

## ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN RAYA SINGOSARI MALANG

**Tsabitah Riza Aditya<sup>1</sup>, Marjono<sup>2</sup>**

D-IV Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>

[tasyarz43@gmail.com](mailto:tasyarz43@gmail.com)<sup>1</sup>, [marjono@polinema.ac.id](mailto:marjono@polinema.ac.id)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah serius pada sistem transportasi karena berdampak pada keselamatan, kerugian material, dan kelancaran arus lalu lintas. Ruas Jalan Raya Singosari, Kabupaten Malang, termasuk kawasan rawan kecelakaan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab utama kecelakaan, menganalisis pengaruh kecepatan kendaraan, arus lalu lintas, perilaku pengguna jalan, serta kondisi fasilitas pelengkap terhadap tingkat kecelakaan, dan memberikan rekomendasi penanganan. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data sekunder dari Satlantas Polres Malang tahun 2022–2024 dan data primer melalui survei kecepatan, arus lalu lintas, observasi perilaku pengguna jalan, serta evaluasi fasilitas keselamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan melebihi batas aman ( $V85 = 46,30$  km/jam), derajat kejemuhan lalu lintas mencapai 0,82 pada jam rawan, perilaku pengguna jalan yang tidak tertib, serta minimnya fasilitas pelengkap seperti rambu, zebra cross, trotoar, dan penerangan menjadi faktor utama penyebab kecelakaan di ruas tersebut. Disarankan peningkatan fasilitas keselamatan jalan, pemasangan rambu batas kecepatan, penambahan zebra cross di area aktivitas tinggi, perbaikan penerangan, serta edukasi dan penegakan hukum secara konsisten untuk meningkatkan keselamatan di Jalan Raya Singosari.

**Kata kunci :** Kecelakaan Lalu Lintas, Kecepatan, Arus Lalu Lintas, Perilaku Pengguna Jalan, Fasilitas Keselamatan Jalan

### ABSTRACT

*Traffic accidents are a serious issue in the transportation system as they affect safety, cause material losses, and disrupt traffic flow. The Singosari Road section in Malang Regency is considered an accident-prone area. This study aims to identify the main factors contributing to accidents, analyze the influence of vehicle speed, traffic flow, road user behavior, and the condition of supplementary road facilities on accident rates, and provide recommendations for mitigation. The research employed a descriptive quantitative approach using secondary data from the Malang District Police Traffic Unit (Satlantas Polres Malang) for the years 2022–2024 and primary data collected through speed surveys, traffic flow measurements, road user behavior observations, and evaluations of safety facilities. The results show that vehicle speeds exceeding the safe limit ( $V85 = 46.30$  km/h), a traffic volume-to-capacity ratio (degree of saturation) reaching 0.82 during peak hours, non-compliant road user behavior, and inadequate supplementary facilities such as speed limit signs, pedestrian crossings (zebra crossings), sidewalks, and street lighting are the main factors contributing to accidents on this road segment. It is recommended to improve road safety facilities, install speed limit signs, add pedestrian crossings in high-activity areas, enhance street lighting, and implement consistent education and law enforcement to improve safety on Singosari Road.*

**Keywords :** Traffic Accident, Speed, Traffic Flow, Road User Behavior, Road Safety Facilities

### 1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu permasalahan serius dalam sektor transportasi yang berdampak besar terhadap keselamatan jiwa, kerugian ekonomi, dan kelancaran mobilitas masyarakat. Menurut WHO (2023), setiap tahun sekitar 1,19 juta orang di seluruh dunia meninggal akibat kecelakaan lalu lintas, dan puluhan juta lainnya mengalami luka-luka. Di Indonesia sendiri,

berdasarkan data Korlantas Polri tahun 2023, tercatat lebih dari 150 ribu kasus kecelakaan, yang sebagian besar melibatkan kendaraan roda dua dan terjadi di jalan-jalan perkotaan maupun jalan nasional yang padat aktivitas. Jalan Raya Singosari merupakan jalan perkotaan yang berstatus Jalan Nasional dengan fungsi Jalan Arteri Primer, menghubungkan Kota Surabaya dan Kota Malang, dan berada di wilayah Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.

Sebagai jalur utama menuju Kota Malang yang dikenal sebagai kota pendidikan dan pariwisata, volume lalu lintas di ruas ini terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan aktivitas masyarakat. Aksesibilitas yang tinggi membuat jalan ini rawan kecelakaan, yang terlihat dari banyaknya kejadian kecelakaan dalam beberapa tahun terakhir.

Menurut data dari media *Malang Times*, Kecamatan Singosari termasuk salah satu dari enam wilayah di Kabupaten Malang yang masuk zona rawan kecelakaan lalu lintas ([Malang Times, 2020](#)). Berbagai insiden serius juga tercatat terjadi di Jalan Raya Singosari, seperti kecelakaan beruntun yang melibatkan bus, truk kontainer, dan sepeda motor pada September 2023 yang menyebabkan satu orang meninggal dan beberapa luka-luka. Kondisi ini menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki tingkat risiko kecelakaan yang cukup tinggi dan berpotensi mengganggu kinerja lalu lintas, menurunkan kenyamanan, serta membahayakan keselamatan pengguna jalan.

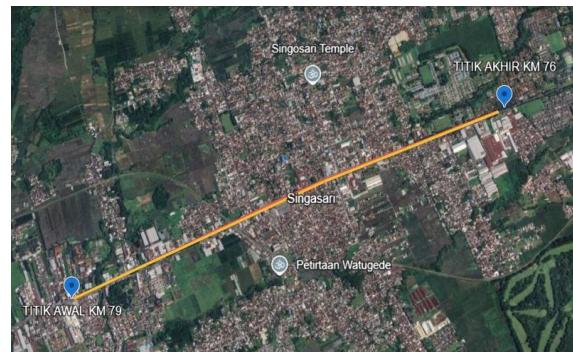
Berdasarkan data dari Satlantas Polres Malang, Jalan Raya Singosari diketahui menjadi salah satu ruas dengan jumlah kecelakaan yang tergolong tinggi di Kabupaten Malang. Hal ini diperkuat oleh pemberitaan media daring yang secara berkala melaporkan insiden di lokasi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan dan merumuskan langkah penanganan yang dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas di ruas Jalan Raya Singosari.

Untuk memahami dan mengurangi potensi kecelakaan lalu lintas, diperlukan analisis yang menyeluruh terhadap berbagai faktor yang memengaruhi tingkat kecelakaan di suatu ruas jalan. Faktor-faktor tersebut dapat mencakup kecepatan kendaraan, kepadatan lalu lintas, perilaku pengguna jalan, serta kelengkapan fasilitas keselamatan jalan. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji bagaimana faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas di ruas Jalan Raya Singosari, serta merumuskan langkah-langkah penanganan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keselamatan bagi seluruh pengguna jalan.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti memilih judul skripsi "Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Raya Singosari Malang" karena dinilai penting untuk mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas di lokasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beberapa faktor yang berpotensi mempengaruhi terjadinya kecelakaan. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan untuk upaya peningkatan keselamatan lalu lintas dan menciptakan kondisi jalan yang lebih aman dan nyaman bagi seluruh pengguna jalan.

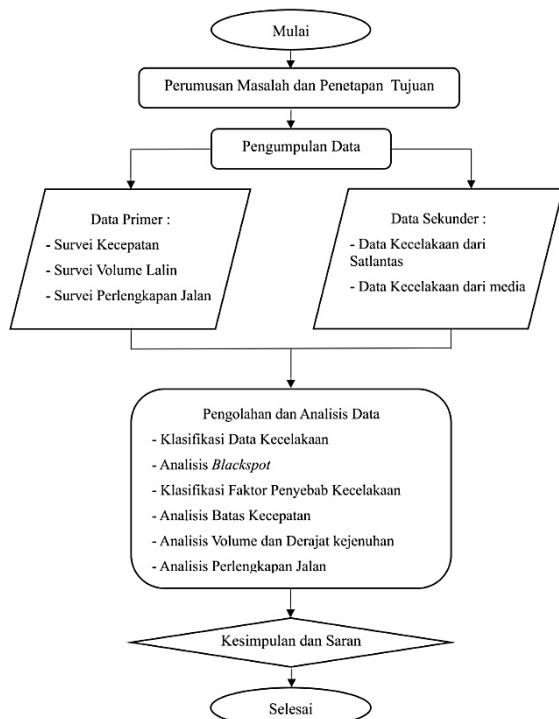
## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini Lokasi yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian oleh peneliti terletak pada ruas Jl. Raya Singosari dari KM 76 sampai KM 79. Untuk lokasi penelitian terdapat pada Gambar 1 yang diambil dari Google Earth.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Setelah menentukan lokasi penelitian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, alur metode penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Kecelakaan

Tabel 1. Data Kecelakaan Lalu Lintas

No.	Tahun	Jumlah Laka	Korban Kejadian			Presentase Kecelakaan
			MD	LB	LR	
1	2022	11	2	0	11	25%
2	2023	18	5	0	26	41%
3	2024	15	3	0	16	34%
	<b>Jumlah</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

(Sumber: Satlantas Polres Malang)

Berdasarkan data yang diperoleh dari Polres Malang dapat dilihat jumlah kecelakaan yang terbanyak terjadi di tahun 2023, tetapi meningkat kembali di tahun 2024, untuk jumlah dan persentase lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas dari Tahun 2022-2024

Berdasarkan Gambar 2, jumlah kecelakaan lalu lintas tertinggi terjadi pada tahun 2023 dengan total 18 kejadian per tahun. Jumlah kecelakaan lalu lintas terendah terjadi pada tahun 2022, yaitu sebanyak 11 kejadian. Terjadi peningkatan jumlah kecelakaan dari tahun 2022 ke tahun 2023 sebesar 7 kejadian, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2024 menjadi 15 kejadian.



Table 2. Data Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Pihak yang terlibat

Sepeda	Mobil	Sepeda	Pejalan Kaki

Gambar 4. Persentase Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Dari Tahun 2022 – 2024

Berdasarkan grafik persentase di Gambar 3, jumlah kecelakaan lalu lintas terbesar terjadi pada tahun 2023 dengan persentase sebesar 41%, diikuti oleh tahun 2024 sebesar 34%, dan yang terendah terjadi pada tahun 2022 dengan persentase 25%. Selisih persentase kecelakaan antara tahun 2022 dan 2023 adalah 16%, sedangkan selisih antara tahun 2023 dan 2024 adalah 7%.

Gambar 5. Tingkat keparahan Kecelakaan Dari Tahun



Berdasarkan Gambar 4, pada tahun 2022 terjadi 11 kasus kecelakaan dengan rincian 2 korban meninggal dunia, 0 korban luka berat, dan 11 korban luka ringan. Pada tahun 2023, tercatat 18 kasus kecelakaan yang mengakibatkan 5 korban meninggal dunia, 0 korban luka berat, dan 26 korban luka ringan. Sementara itu, pada tahun 2024 terdapat 11 kasus kecelakaan dengan 3 korban meninggal dunia, 0 korban luka berat, dan 16 korban luka ringan.

Tahun	Motor	Penumpang	Angkot	Pickup	Minibus	Bus	Truck	Angin
2022	12	2	0	1	3	0	1	0
2023	28	0	0	0	1	1	3	1
2024	13	3	1	0	2	0	5	2

(Sumber: Satlantas Polres Malang)

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa sepeda motor merupakan kendaraan yang paling sering terlibat dalam kecelakaan, dengan total 35 kali keterlibatan selama periode 2022–2024. Untuk memperjelas proporsi keterlibatan sepeda motor dan pihak lainnya setiap

tahunnya, disajikan grafik persentase keterlibatan pihak/kendaraan dalam kecelakaan lalu lintas pada tahun 2022 hingga 2024 berikut ini.

**Tabel 3** Rekapitulasi Pola Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas

No.	Bentuk Kecelakaan	2022		2023		2024	
		2022	2023	2024	2023	2024	
1	Mendahului / menyalip	3	3	1			
2	Menyeberang	0	2	0			
3	Tidak menjaga jarak	0	1	0			
4	Pindah lajur	2	2	2			
5	Parkir di bahu jalan	1	0	0			
6	Tabrak pejalan	3	1	3			
7	Laka tunggal	1	3	2			
8	Melawan arus	1	1	0			
9	Tanpa lampu	0	2	0			
10	Putar balik	0	2	0			
11	Kecepatan tinggi	0	1	4			
12	Belok tidak waspada	0	0	2			
13	Kendala teknis kendaraan	0	0	1			

Sumber : Data Satlantas Malang

Berdasarkan Tabel 3 yang menyajikan rekapitulasi pola kejadian kecelakaan lalu lintas di wilayah Jalan Raya Singosari selama periode 2022 hingga 2024, terlihat bahwa pola atau bentuk kecelakaan yang paling sering muncul

mencakup tindakan seperti mendahului/menyalip, tabrak pejalan kaki, dan insiden yang melibatkan kecepatan tinggi.

#### Analisis Daerah rawan Kecelakaan

**Tabel 4.** Jumlah Kecelakaan dan Nilai EAN di Ruas Jl. Raya Singosari

Lokasi	Jumlah Kejadian	Korban			Bobot			EAN
		MD	LB	LR	MD=6	LB=3	LR=1	
<b>Kecelakaan</b>								
<b>Kel.</b>	<b>29</b>	<b>Kecelakaan</b>	0	34	48	0	34	82
<b>Pagentan</b>								
<b>Kel.</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	0	19	12	0	19	31
<b>Candirenggo</b>								
<b>Jumlah</b>	<b>44</b>							<b>113</b>

*Sumber : Hasil Analisis data*

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa jumlah kejadian kecelakaan di ruas Jalan Raya Singosari menghasilkan total EAN sebesar 113 yang berasal dari dua segmen, yaitu Kelurahan Pagentan (EAN = 82) dan Kelurahan Candirenggo (EAN = 31). Untuk menentukan apakah salah satu segmen termasuk daerah rawan kecelakaan (*black spot*), dilakukan perhitungan EAN kritis (EANC). Nilai EAN kritis ruas Jalan Raya Singosari dapat dihitung dengan rumus berikut :

Hasil Substitusi :

$$\text{EANr} = \frac{113}{2} = 56,5$$

$$M = \frac{44}{3086} = 0,01426$$

$$\overline{EANc} = 56,5 + 0,75 \cdot \sqrt{\frac{56,5}{0,01426}} \cdot (0,5 - 0,01426) = 79,46$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai EAN kritis, daerah rawan kecelakaan pada ruas Jalan Raya Singosari terdapat pada segmen Kelurahan Pagetan dengan nilai EAN sebesar 82 ( $EAN > EAN_c = 79,46$ ), sehingga segmen tersebut dinyatakan sebagai daerah rawan kecelakaan (*black spot*). Temuan ini memperkuat bahwa Jalan Raya Singosari memang termasuk dalam kawasan dengan tingkat kecelakaan tinggi, sebagaimana juga ditunjukkan oleh data dari Satlantas Polres Malang dan laporan media yang secara konsisten mencatat kejadian kecelakaan di ruas jalan ini.

## Analisis Penyebab Kecelakaan



Sumber: beritajatim.com

**Gambar 6.** Dokumentasi pada Studi Kasus Kecelakaan

Berdasarkan informasi dari pihak kepolisian dan laporan media, pengemudi bus bernama Puryono (61) mengaku bahwa ia tidak memperhatikan kondisi arus lalu lintas di sekitar lokasi saat mendekati pelintasan kereta api, sehingga kehilangan kendali. Awalnya, bus menabrak sepeda motor Honda Beat yang berada di depannya. Setelah itu, bus oleng ke kanan dan menabrak dua sepeda motor lainnya yang sedang berhenti menunggu untuk berbelok di dekat rel. Kecelakaan kemudian berlanjut saat bus menabrak truk kontainer yang datang dari arah berlawanan. Akibat kejadian ini, arus lalu lintas mengalami kemacetan panjang dan dua perjalanan kereta api terganggu, karena posisi kendaraan pasca-kecelakaan sangat dekat dengan rel.

Dari kronologi tersebut, beberapa dugaan faktor penyebab kecelakaan dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut: kelalaian pengemudi bus, jarak antar kendaraan terlalu rapat, minimnya ruang manuver di Lokasi, kurangnya fasilitas keselamatan jalan, dan volume lalu lintas yang tinggi.

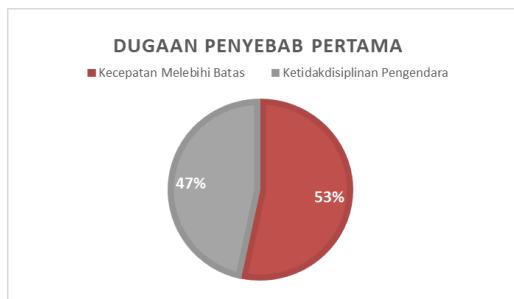
**Tabel 5.** Rekapitulasi Analisis Dugaan Faktor Penyebab Kecelakaan

No.	Bentuk Kecelakaan	Pihak Terlibat	Dugaan Pertama	Dugaan Kedua	Dugaan Ketiga
1	Ban Pecah / Kendala Teknis (Samping-Samping)	Minibus >< Sepeda Motor	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi	Kurangnya fasilitas keselamatan jalan
2	Laka Tunggal	Truck (Out of Control)	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.	-
3	Tabrak Pejalan Kaki	Sepeda Motor >< Pejalan Kaki	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Kurangnya fasilitas keselamatan jalan	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi.
4	Belok Tidak Waspada (Depan-Samping)	Sepeda Motor >< Sepeda Angin	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara.	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.
5	Pindah Lajur (Depan-Belakang)	Sepeda Motor >< Sepeda Motor	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara.	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.	Kurangnya fasilitas pendukung
		Sepeda Motor	Kecepatan tinggi atau	Kurangnya fasilitas	Perilaku

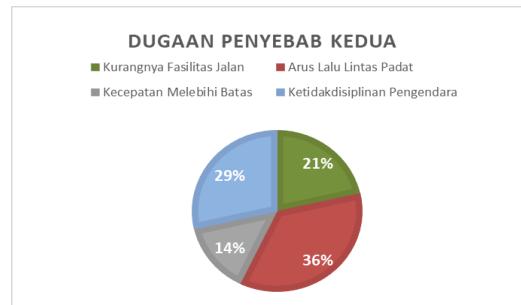
6	Tabrak Pejalan Kaki	>< Pejalan Kaki	melebihi batas.	keselamatan jalan	ketidakdisiplinan pengemudi
7	Belok Tidak Waspada (Depan Samping)	Mobil Penumpang >< Mobil Penumpang	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara.	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.
8	Tabrak Pejalan Kaki	Sepeda Motor >< Pejalan Kaki	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Kurangnya fasilitas keselamatan jalan	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi
9	Pindah Lajur (Depan- Belakang)	Sepeda Motor >< Minibus	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara.	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.	Kurangnya fasilitas pendukung
10	Mendahului (Samping- Samping)	Sepeda Motor >< Truck	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara.	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Kurangnya fasilitas pendukung
11	Kecepatan (Depan- Belakang)	Sepeda Motor >< Mobil Penumpang >< Truck	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi	Kurangnya fasilitas keselamatan jalan
12	Kecepatan (Depan- Belakang)	Sepeda Motor >< Truck	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.
13	Laka Tunggal	Mikrolet (Out of Control)	Perilaku ketidakdisiplinan pengendara.	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.	
14	Kecepatan (Depan- Belakang)	Sepeda Motor >< Sepeda Pancal	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi	Kurangnya fasilitas pendukung
15	Kecepatan (Depan- Belakang)	Sepeda Motor >< Truck Tronton	Kecepatan tinggi atau melebihi batas.	Arus lalu lintas di jam tersebut padat.	Perilaku ketidakdisiplinan pengemudi

*Sumber : Hasil Analisis Data*

Berdasarkan hasil analisis dalam Tabel 5, dapat diidentifikasi bahwa setiap bentuk kecelakaan memiliki kecenderungan faktor penyebab yang berbeda- beda, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam peringkat dugaan pertama, kedua, dan ketiga. Untuk memahami seberapa dominan masing- masing faktor penyebab tersebut secara kuantitatif, dilakukan perhitungan frekuensi kemunculan setiap faktor pada tiap peringkat. Hasil olahan tersebut kemudian disajikan dalam bentuk persentase sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6 hingga Gambar 8.



Gambar 7. Presentase Dugaan Penyebab Pertama



Gambar 8. Presentase Dugaan Penyebab Kedua



Gambar 9. Presentase Dugaan Penyebab Ketiga

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 6 hingga 8, ditemukan bahwa dugaan penyebab utama kecelakaan adalah

kecepatan melebihi batas (53%) dan ketidakdisiplinan pengendara (47%). Dugaan penyebab kedua didominasi oleh arus lalu lintas padat (36%), disusul ketidakdisiplinan (29%), kurangnya fasilitas jalan (21%), dan kecepatan tinggi (14%). Sementara itu, dugaan penyebab ketiga paling banyak dipengaruhi oleh kurangnya fasilitas jalan (42%), diikuti kecepatan tinggi dan kepadatan lalu lintas (masing-masing 25%), serta ketidakdisiplinan pengendara (8%).

Secara umum, urutan faktor penyebab dominan adalah: (1) kecepatan melebihi batas, (2) ketidakdisiplinan pengendara, (3) arus lalu lintas padat, dan (4) kurangnya fasilitas jalan. Temuan ini menjadi dasar untuk survei lanjutan yang meliputi pengukuran kecepatan kendaraan, identifikasi kepadatan lalu lintas, observasi perilaku pengendara, serta evaluasi fasilitas keselamatan seperti rambu, marka, dan penerangan. Dengan membandingkan pola kecelakaan dan kondisi nyata di lapangan, dugaan penyebab dapat diuji secara objektif dan terukur.

#### **Analisis Kecepatan**

Setelah itu didapatkan data hasil survei kecepatan berjalan yang telah diperoleh dari dua hari rawan kecelakaan dan dua Berdasarkan hasil pada Tabel 6, maka disusun Tabel 7 yang menunjukkan distribusi frekuensi kecepatan kendaraan berdasarkan interval dan kelas yang telah ditentukan.

arah lalu lintas kemudian diolah ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Langkah ini dilakukan untuk menentukan nilai Persentil 85 (P85) dan Persentil 15 (P15), yang masing-masing digunakan sebagai dasar penetapan batas kecepatan maksimum dan batas kecepatan minimum yang aman bagi pengendara.

**Tabel 6.** Perhitungan Statistik Dasar Minggu Arah MLG-SBY

Banyak Data (N)	60
Kecepatan Maksimum (Vmax)	58,33 km/jam
Kecepatan Minimum (Vmin)	18,16 km/jam
Range	40,18
Jumlah Kelas (k)	7
Interval (i)	6
Batas Bawah Kelas 1	17,66
Batas Atas Kelas 1	23,66

**Tabel 7.** Distribusi Frekuensi Kecepatan Hari Minggu Arah MLG-SBY

No	Kelas	BB	BA	Nilai Tengah	Frekuensi	Frekuensi Komulatif	Persentase
							Komulatif
1	18,16	23,16	17,66	23,66	20,66	4	4
2	24,16	29,16	23,66	29,66	26,66	16	20
3	30,16	35,16	29,66	35,66	32,66	17	37
4	36,16	41,16	35,66	41,66	38,66	9	46
5	42,16	47,16	41,66	47,66	44,66	6	52
6	48,16	53,16	47,66	53,66	50,66	6	58
7	54,16	59,16	53,66	59,66	56,66	2	60
<b>Total</b>					<b>60</b>		100

*Sumber : Hasil Analisis Data*

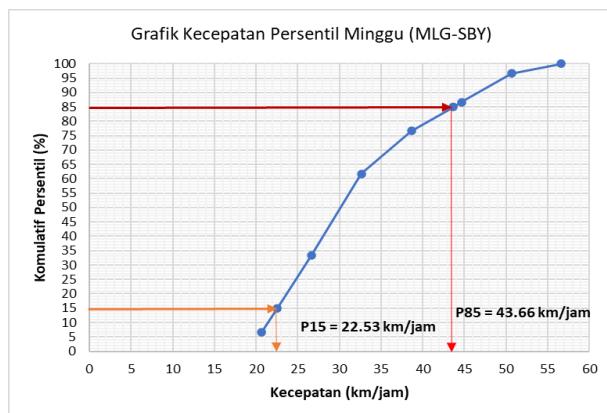
Dari Tabel .7, selanjutnya dilakukan perhitungan interpolasi untuk menentukan kecepatan persentil 15 (P15) dan persentil 85 (P85) sebagai dasar analisis kecepatan kendaraan.

- Interpolasi P15 (frekuensi kumulatif mendekati 15%)  

$$P15 = x_1 + \left( \frac{15 - 6,7}{33,3 - 6,7} \right) \times (26,66 - 20,66) = 22,53 \text{ km/jam}$$
- Interpolasi P85 (frekuensi kumulatif mendekati 85%)  

$$P85 = x_1 + \left( \frac{85 - 76,7}{86,7 - 76,7} \right) \times (44,66 - 38,66) = 43,66 \text{ km/jam}$$

Hasil perhitungan P15 dan P85 tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik ogif untuk memperjelas distribusi kumulatif kecepatan kendaraan seperti berikut:



**Gambar 10.** Grafik Kecepatan V15 dan V85 Minggu (MLG – SBY)

Berdasarkan hasil perhitungan dan grafik ogif pada Gambar 4.10, diperoleh nilai kecepatan persentil 15 (P15) sebesar 22,53 km/jam dan persentil 85 (P85) sebesar 43,66 km/jam untuk hari Minggu arah Malang–Surabaya. Nilai V85 ini melampaui batas kecepatan maksimum pada jalan perkotaan sebesar 40 km/jam, yang menunjukkan bahwa sebagian kendaraan melaju dengan kecepatan berlebih. Kondisi ini terbukti menjadi salah satu faktor yang meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas pada ruas Jalan Raya Singosari.

#### Analisis Arus Lalu Lintas

Survei arus lalu lintas dilakukan di empat titik pengamatan, yaitu pada hari Rabu dan Minggu untuk arah Malang–Surabaya dan Surabaya–Malang. Pengambilan data dilakukan selama 3 jam pada masing-masing titik, dimulai pada waktu yang telah diidentifikasi sebagai jam rawan kecelakaan berdasarkan data dari Satlantas.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

**Gambar 11.** Rekaman Arus Lalu Lintas Arah MLG-SBY

**Tabel 8.** Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Tertinggi

Hari	Arah Lalu Lintas	Volume Tertinggi (SMP/Jam)	Waktu Survei (Jam)
Rabu	Malang – Surabaya	2193	11.00 – 12.00 WIB
Rabu	Surabaya – Malang	2462	13.00 – 14.00 WIB
Minggu	Malang – Surabaya	2361	11.00 – 12.00 WIB
Minggu	Surabaya – Malang	2461	12.00 – 13.00 WIB

Sumber : Hasil Analisis Data Survei

Volume tertinggi pada masing-masing kondisi waktu dan arah ini digunakan untuk menghitung derajat kejemuhan (DS) sebagai dasar dalam meninjau apakah arus lalu lintas menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan pada ruas Jalan Raya Singosari.

**Table 9.** Hasil Survey Data Geometrik Jalan

Data Geometrik Jalan	
Tipe Jalan	4/2 T
Panjang Segmen Jalan	3086 m
Lebar Jalur	3 m
Lebar Bahu	1 m
Median	1,5 m

Trotoar	2,18 m
Tipe Alinyemen	Jalan Lurus
Marka Jalan	Ada

Sumber : Hasil Survei Lapangan

Data hasil survei geometrik digunakan untuk menghitung kapasitas dasar sebagai dasar analisis kinerja lalu lintas.

**Tabel 10.** Rekapitulasi Nilai Derajat Kejemuhan

Hari	Arah	Volume (SMP/Jam)	Kapasitas, C (SMP/Jam)	V/C Derajat Kejemuhan
Rabu	Malang – Surabaya	2191	3003	0,73
Rabu	Surabaya – Malang	2460	3003	0,82
Minggu	Malang – Surabaya	2355	3003	0,78
Minggu	Surabaya – Malang	2455	3003	0,82

*Sumber : Hasil Analisis Data*

Berdasarkan Tabel 10, derajat kejemuhan (DS) di Jalan Raya Singosari berkisar antara 0,73–0,82, masih di bawah batas maksimal 0,85 menurut PKJI 2023. Hal ini menunjukkan kapasitas jalan belum terlampaui dan arus lalu lintas masih dapat ditoleransi. Meskipun nilai tertinggi sebesar 0,82 pada hari Minggu arah Surabaya–Malang mendekati jenuh, hal ini belum cukup untuk menyatakan arus lalu lintas sebagai penyebab utama kecelakaan. Secara keseluruhan, arus lalu lintas hanya berkontribusi sebagai faktor pendukung, terutama jika dipengaruhi perilaku pengguna atau kondisi jalan.

#### Analisis Perilaku Pengendara dan Kondisi Fasilitas Jalan



**Gambar 11.** Pengendara Melawan Arus



**Gambar 12.** Pengendara Melanggar Rambu Putar Balik



**Gambar 13.** Menyeberang Dengan Lawan Arus



**Gambar 14.** Menyebrang sembarangan



**Gambar 15.** Tidak tersedia Rambu Batas Kecepatan  
*Sumber : Dokumentasi Pribadi*

**Rekomendasi Penanganan Resiko Kecelakaan**

**Tabel 11.** Rekomendasi Penanganan Kecelakaan

No.	Faktor Penyebab	Permasalahan yang Ditemukan	Rekomendasi Penanganan
1	Kecepatan Kendaraan	Kecepatan kendaraan melebihi batas aman (V85 tinggi), tidak adanya rambu batas kecepatan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan rambu batas kecepatan secara berkala</li> <li>- Penegakan hukum terhadap pelanggaran kecepatan</li> <li>- Kampanye keselamatan berkendara</li> </ul>
2	Arus Lalu Lintas (Derajat Kejemuhan)	Volume kendaraan tinggi pada jam sibuk, ruas jalan mengalami derajat kejemuhan mendekati 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penataan manajemen lalu lintas (rekayasa jalur/one way)</li> <li>- Penambahan lajur bila memungkinkan</li> <li>- Jalur khusus untuk sepeda motor/sepeda pascal (jika memungkinkan)</li> <li>- Pelebaran jalan di titik rawan kemacetan atau simpul kemacetan (jika memungkinkan)</li> </ul>
3	Perilaku Pengguna Jalan	Banyak pengendara melawan arus, putar balik sembarangan, parkir tidak pada tempatnya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan pembatas jalan (separator)</li> <li>- Pemasangan rambu larangan dan petunjuk arah yang jelas</li> <li>- Penertiban oleh petugas secara rutin</li> <li>- Pemasangan CCTV di titik-titik rawan pelanggaran lalu lintas</li> </ul>
4	Fasilitas Penyeberangan Jalan	Tidak tersedia zebra cross atau pelican crossing, terutama di sekitar pasar dan sekolah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyediaan zebra cross dan marka penyeberangan</li> <li>- Pemasangan lampu penyeberangan (APILL pelican crossing) di titik ramai pejalan kaki</li> </ul>
5	Fasilitas Trotoar	Trotoar sempit atau tidak tersedia di beberapa titik, pejalan kaki terpaksa berjalan di badan jalan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelebaran trotoar di titik rawan Penataan jalur pedestrian secara berkelanjutan</li> </ul>
6	Penerangan Jalan	Kurangnya lampu penerangan jalan umum (PJU), terutama pada malam hari, jalan tampak gelap dan hanya diterangi lampu toko.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan PJU di sepanjang jalan utama dan titik rawan</li> <li>- Perawatan berkala lampu jalan agar tetap berfungsi optimal</li> </ul>

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas di ruas Jalan Raya Singosari adalah kecepatan kendaraan yang melebihi batas aman, terutama di segmen jalan lurus dan lebar tanpa pembatasan kecepatan visual maupun fisik. Selain itu, perilaku pengguna jalan juga menjadi faktor dominan, seperti kebiasaan berhenti atau parkir di badan jalan, menyebrang sembarangan, dan melawan arus, yang menambah risiko kecelakaan. Di sisi lain, masih minimnya fasilitas pelengkap jalan seperti rambu batas kecepatan, marka penyeberangan (zebra cross), trotoar, dan penerangan jalan turut memperburuk kondisi keselamatan lalu lintas di lokasi penelitian.
2. Kecepatan, arus lalu lintas, perilaku pengguna, dan kondisi fasilitas jalan memiliki pengaruh terhadap tingkat kecelakaan di ruas tersebut. Hasil survei menunjukkan nilai kecepatan persentil 85 (V85) mencapai 46,30 km/jam, melebihi kecepatan aman di lingkungan permukiman. Nilai derajat kejemuhan (DJ) tertinggi sebesar 0,82 juga mendekati batas maksimum

0,85 menurut PKJI 2023, menandakan bahwa arus lalu lintas cukup padat dan berisiko. Ditemukan pula pelanggaran perilaku pengguna jalan hampir di seluruh titik rawan. Sementara itu, beberapa segmen tidak memiliki rambu peringatan, zebra cross di area sekolah atau pasar, serta kurang pencahayaan pada malam hari.

3. Solusi untuk mengurangi risiko kecelakaan di ruas Jalan Raya Singosari meliputi perbaikan dan penambahan fasilitas pelengkap jalan, seperti pemasangan rambu batas kecepatan di zona padat, zebra cross di area aktivitas tinggi, dan PJU pada segmen gelap. Selain itu, perlu dilakukan sosialisasi dan penegakan hukum terhadap pelanggaran lalu lintas yang sering terjadi. Evaluasi kinerja ruas jalan secara teknis, seperti kajian kapasitas, kecepatan, dan derajat kejemuhan, juga penting dilakukan secara berkala untuk memastikan kondisi jalan tetap mendukung keselamatan bagi seluruh pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Aryatama, F. Z., & Widhiarto, H. (2022). Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Empunala Kota Mojokerto. *JURNAL TEKNIK SIPIL : RANCANG BANGUN*, 08(02), 150–155. <http://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/rancangbangun>
2. Direktorat Jenderal Bina Marga. (No.9/P/BM/2023).(n.d.). Pedoman Desain Geometrik Jalan.
3. Fadhil, A., Muliani, F., & Munandar, A. (2024). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pengendara Sepeda Motor: Upaya Meningkatkan Keselamatan Berkendara. *Jurnal Sains Riset*, 14(3). <https://doi.org/10.47647/jsr.v14i3.2780>
4. Lestari, U. S., & Anjarsari, R. I. (2020). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Ahmad Yani (Ruas Km 17 – Km 36) Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal)*, 9(2), 110–117. <http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB>
5. Malo, S. H., Arifianto, A. K., & Rahma, P. D. (2019). Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Raya Singosari, Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Raya Singosari, Kecamatan Singosari Kabupaten Malang, 2, D15.1-D15.6.
6. Mubalus, S. F. E. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sorong Dan Penanggulangannya Analysis Of The Traffic Accident Factors In Sorong District And How To Manage Them. *SOSCIED*, 6(1).