

Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Tol Becakayu Menggunakan Metode *Equivalent Accident Number* (EAN)

Christiyanto Sanggalangi¹, Muhammad Rifqi Irfani², Enggar Aprilia Tresna Aji³, Rehan Firdaus⁴, I Made Suartika⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal

e-mail: ¹tiantoc5@gmail.com, ²rifqoeh15022001@gmail.com, ³firdaussrehan@gmail.com,
⁴enggara7x@gmail.com

Received 24-Mei-2024; Reviewed 17-Juni-2024; Accepted 27-Juni-2024

Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>

DOI: 10.46447/ktj.v11i1.575

Abstract

The construction of the Becakayu toll road was intended to overcome the issue of traffic congestion by providing a connector between Bekasi and Jakarta. However, as the number of vehicles using this toll road continues to grow, there is a possibility of an increase in accidents. The data from 2019 to 2023 indicates that the number of accidents has increased every year, with 25 accidents resulting in 11 minor injuries reported in 2023. Therefore, it is crucial to analyze the accident prone area to map and reduce the risk of accidents. This study aims to identify the accident-prone areas on the Becakayu toll road using the Equivalent Accident Number (EAN) and Upper Control Limit (UCL) methods. The results indicate that the areas prone to accidents are at KM 10 on track A, and at KM 7 and 8 on track B.

Keywords: Toll road, Accident prone area, EAN, UCL

Abstrak

Jalan tol merupakan sebuah strategi untuk mengatasi permasalahan kemacetan lalu lintas. Jalan tol Becakayu sebagai penghubung antara Bekasi dan Jakarta diharapkan mampu mengurangi kemacetan di jalan arteri, namun seiring dengan pertumbuhan kendaraan dan kenaikan kendaraan yang melintasi jalan tol Becakayu maka memungkinkan untuk bertambahnya jumlah kejadian kecelakaan. Berdasarkan data yang ada dari tahun 2019 – 2023 jumlah kecelakaan meningkat setiap tahunnya dengan kecelakaan paling tinggi terjadi di tahun 2023 yaitu 25 kejadian kecelakaan dengan korban luka ringan sebanyak 11 orang. Oleh karena itu diperlukan analisis daerah rawan kecelakaan untuk memetakan dan mengurangi resiko dari terjadinya kecelakaan, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan tol Becakayu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Equivalent Accident Number* (EAN) dan *Upper Control Limit* (UCL). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa daerah rawan kecelakaan pada jalan tol Becakayu berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan *Upper Control Limit* (UCL) adalah pada jalur A di KM 10 dan pada jalur B di KM 7 dan 8.

Kata kunci: Jalan Tol, Daerah Rawan Kecelakaan, EAN, UCL

PENDAHULUAN

Pemerintah telah mengimplementasikan penggunaan jalan tol sebagai strategi untuk mengatasi permasalahan kemacetan lalu lintas. Hal ini memerlukan pembangunan infrastruktur jalan yang memadai untuk mendukung manajemen dan operasional yang efisien guna menjawab tantangan karena pada zaman modern ruang lingkup permasalahan transportasi telah bertambah luas dan permasalahannya juga bertambah parah, baik di negara maju maupun di negara yang sedang berkembang (Maesaroh et al., 2017). Jalan tol diharapkan dapat mengurangi kepadatan lalu lintas, memfasilitasi mobilitas antar lokasi, serta menyediakan layanan yang optimal untuk pengguna, terutama di Jakarta yang memiliki permasalahan lalu lintas yang sangat kompleks. Jalan tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu (Becakayu) merupakan salah satu akses dari Bekasi menuju Jakarta dan sebaliknya, dengan panjang ruas 16 km dan merupakan tol layang (*elevated*). Oleh karena itu, penting bagi operator jalan tol untuk memastikan bahwa kinerja mereka dapat memenuhi indeks kepuasan pelanggan, sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pengguna. Hal ini dilakukan karena jalan tol mempunyai resiko kecelakaan yang relatif lebih tinggi (Hanafi et al., 2020). Maka dari itu identifikasi persoalan keselamatan ini dilakukan pada tahap sedini mungkin untuk mengurangi biaya perancangan atau pembangunan kembali dan memastikan bahwa jalan tersebut dapat digunakan secara selamat sejak awal (Karsaman, 2010).

Setiap tahun terjadi peningkatan jumlah kendaraan yang melintasi jalan tol Becakayu, seiring dengan peningkatan kecelakaan di ruas tol tersebut. Dalam periode lima tahun dari 2019 hingga 2023, tercatat terjadi 70 kecelakaan. Meskipun dalam kecelakaan tersebut tidak menyebabkan korban jiwa dan hanya menimbulkan luka ringan serta kerugian materiil bagi pihak pengelola jalan tol, situasi ini menuntut adanya peningkatan pada aspek keselamatan lalu lintas. Berdasarkan (Haryadi et al., 2010) menyatakan bahwa kenaikan LHR per lajur mempunyai pengaruh positif terhadap pertambahan frekuensi kecelakaan total, kecelakaan fatal, kecelakaan berat, kecelakaan ringan, dan kerusakan materi. Panjang ruas jalan juga mempunyai pengaruh positif terhadap frekuensi semua kategori kecelakaan, dengan semakin panjang ruas jalan, semakin besar pula frekuensi kecelakaan pada ruas jalan tersebut.

Keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan dapat didefinisikan sebagai kondisi di mana setiap individu terlindungi dari risiko kecelakaan selama berada dalam perjalanan. Risiko ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk perilaku pengguna jalan, kondisi kendaraan, infrastruktur jalan, serta kondisi lingkungan sekitarnya (Susilawati, 2023). Di era modern saat ini, keselamatan jalan raya menjadi isu penting yang memerlukan perhatian serius. Peningkatan jumlah kendaraan yang beroperasi di jalan raya tidak diimbangi dengan peningkatan kesadaran dalam berkendara, yang pada akhirnya menambah permasalahan dalam sistem transportasi (Rahmawaty et al., 2020).

Penentuan daerah rawan kecelakaan lalu lintas dapat menggunakan metode seperti Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dan *Upper Control Limit* (UCL). Karakteristik daerah rawan kecelakaan (*black site*), dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu meliputi geometri jalan, volume lalu lintas, kapasitas jalan, serta keberadaan dan efektivitas rambu lalu lintas (Oktopianto &

Pangesty, 2021). Tidak hanya infrastruktur jalan saja yang dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan namun beberapa faktor seperti faktor manusia (pengemudi), lingkungan, kendaraan dan jalan adalah beberapa faktor penyebab kecelakaan (Harianto & Radam, 2019). Informasi tentang daerah rawan kecelakaan sangat penting bagi masyarakat dan penegak hukum. Informasi ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk pengawasan serta tindakan antisipasi terhadap kecelakaan lalu lintas, khususnya bagi kepolisian, dalam upaya mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan di jalan raya.

Jalan tol sebagai jalan bebas hambatan, menawarkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan jalan biasa. Perbedaan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas yang lebih karena mobilitas yang semakin tinggi dari masyarakat. Meski memiliki status bebas hambatan, hal ini bukan berarti dapat menyelesaikan masalah kecelakaan lalu lintas. Faktanya kelebihan-kelebihan yang dimiliki jalan tol terkadang dapat membuat pengemudi menjadi lengah dan meningkatkan risiko yang dapat membahayakan keselamatan diri sendiri serta orang lain. Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya komprehensif untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan di jalan tol (Fahza & Widyastuti, 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan dan memberikan rekomendasi penanganan terhadap daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan tol Becakayu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu (Becakayu). Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan data primer dan sekunder yang kemudian dianalisis, berikut merupakan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi literatur, melakukan tinjauan terkait identifikasi daerah rawan kecelakaan melalui sumber-sumber literatur yang ada seperti jurnal, penelitian yang ada, buku, dan sumber lainnya.
2. Pengumpulan data, pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Berikut merupakan data primer dan sekunder dalam penelitian ini yaitu:
 - a. Data primer: survei inventarisasi jalan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi jalan tol secara umum yang meliputi sarana dan prasarana, serta fasilitas yang ada.
 - b. Data sekunder: data yang didapat dari pengelola jalan tol berupa data geometri jalan, data kinerja lalu lintas, data kecelakaan lalu lintas, data fasilitas perlengkapan jalan.
3. Analisis data, yaitu analisis daerah rawan kecelakaan menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN) dan *Upper Control Limit* (UCL).
4. Analisis *Black Spot* per km.
5. Analisis penyebab kecelakaan
6. Rekomendasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lalu Lintas Harian

Tabel 1. LHR Jalan Tol Becakayu

VOLUME (SMP/Jam)	GERBANG TOL					TOTAL (SMP/Jam)
	JATIWARINGIN	PONDOK KELAPA	BINTAR A JAYA	JAKASAMPUR NA	MARG A JAYA	
JALUR A (Arah Bekasi)	297	478	699	0	623	2097
JALUR B (Arah Jakarta)	837	644	0	1161	885	3527

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Lalu lintas harian pada jalan tol Becakayu setiap harinya terdapat 2.097 SMP/jam kendaraan yang melintas pada jalur A dan 3.527 SMP/jam kendaraan yang melewati jalur B. Dari lalu lintas harian tergambar bahwa tol Becakayu merupakan tol yang menunjang mobilitas para pekerja dari Bekasi menuju Jakarta, dengan adanya jalan tol Becakayu diharapkan dapat mengurai kepadatan lalu lintas dari arah Bekasi menuju Jakarta begitupun sebaliknya.

2. Data Kecelakaan di Jalan Tol Becakayu

Berikut merupakan data kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan tol Becakayu dalam rentang waktu 5 tahun pada tahun 2019 – 2023, seperti yang ditunjukkan pada tabel.

Tabel 2. Jumlah Kecelakaan Selama 5 Tahun

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Korban Meninggal	Panjang Jalan (Km)	Indeks Fatalitas Per Panjang Jalan
2019	9	0	16,78	0%
2020	8	0	16,78	0%
2021	13	0	16,78	0%
2022	15	0	16,78	0%
2023	25	0	16,78	0%

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Selama 5 tahun pengoperasian jalan tol Becakayu jumlah kecelakaan mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan peningkatan jumlah kendaraan yang melintasi tol tersebut dan dikhawatirkan akan terus bertambah setiap tahunnya.

3. Analisis EAN dan UCL

Penentuan lokasi rawan kecelakaan berdasarkan hasil perhitungan angka kecelakaan yang memiliki nilai bobot (EAN) melebihi nilai batas tertentu, nilai

pembobotan standar yang digunakan adalah meninggal dunia (MD) = 12, luka berat (LB) = 6, luka ringan (LR) = 3 (Oktopianto et al., 2021). Lokasi rawan kecelakaan ditentukan jika tingkat kecelakaan pada ruas jalan tertentu melewati batas normal dimana batas normal yang dimaksud adalah Upper Control Limit (Oktopianto & Pangesty, 2021).

Hasil perhitungan yang menunjukkan daerah rawan kecelakaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Jalur A

ANALISA LOKASI RAWAN KECELAKAAN TOL BECAKAYU JALUR A													
NO	RUAS JALAN	JUMLAH KEJADIAN KECELAKAAN	TINGKAT KEPARAHAN			PEMBOBOTAN			EAN	UCL	BKA	KET EAN DAN UCL	KET EAN DAN BKA
			MD	LB	LR	MD	LB	LR					
1	KM 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
2	KM 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
3	KM 3	1	0	0	1	0	0	3	3	6,34	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
4	KM 4	4	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
5	KM 5	1	0	0	1	0	0	3	3	6,34	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
6	KM 6	5	0	0	2	0	0	6	6	7,08	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
7	KM 7	2	0	0	1	0	0	3	3	6,34	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
8	KM 8	1	0	0	1	0	0	3	3	6,34	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
9	KM 9	3	0	0	1	0	0	3	3	6,34	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
10	KM 10	5	0	0	4	0	0	12	12	8,69	6,75	Blacklink	Blacklink
11	KM 11	1	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
12	KM 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
13	KM 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
14	KM 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
15	KM 15	1	0	0	1	0	0	3	3	6,34	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
16	KM 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	6,75	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
JUMLAH		25	0	0	12				36				
RATA-RATA									2,25				

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan analisis EAN (*Equivalent Accident Number*) pada jalur A ruas jalan tol Becakayu diketahui ada satu blacklink yang menjadi titik lokasi kecelakaan sering terjadi yaitu pada km 10 karena nilai EAN (*Equivalent Accident Number*) melebihi BKA (Batas Kontrol Atas).

Tabel 4. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Jalur B

ANALISA LOKASI RAWAN KECELAKAAN TOL BECAKAYU JALUR B													
NO	RUAS JALAN	JUMLAH KEJADIAN KECELAKAAN	TINGKAT KEPARAHAN			Pembobotan			EAN	UCL	BKA	KET EAN DAN UCL	KET EAN DAN BKA
			MD	LB	LR	MD	LB	LR					
1	KM 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
2	KM 2	2	0	0	1	0	0	3	3	7,53	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
3	KM 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
4	KM 4	3	0	0	2	0	0	6	6	8,12	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
5	KM 5	3	0	0	1	0	0	3	3	7,53	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
6	KM 6	7	0	0	1	0	0	3	3	7,53	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
7	KM 7	5	0	0	4	0	0	12	12	9,67	8,54	Blacklink	Blacklink
8	KM 8	3	0	0	5	0	0	15	15	10,37	8,54	Blacklink	Blacklink
9	KM 9	1	0	0	1	0	0	3	3	7,53	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
10	KM 10	5	0	0	1	0	0	3	3	7,53	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
11	KM 11	5	0	0	1	0	0	3	3	7,53	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
12	KM 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
13	KM 13	1	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
14	KM 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
15	KM 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
16	KM 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	8,54	Bukan Blacklink	Bukan Blacklink
JUMLAH		36	0	0	17				51				
RATA-RATA									3,19				

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan analisis EAN (*Equivalent Accident Number*) pada jalur B ruas jalan tol Becakayu diketahui ada satu blacklink yang menjadi titik lokasi kecelakaan sering terjadi yaitu pada km 7 dan 8 karena nilai EAN (*Equivalent Accident Number*) melebihi BKA (Batas Kontrol Atas).

4. Kapasitas Ruas Jalan Tol Becakayu

Jalan tol Becakayu merupakan jalan yang memiliki tipe 6/2 T yaitu memiliki 2 jalur dan 6 lajur, dimana tiap jalur memiliki 3 lajur dengan lebar lajur 3,5 meter. Berikut merupakan kapasitas jalan tol Becakayu seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Kapasitas Jalan Tol Becakayu

Tipe Alinyemen	Co (smp/jam)	Jumlah Lajur	FCLE	C (smp/jam)
Datar	2500	3	1,00	7500 (Jalur A)
	2500	3	1,00	7500 (Jalur B)

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Kapasitas ruas jalan tol Becakayu berdasarkan perhitungan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) menunjukkan kapasitas 7.500 kendaraan pada kedua jalur.

5. Lokasi Rawan Kecelakaan

Dari hasil analisis lokasi rawan kecelakaan (LRK) menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*) dan UCL (*Upper Control Limit*) pada ruas tol Becakayu diketahui bahwa ada 3 lokasi rawan kecelakaan pada ruas tol ini, yaitu pada KM 10 di jalur A dan KM 7 dan KM 8 pada jalur B. Temuan dari penyebab kecelakaan pada lokasi rawan kecelakaan (LRK) di ruas jalan tol Becakayu adalah pengemudi yang kurang mengetahui kondisi jalan maupun kendaraan karena rata-rata kecelakaan yang terjadi berupa kecelakaan tunggal yang disebabkan oleh pecah ban maupun *overspeed* pada kondisi cerah dan tergelincir karena jalan basah cuaca sedang hujan.

Berdasarkan observasi lapangan ditemukan beberapa perlengkapan jalan yang kurang maksimal kondisinya seperti beberapa drainase yang mengalami gangguan sehingga kecepatan air mengalir berkurang, reflektor yang kurang maksimal untuk memantulkan cahaya karena terkena cat pemeliharaan, marka yang mulai retak sehingga kurang maksimal dalam memantulkan cahaya.

6. Analisis Penyebab Kecelakaan

Tabel 6. Penyebab Kecelakaan

Faktor Penyebab	Tahun				
	2019	2020	2021	2022	2023
Manusia	7	7	13	9	18
Kendaraan	2	1	0	6	7
Jalan	0	0	0	0	0

Faktor Penyebab	Tahun				
	2019	2020	2021	2022	2023
Lingkungan	0	0	0	0	0
Jumlah	9	8	13	15	25

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil analisis, faktor manusia menjadi faktor dominan yang menyebabkan kecelakaan pada ruas jalan tol Becakayu dari tahun 2019 hingga 2023. Pada tahun 2023, tercatat terjadinya 18 kasus kecelakaan yang disebabkan oleh faktor manusia, jumlah tertinggi dalam rentang waktu tersebut. Dapat dilihat dari kecepatan kendaraan yang melintas pada jalan tol Becakayu rata-rata melebihi batas yang telah ditentukan seperti pada tabel:

Tabel 7. Kecepatan Mobil Penumpang

JALUR A (Km/Jam)	JALUR B (Km/Jam)
109	98

Tabel 8. Kecepatan Kendaraan Sedang

JALUR A (Km/Jam)	JALUR B (Km/Jam)
99	91

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari hasil pengamatan dan kajian literatur dapat dilihat bahwa masih banyak kendaraan yang melintas pada ruas jalan tol Becakayu dengan kecepatan diatas batas yang telah ditetapkan, yaitu 80 Km/jam. Dari hal tersebut juga menambah resiko kecelakaan karena semakin tinggi kecepatan maka akan semakin rendah waktu reaksi pengemudi terhadap kondisi lalu lintas dan menaikkan resiko kecelakaan akibat pengemudi tidak dapat menghindari resiko yang ada didepan, sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rahmani et al., 2019) yang menyatakan bahwa perilaku mengemudi sangat berpotensi untuk meningkatkan resiko terjadinya kecelakaan. Hal ini ditambah dengan adanya gangguan angin karena tol Becakayu merupakan tol layang sehingga hembusan angin akan berpengaruh terhadap kendaraan yang melintas. Berikut merupakan data kecepatan angin pada daerah disekitar jalan tol Becakayu:

Tabel 9. Kecepatan Angin

Pengamatan Kecepatan Angin Jakarta Timur (Km/jam)			
Bulan	2020	2021	2022
Januari	32,4	39,24	108
Februari	32,4	35,64	115,2
Maret	32,4	38,16	154,8
April	36	36,72	108
Mei	39,6	37,44	100,8
Juni	32,4	37,8	100,8
Juli	3,6	37,8	90
Agustus	43,2	50,4	93,6
September	43,2	42,84	93,6
Oktober	3,6	34,56	104,4

Pengamatan Kecepatan Angin Jakarta Timur (Km/jam)			
November	43,2	37,8	97,2
Desember	50,4	38,88	100,8
Rata-Rata	32,4	39,6	104,4

Sumber: BPS Jakarta Timur, 2024

Terlihat dari data bahwa kecepatan angin di sekitar jalan tol Becakayu meningkat dan mencapai titik tertinggi pada tahun 2022 dengan kecepatan rata-rata 104,4 km/jam sehingga menimbulkan resiko yang tinggi ketika kendaraan menghempas angin dengan kecepatan tinggi yang dikhawatirkan akan mengganggu arah kendaraan dan menyebabkan kendaraan tidak dapat dikendalikan lalu menyebabkan kecelakaan.

Dengan adanya resiko angin juga akan lebih berbahaya jika ditambah dengan kondisi hujan, ketika hujan dapat menyebabkan jalan licin dan genangan air. Diperparah dengan kecepatan kendaraan yang tinggi maka akan memperbesar resiko kendaraan mengalami *aquaplaning* yang menyebabkan kendaraan hilang kontrol dan tergelincir sehingga terjadi kecelakaan. *Aquaplaning* terjadi akibat kombinasi antara kecepatan kendaraan yang tinggi, permukaan jalan yang basah atau tergenang air, serta kondisi ban yang aus (Rusmiati et al., 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN) menggunakan data kecelakaan tahun 2019 – 2023, terdapat 3 lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan tol Becakayu, yaitu pada jalur A arah Bekasi pada KM 10 dan pada jalur B arah Jakarta pada KM 7 dan 8. Faktor penyebab kecelakaan didominasi oleh manusia karena kelalaian ataupun *overspeed*, dimana rata-rata tipe kecelakaan pada ruas jalan tol Becakayu adalah kecelakaan tunggal. Maka, perlu dilakukan penanggulangan kecelakaan akibat tingginya kecepatan kendaraan seperti pemasangan pita pengaduh pada jalan tol Becakayu untuk mengurangi jumlah kecelakaan dengan penyebab kecepatan tinggi, melaksanakan beberapa kegiatan perawatan seperti *Scraping, Filling, Overlay* (SFO), menambah pesan pada *Variable Message Sign* untuk mengingatkan pengemudi akan kondisi jalan maupun kendaraan, penambahan rambu pada beberapa titik karena dirasa kurang, dan pemasangan *wind barrier* untuk mencegah adanya faktor angin terhadap kejadian kecelakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahza, A., & Widyastuti, H. (2019). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol. *Jurnal Teknik ITS*, 8(1), 54–59. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.42123>
- Hanafi, H., Rusgiyanto, F., & Pratama, R. (2020). Analisis Tingkat Keselamatan Jalan Tol Berdasarkan Metode Pembobotan Korlantas (Studi Kasus: Jalan Tol Cipularang). *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 18(2), 49. <https://doi.org/10.26874/jt.vol18no2.106>
- Harianto, D., & Radam, I. F. (2019). *Global Journal of Engineering Science and Researches Identification and Analysis on Causes of Traffic Accident Factors in the*

Urban Roads in Paringin. 6(August), 13–22.

- Haryadi, B., Mustafid, Riyanto, B., & Budiwirawan, A. (2010). Model Hubungan Volume Lalulintas Harian Dengan Kecelakaan Lalulintas Di Jalan Tol Antar-Kota. *Jurnal Transportasi, 10(3)*, 183–192.
- Karsaman, R. H. (2010). Audit Keselamatan Jalan Tol di Indonesia (Studi Kasus Jalan Tol Cikampek - Padalarang/Cipularang). *Jurnal Teknik Sipil, 14(3)*, 135. <https://doi.org/10.5614/jts.2007.14.3.2>
- Maesaroh, S., Sunaryo, D. K., & Noraini, A. (2017). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2017 Dengan Cluster Analysis (Studi Kasus: Kabupaten Pati). *Institut Teknologi Nasional Malang, 1–8.*
- Oktopianto, Y., & Pangesty, S. (2021). Analisis Daerah Lokasi Rawan Kecelakaan Jalan Tol Tangerang-Merak. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety), 8(1)*, 26–37. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.301>
- Oktopianto, Y., Shofiah, S., Rokhman, F. A., Wijayanthi, K. P., & Krisdayanti, E. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Black Site) Dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil, 5(1)*, 40–51. <https://doi.org/10.35334/be.v5i1.1777>
- Rahmani, H., Gazali, A., Jarkawi, J., & Ramli, M. I. (2019). Analisis Hubungan Kecepatan Terhadap Kecelakaan Lalu-Lintas Di Kota Banjarmasin. *Journal of Indonesia Road Safety, 2(1)*, 45. <https://doi.org/10.19184/korlantas-jirs.v2i1.15033>
- Rahmawaty, T. A., Kriswardhana, W., Widiarti, W. Y., & Sulistyono, S. (2020). Analisis Karakteristik Kecelakaan di Ruas Jalan Gadjah Mada Kabupaten Jember. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil, 4(1)*, 113–125. <https://doi.org/10.35334/be.v4i1.1272>
- Rusmiati, D., Aini, N., & Indrawati, R. (2021). Pengetahuan Sebagai Faktor Penentu Perilaku Safety Driving Pada Pengemudi Truk. *Jurnal Ayurveda Medistra, 3(1)*, 23–26.
- Susilawati, I. M. (2023). Literature Review : Analisis Faktor Keselamatan Transportasi Darat Kendaraan Bermotor. *GYMNASIA : Jurnal Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan, 1(2)*. <http://jurnal.anfa.co.id/index.php/PJKR>