

STUDI KARAKTERISTIK KECELAKAAN LALU LINTAS PADA JL. RAYA GADANG – JL. KOLONEL SUGIONO – JL. LAKSAMANA MARTADINATA KOTA MALANG

Abdullah Gimmastiar¹, Achendri M. Kurniawan², Supiyono³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang³

Email: abdullahgimmastiar@gmail.com achendri_ts@polinema.ac.id supiyono@polinema.ac.id

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas merupakan permasalahan serius yang mengancam keselamatan pengguna jalan. Jl. Raya Gadang – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Laksamana Martadinata merupakan jalan arteri primer di Kota Malang yang menghubungkan Kota Malang dengan Kota Surabaya, dengan karakteristik volume lalu lintas yang tinggi dan beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kecelakaan lalu lintas, menentukan daerah rawan kecelakaan (*black spot*) dan merumuskan upaya penanggulangan melalui pendekatan *Mass Action Plan*. Data primer berupa hasil survei kecepatan sesaat (*spot speed*) menggunakan alat speed gun berbasis gelombang Doppler dan data volume lalu lintas dari rekaman kamera CCTV yang dikelola Diskominfo Kota Malang. Data sekunder berupa data kecelakaan lalu lintas periode 2021 – 2025 dari Satlantas Polresta Malang Kota. Identifikasi *black spot* dilakukan menggunakan metode *Accident Rate* (Fachrurrozy, 1996). Hasil analisis menunjukkan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 56,62 km/jam di Jl. Raya Gadang, 45 km/jam di Jl. Kolonel Sugiono dan 51,87 km/jam di Jl. Laksamana Martadinata. Volume lalu lintas harian tertinggi tercatat di Jl. Kolonel Sugiono sebesar 17.889 kend/hari. Karakteristik kecelakaan pada ketiga ruas jalan menunjukkan pola yang konsisten: kecelakaan ringan mendominasi tingkat keparahan korban (65 – 71%), tabrakan depan–samping mendominasi tipe tabrakan (31 – 67%), kecelakaan ganda mendominasi berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat (83 – 90%) dan segmen jalan lurus mendominasi lokasi kejadian kecelakaan (89–98%). Jl. Raya Gadang (STA 0+000 s.d. 2+200) teridentifikasi sebagai *black spot* dengan nilai *Rspot* tertinggi sebesar 4,026. Upaya penanggulangan dirumuskan melalui *Mass Action Plan* yang mencakup faktor manusia, kendaraan, geometrik jalan dan fasilitas penunjang jalan.

Kata kunci : kecelakaan lalu lintas; karakteristik kecelakaan; daerah rawan kecelakaan; *Accident Rate*; *Mass Action Plan*

ABSTRACT

*Traffic accidents are a serious problem threatening road user safety. Jl. Raya Gadang – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Laksamana Martadinata is a primary arterial road in Malang City connecting Malang to Surabaya, characterized by high and diverse traffic volumes. This study aims to identify traffic accident characteristics, determine accident-prone areas (black spots), and formulate countermeasures through the Mass Action Plan approach. Primary data consisted of spot speed survey results using a Doppler-based speed gun and traffic volume data from CCTV recordings managed by Diskominfo Malang City. Secondary data comprised accident records for 2021–2025 from Satlantas Polresta Malang Kota. Black spot identification was conducted using the Accident Rate method (Fachrurrozy, 1996). Results show average vehicle speeds of 56.62 km/h on Jl. Raya Gadang, 45 km/h on Jl. Kolonel Sugiono, and 51.87 km/h on Jl. Laksamana Martadinata. The highest daily traffic volume was recorded on Jl. Kolonel Sugiono at 17,889 vehicles/day. Accident characteristics consistently show: minor accidents dominating severity (65–71%), front-side collisions as the most frequent collision type (31–67%), two-vehicle accidents dominating (83–90%), and straight road segments as the predominant accident location (89–98%). Jl. Raya Gadang (STA 0+000 to 2+200) was identified as the black spot with the highest *Rspot* value of 4.026. Countermeasures were formulated through Mass Action Plan covering human, vehicle, road geometry, and road support facility factors.*

Keywords : traffic accident; accident characteristic; accident-prone area; accident rate; mass action plan

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas menjadi ancaman serius secara global. *World Health Organization* (WHO) melaporkan pada tahun 2025, sekitar 1,19 juta hingga 1,2 juta orang meninggal setiap tahun akibat kecelakaan lalu lintas. Di Indonesia, data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024 mencatat angka kecelakaan sebanyak 150.906 kejadian. Peningkatan kepemilikan kendaraan yang tidak diimbangi pengembangan infrastruktur memicu berbagai persoalan lalu lintas, termasuk kecelakaan [10].

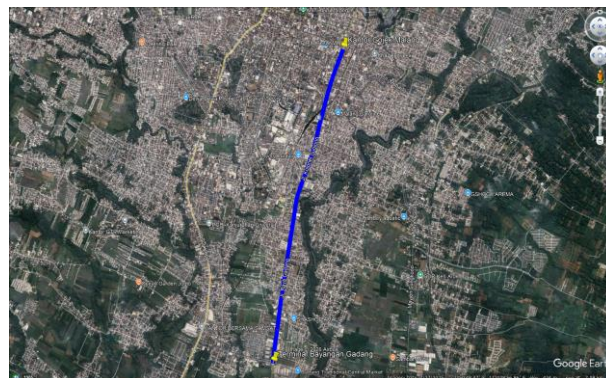
Kota Malang mengalami pertumbuhan penduduk 0,13% – 0,27% per tahun dan peningkatan volume lalu lintas rata-rata 15% per tahun. Jalan Raya Gadang – Jalan Kolonel Sugiono – Jalan Laksamana Martadinata merupakan jalan arteri primer yang menghubungkan Kota Malang dengan Kota Surabaya (Perda No. 6 Tahun 2022). Jalan ini dilalui berbagai kendaraan, dari kendaraan ringan, kendaraan berat, hingga kendaraan tidak bermotor, sehingga potensi terjadinya kecelakaan sangat tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi karakteristik kecelakaan lalu lintas pada ketiga ruas jalan tersebut; (2) menentukan daerah rawan kecelakaan (*black spot*) menggunakan metode *Accident Rate* dan (3) merumuskan upaya penanggulangan melalui pendekatan *Mass Action Plan*. Penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan antara lain Paramita dkk. [11], Takwin dkk. [15], Seto dkk. [8], Kurniawan & Sumintar [9] dan Sari & Lestari [4] yang menunjukkan bahwa karakteristik kecelakaan di berbagai ruas jalan arteri di Indonesia memiliki pola serupa.

2. METODE

Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada Jalan Raya Gadang – Jalan Kolonel Sugiono – Jalan Laksamana Martadinata Kota Malang. Ruas jalan pada objek penelitian memiliki status administratif yang berbeda, yaitu Jl. Raya Gadang sebagai jalan kota [13], sedangkan Jl. Kolonel Sugiono dan Jl. Laksamana Martadinata berstatus jalan nasional [10], ketiga ruas jalan merupakan penghubung Kota Malang dengan Kota Surabaya yang dimana sesuai dengan klasifikasi fungsi jalan merupakan jalan arteri primer. Penelitian dimulai dari Terminal Bayangan Gadang sampai dengan Kantor Gojek Malang dengan panjang STA (0+000 – 4+100), yang dibagi menjadi tiga pos pengamatan: Pos I pada Jalan Raya Gadang (STA 0+000 s.d. 2+200), Pos II pada Jalan Kolonel Sugiono (STA 2+200 s.d. 3+700) dan Pos III pada Jalan Laksamana Martadinata (STA 3+700 s.d. 4+100).



Gambar 1. Objek Penelitian

Sumber: *Google Earth*

Data Penelitian

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) survei volume lalu lintas, yaitu pengambilan data melalui rekaman kamera *Closed Circuit Television* (CCTV) yang dikelola oleh Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Malang; (2) survei kecepatan sesaat (*spot speed*), yaitu pengambilan data menggunakan alat speed gun berbasis gelombang Doppler yang mengukur kecepatan kendaraan secara langsung pada titik pengamatan dan (3) data geometrik jalan yang diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan serta peta citra satelit *Google Earth*.

Data sekunder yang digunakan meliputi: (1) peta lokasi yang diperoleh dari Pemerintah Kota Malang sebagai dasar penentuan titik survei dan pembagian pos pengamatan; serta (2) data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Satuan Lalu Lintas Kepolisian Resor Kota Malang (Satlantas Polresta Malang Kota), mencakup informasi jumlah kejadian, lokasi, waktu, jenis kecelakaan dan tingkat keparahan korban untuk periode tahun 2021 hingga 2025.

Metodologi Survei

Survei volume lalu lintas dilakukan pada tiga ruas jalan dengan memanfaatkan rekaman CCTV Diskominfo Kota Malang. Waktu survei ditentukan berdasarkan data kecelakaan dari Satlantas Polresta Malang Kota, yaitu pada periode waktu yang memiliki frekuensi kecelakaan tertinggi di masing-masing lokasi. Jumlah kendaraan dicatat per interval waktu 5 menit dan diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan: mobil penumpang (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC) dan kendaraan tidak bermotor (UM). Data volume kemudian dikonversi ke dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) dan Satuan Mobil Penumpang per jam (SMP/jam) menggunakan nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) berdasarkan MKJI 1997.

Survei kecepatan sesaat (*spot speed*) dilaksanakan pada hari dan rentang waktu yang memiliki frekuensi kecelakaan tertinggi berdasarkan data Satlantas. Kecepatan setiap kendaraan diukur langsung menggunakan alat speed gun berbasis gelombang Doppler. Dalam satu kali pengamatan, minimal diperoleh 100 sampel kendaraan. Kecepatan sesaat tiap kendaraan dihitung dengan persamaan:

$$V = \frac{3,60 \times D}{T} \quad (1)$$

Kecepatan rata-rata dihitung dengan persamaan:

$$\bar{V} = \frac{\sum V}{n} \quad (2)$$

di mana V adalah kecepatan sesaat (km/jam), D adalah jarak pengamatan (m), T adalah waktu tempuh (detik), n adalah jumlah sampel dan $\sum V$ adalah jumlah kecepatan seluruh sampel. Data kecepatan selanjutnya diolah secara statistik menggunakan distribusi frekuensi untuk memperoleh histogram dan grafik frekuensi kumulatif, sehingga dapat ditentukan kecepatan rencana (persentil 98%), kecepatan lapangan (persentil 85%) dan kecepatan pada kondisi macet (persentil 15%).

Metodologi Penyelesaian

Analisis karakteristik kecelakaan lalu lintas dilakukan berdasarkan data kecelakaan Satlantas Polresta Malang Kota periode 2021–2025, meliputi empat aspek tinjauan: (1) tingkat keparahan korban (ringan, sedang, berat); (2) tipe tabrakan (depan–depan, depan–belakang, depan–samping, serempetan, kehilangan kendali, selip); (3) jumlah kendaraan yang terlibat (tunggal, ganda, beruntun) dan (4) lokasi kejadian kecelakaan (jalan lurus, tikungan, persimpangan, tanjakan/turunan).

Identifikasi daerah rawan kecelakaan (*black spot*) dilakukan menggunakan metode tingkat kecelakaan (*Accident Rate*) menurut Fachrurrozy (1996) dengan persamaan:

$$R_{spot} = \frac{A \times 1.000.000}{365 \times T \times V} \quad (3)$$

di mana R_{spot} adalah angka kecelakaan per satu juta kendaraan, A adalah jumlah kecelakaan selama periode analisis, T adalah periode analisis (tahun) dan V adalah volume lalu lintas harian rata-rata (kend/hari). Ruas jalan dengan nilai R_{spot} yang melebihi nilai rata-rata seluruh segmen yang ditinjau ditetapkan sebagai daerah paling rawan kecelakaan (*black spot*). Selanjutnya, upaya penanggulangan dirumuskan menggunakan pendekatan *Mass Action Plan* yang menerapkan tindakan perbaikan secara serentak dan menyeluruh pada keempat faktor penyebab kecelakaan, yaitu faktor manusia, kendaraan, geometrik jalan dan fasilitas penunjang jalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kecepatan Lalu Lintas

Survei kecepatan sesaat dilakukan pada periode waktu dengan frekuensi kecelakaan tertinggi. Di Pos I (Jalan Raya Gadang), survei dilaksanakan pada Jumat 22 Mei 2026 pukul 01.00 – 05.00 WIB dengan 100 sampel kendaraan. Kecepatan rata-rata 56,62 km/jam. Kecepatan lapangan (persentil 85%) sebesar 61 km/jam, kecepatan rencana (persentil 98%) sebesar 74 km/jam dan kecepatan pada kondisi macet (persentil 15%) sebesar 42,5 km/jam. Di Pos II (Jalan Kolonel Sugiono), survei dilaksanakan pada Rabu 20 Mei 2026 pukul 08.30 – 12.30 WIB. Kecepatan rata-rata 45 km/jam, kecepatan lapangan 51 km/jam, kecepatan rencana 57 km/jam dan kecepatan pada kondisi macet sebesar 32,5 km/jam. Di Pos III (Jalan Laksamana Martadinata), survei dilaksanakan pada Rabu 20 Mei 2026 pukul 00.30 – 05.00 WIB. Kecepatan rata-rata 51,87 km/jam, kecepatan lapangan 60 km/jam, kecepatan rencana 70 km/jam dan kecepatan pada kondisi macet sebesar 38 km/jam. Variasi kecepatan antar lokasi mencerminkan perbedaan kondisi geometrik, volume lalu lintas dan waktu pengamatan pada masing-masing ruas jalan.

Analisis Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan melalui rekaman CCTV Diskominfo Kota Malang pada periode waktu dengan frekuensi kecelakaan tertinggi. Hasil survei menunjukkan Jalan Kolonel Sugiono memiliki volume lalu lintas tertinggi sebesar 17.889 kend/hari (9.930 SMP/hari), diikuti Jalan Laksamana Martadinata sebesar 3.662 kend/hari (2.482 SMP/hari) dan Jalan Raya Gadang sebesar 2.722 kend/hari (1.795 SMP/hari). Tingginya volume di Jalan Kolonel Sugiono disebabkan oleh karakteristik jalan sebagai koridor utama perdagangan di Kota Malang yang aktif pada jam siang.

Analisis Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan data kecelakaan Satlantas Polresta Malang Kota periode 2021–2025, tercatat total 77 kejadian kecelakaan pada ketiga ruas jalan.

Tabel 1. Kejadian Kecelakaan Kota Malang Tahun 2021 - 2025

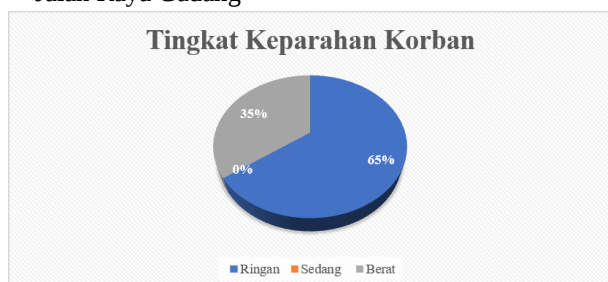
Tahun	Jumlah Kecelakaan	Jl. Raya Gadang	Jl. Kolonel Sugiono	Jl. Laksamana Martadinata
2021	8	2	5	1
2022	11	5	6	-
2023	19	4	14	1
2024	17	1	13	3
2025	22	8	10	4

Jumlah	77	20	48	9
--------	----	----	----	---

Sumber: Satlantas Polresta Malang Kota

a. Berdasarkan tingkat keparahan korban

- Jalan Raya Gadang

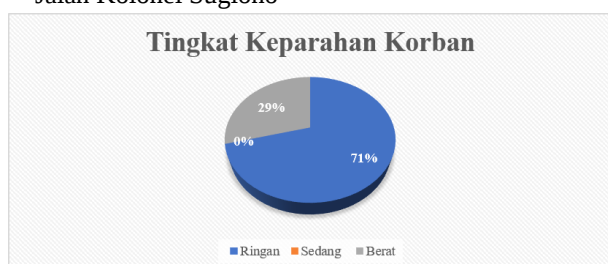


Gambar 2. Diagram Tingkat Keparahahan Korban Kecelakaan Ruas Jalan Raya Gadang

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Raya Gadang didominasi kecelakaan ringan sebesar 65%, diikuti kecelakaan berat sebesar 35%, sedangkan kecelakaan sedang tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Kolonel Sugiono



Gambar 3. Diagram Tingkat Keparahahan Korban Kecelakaan Ruas Jalan Kolonel Sugiono

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Kolonel Sugiono didominasi kecelakaan ringan sebesar 71%, diikuti kecelakaan berat sebesar 29%, sedangkan kecelakaan sedang tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Laksamana Martadinata



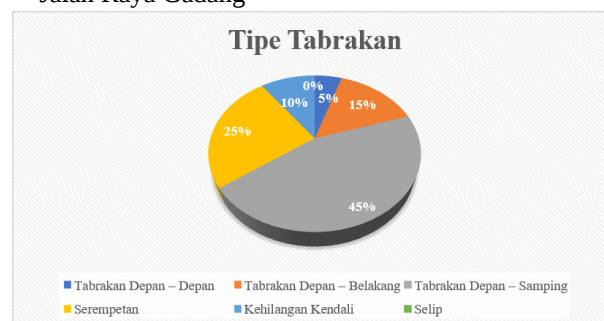
Gambar 4. Diagram Tingkat Keparahahan Korban Kecelakaan Ruas Jalan Laksamana Martadinata

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Laksamana Martadinata didominasi kecelakaan ringan sebesar 67%, diikuti kecelakaan berat sebesar 33%, sedangkan kecelakaan sedang tidak tercatat selama periode pengamatan.

b. Berdasarkan tipe tabrakan

- Jalan Raya Gadang

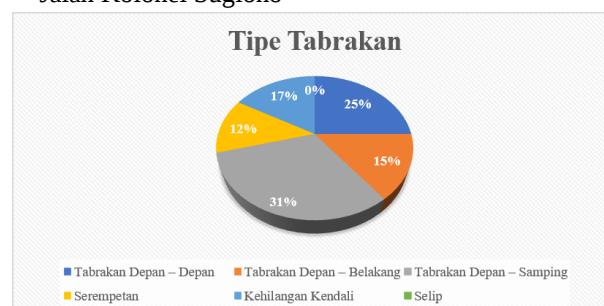


Gambar 5. Diagram Tipe Tabrakan Ruas Jalan Raya Gadang

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Raya Gadang kecelakaan dengan tipe tabrakan depan – samping sebagai yang paling dominan sebesar 45%, diikuti serempetan sebesar 25%, tabrakan depan – belakang sebesar 15%, kehilangan kendali sebesar 10% dan tabrakan depan – depan sebesar 5%, sedangkan tipe selip tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Kolonel Sugiono

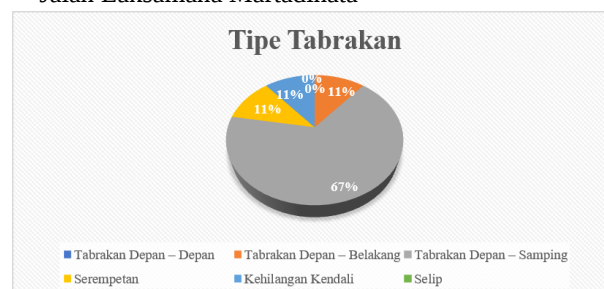


Gambar 6. Diagram Tipe Tabrakan Ruas Jalan Kolonel Sugiono

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Kolonel Sugiono kecelakaan dengan tipe tabrakan depan – samping sebagai yang paling dominan sebesar 31%, diikuti tabrakan depan – depan sebesar 25%, kehilangan kendali sebesar 17%, tabrakan depan – belakang 15% dan serempetan sebesar 13%, sedangkan tipe selip tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Laksamana Martadinata



Gambar 7. Diagram Tipe Tabrakan Ruas Jalan Laksamana Martadinata

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Laksamana Martadinata kecelakaan dengan tipe tabrakan depan – samping sebagai yang paling dominan sebesar 67%, diikuti tabrakan depan – belakang, serempetan dan kehilangan kendali masing – masing sebesar 11%, sedangkan tipe tabrakan depan – depan dan selip tidak tercatat selama periode pengamatan.

c. Berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat

- Jalan Raya Gadang

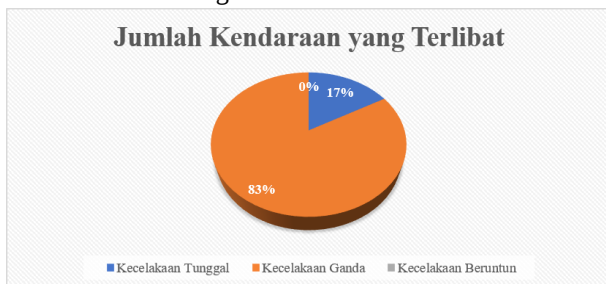


Gambar 8. Diagram Jumlah Kendaraan yang Terlibat Ruas Jalan Raya Gadang

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Raya Gadang Kota Malang didominasi kecelakaan ganda sebesar 90%, diikuti kecelakaan tunggal sebesar 10%, sedangkan kecelakaan beruntun tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Kolonel Sugiono



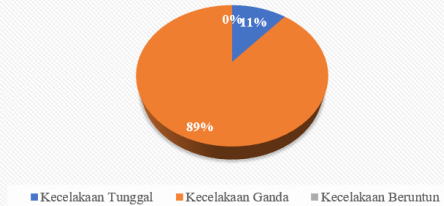
Gambar 9. Diagram Jumlah Kendaraan yang Terlibat Ruas Jalan Kolonel Sugiono

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Kolonel Sugiono didominasi kecelakaan ganda sebesar 83%, diikuti kecelakaan tunggal sebesar 17%, sedangkan kecelakaan beruntun tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Laksamana Martadinata

Jumlah Kendaraan yang Terlibat



Gambar 10. Diagram Jumlah Kendaraan yang Terlibat Ruas Jalan Laksamana Martadinata

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Laksamana Martadinata didominasi kecelakaan ganda sebesar 89%, diikuti kecelakaan tunggal sebesar 11%, sedangkan kecelakaan beruntun tidak tercatat selama periode pengamatan.

d. Berdasarkan Lokasi

- Jalan Raya Gadang



Gambar 11. Diagram Lokasi Kecelakaan Ruas Jalan Raya Gadang

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Raya Gadang Kota Malang didominasi lokasi jalan lurus sebesar 90%, diikuti persimpangan jalan sebesar 10%, sedangkan tikungan jalan serta tanjakan dan turunan tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Kolonel Sugiono



Gambar 12. Diagram Prosentase Lokasi Kecelakaan Ruas Jalan Kolonel Sugiono

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Kolonel Sugiono didominasi lokasi jalan lurus sebesar 98%, diikuti persimpangan jalan sebesar 2%, sedangkan tikungan jalan serta tanjakan dan turunan tidak tercatat selama periode pengamatan.

- Jalan Laksamana Martadinata



Gambar 13. Diagram Lokasi Kecelakaan Ruas Jalan Laksamana Martadinata

Sumber: Analisa Data Karakteristik Kecelakaan

Berdasarkan diagram prosentase kecelakaan di Jalan Laksamana Martadinata dominasi lokasi jalan lurus sebesar 89%, diikuti persimpangan jalan sebesar 11%, sedangkan tikungan jalan serta tanjakan dan turunan tidak tercatat selama periode pengamatan.

Pada seluruh ruas jalan berdasarkan tingkat keparahan korban, kecelakaan ringan mendominasi: 65% di Jalan Raya Gadang, 71% di Jalan Kolonel Sugiono dan 67% di Jalan Laksamana Martadinata.

Berdasarkan tipe tabrakan, tabrakan depan-samping mendominasi: 45%, 31% dan 67% pada masing-masing ruas jalan. Pola ini mengindikasikan adanya konflik arus lateral yang tinggi, berkaitan erat dengan banyaknya akses keluar-masuk pertokoan dan ruko di sepanjang koridor jalan.

Berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat, kecelakaan ganda mendominasi: 90%, 83% dan 89% pada masing-masing ruas jalan.

Berdasarkan lokasi, segmen jalan lurus mendominasi: 90%, 98% dan 89%. Hal ini mengindikasikan bahwa kecepatan berlebih pada segmen lurus merupakan faktor pemicu utama.

Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Spot*)

Perhitungan *black spot* menggunakan metode *Accident Rate* (Fachrurrozy, 1996) menghasilkan nilai *Rspot* pada masing-masing segmen sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Spot*)

No	Ruas Jalan	Jumlah Kecelakaan (A)	Periode Analisis (T)	LHR Periode Penelitian (V)	Black Spot (Rspot)
		(Kejadian)	(Tahun)	(Kend/hari)	
1	Jalan Raya Gadang	20	5	2722	4,026
2	Jalan Kolonel Sugiono	48	5	17889	1,470
3	Jalan Laksamana Martadinata	9	5	3662	1,347
Rata - rata					2,281

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan hasil dari Tabel di atas, Jalan Raya Gadang 4,026; Jalan Kolonel Sugiono 1,470 dan Jalan Laksamana Martadinata 1,347. Nilai rata-rata keseluruhan adalah 2,281. Berdasarkan kriteria bahwa segmen dengan *Rspot* melebihi nilai rata-rata dikategorikan sebagai *black spot*, maka Jalan Raya Gadang pada STA 0+000 s.d. 2+200 teridentifikasi sebagai *black spot* dalam penelitian ini.

Tingginya nilai *Rspot* pada Jalan Raya Gadang disebabkan oleh kombinasi faktor volume lalu lintas yang relatif rendah namun angka kecelakaan yang cukup tinggi (20 kejadian dalam 5 tahun), yang terjadi dominan pada periode dini hari (01.00–05.00 WIB). Kondisi ini berkaitan dengan rendahnya pengawasan, berkurangnya pencahayaan, kelelahan pengemudi dan tingginya kecepatan kendaraan pada periode tersebut.

Upaya Penanggulangan (*Mass Action Plan*)

Upaya penanggulangan dirumuskan melalui pendekatan *Mass Action Plan* yang mencakup empat faktor. (1) Faktor manusia: peningkatan kepatuhan batas kecepatan, kewaspadaan berkendara khususnya pada dini hari dan penegakan hukum intensif pada periode rawan kecelakaan. (2) Faktor kendaraan: perawatan berkala komponen keselamatan seperti rem, ban dan lampu kendaraan, serta peningkatan kepatuhan uji kir. (3) Faktor geometrik jalan: perbaikan perkerasan, penambahan rumble strip dan evaluasi desain geometrik pada segmen *black spot*. (4) Faktor fasilitas penunjang jalan: pengecatan ulang marka reflektif, pemasangan rambu peringatan daerah rawan kecelakaan pada STA 0+000 s.d. 2+200 Jalan Raya Gadang dan peningkatan sistem pencahayaan jalan pada segmen yang minim penerangan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kecepatan rata-rata kendaraan pada Jalan Raya Gadang sebesar 56,62 km/jam (periode 01.00–05.00 WIB), Jalan Kolonel Sugiono sebesar 45 km/jam (periode 08.30–12.30 WIB) dan Jalan Laksamana Martadinata sebesar 51,87 km/jam (periode 00.30–05.00 WIB). Volume lalu lintas tertinggi tercatat di Jalan Kolonel Sugiono sebesar 17.889 kend/hari (9.930 SMP/hari).
- Karakteristik kecelakaan pada ketiga ruas jalan menunjukkan pola konsisten: kecelakaan ringan mendominasi tingkat keparahan (65–71%), tabrakan depan-samping mendominasi tipe tabrakan (31–67%), kecelakaan ganda mendominasi berdasarkan jumlah kendaraan terlibat (83–90%) dan segmen jalan lurus mendominasi lokasi kejadian (89–98%).
- Jalan Raya Gadang pada STA 0+000 s.d. 2+200 teridentifikasi sebagai daerah paling rawan kecelakaan

(black spot) dengan nilai Rspot sebesar 4,026, melebihi nilai rata-rata seluruh segmen sebesar 2,281.

4. Upaya penanggulangan melalui *Mass Action Plan* mencakup: peningkatan kepatuhan dan penegakan hukum (faktor manusia), perawatan berkala komponen keselamatan (faktor kendaraan), perbaikan perkerasan dan penambahan rumble strip (faktor geometrik jalan), serta pengecatan marka reflektif, pemasangan rambu peringatan dan peningkatan pencahayaan jalan (faktor fasilitas penunjang jalan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. F. D. and A. M. Kurniawan, "Analisa Kecelakaan Lalu Lintas dan Mass Action Plan pada Jalan Tlogomas Kota Malang," JOS - MRK, vol. 7, pp. 86-91, 2026.
- [2] Badan Pusat Statistik Kota Malang, Data Pertumbuhan Penduduk dan Volume Lalu Lintas Kota Malang. Malang: BPS, 2024.
- [3] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, Pd T-09-2004-B. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004.
- [4] D. M. Sari dan F. Lestari, "Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas dan Klasifikasi Cedera Korban di Universitas X," Jurnal Kesehatan Tambusai, hlm. 12070, 2024.
- [5] D. R. and D. Novianto, "Studi Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas pada Ruas Jl. RT. Suryo - Jl. LSP. Sudarmo - Jl. RP. Suroso (STA 0+000 s/d 4+600) Kota Malang," Skripsi, Malang, 2008.
- [6] Direktorat Jenderal Bina Marga, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 2023. Jakarta: Kementerian PUPR, 1997.
- [7] Fachrurrozy, Keselamatan Lalu Lintas (*Traffic Safety*) MTT. Yogyakarta: UGM, 1996.
- [8] G. R. T. Seto, S. Anajarwati dan C. A. N. Sari, "Analisis Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Sepanjang Jalan Jenderal Gatot Subroto–Wanareja, Cilacap," CIVeng, hlm. 111–118, 2024.
- [9] H. Kurniawan dan B. Sumintar, "Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Lokasi *Black Spot* di Jalan Ahmad Yani Kota Batam," Sigma Teknika, hlm. 200, 2024.
- [10] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1688/KPTS/M/2022 tentang Penetapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Statusnya sebagai Jalan Nasional. Jakarta: Kementerian PUPR, 2022.
- [11] N. A. Paramita, B. Dwi, dan R. Rahmawati, "Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan *Mass Action Plan* Pada Jalan Sunandar Priyo Sudarmo Kota Malang," JOS-MRK, hlm. 174–178, 2021.
- [12] O. P. Maharani, "Studi Korelasi Antara Kecepatan Dengan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Ahmad Yani Kabupaten Lombok Barat," Skripsi, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, 2024.
- [13] Pemerintah Kota Malang, Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang Tahun 2010-2030, Lembaran Daerah Kota Malang Tahun 2011 Nomor 1 Seri E. Malang: Pemerintah Kota Malang, 2011.
- [14] S. F. E. Mubalus, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Sorong dan Penanggulangannya," Sosied, 2023.
- [15] Takwin, R. Rahmawati dan Hamka, "Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Poros Sidrap – Enrekang Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang," Jurnal Karajata Engineering, hlm. 31, 2022.
- [16] Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.