

# JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

## Teknik Sipil dan Perencanaan

---

### PENENTUAN TITIK RAWAN KECELAKAAN PADA RUAS JALAN MAHAR MARTANEGARA KOTA CIMAH

Yusmiati Kusuma<sup>1</sup>, Risna Rismiana Sari<sup>1</sup>, Linda Aisyah<sup>1</sup>, Lilla Anjani Birahmatika<sup>1\*</sup>, Ardianto Tri Pradityo<sup>1</sup>, Kevin Hutama Syahputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Kabupaten Bandung Barat

Email Penulis Korespondensi: [lilla.anjani@polban.ac.id](mailto:lilla.anjani@polban.ac.id)

Nomor HP Penulis Korespondensi: 085730502532

Email: <sup>1</sup>[metty@polban.ac.id](mailto:metty@polban.ac.id), <sup>2</sup>[risnars@polban.ac.id](mailto:risnars@polban.ac.id), <sup>3</sup>[linda.aisyah@polban.ac.id](mailto:linda.aisyah@polban.ac.id),  
<sup>4</sup>[lilla.anjani@polban.ac.id](mailto:lilla.anjani@polban.ac.id), <sup>5</sup>[ardianto.tri@polban.ac.id](mailto:ardianto.tri@polban.ac.id), <sup>6</sup>[kevin.hutama@polban.ac.id](mailto:kevin.hutama@polban.ac.id)

#### ABSTRACT

Mahar Martanegara Road in Cimahi City serves as a strategic urban corridor connecting Cimahi and Bandung, characterized by high traffic volume influenced by surrounding industrial, residential, and commercial land use. The volume-to-capacity ratio approaching saturation conditions has increased traffic conflicts and accident risks in recent years. This study identify and analyze accident prone locations (blackspots) along Mahar Martanegara Road using the Equivalent Accident Number (AEK), Upper Control Limit (UCL), and Upper Control Boundary (BKA) methods. Accident data from 2022–2024 obtained from PT Jasa Raharja were analyzed and segmented per 300 meters. The AEK was calculated using weighted severity values for fatalities and injuries, and the results were statistically evaluated using BKA and UCL thresholds. The analysis indicates that two road segments categorized as blackspots is STA 0+600–0+900 and STA 2+400–2+700. The AEK values for these segments are 27 and 33, respectively, exceeding the BKA value (25.69) and their corresponding UCL values STA 0+600–0+900 (23.99) and STA 2+400–2+700 (24.94). These findings suggest systematic accident patterns beyond normal statistical variation. Contributing factors include high traffic density, the presence of heavy vehicles, roadside activities, inadequate safety facilities, and geometric and operational constraints. The results provide a data driven basis for local government intervention through traffic engineering improvements, enhancement of road safety facilities, regulation of heavy vehicle movement, and integrated road safety management strategies.

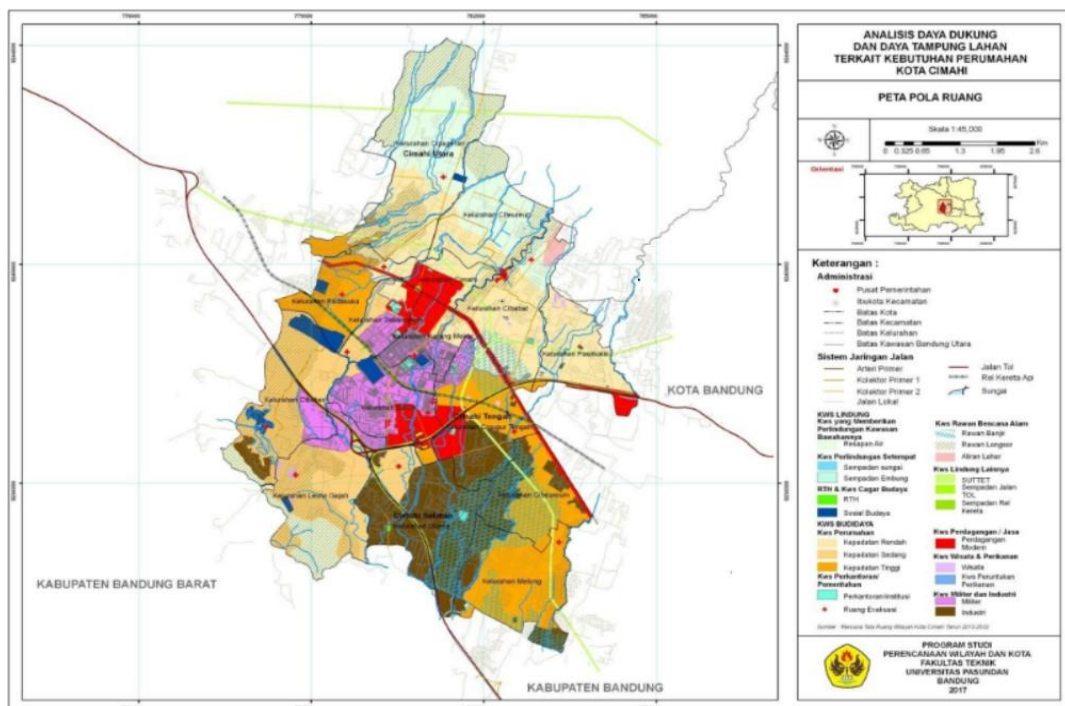
Keywords : Traffic Accident AEK, BKA, UCL, Road Safety

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang pesat di kawasan perkotaan telah menyebabkan berbagai permasalahan lalu lintas termasuk kemacetan [1], dan peningkatan angka kecelakaan [2]. Kota Cimahi menyandang peran sebagai daerah penyangga bagi Kota Bandung karena letaknya yang berdekatan dengan Kota Bandung [3]. Menurut Buku Profil Kependudukan Kota Cimahi Tahun 2023 yang diterbitkan oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Cimahi, banyak pekerja yang mencari nafkah di Kota Bandung namun bermukim di Kota Cimahi [4] Kondisi ini menyebabkan beberapa ruas jalan di Kota Cimahi memiliki karakteristik lalu lintas dengan tingkat pelayanan E dan beban lalu lintas pada ruas jalan utaman meningkat signifikan salah satunya di ruas jalan utama seperti Jalan Mahar Martanegara [5]. Ruas jalan ini memiliki peran strategis sebagai jalur penghubung utama antara wilayah

Cimahi dan Bandung, dimana berdasarkan data yang diperoleh dari Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKIP) Dinas Perhubungan Kota Cimahi tahun 2023 [5], volume lalu lintas di Jalan Mahar Martanegara mencapai 1.198 kendaraan/jam pada jam sibuk, mendekati kapasitas jalan sebesar 1.209 kendaraan/jam kendaraan perhari selama jam perencanaan yaitu pukul 06:00 sampai 20:00, sehingga volume lalu lintas yang tinggi sering kali menyebabkan berbagai permasalahan transportasi. Rasio volume terhadap kapasitas (V/C ratio) yang mendekati satu menunjukkan kondisi hampir jenuh dan tingkat pelayanan jalan yang rendah. Situasi ini diperparah oleh karakteristik tata guna lahan di sekitarnya yang didominasi kawasan industri dan permukiman padat, sehingga meningkatkan proporsi kendaraan berat seperti truk yang melintas. Kombinasi antara volume lalu lintas tinggi, keberadaan kendaraan berat, serta aktivitas samping jalan yang intensif berpotensi meningkatkan konflik lalu lintas dan risiko kecelakaan.

Ruas jalan Mahar Martanegara dikelilingi oleh kawasan industri, yang dapat terlihat pada **Gambar 1**. Pola ruang yang ada mengakibatkan banyaknya kendaraan besar seperti truk yang melewati ruas jalan tersebut. Media massa memberitakan pada 27 September 2023 telah terjadi kecelakaan lalu lintas terhadap seorang pengendara motor di Jalan Mahar Martanegara Cimahi (infocimahi.co), saksi mengatakan diduga kecelakaan terjadi ketika korban sedang mencoba untuk menyalip atau mendahului sebuah truk pengisi air, namun seketika terjadilah kecelakaan lalu lintas yang merenggut nyawa korban di tempat kejadian. Selain itu, pada 6 November 2023 (infocimahi.com) juga memberitakan kecelakaan lalu lintas di Jalan Mahar Martanegara antara mobil Honda Brio dan Motor Vario yang saling menghantam satu sama lain, sehingga terjadi tabrakan yang mengakibatkan korban yang merupakan pengendara motor meninggal dunia.



**Gambar 1.** Peta Ruang Kota Cimahi

**Gambar 1** menampilkan peta pola ruang Kota Cimahi yang menunjukkan lokasi kawasan industri, permukiman, dan jalur utama transportasi. Ruas Jalan Mahar Martanegara tampak melintasi area dengan dominasi zona industri, yang mengakibatkan tingginya frekuensi kendaraan berat melintas dan menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kepadatan serta potensi kecelakaan lalu lintas.

Salah satu kebijakan yang banyak diterapkan di berbagai kota besar untuk mengatasi permasalahan transportasi adalah pembatasan lalu lintas [6]. Kebijakan ini dapat berupa penerapan sistem ganjil-genap, pembatasan kendaraan berat, atau rekayasa lalu lintas lainnya [7]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembatasan lalu lintas dapat mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas dengan menekan jumlah kendaraan yang melintas pada jam-jam sibuk [8]. Penelitian oleh Rahadian (2022) di Jakarta mengindikasikan bahwa kebijakan ganjil-genap dapat meningkatkan menurunnya jumlah kendaraan pada ruas jalan protokol, waktu tempuh perjalanan yang menjadi lebih cepat, dan meningkatnya penumpang moda transportasi Transjakarta sebesar 18,87% [9]. Namun, hingga saat ini belum terdapat kebijakan pembatasan lalu lintas maupun upaya penanganan keselamatan secara sistematis pada ruas jalan tersebut. Tingginya kepadatan lalu lintas berdampak langsung pada peningkatan angka kecelakaan. Berdasarkan data dari PT Jasa Raharja dan instansi terkait, selama lima tahun terakhir (2020–2024), tercatat peningkatan jumlah kecelakaan di ruas Jalan Mahar Martanegara dengan dominasi korban luka ringan, luka berat, serta kerugian material yang signifikan. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi kebijakan untuk menurunkan tingkat kecelakaan di kawasan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) pada ruas Jalan Mahar Martanegara, mengkaji karakteristik kecelakaan berdasarkan jenis kendaraan, tingkat keparahan korban, serta pola waktu kejadian dan memberikan rekomendasi awal sebagai dasar perumusan kebijakan penanganan keselamatan jalan yang lebih efektif dan berbasis data. Penelitian ini menempati posisi strategis sebagai landasan ilmiah dalam mendukung kebutuhan penanganan keselamatan jalan di Kota Cimahi, khususnya pada koridor dengan beban lalu lintas tinggi dan fungsi penghubung antarwilayah. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dalam merancang intervensi keselamatan, baik melalui rekayasa lalu lintas, pembatasan kendaraan berat, maupun peningkatan manajemen keselamatan jalan secara terpadu.

## 2. METODE

Metodologi penelitian ini diawali dengan survei pendahuluan dan pengumpulan data yang meliputi data kecelakaan lalu lintas selama periode penelitian, data karakteristik geometrik jalan, kondisi perlengkapan jalan, serta tata guna lahan di sekitar ruas Jalan Mahar Martanegara. Selanjutnya dilakukan analisis tingkat kecelakaan untuk mengidentifikasi pola kejadian berdasarkan frekuensi, tingkat keparahan korban, serta distribusi waktu dan lokasi kejadian. Tahap berikutnya adalah penentuan titik rawan kecelakaan (*blackspot*) menggunakan metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dengan pembobotan tingkat keparahan, yang kemudian dibandingkan dengan nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL) untuk mengidentifikasi segmen yang secara statistik berada di atas ambang pengendalian. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa lokasi yang ditetapkan sebagai titik rawan kecelakaan memiliki konsentrasi kejadian yang bersifat sistematis dan memerlukan penanganan prioritas.

### 2.1 Survei Pendahuluan dan Pengumpulan Data

Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat kondisi lokasi penelitian secara langsung dan memperkuat latar belakang dilakukannya penelitian. Pada survei pendahuluan akan dilakukan pengamatan kondisi eksisting dan pola ruang pada lokasi yang dikaji. Pengumpulan data untuk memperoleh data yang dibutuhkan pada analisis pengaruh pembatasan lalu lintas pada lokasi tinjauan. Terdapat 2 jenis data yang dibutuhkan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah kondisi ruas jalan Jalan Mahar Martanegara dan dokumentasi lokasi. Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah tata guna lahan dari Kota Cimahi dan data kecelakaan tahun 2022 – 2024 dari Jasa Raharja. Panjang ruas mahar martanegara ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Panjang Ruas Mahar Martanegara

## 2.2 Analisis Tingkat Kecelakaan

Analisis tingkat kecelakaan lalu lintas dilakukan berdasarkan data kecelakaan yang diperoleh dari instansi terkait. Data tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis kecelakaan, seperti tabrak depan-depan, tabrak belakang, dan jenis lainnya, serta ditinjau dari tingkat fatalitas dan lokasi kejadian. Pengklasifikasian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik kecelakaan yang terjadi dan untuk mengidentifikasi titik-titik rawan kecelakaan [10].

Perhitungan Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dihitung dengan menjumlahkan kejadian kecelakaan pada setiap kilometer panjang jalan kemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai tingkat keparahan. Nilai bobot standar yang digunakan adalah Meninggal dunia (MD) = 12, Luka berat (LB) = 3, Luka ringan (LR) = 3, Kerusakan kendaraan (K) = 1 (11). Mengacu kepada biaya kecelakaan dapat menggunakan angka ekuivalen kecelakaan dengan sistem pembobotan sebagai berikut :

$$M: B: R: K = 12: 3: 3: 1 \quad (1)$$

Maka diperoleh Rumus AEK sebagai berikut:

$$AEK = 12 MD + 3 LB + 3 LR + 1 K \quad (2)$$

Keterangan:

- MD = Meninggal Dunia
- LB = Luka Berat
- LR = Luka Ringan
- K = Kecelakaan dengan kerugian materi

Perhitungan Metode Batas Kontrol Atas (BKA) Metode ini adalah untuk mengidentifikasi batasan tingkat kecelakaan dengan nilai rata-rata seluruh angka kecelakaan yang terjadi. Dengan rumus sebagai berikut [11]:

$$BKA = C + 3\sqrt{C} \quad (3)$$

Dengan C merupakan rata-rata angka kecelakaan AEK.

Perhitungan *Metode Upper Control Limit* (UCL) dilakukan untuk menganalisis tingkat kecelakaan dapat dihitung berdasarkan data jumlah kecelakaan tiap segmen dan volume lalu lintas, analisis angka kecelakaan dan Tingkat kecelakaan dengan metode Upper Control Limit (UCL) untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan. Nilai Upper Control Limit dapat dilihat pada Rumus dibawah ini.

$$UCL = \lambda + [2.576 \sqrt{(\lambda/m)}] + [0,829/m] + [1/2m] \quad (4)$$

### 2.3 Penentuan Titik Rawan Kecelakaan

Setelah diketahui Angka kecelakaan pada setiap ruas jalan maka, ruas jalan yang memiliki nilai diatas nilai UCL dan BKA jalan tersebut merupakan jalan rawan kecelakaan. Ruas yang mempunyai tingkat kecelakaan diatas ambang atas disebut “*out of control*” atau dengan kata lain adalah ruas jalan yang harus lebih diperhatikan dan memerlukan perhatian.

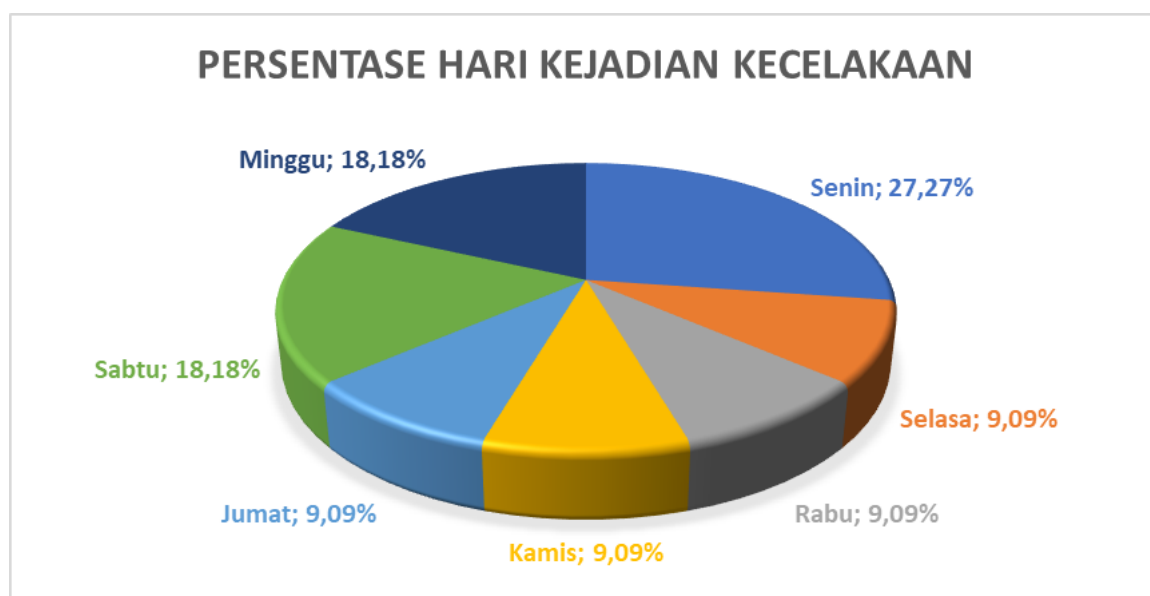
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Survei Pendahuluan dan Pengumpulan Data

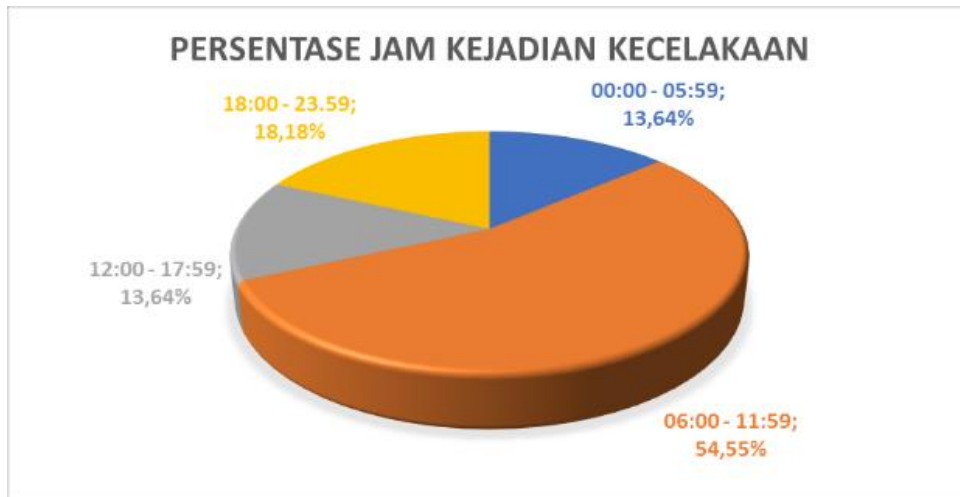
Peraturan Daerah Kota Cimahi Nomor 4 Tahun 2024 menetapkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Cimahi untuk periode 2024–2044. Mencakup struktur ruang, pola ruang, kawasan strategis, serta arahan pengendalian pemanfaatan ruang. Berdasarkan peta pola ruang dan analisis kesesuaian lahan dari zona strategis kota serta kombinasi data pendahuluan, karakter tata guna lahan mencakup permukiman padat tidak teratur, zona industri ringan dan perdagangan lokal, infrastruktur jalan berhubungan langsung dengan jaringan kota dan akses ke tol.

Survei pendahuluan menunjukkan bahwa Jalan Mahar Martanegara sepanjang  $\pm 2,9$  km merupakan jalan tipe 2/2 TT dengan kondisi perkerasan campuran aspal–beton yang pada beberapa segmen mengalami kerusakan ringan hingga sedang. Fasilitas keselamatan pada ruas ini masih kurang optimal. Sejumlah rambu rusak atau tertutup vegetasi, marka jalan banyak yang memudar, serta penerangan tidak merata. Selain itu, ketersediaan trotoar terbatas dan tidak terhubung secara kontinu, sehingga menurunkan kenyamanan serta keamanan pejalan kaki. Aktivitas pada pinggir jalan terdapat pasar tradisional, sekolah, dan perkantoran. Parkir liar dan aktivitas pejalan kaki sangat tinggi, terutama di sekitar simpang Baros dan simpang menuju Jalan Industri.

Berdasarkan data kecelakaan Jalan Mahar Martanegara tahun 2022 hingga 2024 dari PT Jasa Raharja, dilakukan analisis lanjutan dalam bentuk grafik untuk mengidentifikasi kecenderungan kecelakaan lalu lintas berdasarkan aspek waktu kejadian, hari dalam seminggu, jenis kasus kecelakaan, dan sifat cedera yang dialami korban. Hasil pada data Jalan Mahar Martanegara tahun 2022 hingga 2024 dari PT Jasa Raharja ditunjukkan pada **Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.**



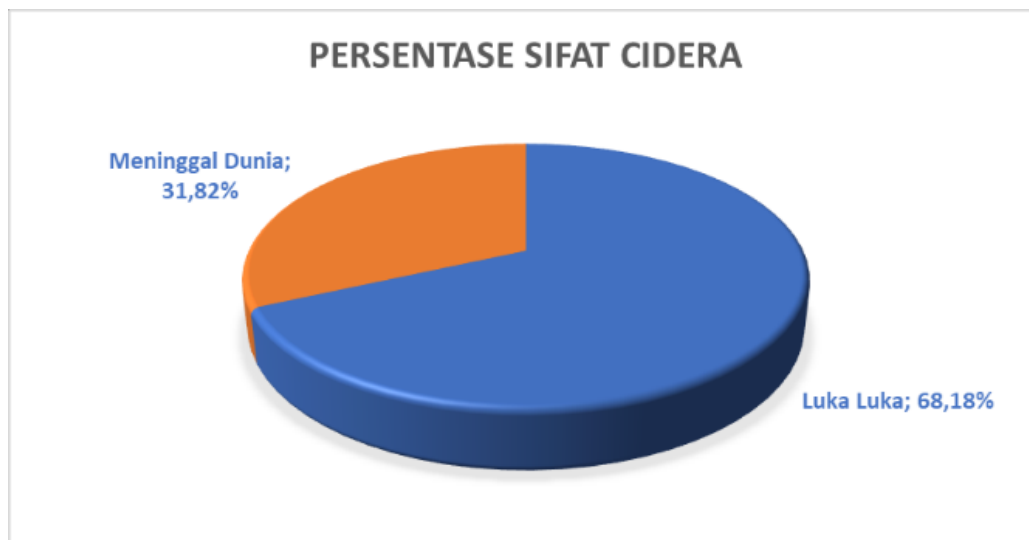
**Gambar 3.** Persentase Hari Kejadian Kecelakaan



Gambar 4. Persentase Jam Kejadian Kecelakaan



Gambar 5. Persentase Jam Kejadian Kecelakaan



Gambar 6. Persentase Sifat Cidera

**a. Analisis Penentuan Titik Rawan Kecelakaan**

Lokasi rawan kecelakaan adalah suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu. Penentuan lokasi rawan kecelakaan berdasarkan metode analisis yang mengacu kepada pedoman tentang penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas. Analisis penentuan titik rawan kecelakaan pada ruas jalan Mahar Martanegara, Kota Cimahi dilakukan dengan menggunakan perhitungan sistem pembobotan nilai Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) setelah itu dibandingkan dengan perhitungan nilai *Upper Control Limit* (UCL) dan nilai Batas Kontrol Atas (BKA). Tabel 1 menunjukkan jumlah kejadian kecelakaan pada jalan Mahar Martanegara, Kota Cimahi Tahun (2022-2024) dengan pembagian lokasi per 300m dengan kriteria yaitu korban meninggal dunia dan luka-luka. Analisis titik rawan kecelakaan dilakukan dengan menghitung Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) seperti pada tabel 2 dengan bobot nilai 3 untuk luka luka dan 6 untuk meninggal dunia. Nilai AEK rata-rata yang didapatkan adalah 16. Nilai ini akan digunakan dalam perhitungan nilai Batas Kontrol Atas (BKA).

**Tabel 1.** Data Kecelakaan ruas Jalan Mahar Martanegara Kota Cimahi Tahun (2022-2024)

STA		Total Kejadian	Luka-Luka	Meninggal Dunia
0+000	0+300	0	0	0
0+300	0+600	0	0	0
0+600	0+900	3	1	2
0+900	1+200	1	0	1
1+200	1+500	1	1	0
1+500	1+800	5	4	1
1+800	2+100	5	4	1
2+100	2+400	2	2	0
2+400	2+700	4	3	2

Sumber: PT Jasa Raharja (2022-2024)

**Tabel 2.** Perhitungan nilai AEK, BKA dan UCL ruas Jalan Mahar Martanegara Kota Cimahi

STA		AEK	BKA	UCL
0+000	0+300	0	25,69	0
0+300	0+600	0	25,69	0
0+600	0+900	27	25,69	23,99
0+900	1+200	12	25,69	21,28
1+200	1+500	3	25,69	20,93
1+500	1+800	24	25,69	23,49
1+800	2+100	24	25,69	23,49
2+100	2+400	6	25,69	20,39
2+400	2+700	33	25,69	24,94

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, evaluasi tingkat kerawanan kecelakaan dilakukan dengan membandingkan nilai Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) terhadap nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL). Suatu segmen dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) apabila nilai AEK melampaui kedua batas pengendalian tersebut, karena kondisi tersebut menunjukkan bahwa jumlah dan tingkat keparahan kecelakaan berada di luar variasi statistik normal. Nilai BKA yang diperoleh sebesar 25,69 merepresentasikan ambang batas pengendalian berdasarkan rata-rata AEK ruas

secara keseluruhan. Sementara itu, nilai UCL pada masing-masing segmen mencerminkan batas variasi statistik yang mempertimbangkan distribusi kecelakaan pada segmen tersebut. Dengan demikian, segmen yang memiliki nilai AEK lebih tinggi dari BKA dan UCL dapat diinterpretasikan sebagai lokasi dengan konsentrasi kecelakaan yang bersifat sistematis dan tidak terjadi secara acak. Hasil analisis menunjukkan bahwa segmen STA 0+600–0+900 memiliki nilai AEK sebesar 27, yang melampaui nilai BKA (25,69) maupun UCL (23,99). Kondisi ini mengindikasikan bahwa tingkat kecelakaan pada segmen tersebut berada di atas ambang pengendalian dan memiliki tingkat keparahan yang signifikan. Hal ini menguatkan indikasi bahwa terdapat faktor risiko struktural atau operasional yang memengaruhi tingginya kejadian kecelakaan pada segmen tersebut. Segmen lainnya, STA 2+400–2+700 menunjukkan nilai AEK tertinggi, yaitu 33, yang secara konsisten berada di atas BKA dan UCL (24,94). Nilai ini menunjukkan tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan segmen lainnya, baik dari sisi frekuensi maupun tingkat fatalitas kecelakaan. Sebaliknya, segmen-segmen lainnya menunjukkan nilai AEK yang masih berada di bawah BKA dan UCL, sehingga secara statistik belum dapat dikategorikan sebagai titik rawan kecelakaan prioritas.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan, maka didapatkan hasil kesimpulan untuk penentuan rawan kecelakaan pada ruas jalan mahar martanegara terdapat dua titik rawan kecelakaan yaitu pada STA 0+600-0+900 serta STA 2+400-2+700 dimana nilai AEK pada kedua lokasi ini lebih besar dari nilai BKA dan UCL. Pada STA 0+600-0+900 nilai AEK hasil perhitungan adalah 27 dimana lebih besar dari nilai BKA 25,69 dan nilai UCL 23,99. Serta pada STA 2+400-2+700 nilai AEK hasil perhitungan adalah 33 dengan nilai BKA 25,69 dan nilai UCL 24,94. Tingginya tingkat kecelakaan pada ruas ini dipengaruhi oleh kombinasi beberapa faktor, antara lain volume lalu lintas yang mendekati kapasitas jalan, dominasi kendaraan berat akibat aktivitas industri, tingginya aktivitas samping jalan, keterbatasan fasilitas keselamatan seperti marka dan rambu yang kurang optimal, serta kondisi geometrik dan operasional jalan yang belum sepenuhnya mendukung keselamatan pengguna jalan. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam merumuskan strategi penanganan keselamatan jalan, termasuk peningkatan fasilitas keselamatan dan kemungkinan penerapan kebijakan pembatasan lalu lintas. Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada memperluas wilayah dan objek studi ke ruas jalan atau daerah lain guna membandingkan efektivitas kebijakan pembatasan lalu lintas dan mengembangkan model prediksi tingkat kecelakaan sebagai dasar simulasi dan perumusan skenario kebijakan pembatasan lalu lintas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. B. Said, H. Maryam, and Nasruddin, "Pengaruh Pertumbuhan Kendaraan dan Kapasitas Jalan terhadap Kemacetan Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan," *OSF Preprints*, vol. 3, no. 1, pp. 79–86, 2019.
- [2] N. I. Chalid, "Dampak Peningkatan Kendaraan Bermotor terhadap Tingkat Kecelakaan di Kota Palopo," *Pena Ilmu Teknik*, vol. 3, no. 1, pp. 107–116, 2019.
- [3] T. Rianda and K. Yulianti, "Penentuan Rute Terbaik Objek Wisata Bandung Raya dengan Logika Fuzzy dan Algoritma Floyd–Warshall," vol. 3, no. 1, pp. 20–31, 2024.
- [4] Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil, *Buku Profil Kependudukan Tahun 2023*. Cimahi, 2024.
- [5] Dinas Perhubungan Kota Cimahi, *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Tahun 2023*. Cimahi, 2024.
- [6] R. K. Reza, N. Y. Yuningsih, and A. Taryana, "Evaluasi Kebijakan Pembatasan Lalu Lintas dengan Sistem Ganjil-Genap untuk Mengatasi Peningkatan Volume Kendaraan pada Sudirman Central Business District (SCBD) di Jakarta pada Tahun 2022–2023" , vol. 4, no. 6, pp. 2472–2479, 2024.
- [7] F. H. Sungkar, "Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas dan Alternatif Solusinya," *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2019.

- [8] R. C. Utomo, U. Madjid, and Y. Rusfiana, "Implementasi Kebijakan Pembatasan Kendaraan Bermotor Dengan Sistem Ganjil Genap di Kota Administrasi Jakarta Selatan," *Jurnal Kajian Pemerintah*, vol. 10, no. 2, pp. 13–24, 2024.
- [9] A. H. Rahadian, M. Saputra, and D. Ramadhanty, "Analisis Implementasi Kebijakan Sistem Ganjil Genap dalam Mengatasi Kemacetan di Provinsi DKI Jakarta," *Jurnal Reformasi Administrasi*, vol. 9, no. 1, pp. 50–52, 2022.
- [10] A. Kurniawan, D. A. Septiana, K. H. Basuki, and A. K. Indriastuti, "Analisis Kecelakaan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Arteri Primer (Studi Kasus Jalan Maospati–Solo, Segmen 28.029, STA 11+020 – 28+020)," *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 534–545, 2015.
- [11] B. G. Sanjalu, "Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus: Jl. Slamet Riyadi (km 4+480 – km 5+600) dan Jl. Ahmad Yani (km 5+600 – km 11+100))," *Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2018.