

# ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN DAN FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN PADA JALAN TRANS KALIMANTAN KOTA PALANGKA RAYA

Emeline Tamariska<sup>1\*</sup>, Murniati<sup>2</sup>, Salonten<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Indonesia  
e-mail: [\\*1tamariskaemeline@gmail.com](mailto:*1tamariskaemeline@gmail.com) (corresponding author)

## Abstrak

Berdasarkan Profil Jalan Nasional Semester II Tahun 2019, Jalan Trans Kalimantan adalah Jalan Nasional. Hal ini menjadikan Jalan Trans Kalimantan penting sebagai jalur penghubung antar provinsi, dengan meningkatnya lalu lintas kendaraan tersebut, maka risiko kecelakaan lalu lintas juga meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat serta faktor penyebab kecelakaan lalu lintas di lokasi tersebut, sehingga tingkat kecelakaan lalu lintas dan faktor penyebab perlu dianalisis dengan melingkupi data ruas jalan, data jumlah penduduk, data lalu lintas harian rata-rata per tahun, data kejadian dan data korban kecelakaan lalu lintas dengan menggunakan metode Accident Rate (per 100.000 penduduk) dan metode Seratus Juta Perjalanan Kendaraan Per-Kilometer (100JPKP). Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat dikimpulkan berdasarkan metode per 100.000 penduduk, tingkat kecelakaan tertinggi yaitu pada tahun 2021 dengan sebesar 44,98 per 100.000 orang dan tingkat kecelakaan tertinggi berdasarkan Seratus Juta Perjalanan Kendaraan Per-Kilometer (100JPKP) yaitu pada tahun 2021 sebesar 49,06 per 100JPKP. Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terbesar di Jalan Trans Kalimantan adalah keluar jalur sebesar 16,67%. Penanganannya adalah melakukan pemberian marka jalan, pemasangan patok pengarah pada sisi jalan, pemasangan delineator yang memantulkan cahaya dan pembatas lalu lintas.

**Kata kunci**—Faktor Penyebab, Kecelakaan Lalu Lintas, Tingkat Kecelakaan, Tingkat Kematian, Trans Kalimantan

## Abstract

Based on the National Road Profile Semester II 2019, Trans Kalimantan Road is a National Road. This makes Jalan Trans Kalimantan important as a connecting route between provinces, with the increase in vehicle traffic, the risk of traffic accidents also increases. This study aims to analyse the level and causal factors of traffic accidents at that location, so that the level of traffic accidents and causal factors need to be analysed by covering road section data, population data, average daily traffic data per year, incident data and traffic accident victim data using the Accident Rate method (per 100,000 population) and the One Hundred Million Vehicle Trips Per-Kilometer (100JPKP) method. Based on the results of data analysis, it can be concluded that based on the per 100,000 population method, the highest accident rate is in 2021 at 44.98 per 100,000 people and the highest accident rate based on One Hundred Million Vehicle Trips Per Kilometre (100JPKP) is in 2021 at 49.06 per 100JPKP. The biggest factor causing traffic accidents on Trans Kalimantan Road is leaving the lane at 16.67%. The handling is to provide road markings, install directional stakes on the side of the road, install reflective delineators and traffic barriers.

**Keywords**—Causal Factors, Accidents, Accident Rate, Fatality Rate, Trans Kalimantan

## I. PENDAHULUAN

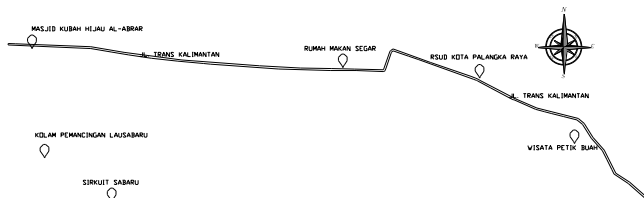
### 1. Latar Belakang

Berdasarkan peta yang terdapat pada Profil Jalan Nasional Semester II Tahun 2019, Jalan Trans Kalimantan merupakan jalan Nasional. Hal tersebut mengakibatkan banyak kendaraan yang menggunakan jalan ini sebagai akses melakukan perjalanan antar kota, kabupaten dan provinsi. Oleh karena itu, dengan meningkatnya arus kendaraan, maka risiko keselamatan

dalam berlalu lintas juga meningkat. Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang paling besar pengaruhnya terhadap perkembangan sosial ekonomi masyarakat (Amida *et al.*, 2022). Maka dari itu, penelitian dan analisis tingkat kecelakaan di jalan raya perlu dilakukan agar dapat mengetahui penyebab dan penanggulangannya untuk menghindari dan menimalisir tingkat kecelakaan di jalan raya. (Aditriansyah, 2018).

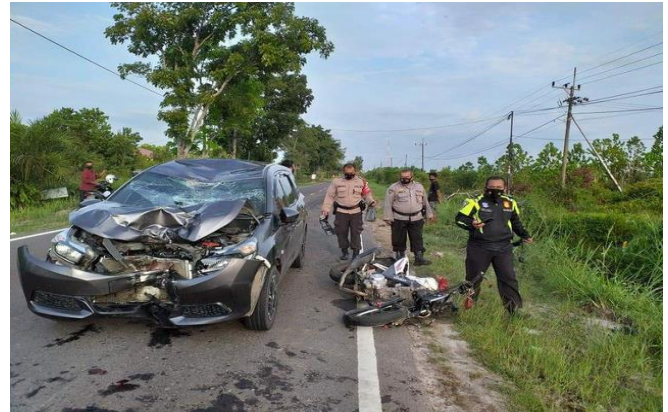
Berdasarkan Profil Kecamatan Sabangau Tahun 2020 dengan jumlah penduduk 20.568 jiwa yang terdiri dari dari 10.888 laki-laki dan 9.678 perempuan.

Jalan Trans Kalimantan terdapat di Kota Palangka Raya melintasi Kecamatan Sabangau yang merupakan salah satu dari lima kecamatan yang terdapat di Kota Palangka Raya dengan luas wilayah 58.350 ha.



Gambar 1. Sketsa Jalan Trans Kalimantan

Pada awal penelitian, dilakukan studi literatur dari media massa, dimana terdapat berita mengenai kecelakaan lalu lintas pada Jalan Trans Kalimantan pada tahun 2021 dan tahun 2022.



Gambar 2. Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Trans Kalimantan Tahun 2021  
(Sumber: <https://86news.co>, 2021)



Gambar 3. Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Trans Kalimantan Tahun 2022  
(Sumber: <https://www.borneonews.co.id>, 2022)

Kecelakaan lalu lintas pada tahun 2021 terjadi di KM 14+000 yang melibatkan satu motor dan satu mobil yang mengakibatkan 2 orang pengendara motor tersebut meninggal dunia, dari informasi yang dikumpulkan petugas, kecelakaan tersebut terjadi saat sepeda motor mengalami oleng ke kanan dan masuk ke jalur mobil, terjadilah kecelakaan yang tidak dapat dihindari dikarenakan jarak yang sudah dekat.

Pada tahun 2022 terjadi juga kecelakaan di KM 16+000 yang menyebabkan 1 orang meninggal dunia, 1 orang luka berat dan 2 orang luka ringan. Kecelakaan tersebut terjadi karena diduga pengendara sepeda motor mengendarai dengan kecepatan tinggi dan kurang memperhatikan arah depannya sehingga menabrak bagian belakang sebelah kanan mobil serta mengakibatkan sepeda motor kehilangan keseimbangan dan masuk ke lajur yang berlawanan, akibatnya sebuah *dump truck* tidak dapat menghindari dan menabrak sepeda motor tersebut.

Berdasarkan observasi lapangan, KM 14+000 merupakan jalan lurus, sedangkan KM 16+000 merupakan tikungan, oleh karena itu perlu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai apa saja faktor penyebab kecelakaan pada jalan Trans Kalimantan serta analisis tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

## 2. Rumusan Masalah

- 1) Berapa tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Jalan Trans Kalimantan?
- 2) Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas di Jalan Trans Kalimantan?

## 3. Tujuan Penelitian

- 1) Menganalisis tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Jalan Trans Kalimantan.
- 2) Menganalisis faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Jalan Trans Kalimantan.

## 4. Tinjauan Pustaka

Menurut Hobbs (1995) tingkat kecelakaan lalu lintas dihitung menurut jumlah penduduk pada suatu wilayah, jumlah kendaraan, kendaraan per-kilometer dengan menilik kecelakaan per 1.000.000 kendaraan km maupun kecelakaan per 100.000 orang per kendaraan.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menyatakan bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di Jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan atau kerugian harta benda.

Kecelakaan Lalu Lintas digolongkan menjadi tiga golongan menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, yaitu:

1. Kecelakaan lalu lintas ringan
2. Kecelakaan lalu lintas sedang
3. Kecelakaan lalu lintas berat

Kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna jalan, ketidaklaikan kendaraan, serta ketidaklaikan jalan dan atau lingkungan.

Berdasarkan Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan, sistem transportasi jalan terdiri dari tiga komponen utama yaitu: pengguna jalan (manusia), kendaraan dan jalan (termasuk lingkungan sekitarnya). Masing-masing faktor dapat berkontribusi pada terjadinya kecelakaan lalu lintas.

## II. METODE PENELITIAN

Tahap awal dari penelitian ini dimulai dari studi literatur dari berbagai sumber yang membahas mengenai kecelakaan lalu lintas, selanjutnya melakukan pengamatan pada ruas Jalan Trans Kalimantan dari KM.0+000 sampai dengan KM. 22+000, kemudian mengumpulkan semua data yang telah direncanakan, yaitu data primer berupa lebar jalan, panjang jalan dan jumlah lajur sedangkan untuk data sekunder berupa data kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Trans Kalimantan selama 3 tahun berturut-turut sesuai dengan Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas yang diperoleh dari Kepolisian Resort Kota Palangka Raya (Polresta), data lalu lintas harian rata-rata tahunan selama 3 tahun berturut-turut diperoleh dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Tengah serta data penduduk Kecamatan Sabangau diperoleh dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Palangka Raya.

Untuk mengetahui tingkat kecelakaan pada ruas Jalan Trans Kalimantan yaitu dengan 2 metode pertama berdasarkan jumlah penduduk dan kedua berdasarkan seratus juta perjalanan kendaraan per-kilometer.

### Perhitungan Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jumlah Penduduk

Pignataro (1973) mengemukakan beberapa formula dalam memasukkan perhitungan untuk menganalisis kecelakaan lalu lintas, salah satunya adalah perhitungan angka kematian berdasarkan jumlah populasi dengan menggunakan data kecelakaan lalu lintas selama pertahunnya serta populasi pada wilayah kecelakaan lalu lintas tersebut. Risiko keselamatan penduduk setempat dinyatakan dalam jumlah kematian lalu lintas 100.000 populasi penduduk setempat.

Angka kecelakaan berdasarkan populasi penduduk dihitung berdasarkan seratus ribu jumlah penduduk dalam suatu tempat (Sari dan Afriandini, 2021):

$$AR = \left( \frac{A \times 100.000}{P} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

- AR = Accident rate (angka kecelakaan)  
A = Jumlah total kecelakaan lalu lintas dalam setahun  
P = Jumlah penduduk dalam suatu wilayah

Risiko keselamatan penduduk setempat dinyatakan dalam jumlah kematian lalu lintas per seratus ribu populasi penduduk setempat.

$$FR = \left( \frac{B \times 100.000}{P} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

- FR = *Fatality rate* (angka kematian)
- B = Jumlah total kematian lalu lintas dalam setahun
- P = Jumlah penduduk dalam suatu wilayah

**Perhitungan Tingkat Kecelakaan dan Tingkat Fatalitas Berdasarkan Seratus Juta Perjalanan Kendaraan Per-Kilometer**

Berdasarkan Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, tingkat kecelakaan dinyatakan dalam kecelakaan per seratus juta perjalanan per-kilometer.

$$T_k = \frac{F_k \times 100^8}{LHR_T \times n \times L \times 365} \quad (3)$$

Keterangan:

- T<sub>k</sub> = Tingkat kecelakaan, seratus juta perjalanan kendaraan per-kilometer
- F<sub>k</sub> = Frekuensi kecelakaan di ruas jalan untuk n tahun data kecelakaan
- LHR<sub>T</sub> = Volume lalu lintas rata-rata tahunan
- n = Jumlah tahun data
- L = Panjang ruas jalan, km
- 365 = Jumlah hari dalam setahun

Berdasarkan Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, tingkat kematian dinyatakan dalam kecelakaan fatal (kematian) per seratus juta perjalanan per kilometer.

$$T_f = \frac{F_f \times 100^8}{LHR_T \times n \times L \times 365} \quad (4)$$

Keterangan:

- T<sub>f</sub> = Tingkat fatalitas, seratus juta perjalanan kendaraan per-kilometer
- F<sub>f</sub> = Frekuensi kecelakaan fatal di ruas jalan untuk n tahun data kecelakaan
- LHR<sub>T</sub> = Volume lalu lintas rata-rata tahunan

- n = Jumlah tahun data
- L = Panjang ruas jalan, km
- 365 = Jumlah hari dalam setahun

**Metode *Equivalent Accident Number***

Menurut Setiyaningsih (2020) tingkat fatalitas serta jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas yang menyebabkan kerugian material dijadikan sebagai acuan untuk pemeringkatan angka ekuivalen kecelakaan dengan sistem pembobotan.

TABEL 1. Pembobotan Angka Ekuivalen Kecelakaan

Metode	Angka Ekuivalen Kecelakaan			
	Meninggal Dunia (MD)	Luka Berat (LB)	Luka Ringan (LR)	Kerugian Materi (K)
Polri	10	5	1	1
Puslitbang Jalan	12	3	3	1
Ditjen Hubdat	12	6	3	1
Sugiyanto	168	8	2	1

(Sumber: Setiyaningsih, dikutip dari Penentuan Blacksite Dan Blackspot Pada Ruas Jalan Jogja-Solo Dengan Metode Batas Kontrol Atas (BKA) Dan Metode Upper Control Limit (UCL), 2020)

Untuk penelitian ini menggunakan pembobotan dari Pusat Litbang Prasarana Transportasi (2004) dengan persamaan, yaitu:

$$Angka\ Kecelakaan = 12MD + 3LB + 3LR + 1K \quad (5)$$

Angka kecelakaan tiap segmen pada suatu ruas jalan yang mempunyai bobot yang melewati limit nilai tertentu digunakan untuk menentukan daerah rawan kecelakaan. Menurut Muto'in (2022) nilai limit tersebut dihasilkan dengan menggunakan metode *Upper Control Limit* serta metode Batas Kontrol Atas.

**Metode Upper Control Limit**

Menurut Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, metode Upper Control Limit menggunakan persamaan, yaitu:

$$UCL = \lambda + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{\lambda}{m}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{m} \right] + \left[ \frac{1}{2} m \right] \quad (6)$$

**Metode Batas Kontrol Atas**

Menurut Muto'in (2022) metode Batas Kontrol Atas menggunakan persamaan, yaitu:

$$BKA = C + 3\sqrt{C} \tag{7}$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Data Ruas Jalan Trans Kalimantan

Data mengenai nama ruas jalan, fungsi jalan, status jalan, tipe jalan, kelas jalan, panjang jalan dan lebar jalan.

TABEL 2. Data Ruas Jalan

Fungsi	Status	Kelas	Tipe	Panjang (km)	Lebar (m)
Arteri Primer	Nasional	II	2/2 UD	22	6 dan 7

(Sumber: Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Tengah)

#### Analisis Angka Kecelakaan Berdasarkan Jumlah Penduduk

Berdasarkan data penduduk Kecamatan Sabangau yang diperoleh dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Palangka Raya bahwa jumlah penduduk tersebut mengalami pertambahan dari tahun 2020 - 2022.

TABEL 3. Jumlah Penduduk di Kecamatan Sabangau

Kecamatan	Tahun	Jumlah
Sabangau	2020	22.950
	2021	24.455
	2022	25.642

(Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Kota Palangka Raya)

TABEL 4. Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas

Nama Jalan	Tahun	Jumlah
Trans Kalimantan	2020	7
	2021	11
	2022	6
Total		24

(Sumber: Data Kecelakaan dari Kepolisian Resort Kota Palangka Raya)

Berdasarkan data jumlah penduduk Kecamatan Sabangau yang disajikan pada Tabel 3 dan data jumlah kejadian kecelakaan pada Tabel 4 maka diperoleh perhitungan angka kecelakaan dan angka kematian berdasarkan populasi disajikan pada Tabel 5.

Contoh perhitungan untuk tahun 2020 pada Tabel 5.

Perhitungan Angka Kecelakaan (AR):

$$AR = \left( \frac{7 \times 100.000}{22.950} \right)$$

$$AR = 30,50 / 100.000 \text{ penduduk}$$

Perhitungan Angka Kematian (FR):

$$FR = \left( \frac{5 \times 100.000}{22.950} \right)$$

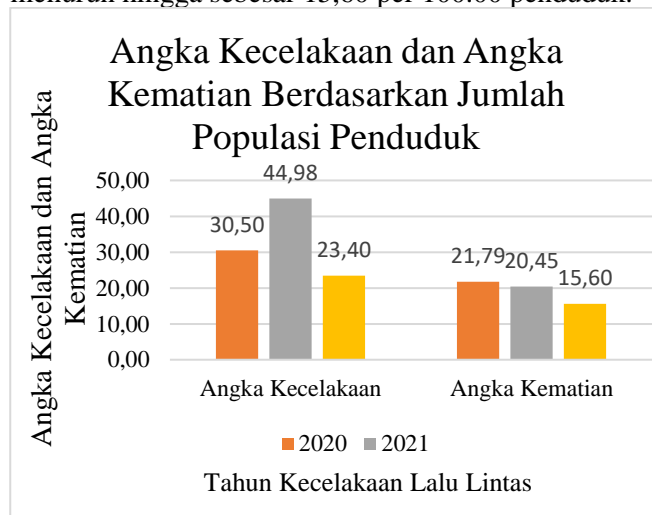
$$FR = 21,79 / 100.000 \text{ penduduk}$$

TABEL 5. Hasil Perhitungan Angka Kecelakaan Berdasarkan Populasi

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Jumlah Kematian	Jumlah Penduduk	AR	FR
2020	7	5	22.950	30,50	21,79
2021	11	5	24.455	44,98	20,45
2022	6	4	25.642	23,40	15,60

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

Perhitungan angka kecelakaan pada ruas Jalan Trans Kalimantan berdasarkan populasi penduduk setempat menghasilkan angka yang fluktuatif untuk angka kecelakaan, sedangkan angka kematian mengalami penurunan. Pada tahun 2020 menunjukkan angka kecelakaan sebesar 30,50 per 100.00 penduduk dan angka kematian sebesar 21,79 per 100.00 penduduk, kemudian pada tahun 2021 mengalami peningkatan untuk angka kecelakaan sebesar 44,98 per 100.00 penduduk dan mengalami penurunan dengan angka kematian sebesar 20,45 per 100.00 penduduk, serta untuk tahun 2022, angka kecelakaan menurun hingga sebesar 23,40 per 100.00 penduduk dan angka kematian menurun hingga sebesar 15,60 per 100.00 penduduk.



Gambar 4. Angka Kecelakaan dan Angka Kematian Berdasarkan Populasi Penduduk

**Analisis Tingkat Kecelakaan Berdasarkan Seratus Juta Perjalanan Kendaraan Per-Kilometer**

Untuk perhitungan tingkat kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Trans Kalimantan, diperlukan panjang jalan (km), data kecelakaan lalu lintas selama 3 tahun, data lalu lintas harian rata-rata dari tahun 2020 - 2022.

TABEL 6. Hasil Perhitungan Tingkat Kecelakaan untuk Ruas Jalan Trans Kalimantan

Nama Ruas Jalan	Lalu Lintas Harian Rata-Rata Per Tahun (LHR)		
	2020	2021	2022
<b>Trans Kalimantan</b>	3.887	2.792	2.792

(Sumber: Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Tengah)

Contoh perhitungan tingkat kecelakaan untuk tahun 2020 pada Tabel 4.

$$T_k = \frac{7 \times 100^8}{3887 \times 1 \times 22 \times 365}$$

$$T_k = 22,48 / 100JPKP$$

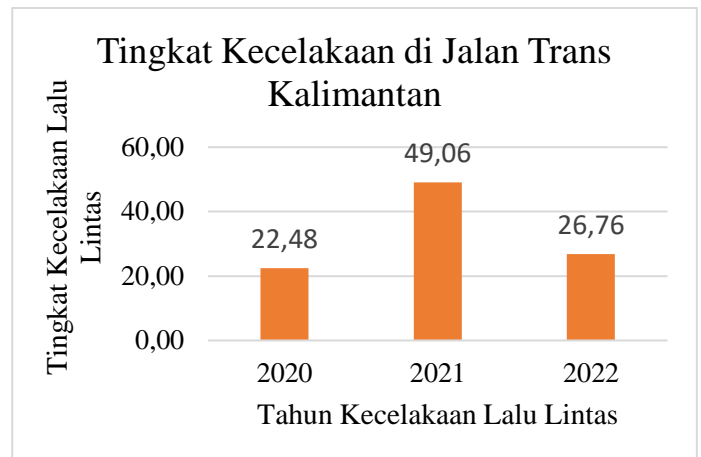
TABEL 7. Hasil Perhitungan Tingkat Kecelakaan untuk Ruas Jalan Trans Kalimantan

Nama Ruas Jalan	Tingkat Kecelakaan			Nilai Rata-Rata
	2020	2021	2022	
<b>Trans Kalimantan</b>	22,48	49,06	26,76	32,77

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

Tingkat kecelakaan untuk ruas Jalan Trans Kalimantan menunjukkan bahwa dari tahun 2020 sampai tahun 2022 bervariasi. Pada tahun 2020, tingkat kecelakaan sebesar 22,48 per 100JPKP, kemudian meningkat tajam pada tahun 2021 sebesar 49,06 per 100JPKP, pada tahun 2022 mengalami penurunan yang cukup signifikan, yaitu sebesar 26,76 per 100JPKP dengan nilai rata-rata adalah 32,77 per 100JPKP.

Diperoleh tingkat kecelakaan untuk ruas Jalan Trans Kalimantan pada tabel di atas, maka berikut adalah grafik tingkat kecelakaan yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tingkat Kecelakaan di Jalan Trans Kalimantan

**Analisis Tingkat Fatalitas Berdasarkan Seratus Juta Perjalanan Kendaraan Per-Kilometer**

Untuk perhitungan tingkat fatalitas lalu lintas pada ruas Jalan Trans Kalimantan, diperlukan panjang jalan (km), data kecelakaan lalu lintas (korban meninggal dunia) selama 3 tahun, data lalu lintas harian rata-rata dari tahun 2020 - 2022.

Contoh Perhitungan tahun 2020 untuk Tabel 5.

$$T_k = \frac{5 \times 100^8}{3887 \times 1 \times 22 \times 365}$$

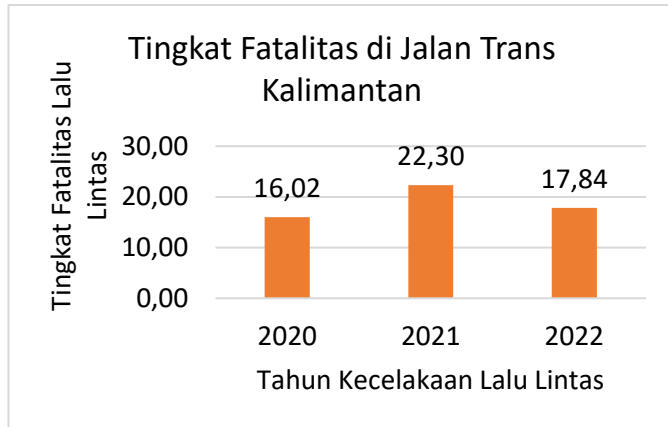
$$T_k = 16,02 / 100JPKP$$

TABEL 8. Hasil Perhitungan Tingkat Fatalitas untuk Ruas Jalan Trans Kalimantan

Nama Ruas Jalan	Tingkat Fatalitas			Nilai Rata-Rata
	2020	2021	2022	
<b>Trans Kalimantan</b>	16,02	22,30	17,84	14,04

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

Tingkat fatalitas untuk ruas Jalan Trans Kalimantan menunjukkan bahwa dari tahun 2020 sampai tahun 2022 bervariasi. Pada tahun 2020, tingkat fatalitas sebesar 16,02 per 100JPKP, kemudian meningkat pada tahun 2021 sebesar 22,30 per 100JPKP, pada tahun 2022 mengalami penurunan, yaitu sebesar 17,84 per 100JPKP dengan nilai rata-rata adalah 14,04 per 100JPKP, setelah diperoleh tingkat fatalitas untuk ruas Jalan Trans Kalimantan pada tabel di atas, maka berikut adalah grafik tingkat fatalitas yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tingkat Fatalitas di Jalan Trans Kalimantan

**Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan**

TABEL 9. Klasifikasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2020, 2021, 2022 Pada Ruas Jalan Trans Kalimantan

Klasifikasi	2020		2021		2022	
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Luka Ringan	11	68,75	15	75	9	69,23
Luka Berat	0	0	0	0	0	0
Meninggal Dunia	5	31,25	5	25	4	30,77
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

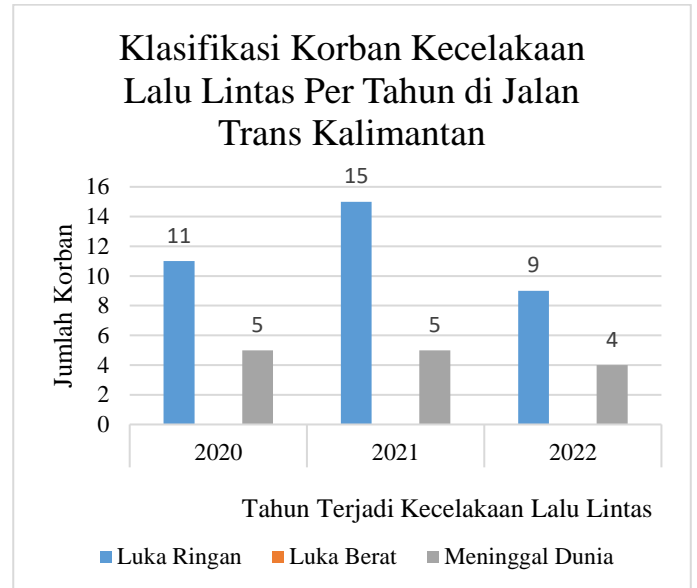
(Sumber: Data Kecelakaan dari Kepolisian Resort Kota Palangka Raya)

TABEL 10. Perhitungan Nilai Equivalent Average Number untuk Segmen KM. 0+000 – KM. 22+000 pada ruas Jalan Trans Kalimantan

Segmen Jalan	Korban Kecelakaan Tahun 2020 - 2022			Nilai EAN			T total Nilai EAN
	MD	LB	LR	MD*12	LB*3	LR*3	
KM. 0+000 - KM. 2+000	1	0	3	12	0	9	21
KM. 2+000 - KM. 4+000	0	0	0	0	0	0	0
KM. 4+000 - KM. 6+000	0	0	0	0	0	0	0
KM. 6+000 - KM. 8+000	1	0	1	12	0	3	15
KM. 8+000 - KM. 10+000	0	0	2	0	0	6	6
KM. 10+000 - KM. 12+000	0	0	1	0	0	3	3
KM. 12+000 - KM. 14+000	0	0	0	0	0	0	0
KM. 14+000 - KM. 16+000	6	0	2	72	0	6	78
KM. 16+000 - KM. 18+000	2	0	6	24	0	18	42
KM. 18+000 - KM. 20+000	4	0	16	48	0	48	96
KM. 20+000 - KM. 22+000	0	0	3	0	0	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>168</b>	<b>0</b>	<b>102</b>	<b>270</b>

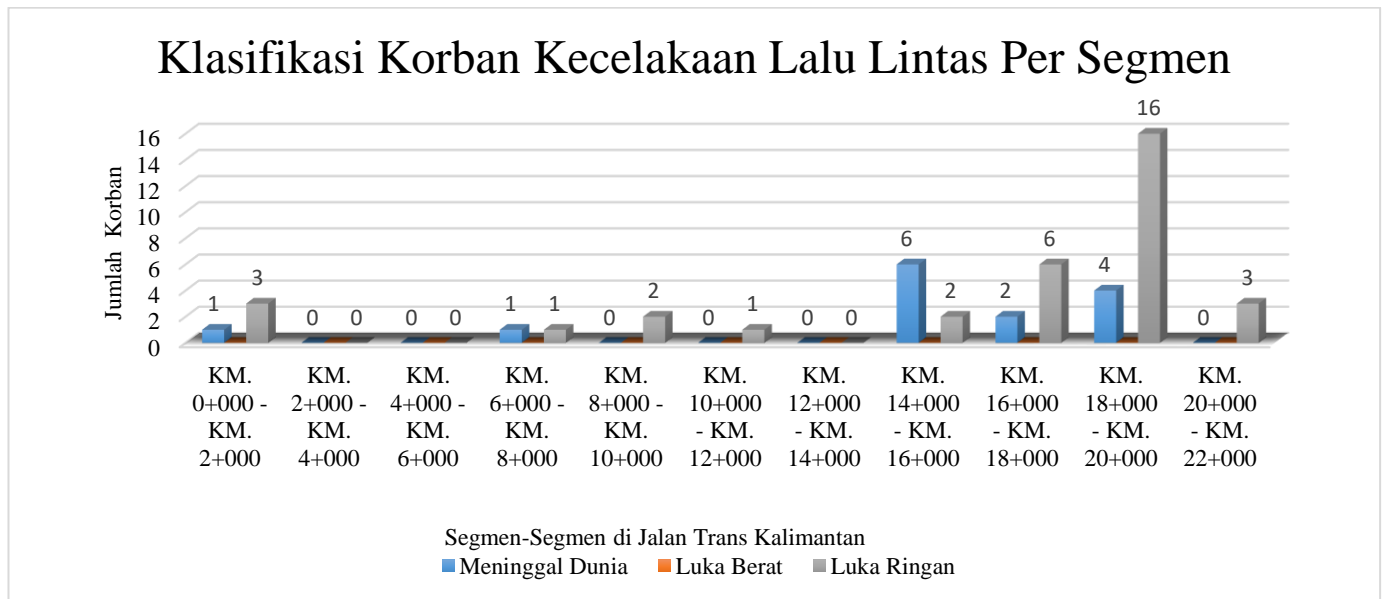
(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

Grafik klasifikasi korban dan jumlah korban kecelakaan lalu lintas di ruas Jalan Trans Kalimantan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Klasifikasi Korban dan Jumlah Korban Perhitungan Nilai Equivalent Average Number untuk Setiap Segmen

Jumlah korban kecelakaan lalu lintas setiap segmen pada ruas Jalan Trans Kalimantan dari tahun 2020 sampai tahun 2022, disajikan pada Tabel 10.



Gambar 8. Perhitungan EAN Korban Kecelakaan Lalu Lintas Per Segmen = 24,55

**Penentuan Lokasi Blacklink dengan Metode Upper Limit Control dan Metode Batas Kontrol Atas**

Nilai batas kontrol untuk menentukan lokasi rawan kecelakaan dianalisis dengan metode Upper Control Limit dan metode Batas Kontrol Atas.

**Metode Batas Kontrol Atas**

$$\begin{aligned} \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \\ \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Maka nilai BKA} &= 24,55 + 3\sqrt{24,55} \\ &= 39,41 \approx 39 \end{aligned}$$

Nilai batas kontrol dengan metode BKA adalah sebesar 39 angka kecelakaan. Nilai BKA untuk seluruh segmen (KM. 0+000 – KM. 22+000) yaitu 39 angka kecelakaan dikarenakan pada persamaan tersebut hanya menggunakan nilai rata-rata dari angka kecelakaan EAN.

**Metode Upper Control Limit**

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 0+000 – KM. 2+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \\ \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 0+000 – KM. 2+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \frac{24,55}{21} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{21} \right] + \left[ \frac{1}{2} \times 21 \right] \\ &= 38 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 0+000 – KM. 2+000) adalah 38 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 2+000 – KM. 4+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \\ \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 2+000 – KM. 4+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{0}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{0} \right] + \left[ \frac{1}{2} \times 0 \right] \\ &= 0 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 2+000 – KM. 4+000) adalah 0 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 4+000 – KM. 6+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 4+000 – KM. 6+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \frac{24,55}{0} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{0} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 0 \right] \\ &= 0 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 4+000 – KM. 6+000) adalah 0 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 6+000 – KM. 8+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 6+000 – KM. 8+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{15}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{15} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 15 \right] \\ &= 35 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 6+000 – KM. 8+000) adalah 35 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 8+000 – KM. 10+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 8+000 – KM. 10+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{6}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{6} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 6 \right] \\ &= 33 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 8+000 – KM. 10+000) adalah 33 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 10+000 – KM. 12+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 10+000 – KM. 12+000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{3}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{3} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 3 \right] \\ &= 34 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 10+000 – KM. 12+000) adalah 34 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 12+000 – KM. 14.000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 12+000 – KM. 14.000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{0}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{0} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 0 \right] \\ &= 0 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 12+000 – KM. 14+000) adalah 0 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 14+000 – KM. 16+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 14+000 – KM. 16+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{78}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{78} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 78 \right] \\ &= 65 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 14+000 – KM. 16+000) adalah 65 angka kecelakaan

$$\begin{aligned} \text{Segmen KM. 16+000 – KM. 18+000} \\ \text{Total nilai EAN} &= 270 \\ \text{Total segmen} &= 11 \text{ segmen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka (C)} &= \frac{270}{11} \\ &= 24,55 \\ \text{Faktor probabilitas} &= 2,576 \\ \text{Maka nilai UCL KM. 16+000 – KM. 18+000} \\ &= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{42}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{42} \right] + \left[ \frac{1}{2} \cdot 42 \right] \\ &= 48 \end{aligned}$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 16+000 – KM. 18+000) adalah 48 angka kecelakaan

Segmen KM. 18+000 – KM. 20+000  
 Total nilai EAN = 270  
 Total segmen = 11 segmen  
 Maka (C) =  $\frac{270}{11}$   
 = 24,55  
 Faktor probabilitas = 2,576  
 Maka nilai UCL KM. 18+000 – KM. 20+000

$$= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{96}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{96} \right] + \left[ \frac{1}{2 \times 96} \right]$$

$$= 74$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 18+000 – KM. 20+000) adalah 74 angka kecelakaan

Segmen KM. 20+000 – KM. 22+000  
 Total nilai EAN = 270  
 Total segmen = 11 segmen  
 Maka (C) =  $\frac{270}{11}$

$$= 24,55$$

Faktor probabilitas = 2,576

Maka nilai UCL KM. 20+000 – KM. 22+000

$$= 24,55 + \left[ 2,576 \times \left( \sqrt{\frac{24,55}{9}} \right) \right] + \left[ \frac{0,829}{9} \right] + \left[ \frac{1}{2 \times 9} \right]$$

$$= 33$$

Nilai UCL untuk segmen jalan (KM. 20+000 – KM. 22+000) adalah 33 angka kecelakaan.

Penentuan titik *blackspot* menggunakan *output* angka kecelakaan dari tiga metode, yaitu metode *Equivalent Average Number*, metode *Batas Kontrol Atas* dan metode *Upper Limit Control* dengan menyelidiki tiap segmen pada ruas Jalan Trans Kalimantan yang dibagi menjadi 11 segmen dengan masing-masing panjang segmen adalah 2 km.

Berdasarkan perhitungan di atas, terdapat 3 segmen yang tidak terjadi kecelakaan lalu lintas dan 8 segmen yang terjadi kecelakaan lalu lintas berdasarkan perhitungan *Equivalent Average Number*, metode *Batas Kontrol Atas* dan metode *Upper Limit Control*.

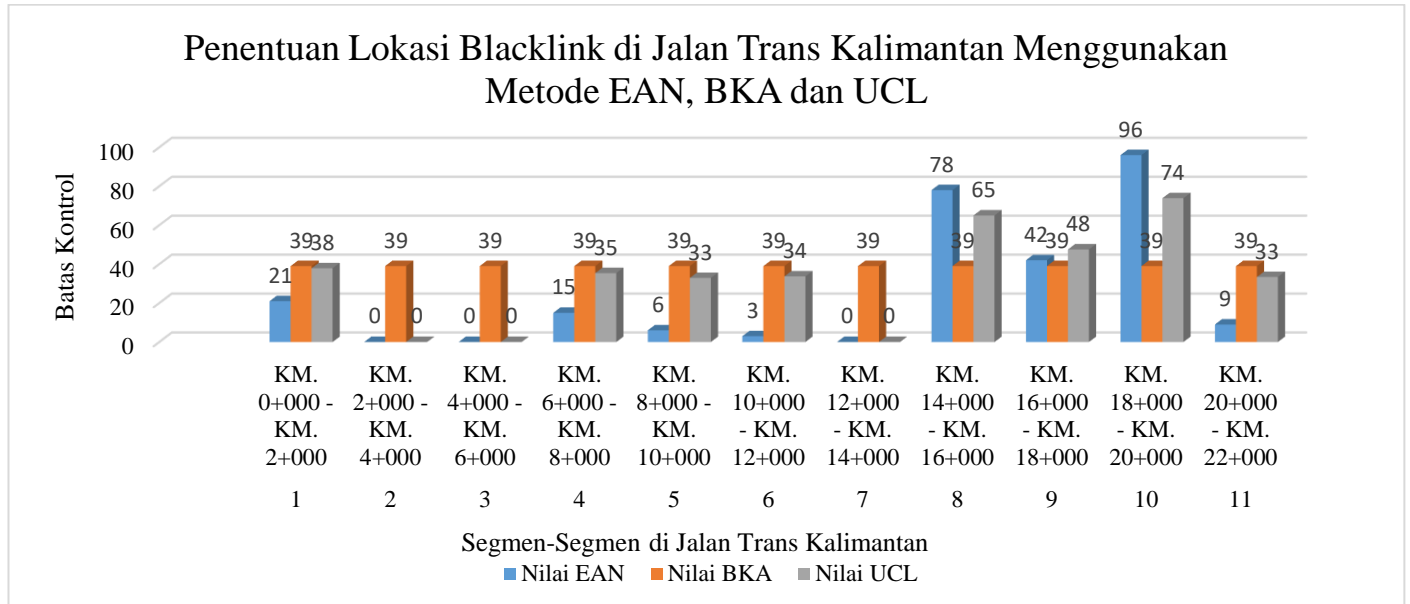
TABEL 11. Penentuan Lokasi Segmen *Blacklink* Pada Ruas Jalan Trans Kalimantan

Segmen Jalan	Nilai EAN	Nilai BKA	Nilai UCL	EAN > BKA	EAN > UCL
KM. 0+000 - KM. 2+000	21	39	38	Tidak	Tidak
KM. 2+000 - KM. 4+000	0	39	0	Tidak	Tidak
KM. 4+000 - KM. 6+000	0	39	0	Tidak	Tidak
KM. 6+000 - KM. 8+000	15	39	35	Tidak	Tidak
KM. 8+000 - KM. 10+000	6	39	33	Tidak	Tidak
KM. 10+000 - KM. 12+000	3	39	34	Tidak	Tidak
KM. 12+000 - KM. 14+000	0	39	0	Tidak	Tidak
KM. 14+000 - KM. 16+000	78	39	65	<i>Blacklink</i>	<i>Blacklink</i>
KM. 16+000 - KM. 18+000	42	39	48	<i>Blacklink</i>	Tidak
KM. 18+000 - KM. 20+000	96	39	74	<i>Blacklink</i>	<i>Blacklink</i>
KM. 20+000 - KM. 22+000	9	39	33	Tidak	Tidak

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

Terdapat 3 segmen yang tergolong *blacklink* menurut metode BKA yaitu segmen KM. 14+000 – 16+000 sebesar 78 angka kecelakaan, segmen KM. 16+000 – KM. 18+000 sebesar 42 angka kecelakaan dan

segmen KM. 18+000 – KM. 20+000 sebesar 96 angka kecelakaan. Grafik identifikasi segmen yang merupakan *blacklink* pada Jalan Trans Kalimantan disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Identifikasi Segmen-Segmen Blacklink Menggunakan Metode EAN, BKA dan UCL

**Identifikasi Lokasi Blackspot Pada Segmen KM. 14+000 – KM. 19+000**

TABEL 12. Penentuan Lokasi Blackspot Pada Segmen KM. 14+000 – KM. 19+000

STA	Jumlah Korban	Hari, Tanggal, Tahun, Jam Terjadi	Faktor Penyebab	Waktu Terjadi	Jenis Kendaraan yang Terlibat
KM. 14+000	2 Orang Meninggal Dunia, 2 Orang Luka Ringan	Minggu, 29 November 2020, sekitar jam 18.15 WIB	Mengendara Terlalu Dekat dengan Kendaraan Lain, Keluar Jalur, Cuaca Hujan, Jalan Licin	Sore Hari	2 Sepeda Motor dengan 1 Mobil
KM. 14+000	1 Orang Meninggal Dunia	Selasa, 14 September 2021, sekitar jam 23.00 WIB	Kecepatan Tinggi, Arus Lalu Lintas Sepi, Lampu Penerangan Tidak Ada, Kondisi Jalan Basah	Malam Hari	1 Sepeda Motor dengan 1 Mobil
KM. 14+700	2 Orang Meninggal Dunia	Senin, 3 Mei 2021, sekitar jam 05.00 WIB	Kegagalan Fungsi Kendaraan/Lepas Kendali, Keluar Jalur, Arus Lalu Lintas Sepi	Pagi Hari	1 Sepeda Motor dengan 1 Mobil Penumpang
KM. 16+000	1 Orang Luka Ringan	Senin, 31 Mei 2021, sekitar jam 12.00 WIB	Mengalami Selip, Lepas Kendali, Jalan Tikungan Tajam	Siang Hari	1 Sepeda Motor/Laka Tunggal

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

TABEL 12. Lanjutan

STA	Jumlah Korban	Hari, Tanggal, Tahun, Jam Terjadi	Faktor Penyebab	Waktu Terjadi	Jenis Kendaraan yang Terlibat
KM. 16+000	1 Orang Meninggal Dunia, 3 Orang Luka Ringan	Minggu, 30 Januari 2022, sekitar jam 09.30 WIB	Kecepatan Tinggi, Keluar Jalur, Rambu Peringatan Tidak Ada	Pagi Hari	1 Sepeda Motor dengan 2 Mobil
KM. 16+000	3 Orang Luka Ringan	Selasa, 15 November 2022, sekitar jam 15.30 WIB	Kecepatan Tinggi, Kelalaian, Tikungan Tajam, Hujan Deras, Jalan Licin	Sore Hari	2 Mobil/Laka Ganda
KM. 18+000	1 Meninggal Dunia, 2 Orang Luka Ringan	Jumat, 7 Agustus 2020, sekitar jam 08.30 WIB	Tidak memperhatikan arus lalu-lintas, keluar jalur	Pagi Hari	1 Sepeda Motor dengan 1 Mobil
KM. 18+000	2 Orang Luka Ringan	Sabtu, 20 Februari 2021, sekitar jam 17.00 WIB	Keluar jalur, Cuaca Gerimis, Jalan Basah	Sore Hari	1 Sepeda Motor dengan 1 Mobil <i>Pick Up</i>
KM. 19+000	2 Orang Luka Ringan	Minggu, 5 Januari 2020, sekitar jam 15.00 WIB	Mengalami Selip, Lepas Kendali, Jalan Sedikit Menikung	Sore Hari	1 Sepeda Motor/Laka Tunggal
KM. 19+000	2 Orang Meninggal Dunia	Jumat, 19 Maret 2021, sekitar jam 00.30 WIB	Kecepatan Tinggi, Mengalami Selip, Lepas Kendali, Keluar Jalur, Dini Hari, Arus Lalu Lintas Sepi	Malam Hari	1 Sepeda Motor dengan 1 Mobil Angkutan Barang
KM. 19+000	1 Orang Meninggal Dunia, 2 Orang Luka Ringan	Kamis, 15 Juli 2022, sekitar jam 11.16 WIB	Tidak Memperhatikan Arus Lalu-Lintas, Tidak Dapat Mengendalikan Laju Kendaraan, Kelalaian, Daerah Persimpangan	Siang Hari	2 Sepeda Motor/Laka Ganda

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

**Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas**

Faktor-faktor tersebut dikategorikan menjadi 4 jenis yaitu, faktor pemakai jalan atau manusia, faktor

jalan, faktor kendaraan serta faktor lingkungan terdapat pada Tabel 13.

TABEL 13. Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Segmen KM. 14+000 – KM. 19+000

Faktor Penyebab	Kategori Penyebab	Jumlah	Persentase (%)
<b>Keluar Jalur</b>	Pemakai Jalan/Manusia	6	16,67
<b>Lepas Kendali</b>	Kendaraan	5	13,89
<b>Jalan Basah/Licin</b>	Lingkungan	4	11,11

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

TABEL 13. Lanjutan

<b>Faktor Penyebab</b>	<b>Kategori Penyebab</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Kecepatan Tinggi</b>	Pemakai Jalan/Manusia	4	11,11
<b>Mengalami Selip</b>	Kendaraan	3	8,33
<b>Menyelip Tidak Memperhatikan Arus Lalu Lintas</b>	Pemakai Jalan/Manusia	3	8,33
<b>Tikungan Tajam</b>	Jalan/Geometrik	3	8,33
<b>Kelalaian</b>	Pemakai Jalan/Manusia	2	5,56
<b>Daerah Pertigaan</b>	Jalan/Geometrik	1	2,78
<b>Daerah Persimpangan</b>	Jalan/Geometrik	1	2,78
<b>Jalan Sedikit Menikung</b>	Jalan/Geometrik	1	2,78
<b>Lampu Penerangan Tidak Ada</b>	Jalan/Geometrik	1	2,78
<b>Daerah Pertigaan</b>	Jalan/Geometrik	1	2,78
<b>Daerah Persimpangan</b>	Jalan/Geometrik	1	2,78

(Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan)

### Langkah Penanganan Kecelakaan Lalu Lintas yang Terjadi Pada Segmen KM. 14+000 – KM. 19+000

Dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan yang rawan kecelakaan ataupun pada titik rawan kecelakaan perlu dikonsentrasikan pada keselamatan pengguna jalan itu sendiri. (Ramadhana, 2021)

Rekomendasi yang diberikan berdasarkan tiga faktor terbesar penyebab kecelakaan lalu lintas pada segmen KM. 14+000 - KM. 19+000 di ruas Jalan Trans Kalimantan yang merupakan titik rawan kecelakaan lalu lintas (*blackspot*). Rekomendasi disajikan sebagai berikut.

#### 1. Faktor keluar jalur

Faktor keluar jalur merupakan faktor tertinggi pertama pada segmen KM. 14+000 – KM. 19+000, penanganannya adalah melakukan kanalisasi jalan, pemberian marka jalan, pemasangan patok pengarah pada sisi jalan, pemasangan patok lalu lintas atau delineator yang memantulkan cahaya dan pembatas lalu lintas

#### 2. Faktor lepas kendali

Faktor lepas kendali merupakan faktor tertinggi kedua pada segmen KM. 14+000 – KM. 19+000, penanganannya adalah pemasangan pagar keselamatan pada sisi jalan, lajur penyelamat dengan bantalan penahan (*arrester bed*) dan jalur penghentian darurat.

#### 3. Faktor kecepatan tinggi

Faktor kecepatan tinggi merupakan faktor tertinggi ketiga pada segmen KM. 14+000 – KM. 19+000, penanganannya adalah rambu batas kecepatan, alat-alat pengendalian kecepatan dan pita penghaduh.

#### 4. Faktor jalan basah atau licin

Faktor lepas kendali merupakan faktor tertinggi ketiga pada segmen KM. 14+000 – KM. 19+000, penanganannya adalah perbaikan tekstur permukaan jalan yang licin dengan *anti-skid road surfacing* atau lapisan anti licin, pemasangan rambu peringatan jalan licin dan alat pemberi peringatan lalu lintas atau *traffic warning light*.

### IV. KESIMPULAN

Tingkat kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Trans Kalimantan mengalami peningkatan dan penurunan tidak stabil (*unstable*) dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2022.

Berdasarkan metode *Accident Rate (AR)* per 100.000 penduduk, dapat disimpulkan angka yang fluktuatif dan tahun 2021 memiliki angka kecelakaan tertinggi yaitu 44,98 per 100.000 penduduk dan tahun

2022 memiliki angka kecelakaan terendah yaitu 23,40 per 100.000 penduduk.

Berdasarkan metode seratus juta perjalanan kendaraan per-kilometer (100JPKP), tingkat kecelakaan tertinggi terdapat pada tahun 2021 dengan sebesar 49,06 per 100JPKP dan tingkat kecelakaan terendah terdapat pada tahun 2020 dengan sebesar 22,48 per 100JPKP.

Faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas yang terdapat pada Jalan Trans Kalimantan adalah oleh faktor keluar jalur sebesar 16,67%. Untuk faktor keluar jalur dapat ditangani dengan pemberian marka jalan, pemasangan patok pengarah pada sisi jalan, pemasangan delineator yang memantulkan cahaya dan pembatas lalu lintas.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dosen pembimbing utama dan Dosen pembimbing pendamping, pihak instansi yang sudah membantu dalam terlaksananya penulisan penelitian ini yaitu pihak Kepolisian Resort Kota Palangka Raya, pihak Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Tengah serta pihak Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Palangka Raya.

### REFERENSI

- Aditriansyah, H., 2018. *Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Batu Ampar Kota Batam Dengan Metode Accident Rate (Analysis of Traffic Accidents At Batu Ampar, Batam With Accident Rate Method)*. Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 2012 (1): 41–49.
- Admin86, 2021. 86News.co. [Online] Available at: <https://86news.co/2021/05/03/satlantas-polresta-palangka-raja-dan-polsek-sebangau-bantu-evakuasi-kecelakaan-maut-di-jalan-mahir-mahar-km-14/>
- Ramadhana, C. D., 2021. *Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Bandung*. Institut Teknologi Nasional.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2012. *Panduan Teknis I Rekayasa Keselamatan Jalan*. Direktorat Jenderal Bina Marga: 1–139.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2019. *Profil Jalan Nasional Semester II 2019 Provinsi Kalimantan Tengah*. : 6.
- Hobbs, F. D., 1995. *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*. Ed.2, cet. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Kecamatan Sabangau. 2020. *Profil Kecamatan Sabangau 2020*. Palangka Raya: Pemerintah Kota Palangka Raya.
- Muto'in, N. F. and Utami, A., 2022. *Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Accident Rate Dan Equivalent Accident Number (EAN) Di Kota Magelang*. Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand) 18(1): 60.
- Sari, C. A. N. and Afriandini, B., 2021. *Analisa Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Guna Meningkatkan Keselamatan Jalan Di Kota Yogyakarta*. CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan 2(1).
- Pignataro, L. J. and Cantilli, E. J., 1973. *Traffic Engineering: Theory and Practice*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Pusat Litbang Prasarana Transportasi. 2004. *Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. : 54. <http://www.pu.go.id/uploads/services/infopublik20120704151813.pdf>.
- Amida, Y. R. P., Perdana, M. G. and Surya, A., 2022. *Analisis Kecelakaan LaluLintas Pada Ruas Jalan Trans Kalimantan Dengan Metode Accident Rate*. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. Indonesia. [https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU\\_2009\\_22.pdf](https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU_2009_22.pdf).
- Setiyaningsih, I., 2020. *Penentuan Blacksite Dan Blackspot Pada Ruas Jalan Jogja-Solo Dengan Metode Batas Kontrol Atas (BKA) Dan Metode Upper Control Limit (UCL)*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2020: 115–22. <http://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/12138>.
- Tambunan, P., 2022. *borneonews.co.id*. [Online] Available at: <https://www.borneonews.co.id/berita/253010-kecelakaan-maut-di-palangka-raja-akibatkan-anak-5-tahun-tewas>