

**ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS
BERDASARKAN METODE CUMULATIVE SUMMARY DAN
EQUIVALENT ACCIDENT NUMBER****(Studi Kasus: Ruas Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon Kabupaten
Banyuwangi)****Hadi Saputra¹, Dimas Aji Purnomo², Ananta Kusuma Yoga Pratama³****hadiputra130500@gmail.com¹, dimas@untag-banyuwangi.ac.id², ananta@untag-banyuwangi.co.id³****Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi****ABSTRAK**

Tingginya angka kecelakaan lalu lintas merupakan permasalahan serius yang dipengaruhi oleh faktor manusia, kendaraan, lingkungan, dan infrastruktur jalan. Kondisi geometrik jalan yang tidak memenuhi standar keamanan sering kali menjadi faktor utama terjadinya kecelakaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan titik rawan kecelakaan (blackspot) pada Jalan Ruas Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon Kabupaten Banyuwangi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif. Identifikasi lokasi rawan kecelakaan dilakukan dengan menggunakan metode Cumulative Summary (CUSUM) dan Metode Equivalent Accident Number (EAN) berdasarkan data kecelakaan periode tahun 2022-2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis EAN diperoleh nilai rata-rata segmen 1 sebesar 42,33 dan pada segemen 2 sebesar 48 sedangkan untuk analisis CUSUM, terdapat pada segmen 1 jalan yang teridentifikasi sebagai titik rawan kecelakaan (blackspot) dengan nilai tertinggi sebesar 2,67 dan pada segmen 2 sebesar 0,67. Rekomendasi yang diusulkan meliputi perbaikan rekayasa geometrik, pemasangan fasilitas perlengkapan jalan seperti rambu peringatan, pita penggaluh (rumble strip), dan peningkatan penerangan jalan pada area rawan tersebut.

Kata Kunci : Blackspot, EAN, BKA, Cusum, Kecelakaan Lalu Lintas.

ABSTRACT

The high number of traffic accidents is a serious problem influenced by human, vehicle, environmental, and road infrastructure factors. Road geometric conditions that do not meet safety standards are often the main factor in accidents. The purpose of this study is to determine accident-prone points (blackspots) on the Bolodewo Road in Lemahbangkulon Village, Banyuwangi Regency. The research method used is a descriptive quantitative method. The identification of accident-prone locations was carried out using the Cumulative Summary (CUSUM) method and the Equivalent Accident Number (EAN) method based on accident data from 2022 to 2024. The results showed that based on the EAN analysis, the average value for segment 1 was 42,33 and for segment 2 was 48, while for the CUSUM analysis, segment 1 of the road was identified as an accident-prone point (blackspot) with the highest value of 2.67 and segment 2 had a value of 0.67. The proposed recommendations include geometric engineering improvements, installation of road facilities such as warning signs, rumble strips, and improved street lighting in these accident-prone areas.

Keywords: Blackspot, EAN, BKA, Cusum, Traffic Accident.

PENDAHULUAN

Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan merupakan suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, Kendaraan, Jalan, dan/atau lingkungan. Keselamatan lalu lintas juga sangat berkaitan dengan proses pengembangan suatu perencanaan dan desain jalan raya, perencanaan dan desain jalan raya yang berkualitas, yang memenuhi standart akan menghasilkan hasil dengan minimnya kejadian kecelakaan pada suatu lokasi jalan raya, dan ini berarti suatu

peningkatan keselamatan bagi para pengguna jalan (Oktopianto et al., 2021).

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda (Kristanto et al., 2020). Kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya: faktor manusia, kendaraan, geometrik jalan, dan lingkungan (Kurniati & Wildan, 2021). Adapun faktor tertinggi penyebab kecelakaan yaitu akibat kelalaihan manusia dengan tipe kecelakaan seperti tabrak depan-belakang dan juga perilaku pengemudi yang tidak disiplin seperti mengantuk dan mabuk. Faktor tertinggi penyebab kecelakaan juga dari kondisi geometrik jalan umum yang buruk yang dapat menyebabkan peningkatan kecelakaan lalu lintas seperti tikungan patah setelah jalan lurus, kemiringan jalan pada tikungan, dan derajat kelengkungan melebihi batas maksimum (Primasworo et al., 2023). Ketersediaan jalan yang baik dan stabil berdampak pada kelancaran arus lalu lintas (Tafakur et al., 2025).

Daerah ruas jalan Bolodewo yang merupakan bagian dari jalan Nasional III yang lokasinya berada di Desa Lemahbangkulon, Kecamatan Singojuruh. Jalan ini merupakan jalan akses dari Kota Banyuwangi ke Kota Genteng serta merupakan jalan alternatif bila menuju Kota Jember. Berdasarkan data laka lantas periode tahun 2022 sampai 2024 telah terjadi 40 kecelakaan diantaranya tabrak depan, tabrak beruntun, kecelakan tunggal dan lain-lain. Berdasarkan data tersebut maka dilakukan titik rawan kecelakaan pada jalan ruas bolodewo dengan menggunakan metode Cusum (Cummulative summary) dan metode Equivalent Accident Number (EAN).

METODE PENELITIAN

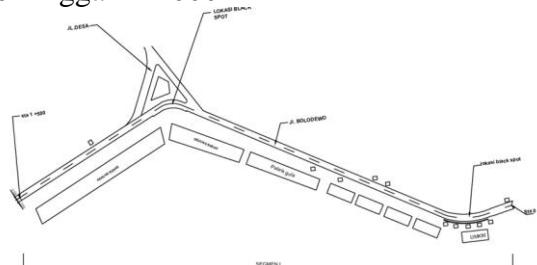
Metode penelitian dalam penelitian ini yang digunakan yaitu metode penelitian kuantitatif. Metode ini mengumpulkan dan menganalisis data berbasis angka. Penggunaan teknik survei, eksperimen, dan analisis statistik adalah umum dalam penelitian kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Lokasi Studi

Data mengenai tipe jalan diperoleh dari hasil survey, jumlah lajur dapat diketahui dari adanya marka jalan yang berupa garis putih penuh atau putus-putus yang membagi lebar jalan menjadi berapa jalur. Dalam studi ini jumlah lajur tetap diperhitungkan, meskipun lajur paling tepi biasanya digunakan untuk parkir atau berdagang. Data mengenai nama ruas jalan yaitu Jalan Ruas Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon. Fungsi jalan yaitu jalan arteri, status jalan yaitu jalan nasional, tipe jalan 2 lajur 2 arah tanpa median, lebar lajur 2 meter, lebar bahu jalan sebelah kiri 5,1 m dan sebelah kanan 1,6 m, tidak memiliki drainase, penggunaan lahan sekitar yaitu permukiman. Berdasarkan Lokasi yang ada ruas Jalan Bolodewo tersebut dibagi menjadi 2 segmen yaitu :

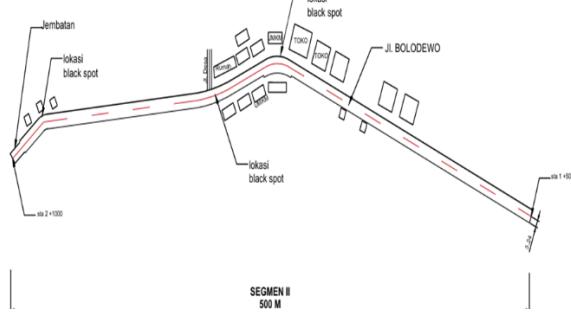
- Segmen 1 : Sta 0+000 hingga 1+500
- Segmen 2 : Sta 1+500 hingga 2 +1000



Gambar 1 Titik Lokasi Kecelakaan Segmen 1



Gambar 2 Segmen 1



Gambar 3 Titik Lokasi Kecelakaan Segmen 2



Gambar 4 Segmen 2

Data Kecelakaan 3 Tahun dari Polres Banyuwangi

Data Kecelakaan 3 Tahun dari Polres Banyuwangi yang didapatkan dari Polres Banyuwangi dijabarkan mulai dari tahun 2020 sampai 2024. Data ini mengenai jumlah segmen yaitu 2 segmen, jenis kecelakaan, kondisi korban, frekuensi kecelakaan pada Jalan Ruas Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1 Data Peristiwa Kecelakaan di Jalan Bolodewo

No	Tahun	Jumlah Kegiatan
1	2022	13
2	2023	7
3	2024	14

Sumber : Polres Banyuwangi, 2022-2024

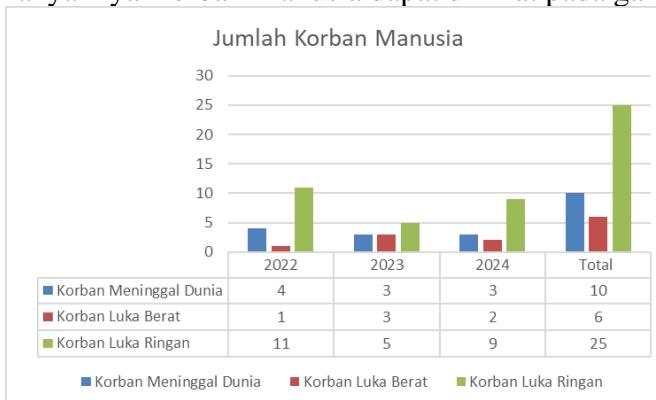
Jumlah Kecelakaan Dan Orang Yang Terlibat Kecelakaan

Data Jumlah Kecelakaan Dan Orang Yang Terlibat Kecelakaan pada jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon dapat di lihat pada gambar 3.



Gambar 5 Grafik Jumlah Kecelakaan Dan Orang Yang Terlibat Kecelakaan
Banyaknya Korban Manusia

Data jumlah Banyaknya Korban Manusia dapat di lihat pada gambar 4



Gambar 6 Grafik Jumlah Korban Manusia

Analisa Titik Rawan Kecelakaan

Jalan Ruas Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon yang mencakup panjang jalan 1 km masuk dalam klasifikasi jalan Provinsi, Angka kecelakaan pada ruas jalan Bolodewo berdasarkan data yang diperoleh dari Laka Lantas Kabupaten Banyuwangi tahun 2022-2024 tercatat 10 orang meninggal dunia, 6 luka berat serta 25 orang mengalami luka ringan. Berdasarkan data jumlah korban kecelakaan tersebut maka dapat dilakukan perhitungan titik rawan kecelakaan pada ruas jalan Bolodewo menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*). Contoh perhitungan nilai EAN pada ruas jalan bolodewo Segmen 1 tahun 2022 dilihat sebagai berikut :

A. Perhitungan EAN

$$EAN = (12 \times MD) + (6 \times LB) + (3 \times LR) + (1 \times K)$$

$$EAN = (10 \times 1) + (6 \times 1) + (3 \times 5) + (1 \times 9)$$

$$EAN = 54$$

B. Perhitungan Metode Batas Kontrol Atas (BKA)

$$C = \text{jumlah total EAN}/\text{Jumlah Kejadian}$$

$$C = 54/7$$

$$C = 7,71$$

$$BKA = C + 3 \sqrt{C+0,5/L}$$

$$BKA = 7,71 + 3\sqrt{7,71+(0,5/500)}$$

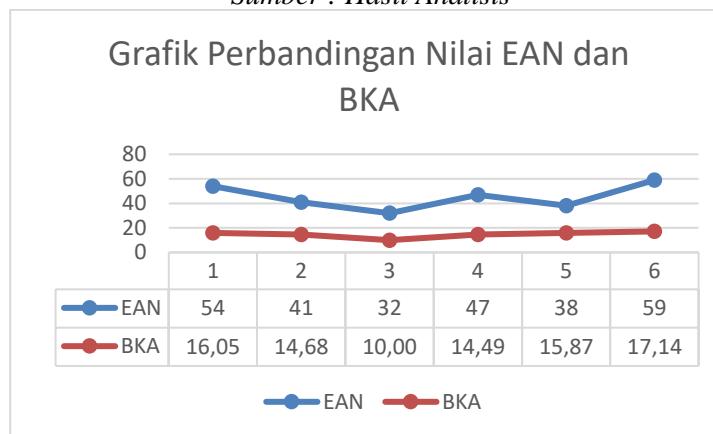
$$BKA = 16,05.$$

Untuk hasil rekapan perhitungan EAN dan BKA dapat dilihat pada tabel 4.2 :

Tabel 2 Perhitungan Nilai EAN DAN BKA

titik	Tahun	MD	LB	LR	K	EAN	BKA
Segmen I	2022	2	1	5	9	54	16,05
	2023	2	1	2	5	41	14,68
	2024	1	1	2	8	32	10,00
Segmen 2	2022	2	0	6	5	47	14,49
	2023	1	2	3	5	38	15,87
	2024	2	1	7	8	59	17,14

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 7 Grafik Perbandingan Nilai EAN dan BKA

Dari Grafik diatas dapat diperoleh bahwa nilai EAN lebih tinggi dari BKA. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa segmen 1 dan segmen 2 adalah titik rawan kecelakaan. Adapun Nilai EAN segmen 1 tahun 2022 (kode 1) sebesar 54, tahun 2023 (kode 2) sebesar 41, serta tahun 2024 (kode 3) sebesar 32. Sedangkan untuk segmen 2 tahun 2022 (kode 47) sebesar 54, tahun 2023 (kode 2) sebesar 38, serta tahun 2024 (kode 3) sebesar 59.

Analisa Black Spot

Cusum merupakan suatu prosedur statistik standar untuk mendeteksi perubahan kecil dari nilai mean. Hasil dari perhitungan dengan metode cusum dibuat dalam bentuk grafik cusum. Dari grafik tersebut dapat diketahui titik mana pada ruas jalan yang merupakan titik rawan kecelakaan atau *black Spot*. Dari analisis *black site* sebelumnya didapat ruas jalan yang rawan kecelakaan (*black site*) adalah ruas jalan Bolodewo pada segmen 2 yang memiliki nilai EAN (*Equivalent Accident Number*) tertinggi. Untuk analisis *blackspot* pada ruas jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon. Perhitungan nilai cusum disajikan dalam bentuk tabel 4.3.

a. Mencari Nilai Mean

Nilai *Mean* (W) adalah jumlah kecelakaan dibagi segmen dikali waktu / periode, dimana jumlah kecelakaan yang terjadi di sepanjang Jalan Bolodewo tahun 2022 - 2024 sebanyak 40 kecelakaan, jumlah segmen 2 dan selama waktu 3 tahun yaitu dari tahun 2022 sampai 2024.

$$W = \frac{\sum xi}{LxT} = \frac{40}{2x3}$$

$$W = 6,67$$

Dimana :

W = Nilai mean

ΣX_i = Jumlah kecelakaan

L = Jumlah stasion

T = Waktu / periode

b. Mencari Nilai Cusum Tahun Pertama (S_0)

Nilai cusum kecelakaan tahun pertama (S_0) adalah jumlah kecelakaan tiap tahun per segmen (X_1) dikurangi dengan nilai mean (W), dimana jumlah kecelakaan tahun pertama pada segmen pertama yang terjadi di sepanjang Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon yaitu sebanyak 2 kecelakaan dan nilai mean 6,67.

$$S_0 = (X_1 - W) = (7 - 6,67)$$

$$S_0 = 0,33$$

Nilai Cusum tahun pertama (S_0) adalah 0,33

c. Mencari Nilai Cusum Tahun Berikutnya (S_1)

Nilai cusum kecelakaan untuk tahun pertama (S_0) sebesar (0,33), nilai jumlah kecelakaan tahun kedua (X_1) pada segmen pertama yang terjadi di sepanjang Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon sebanyak 5 kecelakaan dan nilai mean (W) sebesar 6,67.

$$S_1 = \{S_0 + (X_1 - W)\}$$

$$= \{0,33 + (7-6,67)\}$$

$$= 0,67$$

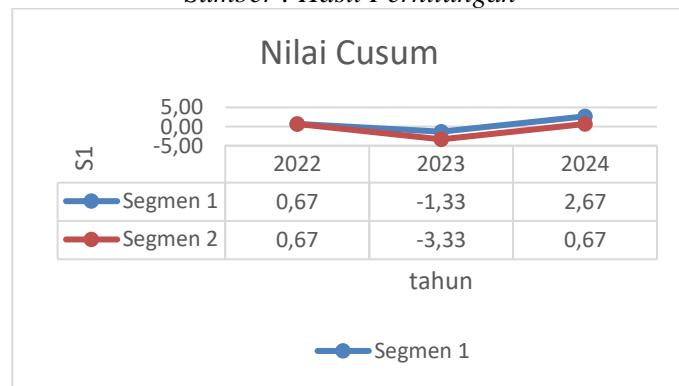
Nilai Cusum tahun berikutnya adalah 0,67

Tabel 8 merupakan ringkasan hasil dengan menggunakan rumus Cusum (Cummulative Summary) yang mencakup periode 2022 hingga 2024. Di sisi lain, gambar 5 menunjukkan grafik yang menggambarkan hubungan antara tahun kecelakaan terjadi dan nilai cusum di sepanjang Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon. Dari grafik tersebut, segmen yang teridentifikasi sebagai area dengan risiko tinggi kecelakaan adalah Segmen 2.

Tabel 3 Hasil Perhitungan CUSUM pertahun

titik	Tahun	Jumlah Kecelakaan (xi)	W	S ₀	S ₁
Segmen I	2022	7	6,67	0,33	0,67
	2023	6	6,67	-0,67	-1,33
	2024	8	6,67	1,33	2,67
Segmen 2	2022	7	6,67	0,33	0,67
	2023	5	6,67	-1,67	-3,33
	2024	7	6,67	0,33	0,67

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 8 Grafik Hasil CUSUM pertahun

Gambar 5 menjelaskan grafik hubungan antara jumlah kecelakaan per tahun dengan nilai cusum pada ruas Jalan Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon. Dari grafik tersebut nilai Cusum Tahun Berikutnya (S_1) dapat diketahui segmen 1 pada tahun 2022 sebesar 0,67, pada tahun 2023 mengalami penurunan sebesar -1,33 dan tahun 2024 mengalami peningkatan sebesar 2,67. Segmen 2 pada tahun 2022 sebesar 0,67, pada tahun 2023 mengalami penurunan sebesar -3,33, dan tahun 2024 mengalami kenaikan sebesar 0,67. Segmen 1 dan segmen 2 pada tahun 2022 – 2024 yang mengalami peningkatan yaitu segmen 1 dengan nilai cusum tertinggi dengan nilai 2,67. Pada grafik diatas Nilai Cusum Tahun Berikutnya (S_1) pada Segmen 1 pada tahun 2022 bernilai positif maka dapat dikategorikan daerah rawan kecelakaan, tahun 2023 bernilai negatif maka dapat dikategorikan daerah tidak rawan kecelakaan, serta pada tahun 2024 bernilai positif maka dapat dikategorikan daerah rawan kecelakaan. Sedangkan pada segmen 2 pada tahun 2022 bernilai positif maka dapat dikategorikan daerah rawan kecelakaan, tahun 2023 bernilai negatif maka dapat dikategorikan daerah tidak rawan kecelakaan, serta pada tahun 2024 bernilai positif maka dapat dikategorikan daerah rawan kecelakaan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa segmen 1 dan segmen 2 teridentifikasi sebagai lokasi titik rawan kecelakaan atau black spot.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi serta menganalisis lokasi-lokasi dan titik-titik rawan kecelakaan lalu lintas, yang dikenal sebagai blackspot, di sepanjang Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon, Kabupaten Banyuwangi. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Cummulative Summary (Cusum), diketahui bahwa tingkat kerawanan kecelakaan di segmen 1 dan segmen 2 yang termasuk dalam kategori daerah rawan kecelakaan atau lokasi Black Spot. Oleh karena itu, segmen 1 dan 2 perlu mendapat perhatian khusus sebagai prioritas dalam upaya peningkatan keselamatan lalu lintas.
2. Berdasarkan hasil perhitungan metode Cusum diperoleh nilai 0,67 pada tahun 2022, nilai -1,33 pada tahun 2023, nilai 2,67 pada tahun 2024 di segmen 1 sedangkan pada segmen 2 nilai 0,67 pada tahun 2022, nilai -3,33 pada tahun 2023 dan nilai 0,67 pada tahun 2024.
3. Kecelakaan yang terjadi di Jalan Bolodewo Desa Lemahbangkulon Kabupaten Banyuwangi perlu penambahan fasilitas keselamatan seperti perlengkapan jalan.

Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, penulis mengajukan beberapa saran sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya maupun pelaksanaan teknis di lapangan.

1. penelitian selanjutnya dapat mencakup aspek geometrik jalan agar hasil yang diperoleh menjadi lebih komprehensif dan dapat mendukung pengembangan studi lalu lintas untuk peningkatan keselamatan jalan.
2. Penambahan dan perbaikan rambu serta marka jalan sangat diperlukan, terutama di titik-titik rawan kecelakaan seperti lokasi yang sering terjadi tabrak samping. Hal ini bertujuan untuk memperjelas batas lajur dan arah kendaraan serta memberikan peringatan dini agar pengendara lebih waspada. Marka jalan yang jelas juga membantu mengatur arus lalu lintas secara lebih tertib, khususnya di area dengan kepadatan kendaraan tinggi.
3. Pemasangan fasilitas keselamatan seperti cermin tikungan, lampu penerangan jalan umum (PJU), dan guardrail harus ditingkatkan, terutama di lokasi dengan visibilitas rendah, seperti tikungan tajam, persimpangan, dan blind spot. Fasilitas tersebut sangat

penting untuk membantu pengemudi melihat kondisi jalan dengan lebih baik serta mengurangi risiko kecelakaan akibat keterbatasan pandangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Binamarga. (1997a). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Departemen Pekerjaan Umum.
- Binamarga. (1997b). Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.
- Chasanah, R., & Sukowiyono. (2018). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Dengan Metode Ean Dan Cusum (Studi Kasus Jalan Raya Wonosobo-Kertek) Sukowiyono. Teras, 8(4), 1–12.
- Hurum, M. A., & Purbaningtyas, D. (2021). Analisa Accident Rate Simpang Jalan Otto Iskandardinata – Sultan Sulaiman - Sultan Alimuddin. Inersia, 13(1), 8–14.
- Jarasuci, K., Ibayasid, & Karminto. (2022). Analisa Blacksite Dan Blackspot Pada Ruas Jalan Kapten Soedjono, Jembatan Achmad Amin, Dan Jalan Trikora Kota Samarinda. Inersia, 14(2).
- Kristanto, B., Widodo, S., & Sumiyattinah. (2020). Analisis daerah rawan kecelakaan (drk) dan titik rawan kecelakaan di kabupaten melawi provinsi kalimantan barat 1). Jurnal Untan.
- Kurniati, N. luh W. R., & Wildan, A. (2021). Analisis Kecelakaan Ruas Jalan Denpasar Gilimanuk N. Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 23, 170–183.
- Oktopianto, Y., Shofiah, S., Rokhman, F. A., & Pangestu, K. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Black Site) Dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung. Teknik Sipil, 5(1), 40–51.
- Peraturan Pemerintah Tentang Jalan, PP No. 34 Tahun 2006. (2006).
- Primasworo, R. A., Sadillah, M., Vini, E., & Rede, Y. (2023). Analisis Titik Rawan Kecelakaan Di Ruas Jalan Eltari Ende Kota Ende Kabupaten Ende Di Tinjau Dari Aspek Jalan Berkeselamatan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur (SENTIKUIN), 6, 1–16.
- Tafakur, A., Ode, L., Hidayat, A., Adnan, S., & Makmur, M. (2025). The Analysis of Traffic Accident Levels in Kolaka – Pomalaa Main Road , Kolaka Regency , Southeast Sulawesi. Scale Journal of Civil Engineering, 02(01).