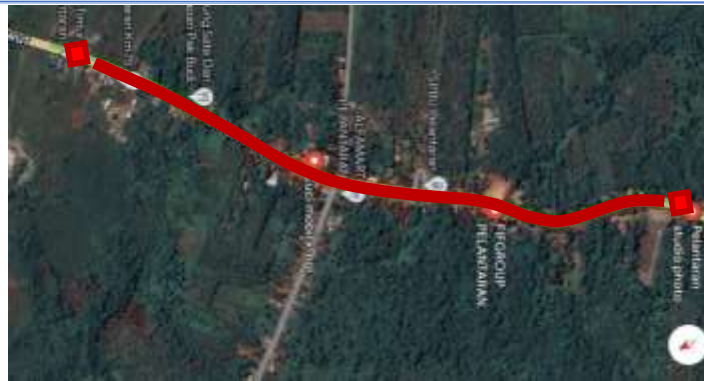
Gambar 8. Kondisi Jalan Pada KM.73+000



Gambar 9. Tampak Atas Ruas Jalan Tjilik Riwut KM.73+000
Sumber: Google Maps (2023)



Gambar 10. Kondisi Jalan Pada KM.74+000



Gambar 11. Tampak Atas Ruas Jalan Tjilik Riwut KM.74+000
Sumber: Google Maps (2023)



Gambar 13. Tampak Atas Ruas Jalan Tjilik Riwut KM.75+000
Sumber: Google Maps (2023)



Gambar 12. Kondisi Jalan Pada KM.75+000

3.6 Upaya Penanganan

Secara umum faktor penyebab kecelakaan pada Jalan Tjilik Riwut, Desa pelantaran dikarenakan oleh faktor manusia dan kurangnya pemeliharaan pada perlengkapan jalan [7]. Adapun Upaya penanganan kecelakaan pada seluruh segmen dapat dilihat pada **Tabel 9** berikut.

Tabel 9. Rekapitulasi Upaya Penanganan Kecelakaan Lalu Lintas		
No.	Segmen	Rekomendasi Penanganan
1.	KM.68+000	a. Memasang rambu tanda peringatan jaga jarak di sisi jalan b. Memasang lampu penerangan pada sisi jalan
2.	KM.69+000	a. Rambu turunan b. Memasang lampu penerangan pada sisi jalan
3.	KM.73+000	a. Mengecek ban kendaraan sebelum melakukan perjalanan b. Mengurangi kecepatan dalam berkendara
4.	KM.74+000	a. Menyediakan jalur penghentian darurat

No.	Segmen	Rekomendasi Penanganan
5.	KM.75+000	b. Memasang rambu-rambu harap berhati-hati
		a. Memasang Lampu di Sisi Jalan
		b. Mengecek Kendaraan sebelum Melakukan Perjalanan

Sumber: Hasil analisis data (2023)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada ruas Jalan Tjilik Riwut, Desa Pelantaran berdasarkan 100 juta perjalanan kendaraan/km, menyatakan bahwa pada tahun 2020 tingkat kecelakaan sebesar 65,68, pada tahun 2021 tingkat kecelakaan sebesar 10,39 serta pada tahun 2022 tingkat kecelakaan sebesar 17,30. Nilai rata – rata tingkat kecelakaan tahun 2020 – 2022 adalah sebesar 31,12. Menurut data yang di dapat dari Kepolisian Resor Kotawaringin Timur selama 3 tahun (2020 – 2022) penyebab utama kecelakaan di jalan Tjilik Riwut Desa Pelantaran dikarenakan oleh faktor manusia. Dilihat dari kondisi jalan terdapat geometri jalan yang adanya tikungan dan tanjakan serta tidak memiliki tanda peringatan yang cukup, sebab itu penting untuk memperbaiki dan memelihara infrastruktur jalan. Kondisi kendaraan yang tidak di jaga dengan baik juga menjadi faktor yang signifikan dalam kecelakaan lalu lintas, faktor lingkungan dan cuaca juga berperan penting dalam kecelakaan lalu lintas, serta tidak adanya rambu-rambu lalu lintas juga termasuk dalam penyebab kecelakaan lalu lintas.

5. Saran

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian pada ruas Jalan Tjilik Riwut, Desa Pelantaran berikut adalah saran untuk mengurangi tingkat kecelakaan pada ruas Jalan Tjilik Riwut, Desa Pelantaran serta menurunkan tingkat fatalitas di ruas jalan tersebut, yaitu Alternatif pencegahan dan penanganan yang diberikan antara lain adalah pemasangan rambu – rambu peringatan lalu lintas pada lokasi yang rawan terjadinya kecelakaan, menyediakan alat penerangan di beberapa segmen tertentu yang sering menjadi tempat persinggahan parkir pinggir jalan, dan untuk daerah persimpangan atau pertigaan mengevaluasi perlunya disediakan alat pemberi isyarat lalu lintas serta memberlakukan pembatasan kecepatan di beberapa segmen yang teridentifikasi blackspot.

6. Daftar Pustaka

- [1] Agus Surya Wadesena, “Analisis Rawan Kecelakaan”. Universitas Udayana, Denpasar, 2011.
- [2] Abuzar, “Pelaksanaan Pengawasan Terhadap Kendaraan yang Muatannya Melebihi Daya Angkut dan Dimensi Berdasarkan Undang-Undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan di Pulau Lombok”. Universitas Mataram, Mataram, 2022.
- [3] Direktorat Jendral Bina Marga, *Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 2012.
- [4] Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Profil Jalan Nasional Semester II Tahun 2019*. Provinsi Kalimantan Tengah, 2019.
- [5] Fajar Saeful Muhammad, “Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya di Kota Semarang Menggunakan Metode K-means Clustering”. *Universitas Semarang*, Semarang, 2015.
- [6] Halim Abdul, “Analisis Kecelakaan Lalu lintas Di Jalan Raya Dolok Masihul (Jl. Lintas Tengah Sumatera) Kab. Serdang Bedagai (Studi Kasus)”. *Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara*, Medan, 2017.
- [7] Kementerian Perhubungan, *Peraturan Menteri Perhubungan tentang Alat Penerangan Jalan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan, 2018.
- [8] Lestari, U. S., & Novianty, N, “Analisis Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan di Ruas Jalan Ahmad Yani Kabupaten Tapin (Km 82 – Km 114). *Prosiding Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi ke-21*, 19-20, 2019.
- [9] Putri, “Analisis Karakteristik Kecelakaan dan Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Lokasi Blackspot di Kota Kayu Agung”. *Universitas Sriwijaya*, Sumatra Selatan, 2014.
- [10] Sari, C. A., & Afriandini, B, “Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Guna Meningkatkan Keselamatan Jalan di Kota Yogyakarta”. *CIVeng*, 37-42, 2021.
- [11] Utami Adita Dkk, “Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Accident Rate dan Equivalent Accident Number (EAN) di Kota Magelang”. *Magelang*, 2022.

-
- [12] Wicaksono dkk, “Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Raya Ungaran -Bawen Yang Bertujuan Untuk Mengetahui Tingkat Kecelakaan dan Lokasi kecelakaan Pada Titik Blackspot”. 3, 203–213, 2014.
- [13] Wuwin Putr Zahya, “Studi Kecelakaan Lalu Lintas”. Universitas Andalas, Padang Sumatra, 2012.
- [14] Widyastuti, H., & Utami, A, “Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Beberapa Jalan di Kota Surabaya)”. *Journal Of Indonesian Road Safety*, 1(3),175-185, 2018.
- [15] Zulhendra, “Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Provinsi STA KM 190-240 (Simpang Kumu-Kepenuhan)”. *Universitas Pasir Pengaraian*, Rokan Hulu, 2015.