

Analisis lokasi titik rawan kecelakaan (*black spot*) pada Ruas Jalan Raya Labuan (KM 1 – KM 10) Pandeglang - Banten

Muhammad Apriansyah^{1,*}, Muhammad Oka Mahendra¹

¹ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Serang Raya, Serang, Banten, Indonesia

Corresponding authors: apriansyahmuhamad3@gmail.com

Submitted: 27 July 2025, Revised: 2 August 2025, Accepted: 11 August 2025

ABSTRACT: The number of traffic accidents in Indonesia continues to increase every year, which contributes to the increasing death rate among the population. Similar conditions occurred in Pandeglang Regency, especially on the Labuan highway from KM 1 to KM 10, which experienced an increase in the number of accidents as seen from the LAKA (Traffic Accident) data from the Pandeglang Police from 2020 - 2024, both for Deaths (MD), Serious Injuries (LB) and Minor Injuries (LR). This study aims to identify the location of accident-prone points (black spots) along KM 1 - KM 10 of the Labuan highway, Pandeglang Regency and analyze the causal factors and solutions to the problems caused by black spots along KM 1 - KM 10 of the Labuan highway, Pandeglang Regency. The method used is to use primary data and secondary data. For data analysis using the Accident Rate and Equivalent Accident Number (EAN) methods with the use of limit values using the Final Control Limit (BKA) method and the Upper Control Limit (UCL) method. The results of the study show that: 1.) The number of traffic accidents on the Labuan Highway, Pandeglang Regency throughout 2020 - 2024 fluctuated; 2.) Location of accident-prone points (black spots) on the KM 1 - KM 3 segment, with EAN values exceeding the Upper Control Limit (BKA) and Upper Control Limit (UCL) values; 3.) The dominant factors causing accidents on Jalan Raya Labuan, Pandeglang Regency, especially on the KM 1 - KM 3 segment, include minimal street lighting, sharp bends, lack of traffic signs, and extreme road contours; and 4.) The solution includes repair and maintenance of street lighting, installation of speed limit signs and reflectors, construction of rumble strips, and installation of accident-prone warning signs and warning lights. It is hoped that this solution can become the basis for targeted special handling to prevent and reduce traffic accidents in the Labuan – Pandeglang Highway area.

KEYWORDS: black spot; segment; Jalan Raya Labuan.

ABSTRAK: Angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya yang berkontribusi pada meningkatnya angka kematian di kalangan penduduk. Kondisi serupa terjadi di Kabupaten Pandeglang terutama pada ruas jalan raya Labuan dari KM 1 hingga KM 10 yang mengalami peningkatan angka kecelakaan terlihat dari data LAKA (Kecelakaan Lalu Lintas) Polres Pandeglang dari tahun 2020 – 2024, baik Korban Meninggal Dunia (MD), Luka Berat (LB) dan Luka Ringan (LR). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi titik rawan kecelakaan (*black spot*) di sepanjang KM 1 - KM 10 ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang dan menganalisis faktor penyebab serta solusi dari permasalahan yang diakibatkan oleh *black spot* di sepanjang KM 1 - KM 10 ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Untuk analisis data menggunakan metode Accident Rate dan Equivalent Acciudent Number (EAN) dengan penggunaan nilai batas menggunakan metode Batas Kontrol Akhir (BKA) dan Metode Upper Control Limit (UCL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1.) Jumlah kecelakaan lalu lintas di Jalan Raya Labuan, Kabupaten Pandeglang sepanjang tahun 2020 – 2024 berfluktuasi; 2.) Lokasi titik rawan kecelakaan (*black spot*) pada segmen KM 1 - KM 3, dengan nilai EAN yang melebihi nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan nilai Upper Control Limit (UCL); dan 3.) Faktor penyebab kecelakaan yang dominan di Jalan Raya Labuan, Kabupaten Pandeglang terkhusus pada Segmen KM 1 – KM 3 antara lain yakni minimnya penerangan jalan, kelokan tajam, kurangnya rambu - rambu lalu lintas, dan kontur jalan yang ekstrim; serta 4.) Solusinya meliputi perbaikan dan pemeliharaan penerangan jalan, pemasangan rambu batas kecepatan dan reflector, pembangunan rumble strip, serta pemasangan rambu peringatan rawan kecelakaan dan warning light. Dengan solusi tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam penanganan khusus yang tepat sasaran guna mencegah dan menurunkan kecelakaan lalu lintas di wilayah Jalan Raya Labuan – Pandeglang.

KATA KUNCI: black spot; segmen; Jalan Raya Labuan.

© The Author(s) 2025. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya secara langsung berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan transportasi. Hal ini, menyebabkan volume lalu lintas semakin padat

yang akhirnya menurunkan tingkat kenyamanan dan aksesibilitas bagi pengguna jalan. Kepadatan lalu lintas tersebut pun memicu berbagai permasalahan, seperti kemacetan dan peningkatan risiko kecelakaan lalu lintas yang berdampak negatif terhadap kinerja pelayanan jalan (Pamungkas et al., 2017). Salah satu

dampak yang paling signifikan dari permasalahan lalu lintas adalah meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas yang memerlukan penanganan secara serius dan sistematis (Lestari & Anjarsari, 2010). Dikarenakan di Indonesia saat ini, data menunjukkan bahwa angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia juga menunjukkan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya yang berkontribusi pada naiknya angka kematian di kalangan penduduk (Syahriza, 2019).

Menurut Pasal 1 Angka 24 Undang - Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas terjadi ketika sebuah kendaraan secara tiba - tiba bertabrakan dengan kendaraan lain atau orang di jalan, yang mengakibatkan cedera atau kerusakan barang (Gunawan et al., 2015). Kecelakaan lalu lintas memiliki kaitan yang erat dengan kondisi jalan yang dilalui oleh pengendara atau pengguna lalu lintas. Jalan yang memiliki kualitas baik serta dilengkapi dengan fasilitas penunjang keselamatan yang memadai cenderung memiliki tingkat kecelakaan yang lebih rendah dibandingkan dengan jalan yang memiliki sarana dan prasarana yang kurang memadai. Hal ini, karena geometri jalan dan kondisi infrastruktur yang buruk adalah salah satu faktor yang berkontribusi pada kecelakaan lalu lintas (Samsudin, 2020). Kecelakaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: faktor manusia akibat ceroboh, mengantuk, berhenti mendadak; faktor kendaraan akibat rem tidak berfungsi, lampu tidak berfungsi, dan ban kendaraan kurang baik; maupun faktor kondisi jalan akibat geometrik jalan dan kondisi perkerasan jalan (Ariawan et al., 2025). Berdasarkan data Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri) yang menunjukkan bahwa pada tahun 2022 terdapat 26,100 korban jiwa akibat kecelakaan lalu lintas dan meningkat dari tahun 2021 yang mencatat sebanyak 25,266 korban jiwa. Sementara itu, pada tahun 2023, tercatat sekitar 152,000 insiden kecelakaan lalu lintas di Indonesia dengan jumlah korban meninggal dunia mencapai 27,689 orang.

Situasi serupa juga ditemukan di Kabupaten Pandeglang yang berada di bagian barat provinsi Banten. Secara geografis, daerah ini terletak diantara 6°21' hingga 7°10' lintang selatan dan 104°48' hingga 106°11' bujur timur, dengan total luas wilayah mencapai 2.747 km² (Alimsuardi et al., 2020). Kabupaten Pandeglang memiliki peran strategis sebagai daerah penghubung arus lalu lintas antar kota serta akses menuju kawasan wisata dan industri. Kondisi ini menyebabkan tingginya volume kendaraan yang berdampak pada terjadinya kemacetan dan kecelakaan lalu lintas khususnya di ruas jalan raya Labuan. Jalan ini merupakan bagian dari jalur nasional rute 11 yang membentang dari Labuan – Pandeglang (Banten) hingga Cianjur (Jawa Barat). Sehingga, masyarakat akan dihadapkan pada berbagai tantangan akibat kondisi lalu lintas yang tidak aman, tidak tertib,

dan cenderung kacau (Djajoesman, 1976; Enggarsasi & Sa'diyah, 2017).

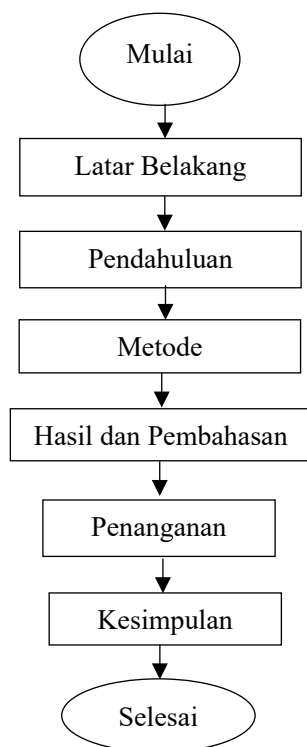
Penelitian sebelumnya oleh (G. H. Pradana et al., 2020) berjudul “Identifikasi *Black Spot* pada Ruas Jalan Nasional di Jember” menekankan pentingnya menjaga kondisi jalan agar dapat mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas, dengan cara mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan lalu lintas tersebut. Namun, studi ini hanya berfokus pada penanganan kondisi jalan yang dikategorikan sebagai *black spot* saja, tanpa mengeksplorasi lebih lanjut faktor – faktor penyebab dari permasalahan tersebut.

Penelitian ini juga merupakan tidak lanjut dari penelitian (Mahendra et al., 2023), yang mengidentifikasi ruas jalan raya Serang – Cilegon sebagai daerah rawan kecelakaan lalu lintas dengan pendekatan analisis analisis batas kontrol atas dan Z-Score. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan metode yang lebih komprehensif, yaitu menambahkan analisis *Equivalent Accident Rate* (EAN) dan *Upper Control Limit* (UCL) serta dilengkapi dengan STA (*Summary Traffic Accident*). Sehingga, pendekatan ini diharapkan menghasilkan temuan yang lebih mendalam, khususnya dalam menelusuri faktor penyebab kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti. Selain itu, penelitian ini difokuskan pada ruas jalan yang berbeda, yaitu ruas jalan raya Labuan – Pandeglang dari KM 1 hingga KM 10.

Ruas jalan raya Labuan dari KM 1 hingga KM 10 diketahui mengalami peningkatan angka kecelakaan terlihat dari data LAKA (Kecelakaan Lalu Lintas) Polres Pandeglang dari tahun 2020 – 2024, baik korban meninggal dunia (MD), luka berat (LB) dan luka ringan (LR). Penetapan lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) sangat penting guna meningkatkan keselamatan berkendara dan menunjang kesejahteraan masyarakat, khususnya apabila korban kecelakaan merupakan tulang punggung keluarga atau kepala rumah tangga (Korps Lalu Lintas, 2019; Sutandi, 2022). Di Indonesia, istilah *blackspot* merujuk pada titik rawan kecelakaan dengan tingkat fatalitas tinggi yang biasanya terjadi dalam rentang sepanjang 300 hingga 500 meter (Sutandi, 2022). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi titik rawan kecelakaan (*black spot*) di sepanjang KM 1 - KM 10 ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang dan menganalisis faktor penyebab serta solusi dari permasalahan yang diakibatkan oleh *black spot* di sepanjang KM 1 - KM 10 ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang yang diharapkan dapat menjadi kajian dalam penanganan khusus yang tepat sasaran guna mencegah dan menurunkan tingkat kecelakaan lalu lintas di wilayah jalan raya Labuan – Pandeglang.

2. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif jenis deskriptif yang melibatkan 2 (dua) jenis sumber data yakni data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan yaitu data yang didapatkan secara langsung oleh penulis melalui kegiatan survei di lokasi yang meninjau kondisi jalan berupa panjang jalan dan STA jalan serta fasilitas prasarana di sepanjang ruas jalan raya Labuan. Sedangkan, untuk data sekunder merupakan data yang didapatkan melalui institusi berdasarkan kejadian yang telah terjadi sebelumnya (Rahmatunnisa et al., 2021). Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu data LAKA pada tahun 2020 - 2024 di sepanjang ruas jalan raya Labuan KM 1 hingga KM 10 yang diperoleh dari POLRES Pandeglang. Data kecelakaan lalu lintas tersebut ditinjau berdasarkan jumlah kejadian dan klasifikasi korban baik yang korban yang meninggal dunia (MD), luka berat (LB) dan luka ringan (LR) serta materi atau kerugian finansial yang dialami oleh korban. Berikut adalah langkah – langkah dalam pelaksanaan penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah - Langkah Penelitian

Selanjutnya, analisis pada penelitian ini menggunakan metode yang menghasilkan tingkat kecelakaan dan pembobotan yaitu *Accident Rate* dan *Equivalent Accident Number* (EAN) (Muto'in & Utami, 2022; Natalia & Setyarini, 2020). Mengacu pada pedoman dari Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah dalam perhitungan tingkat kecelakaan dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1 (Taufik & JF Anggun, 2024).

$$\text{Tingkat Kecelakaan} = \frac{(F_k) \cdot (10^8)}{LHR_T \times n \times L \times 365} \cdot (100JKP) \quad (1)$$

dimana F_k adalah jumlah korban kecelakaan di persimpangan pada tahun ke- n , LHR_T adalah lalu lintas harian rata – rata, n adalah jumlah tahun yang ditinjau, L adalah panjang rute jalan, dan 100JKP adalah satuan tingkat kecelakaan atau kecelakaan per 100 juta perjalanan kendaraan per kilometer.

Menurut (Widyastuti & Utami, 2018) untuk perhitungan tingkat fatalitas digunakan Persamaan 2.

$$\text{Tingkat Fatalitas} = \frac{(\text{jumlah korban meninggal dunia}) \cdot (100 \text{ juta})}{(LHR) \cdot (\text{panjang ruas jalan}) \cdot (\text{jumlah hari})} \quad (2)$$

dimana jumlah hari = 365 hari per tahun.

Sedangkan, untuk perhitungan pada angka kecelakaan yang menghasilkan pembobotan digunakan metode *Equivalent Accident Rate* (EAN) menggunakan angka *Equivalent* yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Angka ekuivalen kecelakaan lalu lintas

No.	KM	Korban			Angka Kecelakaan EAN
		MD	LB	LR	
1	1	24	3	36	543
2	2	34	3	23	486
3	3	27	1	29	414
4	4	6	7	9	120
5	5	13	14	18	252
6	6	8	2	10	132
7	7	7	6	6	120
8	8	5	10	15	135
9	9	10	3	20	195
10	10	12	6	23	231
Jumlah		146	55	189	2628

Pada penelitian ini digunakan angka ekuivalen 12 untuk Korban Meninggal Dunia, 3 untuk Luka Berat dan Luka Ringan, serta 1 untuk Kerugian Material. Adapun, persamaan yang digunakan untuk perhitungan pembobotan menggunakan Persamaan 3 (M. F. Pradana et al., 2019)

$$\text{Angka Kecelakaan} = 12 MD + 3 LB + 3 LR + 1 K \quad (3)$$

Setelah diketahui nilai EAN pada setiap ruas jalan yang ditinjau, maka diperlukan adanya nilai batas sebagai bentuk kontrol dalam menentukan lokasi rawan kecelakaan pada masing – masing ruas jalan. Nilai batas tersebut dapat dihitung menggunakan metode Batas Kontrol Akhir (BKA) dan metode *Upper Control Limit* (UCL) (Setiyaningsih, 2020). Pada metode Batas Kontrol Akhir (BKA) dapat dihitung menggunakan Persamaan 4.

$$BKA = C + 3\sqrt{C} \quad (4)$$

dimana c adalah rata – rata angka kecelakaan EAN.

Sedangkan untuk Metode *Upper Control Limit* (UCL) dapat dihitung menggunakan Persamaan 5.

$$UCL = \lambda + \psi \times \sqrt{\frac{\lambda}{m} + \frac{0.829}{m}} + \left(\frac{1}{2} \times (m)\right) \quad (5)$$

dimana λ adalah nilai rata – rata angka kecelakaan, ψ adalah faktor probabilitas, dan m adalah Nilai kecelakaan di setiap segmen.

Selanjutnya untuk nilai faktor probabilitas yang paling umum digunakan adalah 2.576 dikarenakan memiliki probabilitas sebesar 0.005 atau nilai keakuratan sebesar 99.5%. Adapun, selain mencari perhitungan mengenai lokasi titik rawan kecelakaan atau *blackspot* di ruas jalan raya Labuan – Pandeglang, terdapat rekomendasi dalam penanganan permasalahan tersebut yang akan ditentukan berdasarkan studi literatur dan pertimbangan kondisi lapangan. Pendekatan ini bersifat deskriptif dan didasarkan pada analisis kuantitatif serta pertimbangan kualitas keselamatan lalu lintas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data Penelitian

Jumlah peristiwa kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Pandeglang terkhusus di ruas jalan raya Labuan pada tahun 2020 – 2024 mengalami jumlah yang naik turun. Meskipun demikian, tingkat kewaspadaan masyarakat harus tetap ditingkatkan, terutama mengingat jumlah kepemilikan kendaraan yang terus mengalami peningkatan. Apabila pertumbuhan jumlah kendaraan tidak diimbangi dengan pengembangan infrastruktur jalan dan fasilitas pendukung keselamatan yang memadai. Maka, akan berpotensi terjadinya permasalahan lalu lintas termasuk kecelakaan akan semakin tinggi.

Berdasarkan data LAKA (Kecelakaan Lalu Lintas) dari POLRES Pandeglang yang meninjau ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang pada KM 1 hingga KM 10. Dimana tertera jelas mengenai jumlah kejadian dari tahun 2020 – 2024 disertai dengan kelompok identifikasi korban dan materi yang dirugikan.

Pada Tabel 2 diatas menunjukkan data LAKA (Kecelakaan Lalu Lintas) ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang KM 1 – KM 10 selama periode tahun 2020 – 2024 yang tercatat terdapat total 199 kejadian kecelakaan di ruas jalan tersebut. Dari seluruh kejadian, jumlah korban terdiri dari 134 orang yang meninggal dunia (MD), 51 korban luka berat (LB), dan 166 korban luka ringan (LR). Selain itu, total kerugian material yang ditimbulkan mencapai sebesar Rp. 303,280,000

Selanjutnya, ditinjau dari sisi persebaran kejadian, KM 8 – KM 9 mencatat jumlah kejadian tertinggi yaitu sebanyak 30 kasus, meskipun jumlah korban yang meninggal relatif rendah yakni hanya sebanyak 5 orang

saja. Namun, segmen ini mengalami kerugian material tertinggi mencapai Rp. 90,400,000 yang mengindikasikan bahwa kecelakaan di segmen ini melibatkan kendaraan bernilai tinggi atau kerusakan berat.

Lalu, pada KM 2 – KM 3 menjadi lokasi dengan jumlah korban meninggal dunia tertinggi yaitu sebanyak 34 jiwa, diikuti dengan ruas jalan KM 3 – KM 4 dengan total 27 jiwa. Hal ini, menandakan bahwa segmen - segmen ini memerlukan perhatian khusus dalam evaluasi geometrik jalan dan kelengkapan rambu. Begitu juga dengan segmen KM 4 – KM 5 dan KM 7 – KM 8 yang menunjukkan jumlah korban luka ringan dan kerugian material yang lebih rendah, namun tetap perlu ditinjau sebagai bagian dari analisis keseluruhan.

Dapat disimpulkan bahwa, pola distribusi kecelakaan pada ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang di KM 2 – KM 4 dan KM 8 – KM 9 merupakan titik-titik yang berpotensi menjadi *black spot*, karena tingginya jumlah korban jiwa dan kerugian yang ditimbulkan.

Tabel 2. Data LAKA Jalan Raya Labuan – Pandeglang KM 1 – KM 10 tahun 2020 – 2024

KM	Jumlah Kejadian	Korban			Materi (Rp)
		MD	LB	LR	
KM 1 – KM 2	25	24	3	36	54,280,000
KM 2 – KM 3	27	34	3	23	34,300,000
KM 3 – KM 4	23	27	1	29	29,800,000
KM 4 – KM 5	20	6	7	9	14,000,000
KM 5 – KM 6	24	13	14	18	24,300,000
KM 6 – KM 7	14	8	2	10	22,500,000
KM 7 – KM 8	16	7	6	6	14,700,000
KM 8 – KM 9	30	5	10	15	90,400,000
KM 9 – KM 10	20	10	5	20	19,000,000
TOTAL	199	134	51	166	303,280,000

3.2 Identifikasi Lokasi *Black Spot*

Pada identifikasi lokasi *blackspot* akan menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN) dengan melihat nilai EAN yang melebihi ambang batas, yaitu Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL). Dapat diketahui hasil analisis Metode *Equivalent Accident Number* (EAN) pada masing - masing ruas jalan yang terindikasi sebagai *black spot* adalah ruas jalan raya Labuan – Pandeglang pada KM 1 – KM 3 yang memiliki nilai

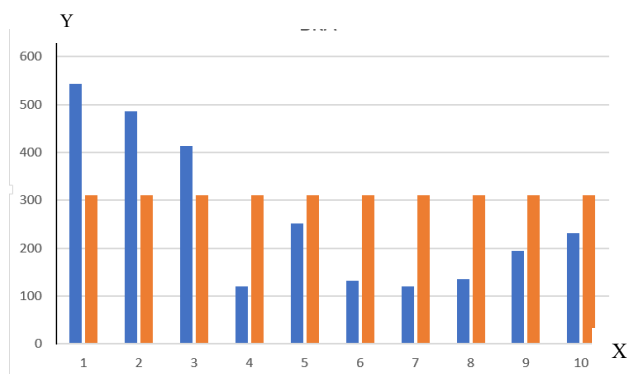
EAN diatas rata – rata dari ruas jalan KM lainnya. Ruas Jalan KM 1 merupakan kawasan gerbang masuk Labuan, Desa Banyumekar sedangkan Ruas Jalan KM 2 – 3 merupakan area pemukiman Seruni, Majasari.

Pada Batas Kontrol Atas (BKA) dihasilkan perhitungan dengan jumlah Total Angka Kecelakaan EAN = 2,628 pada 10 KM Pengamatan. Maka, nilai rata – rata (C) dan nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dapat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata - rata kecelakaan dan Batas Kontrol Atas (BKA) pada Ruas Jalan Raya Labuan

Parameter	Nilai
Total Angka Kecelakaan (EAN)	2,628
Jumlah Segmen Jalan (KM)	10
Rata – Rata Kecelakaan (C)	262.8
Batas Kontrol Atas (BKA)	311.0

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4. diperoleh nilai rata - rata kecelakaan sebesar 262.8 per 1 KM jalan, dengan Batas Kontrol Atas (BKA) sebesar 311.0 menandakan bahwa angka EAN pada ruas jalan raya Labuan melebihi 311. Maka, ruas jalan raya Labuan dikategorikan sebagai lokasi *blackspot*. Berikut visualisasi nilai BKA pada Gambar 1.



Gambar 2. Nilai Batas Kontrol Atas (BKA)

Selanjutnya, yakni menghitung *Upper Control Limit* (UCL). Dihasilkan perhitungan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter statistik perhitungan *Upper Control Limit* (UCL)

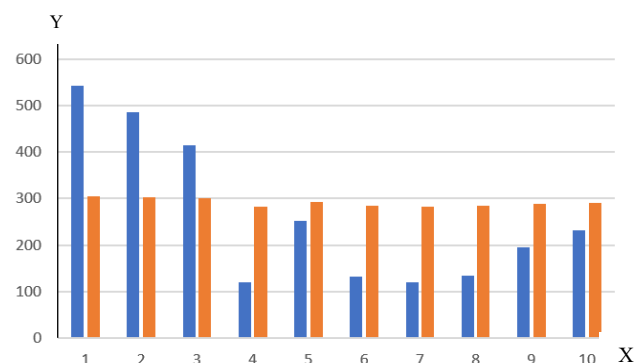
Parameter	Nilai
Total Angka Kecelakaan (EAN)	2,628
Jumlah Segmen Jalan (KM)	10
Rata – Rata (λ)	262.8
Faktor Probabilitas (ψ)	2.576

Berdasarkan Tabel 4. nilai rata - rata (λ) pada ruas jalan Labuan – Pandeglang adalah 262.8 dengan faktor probabilitas sebesar 2.576. Dalam hal ini, nilai *Upper Control Limit* (UCL) untuk menentukan batas atas dari variasi angka kecelakaan yang masih dianggap wajar. Apabila angka kecelakaan aktual melebihi UCL, maka dapat diindikasikan adanya peningkatan risiko yang

signifikan yang perlu ditindaklanjuti. Berikut perhitungan nilai *Upper Control Limit* (UCL) pada ruas jalan Labuan – Pandeglang dari KM 1 – KM 10 pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Upper Control Limit* (UCL)

KM	UCL
1	305
2	303
3	300
4	283
5	292
6	284
7	283
8	284
9	288
10	291



Gambar 3. Nilai *Upper Control Limit* (UCL)

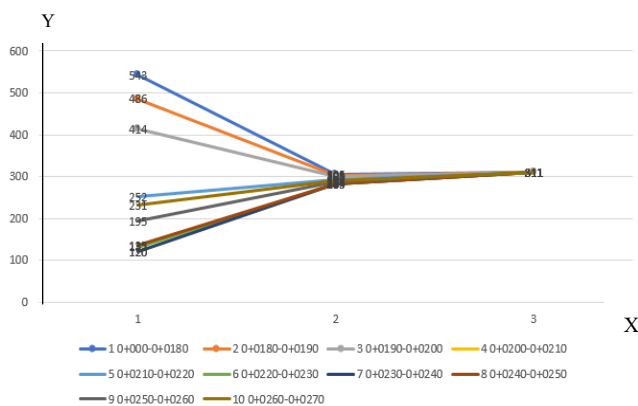
Berdasarkan Gambar 1. dan Gambar 2. menunjukkan grafik distribusi Nilai BKA dan UCL pada masing – masing segmen jalan. Sumbu X (Mendatar) menunjukkan ruas jalan Labuan – Pandeglang dari KM 1 hingga KM 10. Sedangkan, sumbu Y (Tegak) menunjukkan jumlah kecelakaan (EAN) pada masing – masing segmen. Pada Tabel 6. Dilampirkan Nilai dari UCL berdasarkan Segmen ruas jalan raya Labuan KM 1 – KM 10, dan Tabel 4. menunjukkan Nilai *Upper Control Limit* (UCL) dapat diketahui bahwa segmen yang melebihi nilai BKA dan UCL pada ruas jalan raya Labuan, Kabupaten Pandeglang ada sebanyak tiga segmen yaitu KM 1 (BKA : 543 > 311 dan UCL : 543 > 305), KM 2 (BKA : 486 > 311 dan UCL : 486 > 303), dan KM 3 (BKA : 413 > 311 dan UCL : 413 > 300). Dengan demikian, ketiga segmen tersebut dapat diklasifikasikan sebagai lokasi *black spot* utama di ruas jalan Raya Labuan – Kabupaten Pandeglang.

Setelah mendapatkan hasil Nilai UCL dan BKA, selanjutnya adalah menampilkan STA (*Summary Traffic Accident*) pada Tabel 6 berdasarkan pada data LAKA Jalan Raya Labuan dari POLRES Pandeglang tahun tahun 2020 – 2024 yang memuat perbandingan nilai AEAN, UCL dan BKA serta grafik yang menunjukkan penyebab kecelakaan lalu lintas yang

terjadi terutama di KM 1 – 3 yang menjadi lokasi titik *Black Spot*.

Tabel 6. Perbandingan nilai AEAN, UCL dan BKA

No.	Segmen Jalan	AEAN	UCL	BKA
1.	0+000-0+0180	543	305	311
2.	0+0180-0+0190	486	303	311
3.	0+0190-0+0200	414	300	311
4.	0+0200-0+0210	120	283	311
5.	0+0210-0+0220	252	292	311
6.	0+0220-0+0230	132	284	311
7.	0+0230-0+0240	120	283	311
8.	0+0240-0+0250	135	284	311
9.	0+0250-0+0260	195	288	311
10.	0+0260-0+0270	231	291	311



Gambar 4. STA (Summary Traffic Accident)

Berdasarkan pada Gambar 3. menunjukkan kategori dari penyebab kecelakaan lalu lintas yakni sebagai berikut : 1.) Jalanan minim penerangan; 2.) Berkelok tajam; dan 3.) Tidak ada rambu – rambu; serta 4.) Kontur jalan yang naik turun ekstrim. Didapatkan hasil bahwa pada Jalan Raya Labuan, Kabupaten Pandeglang KM 1 – KM 3 yang menjadi lokasi titik *Black Spot*. Dimana ruas jalan KM 1 menunjukkan bahwa minimnya penerangan jalan menjadi alasan utama penyebab kecelakaan yang terjadi dengan jumlah korban dan kejadian yang cukup tinggi. Selain itu, penyebab lainnya dikarenakan kalanan yang berkelok tajam dan tidak adanya rambu – rambu di kawasan sekitar. Hal ini, menandakan bahwa diperlukan upaya dalam penanganan ruas jalan terutama pada Segmen KM 1 – KM 3 agar dapat mencegah dan menanggulangi insiden akibat dari kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Jalan Raya Labuan, Kabupaten Pandeglang.

3.3 Penanganan Ruas Jalan terhadap Kecelakaan Lalu Lintas

Hasil analisis yang didapatkan dari pengolahan data dan temuan pada lokasi penelitian yakni Jalan

Raya Labuan Kabupaten Pandeglang KM 1 hingga KM 10, dimana pada Segmen KM 1 – KM 3 dinyatakan sebagai titik *Blackspot* sehingga pada analisis ini akan befokus pada upaya pencegahan guna mengurangi angka kecelakaan lalu lintas yang dianggap dapat berpotensi yang memiliki dampak berkepanjangan sesuai dengan pendekatan metodologis yang dijelaskan pada subbab metode penelitian dalam penelitian ini yang bersumber pada studi literatur. Pada Gambar 4. Ditunjukkan dokumentasi dari kondisi lapangan pada ruas jalan raya Labuan – Pandeglang yang terlihat terdapat tikungan yang berada di ruas jalan. Maka, dirumuskan beberapa bentuk penanganan yang dijabarkan sebagai berikut.



Gambar 5. Kondisi di Lapangan

1. Lampu penerangan jalan

Salah satu faktor utama yang paling sering menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas, khususnya di ruas jalan raya Labuan – Pandeglang KM 1 hingga 3 yakni minimnya lampu penerangan di sepanjang jalan yang dinyatakan sebagai titik *blackspot*. Kondisi tersebut berkontribusi pada tingginya frekuensi kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan korban luka – luka hingga meninggal dunia. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemeliharaan terhadap fasilitas penerangan jalan guna meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

Demi menunjang kenyamanan dan keselamatan pengemudi di jalur jalan, berbagai upaya peningkatan dapat dilakukan, seperti perbaikan jaringan, penggantian lampu yang tidak berfungsi, serta evaluasi terhadap kondisi penerangan jalan umum. Keberadaan penerangan jalan umum (PJU) pada malam hari berperan penting dalam meningkatkan visibilitas bagi pengendara, sehingga turut mendukung keselamatan dan keamanan pengguna jalan (Putra et al., 2018; Sihotang et al., 2022). Selain itu, sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 27 Tahun 2018, PJU di jalan harus dilengkapi dengan tiang penerangan berbahan baja, dipasang dengan jarak maksimal 80 meter

dan tinggi tidak melebihi 5 meter (Ikhsan et al., 2022).

2. Jalanan berkelok tajam

Terdapat faktor penyebab lain terjadinya kecelakaan lalu lintas Jalan Raya Labuan – Pandeglang pada Segmen KM 1 hingga 3 yakni Jalanan yang Berkelok Tajam. Dimana faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh kecepatan kendaraan yang melintas dan faktor dari radius tikungan tersebut.

Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan memasang rambu batas kecepatan sebelum memasuki titik lokasi tikungan, memasang *reflector* di bagian median jalan atau di tepi jalur jalan, membuat fasilitas jalan berupa polisi tidur (*rumble strip*), dan pengawasan yang lebih efektif dari aparat kepolisian sepanjang hari dan jam kerja (Manggala et al., 2015).

3. Rambu – rambu lalu lintas

Faktor penyebab lainnya yakni yang terjadi di kecelakaan lalu lintas di Jalan Raya Labuan – Pandeglang pada Segmen KM 1 hingga 3 yakni Tidak Adanya Rambu - Rambu di sepanjang jalan yang dinyatakan sebagai titik *Blackspot* sehingga mengakibatkan terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas. Akibatnya, pengemudi cenderung meningkatkan kecepatan kendaraannya, sementara rambu – rambu lalu lintas di sepanjang jalan kerap terhalang oleh pepohonan atau vegetasi lainnya. Kondisi ini menyebabkan terbatasnya visibilitas terhadap rambu, sehingga pengemudi tidak dapat mengenalinya dengan baik dan berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Oleh karenanya, diperlukan pembangunan dan pemeliharaan terhadap rambu – rambu lalu lintas. Langkah yang dapat dilakukan antara lain pemasangan papan peringatan daerah rawan kecelakaan pada jarak 50 meter sebelum memasuki daerah lokasi rawan, pemasangan rambu batas kecepatan, rambu larangan mendahului, serta penambahan lampu *warning light* (Almunawaroh et al., 2024). Upaya ini bertujuan agar pengemudi tetap waspada saat melintasi ruas jalan raya Labuan – Pandeglang terutama pada KM 1 hingga 3.

Hasil temuan ini memiliki keselarasan dengan hasil dari (G. H. Pradana et al., 2020), yang menekankan pentingnya identifikasi lokasi *black spot* sebagai langkah awal untuk mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas. Namun, metode atau pendekatannya hanya berfokus pada kondisi fisik jalan, sedangkan penelitian ini memperluas cakupan analisis dengan menggunakan model statistik seperti dengan menggunakan *Equivalent Accident Number* (EAN) dan *Upper Control Limit* (UCL), serta mengkombinasikannya dengan *Summary Traffic Accident* (STA). Hal ini, untuk

memberikan pemahaman lebih menyeluruh terhadap faktor penyebab kecelakaan dan distribusi intensitas kecelakaan di setiap segmen. Selain itu, penelitian ini juga menindaklanjuti dan memperdalam studi yang dilakukan oleh (Mahendra et al., 2023), yang mengidentifikasi potensi kecelakaan di jalan raya Serang – Cilegon menggunakan analisis batas kontrol dan Z-Score. Penulis menambahkan analisis EAN dan UCL serta fokus pada segmen jalan raya Labuan KM 1 – KM 10, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap dan kontekstual di Kabupaten Pandeglang.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas di Jalan Raya Labuan, Kabupaten Pandeglang selama periode 2020 – 2024 mengalami fluktuasi. Titik rawan kecelakaan utama (*black spot*) di sepanjang ruas jalan raya Labuan - Pandeglang KM 1 – 10 berada pada segmen KM 1 hingga KM 3, dengan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yang melebihi nilai ambang Batas Kontrol Atas atau BKA dan nilai *Upper Control Limit* atau UCL. Pada segmen KM 2 – KM 4 dan KM 8 – KM 9 juga menunjukkan indikasi sebagai *black spot* berdasarkan pada distribusi korban dan besarnya kerugian materiil yang terjadi, sehingga perlu penanganan dan perhatian lebih lanjut.

Faktor utama penyebab kecelakaan di Jalan Raya Labuan, Kabupaten Pandeglang khususnya pada Segmen KM 1 – KM 3 meliputi kurangnya penerangan jalan, adanya tikungan tajam, kurangnya rambu - rambu lalu lintas, dan kontur jalan yang ekstrim. Solusi untuk penyebab dari kecelakaan lalu lintas tersebut meliputi perbaikan dan pemeliharaan penerangan jalan, pemasangan rambu batas kecepatan dan *reflector*, pembangunan *rumble strip*, serta pemasangan rambu peringatan rawan kecelakaan dan *warning light*. Upaya ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan menurunkan angka kecelakaan pada Segmen KM 1 hingga KM 3 tersebut.

Disarankan bagi penulis selanjutnya agar memperluas cakupan penelitian tidak hanya pada KM 1 sampai KM 10 saja, tetapi juga pada ruas jalan lainnya di wilayah Kabupaten Pandeglang yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas tinggi. Sementara itu, bagi instansi terkait seperti Dinas Perhubungan, kepolisian, dan pemerintah daerah, selain melakukan perbaikan secara fisik juga diharapkan dapat mempertimbangkan membuat perencanaan kegiatan edukasi dan sosialisasi kepada masyarakat agar pengguna jalan lebih sadar akan keselamatan saat berkendara. Dikarenakan kerja sama tersebut dapat membuat kondisi keselamatan jalan menjadi lebih baik ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimsuardi, M., Suprayogi, A., & Amarrohman, F. J. (2020). Analisis Kerusakan Tutupan Lahan Akibat Bencana Tsunami Selat Sunda di Kawasan Pesisir Pantai Kecamatan Crida dan Kecamatan Labuan Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Geodesi Undsip*, 9(1), 146–155. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2020.26158>
- Almunawaroh, E., Muniati, & Devia. (2024). Analisis Pengaruh Geometrik Jalan Raya terhadap Potensi Kecelakaan (Studi Kasus : Ruas Jalan Kalibata Kota Palangka Raya. *PORTAL: Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 138–146. <https://doi.org/10.30811/portal.v16i3.5621>
- Ariawan, I. M. A., Wibawa, I. P. C., Thanaya, I. N. A., & Samosir, M. R. (2025). Analisis black site dan black spot serta faktor-faktor yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 14(1), 97–110. <https://doi.org/10.22225/pd.14.1.11882.97-110>
- Djajoesman, H. S. (1976). *Polisi dan Lalu Lintas*. Polisi.
- Enggarsasi, U., & Sa'diyah, N. K. (2017). Kajian terhadap Faktor – Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas. *Perspektif*, 22(3), 228. <https://doi.org/10.30742/perspektif.v22i3.632>
- Gunawan, A., Azwansyah, H., & Erwan, K. (2015). Identifikasi Lokasi Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) pada Ruas Jalan Adi Sucipto. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 3(14). <https://doi.org/10.26418/jelast.v3i2.13546>
- Ikhsan, J., Sriyadi, S., & Cahyo, H. D. (2022). Penerangan Jalan sebagai Upaya Peningkatan Keselamatan Pengguna Jalan. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.18196/ppm.47.704>
- Korps Lalu Lintas. (2019). *Potret Keselamatan Lalu Lintas Indonesia Edisi 3*. Direktorat Penegak Hukum.
- Lestari, U., & Anjarsari, R. I. (2010). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Ahmad Yani (Ruas KM 17 - KM 36) Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 9(2), 110–117.
- Mahendra, M. O., Lukman, A. P., & Rifqi, F. N. (2023). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Raya Serang - Cilegon Dengan Menggunakan Metode Batas Kontrol Atas Dan Z-Score. *Prosiding SEMNASLIT LPPM UMJ 2023*.
- Manggala, R., Angga, J., & Purwanto, D. (2015). Studi Kasus Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tikungan Tajam. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 4(4), 462–470.
- Muto'in, N. F., & Utami, A. (2022). Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan Metode Accident Rate Dan Equivalent Accident Number (EAN) Di Kota Magelang. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 18(1), 60–67. <https://doi.org/10.25077/jrs.18.1.60-67.2022>
- Natalia, L. F., & Setyarini, N. L. P. S. E. (2020). Audit Keselamatan Jalan Tol Kunciran-Serpong. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(3), 639. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i3.8387>
- Pamungkas, S. B., Mahmudah, A. M., & Setiono, S. (2017). Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan di Jalan Arteri Primer Kota Surakarta. *Matriks Teknik Sipil*, 5(4), 1199–1206. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v5i4.36900>
- Pradana, G. H., Kriswardhana, W., Hayati, N. N., & Sulistyono, S. (2020). Identifikasi Black Spot pada Ruas Jalan Nasional di Jember. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(1), 51–60. <https://doi.org/10.22225/pd.9.1.1558.51-60>
- Pradana, M. F., Intari, D. E., & Pradidina D, D. (2019). Analisa Kecelakaan Lalu Lintas dan Faktor Penyebabnya di Jalan Raya Cilegon. *JURNAL KAJIAN TEKNIK SIPIL*, 4(2), 165–175. <https://doi.org/10.52447/jkts.v4i2.1492>
- Putra, I. G. A., Amrita, A. A. N., & Suyadnya, I. M. A. (2018). Rancang Bangun Alat Monitoring Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Mikrokontroler dengan Notifikasi SMS. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 2(2), 90–99. <https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i2.141>
- Rahmatunnisa, S. N., Utami, A., & Nurhidayat, A. Y. (2021). Probabilitas Perpindahan Penumpang Transportasi Massal Berbasis Rel (Studi Kasus Kereta Api Argo Parahyangan Terhadap Kereta Cepat Jakarta – Bandung). *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 4(2), 91–96. <https://doi.org/10.25139/jprs.v4i2.4056>
- Samsudin, I. (2020). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Ruas Jalan Ir. H. Alala Kota Kendari Ditinjau Dari Prasarana dan Geometrik Jalan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(1), 59–66. <https://doi.org/10.25104/jptd.v21i1.1166>
- Setiyaningsih, I. (2020). Penentuan Blacksite dan Blackspot pada Ruas Jalan Jogja Solo dengan Metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan Metode Upper Control Limit (UCL). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 115–122.
- Sihotang, M. M., Siregar, I. K., & Nofitri, R. (2022). Design and Build Smart Street Lights by Utilizing Sensor and Transducer Technology Based on Arduino Uno. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(4), 1956. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4520>
- Sutandi, A. C. (2022). Paparan Risiko Dari Keselamatan Jalan di Indonesia Berdasarkan Fatalitas Kecelakaan. *Jurnal Jalan Dan Jembatan*, 39(2), 129–136.
- Syahriza, M. (2019). Kecelakaan Lalulintas: Perlukah Mendapatkan Perhatian Khusus? *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 5(2), 89. <https://doi.org/10.29103/averrous.v5i2.2083>
- Taufik, M. A., & JF Anggun, P. (2024). Analisis Tingkat Kecelakaan lalu Lintas Menggunakan Metode Accident Rate dan Equivalent Accident Number. *Jurnal Ilmu Teknik*, 1(4), 454–463.
- Widyastuti, H., & Utami, A. (2018). Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas: Studi Kasus Beberapa Jalan Di Kota Surabaya. *Journal of Indonesia Road Safety*, 1(3), 175. <https://doi.org/10.19184/korlantas-jirs.v1i3.15011>