

ANALISIS PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN RUAS JALAN TOL SURABAYA-GEMPOL

Helmi Jundi Prakoso¹, Pambayun Familatun Khasanah², Suci Ananda Rakhmatika³, Sultan Fadhilah Mustaqim⁴, Bambang Istiyanto⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal

e-mail: ¹Helmijundi25@gmail.com, ²pambayunfahmilla@gmail.com, ³sucianandaa@gmail.com,
⁴sulthanmustaqim03@gmail.com, ⁵bambangistiyanto@pktj.ac.id

Received **date-month-year**; Reviewed **date-month-year**; Accepted **31-5-2024**

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

DOI: 10.46447/jat.v2i1.596

Abstract

Traffic accidents are a problem that needs attention because they are one of the causes of high mortality in Indonesia. Accidents that occur on the Surabaya-Gempol toll road occur every year with human factors being the dominant cause. The aim of this research is to identify accident-prone locations on the Surabaya-Gempol toll road. The method used is the Equivalent Accident Number (EAN) using accident data for 2021-2023 to get the number of traffic accidents per kilometer of road length. Determining accident-prone locations using the Upper Control Limit (BKA) and Upper Control Limit (UCL). The analysis results show that there are 4 accident-prone locations on route A, namely KM 761+00-762+00, KM 749+00-750+00, KM 14+00-15+00, and KM 758+00-759+00. On route B there are 8 accident-prone locations, namely KM 4+00-5+00, KM 5+00-6+00, KM 6+00-7+00, KM 10+00-11+00, KM 745+00 - 746+00, KM 756+00-757+00, KM 762+00-763+00, KM 769+00-770+00.

Keywords: *Blackspot, Traffic Accident, EAN, BKA, UCL*

Abstrak

Kecelakaan yang terjadi di ruas jalan tol Surabaya-Gempol terjadi setiap tahunnya dengan faktor manusia menjadi penyebab yang mendominasi 84%. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol. Metode yang digunakan yaitu Equivalent Accident Number (EAN) melalui data kecelakaan tahun 2021-2023 untuk mendapatkan angka kecelakaan lalu lintas setiap kilometer panjang jalan. Penentuan titik lokasi rawan kecelakaan menggunakan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Upper Control Limit (UCL). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 4 titik lokasi rawan kecelakaan pada jalur A yaitu KM 761+00-762+00, KM 749+00-750+00, KM 14+00-15+00, dan KM 758+00-759+00. Pada jalur B terdapat 8 titik lokasi rawan kecelakaan yaitu KM 4+00-5+00, KM 5+00-6+00, KM 6+00-7+00, KM 10+00-11+00, KM 745+00-746+00, KM 756+00-757+00, KM 762+00-763+00, KM 769+00-770+00. Rekomendasi yang diberikan di lokasi-lokasi rawan kecelakaan yaitu penambahan rumble strip untuk memberikan efek kejutan kepada pengemudi, penambahan rambu, dan pengkajian ulang terhadap alinyemen horizontal.

Kata kunci: *Daerah Rawan Kecelakaan, Kecelakaan Lalu Lintas, EAN, BKA, UCL*

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas merupakan sebuah permasalahan yang perlu diperhatikan karena menjadi salah satu penyebab terjadinya kematian di Indonesia (Fahza & Widyastuti, 2019)(Darmawan & Arifin, 2020). Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi karena 4 faktor yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan (Shehera Kurniastuti et al., 2021).

Jalan tol yang merupakan jalan alternatif bebas hambatan dan juga merupakan infrastruktur transportasi yang dibangun dengan tujuan mempercepat mobilitas kendaraan bermotor yang penggunaannya dikenakan biaya untuk membayar tol (BayuKusumo Nugroho, 2020). Jalan tol Surabaya-Gempol yang mempunyai panjang 45 kilometer merupakan jalan tol pertama yang dibangun di Jawa Timur dan beroperasi dari tanggal 26 Juli 1986, tol Surabaya-Gempol termasuk jalan tol yang dikelola oleh Jasamarga Transjawa Tol Representative Office 3. Daerah yang dikelola tol Surabaya- Gempol yaitu 2x3 lajur (Dupak-Waru) dan 2x3 lajur (Waru-Kejapanan), dan 2x2 lajur (Kejapanan-Gempol) dan memiliki 16 gerbang tol. Tol Surabaya-Gempol tergolong jalan tol yang mempunyai volume lalu lintas sangat padat, yang tentunya terdapat beberapa titik blackspot yang memicu kecelakaan lalu lintas yang membutuhkan penanganan untuk mengurangi potensi adanya kecelakaan di titik blackspot pada Jalan Tol Surabaya-Gempol.

Permasalahan keselamatan yang ada di jalan tol Surabaya – Gempol adalah sering terjadi nya kecelakaan ganda maupun tunggal. Karakteristik kecelakaan yang paling sering yaitu tabrak depan – belakang sebanyak 77%. Sehingga untuk melakukan penananganan lokasi rawan kecelakaan di jalan tol Surabaya – Gempol diperlukan inspeksi terkait keselamatan di jalan tol Surabaya – Gempol.

Kecelakaan di ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol terjadi setiap tahun dengan faktor penyebab didominasi oleh kurangnya antisipasi dan pengemudi yang mengantuk. Dari permasalahan tersebut perlu adanya peningkatan keselamatan dengan cara menganalisis titik lokasi rawan kecelakaan sebagai kontrol lokasi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan (Jaya et al., 2023). Analisis daerah rawan kecelakaan dilakukan menggunakan metode EAN, BKA, dan UCL dari data kecelakaan 3 tahun terakhir yaitu tahun 2021-2023. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kecelakaan, mengetahui lokasi-lokasi daerah rawan kecelakaan dan memberikan rekomendasi yang sesuai.

METODE

Lokasi dan Metode Pengumpulan Data

Lokasi penelitian berada di ruas jalan tol Surabaya-Gempol yang membentang dari Kota Surabaya sampai Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari laporan kecelakaan lalu lintas yang dihimpun melalui PT. Jasamarga Transjawa Tol Representative Office 3 selama kurun waktu 3 tahun terakhir sejak tahun 2021-2023.

Perhitungan Angka Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan

Angka kecelakaan berdasarkan populasi, panjang jalan, dan indeks fatalitas adalah formula yang biasa digunakan untuk menghitung tingkat kecelakaan pada ruas

jalan. Selanjutnya, untuk mengetahui bagaimana variabel berhubungan satu sama lain yang berdampak pada tingkat kecelakaan tersebut dipelajari melalui pendekatan korelasi.

Angka Kecelakaan Indeks Fatalitas Per Panjang Jalan

Menghitung peluang meninggal dunia atau untuk mengetahui indeks fatalitas per panjang jalan, jumlah korban meninggal dunia dibagi dengan total panjang jalan tol Surabaya–Gempol yang panjangnya 45 km. Rumus indeks fatalitas per Panjang jalan dapat dilihat pada persamaan (1) (Alkahfi et al., 2023)

$$Kj (in) = \frac{N}{Pj} \quad (1)$$

Keterangan :

Kj (in) : Indeks fatalitas kecelakaan per panjang jalan tol Surabaya Gempol

N : Jumlah Korban Meninggal dunia kecelakaan

Pj : Jumlah tol panjang jalan

Angka Kecelakaan Indeks Fatalitas Per Kendaraan Yang Terdaftar

Menghitung peluang meninggal dunia atau untuk mengetahui indeks fatalitas per kendaraan yang terdaftar, jumlah korban meninggal dunia dibagi dengan jumlah total kendaraan yang terdaftar pada lokasi studi. Rumus menghitung fatalitas per kendaraan yang terdaftar dapat dilihat pada persamaan (2) (Alkahfi et al., 2023).

$$Kk (in) = \frac{N}{Kb} \quad (2)$$

Keterangan :

Kk (in) : Indeks fatalitas jumlah kendaraan terdaftar

N : Jumlah korban meninggal dunia kecelakaan

Kb : Jumlah total kendaraan terdaftar pada lokasi studi

Angka Kecelakaan Indeks Case Fatality Rate

Menghitung peluang meninggal dunia atau untuk mengetahui indeks fatalitas per kejadian kecelakaan, jumlah korban meninggal dunia dibagi dengan jumlah kejadian kecelakaan. Rumus Case fatality rate dapat dilihat pada persamaan (3) (Wibowo et al., 2022).

$$SI = \frac{F}{K} \quad (3)$$

Keterangan :

SI = Severity Index atau Tingkat keparahan

F = Jumlah korban meninggal dunia

K = Jumlah kejadian kecelakaan

Perumusan ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah kecelakaan pada berbagai jenis jalan asalkan diketahui jumlah total kecelakaan selama periode pengamatan, panjang jalan yang ditinjau, dan data lalu lintas kendaraan yang melewati jalan tersebut.

Equivalent Accident Number (EAN).

Rumus EAN menggunakan pembobotan dari Ditjen Hubdat yang dapat dilihat pada persamaan (4) (Putra et al., 2022).

$$\mathbf{EAN = 12 MD + 6 LB + 3 LR + 1 K} \quad (4)$$

Keterangan :

MD : Meninggal Dunia

LB : Luka Berat

LR : Luka Ringan

K : Kecelakaan Dengan Kerugian Material

Penentuan lokasi rawan kecelakaan dilakukan berdasarkan angka kecelakaan tiap kilometer jalan yang memiliki nilai bobot (EAN) melebihi nilai batas tertentu. Nilai batas ini dapat dihitung antara lain dengan menggunakan metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL). Berdasarkan Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, nilai BKA dan UCL ditentukan dengan menggunakan persamaan (5) dan (6) (Lestari et al., 2022).

$$\mathbf{UCL = \lambda + [2.576 \sqrt{(\lambda/m)}] + [0,829/m] + [1/2m]} \quad (6)$$

Keterangan :

BKA : Batas Kontrol Atas

UCL : *Upper Control Limit* atau garis kendali batas atas

C : Rata – rata angka kecelakaan EAN

λ : Rata – rata tingkat kecelakaan dalam satuan kecelakaan per exposure

m : satuan exposure, km

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Tingkat Kecelakaan

1. Angka Kecelakaan Berdasarkan Panjang Jalan

Tabel 1. Angka Kecelakaan Berdasarkan Panjang Jalan

Tahun	Panjang Jalan	Jumlah Korban Meninggal Dunia	Indeks Fatalitas Per Panjang Jalan
2021	45	7	0,15556
2022	45	10	0,22222
2023	45	6	0,13333

Angka indeks fatalitas per panjang jalan yang tertinggi selama kurun waktu 3 tahun terakhir adalah 0,22222 pada tahun 2022 dan terendah terjadi pada tahun 2023 yaitu sebesar 0,13333.

2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Yang Terdaftar

Tabel 2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Yang Terdaftar

Tahun	Jumlah Kendaraan	Jumlah Korban Meninggal Dunia	Fatalitas Per Kendaraan Terdaftar
2021	3007796	7	0,00023%
2022	3070538	10	0,00033%
2023	2869769	6	0,00021%

Angka fatalitas per kendaraan terdaftar yang tertinggi selama kurun waktu 3 tahun terakhir adalah 0,00033% pada tahun 2022 dan terendah terjadi pada tahun 2023 yaitu sebesar 0,00021%.

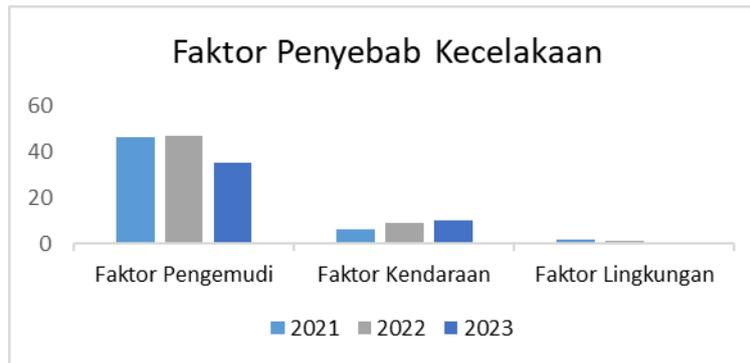
3. Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Yang Terdaftar

Tabel 3. Cafe Fatality Rate

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Jumlah Korban Meninggal Dunia	Case Fatality Rate
2021	54	7	12,96%
2022	57	10	17,54%
2023	45	6	13,33%

Angka *case fatality rate* tertinggi selama kurun waktu 3 tahun terakhir adalah 17,54% pada tahun 2022 dan terendah terjadi pada tahun 2021 yaitu sebesar 12,96%.

4. Faktor Penyebab Kecelakaan



Gambar 1. Grafik Faktor Penyebab Kecelakaan di Tol Surabaya-Gempol

5. Perhitungan Lokasi Rawan Kecelakaan

Berikut adalah hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan metode EAN, BKA, dan UCL untuk ruas jalan tol Surabaya – Gempol tahun 2021 – 2023 yang merupakan *blacklink*:

PEMERINGKATAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN TAHUN 2021 - 2023 Jalur A											
KM	Total Korban Kecelakaan			EAN			Total EAN	UCL	BKA	Hasil	Ranking
	LR	LB	MD	LR	LB	MD					
761 - 762	11	4	0	33	24	0	57	22,79	18,00	Blacklink	1
749 - 750	10	4	0	30	24	0	54	22,43	18,00	Blacklink	2
14 - 15	0	0	3	0	0	36	36	20,01	18,00	Blacklink	3
758 - 759	1	4	0	3	24	0	27	18,59	18,00	Blacklink	4
PEMERINGKATAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN TAHUN 2021 - 2023 Jalur B											
KM	Total Korban Kecelakaan			EAN			Total EAN	UCL	BKA	Hasil	Ranking
	LR	LB	MD	LR	LB	MD					
762 - 763	16	8	4	48	48	48	144	41,61	33,06	Blacklink	1
5 - 6	5	3	3	15	18	36	69	34,93	33,06	Blacklink	2
756 - 757	6	8	0	18	48	0	66	34,60	33,06	Blacklink	3
4 - 5	4	4	2	12	24	24	60	33,92	33,06	Blacklink	4
6 - 7	7	4	0	21	24	0	45	32,08	33,06	Blacklink	5
769 - 770	4	1	2	12	6	24	42	31,67	33,06	Blacklink	6
10 - 11	5	2	1	15	12	12	39	31,26	33,06	Blacklink	7
745 - 746	3	5	0	9	30	0	39	31,26	33,06	Blacklink	8

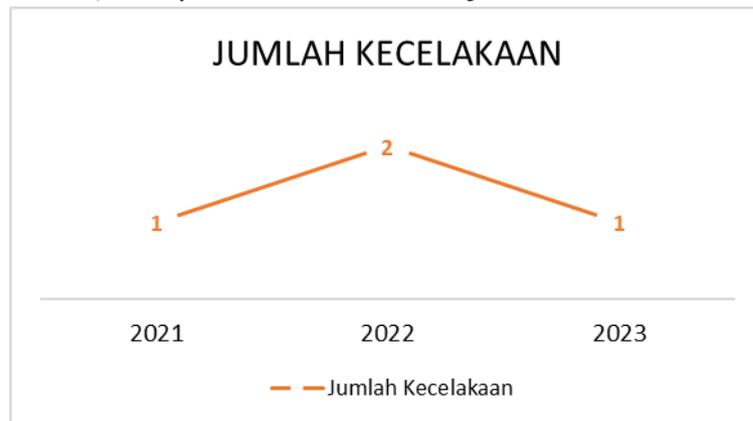
Gambar 2. Perangkingan Lokasi Rawan Kecelakaan

Dari hasil perangkingan diatas terdapat 4 lokasi rawan kecelakaan pada jalur A, sedangkan untuk jalur B terdapat 8 lokasi rawan kecelakaan. Lokasi rawan kecelakaan tertinggi pada KM 761 – 762 (EAN 57) untuk jalur A dan KM 762 – 763 (EAN 144) untuk jalur B. Berdasarkan laporan kecelakaan dari JTT RO 3 kecelakaan di KM ini disebabkan oleh :

- Penyebab kecelakaan berdasarkan faktor manusia terjadi karena sopir mengantuk dan menyebabkan *microsleep*.
- Kendaraan besar yang menepi di bahu jalan dan kendaraan yang mendahului dari bahu jalan terjadi kecelakaan.
- Penyebab kecelakaan berdasarkan geometri jalan pada kondisi jalaan naik terjadi karena terdapat kendaraan yang pelan di lajur kanan.

KM 761+00 – 762+00 jalur A

KM 761+00 – 762+00 jalur A merupakan salah satu ruas jalan di Tol Surabaya Gempol yang lokasinya berada di antara Sidoarjo – Porong. Jenis perkerasan yang digunakan pada segmen ini berupa perkerasan perkerasan lentur atau *flexible pavement*. Tipe jalan yang digunakan pada tol Surabaya – Gempol (6/2 D) atau dengan median, lebar jalur pada KM 761+00 – 762+00 yaitu 10,5 m. Kondisi bahu pada lokasi ini merupakan bahu jalan yang diperkeras dengan aspal. Pada KM 761+00 – 762+00 jumlah laka pada tahun 2021 terjadi sebanyak 2 kecelakaan, pada tahun 2022 terjadi 1 kecelakaan, dan pada tahun 2023 terjadi 2 kecelakaan.



Gambar 3. Grafik Jumlah Kecelakaan pada KM 761+00 – 762+00 jalur A

Dimensi Jalan Tol Surabaya Surabaya - Gempol KM 761+00 – KM 762 +00 adalah Tipe 6/2 D dan pembagian arus 50/50. Kedua bahu pada ruas jalan ini merupakan bahu yang diperkeras yang masih berupa aspal.

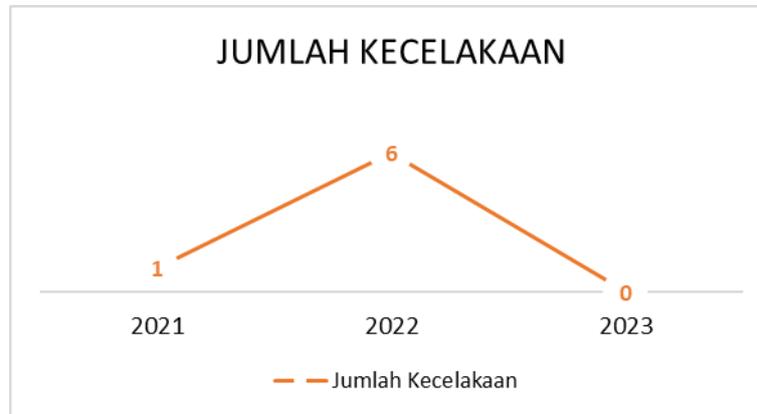
Tabel 4. Inventarisasi Ruas Jalan KM 761+00 – 762+00 jalur A

Tipe Jalan	6/2 T	
Lebar Jalan	10,5 m	
Lebar Lajur	L1	3,5 m
	L2	3,5 m
	L3	3,5 m
Lebar Bahu	Dalam	1 m
	Luar	3 m

KM 762+00 – KM 763+00 jalur B

KM 762+00 – KM 763+00 jalur B merupakan salah satu ruas jalan di Tol Surabaya Gempol yang lokasinya berada di antara Sidoarjo – Porong. Jenis perkerasan yang digunakan pada segmen ini berupa perkerasan flexible pavement. Tipe jalan yang digunakan pada tol Surabaya – Gempol (6/2 D) atau dengan median, lebar jalur pada

KM 762+00 – KM 763+00 yaitu 10,5 m. Kondisi bahu pada lokasi ini merupakan bahu jalan yang diperkeras dengan aspal. KM 762+00 – 763+00 B terjadi kecelakaan pada tahun 2021 terjadi 1 kejadian kecelakaan, pada tahun 2022 sebanyak 6 kejadian, sedangkan pada tahun 2023 tidak terjadi kecelakaan.



Gambar 4. Grafik Jumlah Kecelakaan pada KM 762+00 – KM 763+00 jalur B

Dimensi Jalan Tol Surabaya Surabaya - Gempol KM 762+00 – KM 763+00 adalah Tipe 6/2 D dan pembagian arus 50/50. Kedua bahu pada ruas jalan ini merupakan bahu yang diperkeras yang masih berupa aspal.

Tabel 5. Inventarisasi Ruas Jalan KM 762+00 – KM 763+00 jalur B

Tipe Jalan	6/2 T	
Lebar Jalan	10,5 m	
Lebar Lajur	L1	3,5 m
	L2	3,5 m
	L3	3,5 m
Lebar Bahu	Dalam	1 m
	Luar	3 m

Hasil Survei Inspeksi Keselamatan Jalan Tol

No	Bagian	Hasil Inspeksi	Identifikasi sumber bahaya
1	Drainase		kondisi drainase terlihat kurang baik, dikarenakan drainase tersebut masih ditemui endapan baik itu endapan sampah maupun endapan ranting atau dedaunan.
2	Median	 	Kondisi median di ruak jalan tol ini sudah baik dan dapat mengurangi resiko kecelakaan, namun ada beberapa titik yang kurang tinggi
3	Bahu Jalan	 	Kondisi bahu jalan sudah baik tidak dan dapat menampung kendaraan untuk keadaan darurat.

4	Rambu	 <p>Berdasarkan inspeksi pada jalan tol Surabaya – Gempol rata-rata spesifikasi rambu lalu lintas sama yaitu tiang rambu 2,5 meter, ukuran daun rambu 0,8 meter, jarak antara sisi daun rambu terluar dengan sisi luar bahu jalan 1 meter dan jarak antara rambu minimal 60 meter. Rambu petunjuk jurusan dengan spesifikasi ketinggian 5 meter dari permukaan tanah</p>
5	Giude Post	 <p>Kondisi <i>guide post</i> ada beberapa yang hilang akibat ditabrak oleh kendaraan yang parkir di bahu jalan.</p>
6.	Patok Kilometer	 <p>Kondisi patok kilometer yang terletak di median jalan tol sudah dalam kondisi baik</p>
7	Lampu PJU	 <p>Lampu PJU yang ada di ruas jalan tol ini sudah baik dapat menyala pada malam hari</p>
8	Anti Silau	 <p>Anti silau ini berada di beberapa titik saja dikarenakan tinggi media kurang mencukupi, kondisi baik.</p>

9 Pagar Rumija		Ada beberapa titik pagar rumija di ruas jalan tol ini dengan kondisi rusak atau roboh.
10 Pagar Pengaman		Kondisi yang terdapat dalam jalan tol Surabaya – Gempol dalam kondisi baik tetapi perlu dilakukan perawatan berkala seperti pencucian <i>guardrail</i> dan pengecekan reflektor yang terpasang dalam guardrail.

Rekomendasi Penanganan

Usulan penanganan yang direkomendasikan yaitu menambahkan pita pengaduh (rumble strip) guna menambah kewaspadaan pengguna jalan. Penambahan rambu dilarang mendahului menggunakan bahu jalan dikarenakan beberapa kecelakaan terjadi karena pengguna jalan tol menyalip lewat bahu jalan. Pengkajian ulang terhadap alinyemen horizontal yang ada dilakukan karena terdapat geometri jalan seperti tikungan dan turunan yang sering terjadi kecelakaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Jumlah kecelakaan tertinggi terjadi pada tahun 2022 dengan jumlah kecelakaan 57 kejadian dan jumlah korban meninggal dunia sebanyak 10 korban. Kecelakaan yang terjadi didominasi oleh faktor manusia sebanyak 84% dan kurangnya antisipasi karena alinyemen jalan yang datar.
2. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode EAN, BKA, UCL terdapat 4 titik lokasi rawan kecelakaan pada jalur A yaitu KM 761+00-762+00, KM 749+00-750+00, KM 14+00-15+00, dan KM 758+00-759+00. Pada jalur B terdapat 8 titik lokasi rawan kecelakaan yaitu KM 4+00-5+00, KM 5+00-6+00, KM 6+00-7+00, KM 10+00-11+00, KM 745+00-746+00, KM 756+00-757+00, KM 762+00-763+00, KM 769+00-770+00. Lokasi rawan kecelakaan tertinggi pada KM 761+00

– 762+00 (EAN 57) untuk jalur A dan KM 762+00 – 763+00 (EAN 144) untuk jalur B.

3. Usulan penanganan yang direkomendasikan untuk mengurangi kecelakaan yang terjadi yaitu penambahan pita pengggaduh, pemasangan rambu dilarang mendahului menggunakan bahu jalan, dan melakukan pengkajian ulang terhadap alinyemen horizontal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkahfi, D. F., Afghani, H. A., Nurhidayati, I. F., & Hanifa, N. A. N. (2023). *LAPORAN MAGANG II DI PT . JASAMARGA TRANSJAWA TOL REPRESENTATIVE OFFICE 3 PROGRAM STUDI DIPLOMA IV LAPORAN MAGANG II DI PT . JASAMARGA TRANSJAWA TOL REPRESENTATIVE OFFICE 3*. Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
- BayuKusumo Nugroho, M. S. H. (2020). Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan Pada Jalan Tol Surabaya –Gresik. *Teknologi Transportasi Dan Logistik*, *1*(1), 29–34.
- Darmawan, A., & Arifin, Z. N. (2020). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Blackspot) Di Jalan Tol Jagorawi. *Construction and Material Journal*, *2*(1), 40–45. <https://doi.org/10.32722/cmj.v2i1.1256>
- 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>
- Jaya, H. P., Respati, R., & Ansyari, R. M. (2023). Analisis Titik Lokasi Rawan Kecelakaan (Blackspot) Pada Infrastruktur Lintas Selatan Kalimantan Sebagai Penunjang Menuju Ikn Nusantara. *Jurnal Darma Agung*, *31*(1), 295. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v31i1.3000>
- Lestari, U. S., Yasruddin, & Rabiatal Adawiyah. (2022). ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DAN PENANGANAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN JALAN AHMAD YANI (RUAS KM 37 – KM 82) KABUPATEN BANJAR. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, *6*(2). <https://doi.org/10.31961/gradasi.v6i2.1420>
- Putra, E. E. S., Ratih, S. Y., & Primantari, L. (2022). ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS JALAN RAYA NGERONG CEMOROSEWU. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, *4*(2), 255. <https://doi.org/10.31602/jk.v4i2.6432>
- Shehera Kurniastuti, A., Sari, N., & Sutanto, S. (2021). Peningkatan Keselamatan Di Ruas Jalan Pantura Km 46–47 Kecamatan Patrol Kabupaten Indramayu. *Jurnal Transportasi*, *21*(2), 101–108. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v21i2.5158.101-108>
- Wibowo, A. S., Nugraha, M. R. L., Badiurrohman, M. R., Kaffah, D. N., Riskiani, T., & Fidar, A. (2022). *Laporan Praktek Kerja Profesi I Di PT. Jasa Marga (Persero) Tbk. Cabang Surabaya - Gempol*. Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.