

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS RUAS JALAN MAWASANGKA TENGAH-MAWASANGKA KABUPATEN BUTON TENGAH

Muh. Said Waristo^{1*}, Al Tafakur La Ode¹, Ghefra Rizkan Gaffara², Septi Adnan¹, Fadila¹

^{1*)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka.

²⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Esa Unggul, Jakarta.

Email Penulis Korespondensi : tarta.said@gmail.com

Nomor HP Penulis Korespondensi : 082187671712

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the factors causing traffic accidents along the Mawasangka Tengah-Mawasangka road section in Central Buton Regency. Traffic accidents are influenced by various interrelated factors, which can generally be classified into two main categories: human factors and technical factors. Technical factors include road infrastructure conditions, traffic flow characteristics, and pavement conditions. Based on the accident analysis conducted in the study area, it was found that accidents were predominantly caused by driver error or negligence rather than by other contributing factors. The accident data were obtained from the Central Buton Police Department and supported by direct field surveys conducted at identified blackspot locations along the Mawasangka Tengah-Mawasangka road section. The analysis employed the Cumulative Sum (CUSUM) method and the Accident Equivalent Number (AEK) method to identify accident-prone locations and assess accident severity. The results indicate that: (1) the primary blackspot location along the Mawasangka Tengah-Mawasangka road section is situated in Mawasangka Tengah District, accounting for 53.93% of the total recorded traffic accidents, with 48 accident cases recorded during the study period and an AEK value of 255, indicating a high level of accident severity; and (2) the contributing factors to traffic accidents were dominated by human factors (67.42%), followed by road conditions (16.85%), physical environmental conditions (13.48%), and vehicle factors (6.74%). Therefore, it can be concluded that human factors are the dominant cause of traffic accidents on the Mawasangka Tengah-Mawasangka road section, contributing 67.42% of all recorded accident cases.

Keyword: Data, Traffic Accident, Blackspot.

1. PENDAHULUAN

Kejadian kecelakaan lalu lintas pada dasarnya dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Secara umum, faktor penyebab kecelakaan dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu faktor manusia dan faktor teknis. Faktor teknis meliputi kondisi infrastruktur jalan, karakteristik lalu lintas, serta kualitas perkerasan jalan [1], [2]. Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas lebih sering disebabkan oleh kesalahan atau kelalaian pengemudi dibandingkan faktor lainnya. Disisi lain, kondisi fisik jalan juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat keselamatan lalu lintas, di mana kualitas permukaan jalan dan tingkat kekasaran perkerasan menjadi faktor penting yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan [3], [4].

Dalam beberapa tahun terakhir, angka kecelakaan lalu lintas menunjukkan kecenderungan meningkat dan menimbulkan dampak yang besar, baik berupa kerugian material maupun nonmaterial, seperti kerusakan fasilitas umum, cedera, hingga korban jiwa [5]. Faktor manusia merupakan penyebab

dominan kecelakaan lalu lintas, terutama yang berkaitan dengan menurunnya konsentrasi pengemudi, kelelahan, pengaruh obat-obatan, perilaku berkendara yang melebihi batas kecepatan, serta penggunaan kendaraan yang tidak memenuhi standar kelayakan [6]. Dari perspektif hukum, kecelakaan lalu lintas sebagaimana diatur dalam Pasal 1 Ayat (24) Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan merupakan peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Permasalahan kecelakaan lalu lintas merupakan fenomena yang kompleks karena melibatkan interaksi antara tiga komponen utama, yaitu manusia, sarana, dan prasarana [7]. Faktor manusia umumnya berkaitan dengan perilaku berkendara yang tidak aman [8], [9], termasuk kondisi mengantuk yang memiliki hubungan signifikan terhadap peningkatan risiko kecelakaan [10]. Faktor sarana berkaitan dengan kondisi dan kelayakan kendaraan yang digunakan [11], sedangkan faktor prasarana mencakup kualitas jalan dan kelengkapan fasilitas keselamatan jalan yang berperan penting dalam memengaruhi tingkat keselamatan pengguna jalan [12].

Audit keselamatan jalan merupakan proses evaluasi yang sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko keselamatan pada suatu ruas jalan serta memberikan rekomendasi perbaikan guna mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan [13]. Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan pentingnya identifikasi faktor penyebab kecelakaan sebagai dasar penyusunan strategi penanganan. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2025 mengenai Analisis Penyebab Kecelakaan pada Ruas Jalan Raya Tanggetada-Toari Berdasarkan Data Cumulative Summary menyimpulkan bahwa kerusakan jalan, penyempitan badan jalan, dan tikungan tajam merupakan faktor dominan penyebab kecelakaan [14]. Sementara itu, penelitian tahun 2023 mengenai Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas pada Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka menunjukkan bahwa kondisi geometrik jalan, kualitas trotoar, sistem lalu lintas, dan perangkat keselamatan jalan yang memenuhi standar berkontribusi terhadap penurunan tingkat kecelakaan lalu lintas [15].

Meskipun berbagai penelitian mengenai kecelakaan lalu lintas telah dilakukan di sejumlah wilayah, kajian yang secara khusus mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan blackspot dan faktor penyebab kecelakaan pada Ruas Jalan Poros Kecamatan Mawasangka Tengah-Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah, masih sangat terbatas. Padahal, ruas jalan tersebut merupakan salah satu jalur utama yang memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi antar wilayah di Kabupaten Buton Tengah. Selain itu, hingga saat ini belum tersedia kajian komprehensif yang mengintegrasikan analisis lokasi rawan kecelakaan menggunakan metode Cumulative Sum (CUSUM) dan Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dengan identifikasi faktor penyebab kecelakaan pada ruas jalan tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan blackspot pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka di Kabupaten Buton Tengah menggunakan metode CUSUM dan AEK, serta menganalisis faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi penanganan yang tepat guna meningkatkan keselamatan jalan, mengurangi frekuensi kecelakaan, dan menekan tingkat fatalitas kecelakaan lalu lintas di masa mendatang.

2. METODE

2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Audit Keselamatan Jalan 2024 untuk menganalisis penyebab kecelakaan lalu lintas pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah. Jenis penelitian bersifat deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan memberikan gambaran sistematis mengenai faktor-faktor penyebab kecelakaan. Analisis dilakukan menggunakan dua metode utama, yaitu CUSUM (*Cumulative Summary*) dan AEK (Angka Ekuivalen Kecelakaan), yang digunakan untuk mengukur tingkat keparahan kejadian kecelakaan.

Bagan alir ini menggambarkan tahapan penelitian yang disusun secara sistematis untuk menentukan faktor – faktor penyebab kecelakaan lalu lintas pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka. Sebelum memasuki proses utama, penelitian diawali dengan perumusan masalah dan tinjauan pustaka sebagai dasar konseptual serta landasan ilmiah. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data yang terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang mencakup kondisi geometrik jalan, perkerasan, fasilitas rambu, marka jalan, pencahayaan, dan perilaku pengguna jalan. meliputi kondisi perkerasan jalan, fasilitas lalu lintas, rambu dan marka jalan, serta kondisi infrastruktur di lokasi penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari laporan Polres Buton Tengah mengenai jumlah dan lokasi kecelakaan lalu lintas periode 2020 – 2024, serta data rencana pembangunan dan arus lalu lintas kendaraan dari Dinas PUPR Kabupaten Buton Tengah. Seluruh data tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi faktor risiko yang memengaruhi keselamatan pengguna jalan. Dengan tahapan melakukan perhitungan nilai rata-rata kecelakaan, perhitungan CUSUM tahun pertama, dilanjutkan dengan perhitungan CUSUM tahun berikutnya, kemudian penentuan peringkat kecelakaan dengan AEK. Melalui tahapan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi keselamatan jalan, sekaligus menjadi dasar penyusunan kesimpulan dan saran. Dengan demikian, bagan alir ini membantu pembaca memahami proses penelitian secara runtut, terarah, logis, dan mudah diikuti dalam pelaksanaan maupun evaluasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di lapangan, maka diperoleh data kecelakaan dan data geometrik jalan pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah. Data-data tersebut dijelaskan di bawah ini.

3.1. Data Geometrik Jalan

Tabel 1 di bawah ini menunjukkan hasil data geometrik jalan pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah.

Tabel 1. Data Geometrik Jalan pada Rusa Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka

No.	Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka	Lebar Jalan (m)	Lebar per Lajur (m)	Lebar Jalan	
				Kiri (m)	Kanan (m)
1.	Mawasangka Tengah	6	3	3	3
2.	Mawasangka	6	3	3	3

Sumber: Data lapangan, 2025

3.2. Data Kecelakaan

Data kecelakaan lalu lintas pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data Jumlah Kecelakaan lalu lintas Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka

No.	Ruas Jalan poros Mawasangka Tengah-Mawasangka	Tahun					Jumlah	Persentase (%)
		2020	2021	2022	2023	2024		
1	Mawasangka Tengah	18	12	12	4	2	48	53,93%
2	Mawasangka	15	17	5	1	3	41	46,07%
Jumlah							89	100%

Sumber: Polres Buton Tengah, 2025

Berdasarkan data di atas, kejadian kecelakaan lalu lintas terbesar terjadi di Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka. Total kejadian kecelakaan yaitu sebanyak 48 peristiwa kecelakaan yang terjadi di Kecamatan Mawasangka Tengah.

3.3. Data Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Data penyebab kecelakaan lalu lintas pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Data Penyebab Kecelakaan lalu lintas Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka

No	Faktor - Faktor Penyebab Kecelakaan	Total Kejadian	Persentase (%)
	Faktor Manusia, yaitu:		
	Pengemudi Mabuk	13	14,61%
	Pengemudi Kurang Terampil	8	8,99%
1	Pengemudi Lelah	8	8,99%
	Pengemudi tidak mempunyai jarak pandang yang cukup	15	16,85%
	Pengemudi lengah	8	8,99%
	Pejalan kaki	8	8,99%
	Jumlah	60	67,42%
2	Faktor kendaraan	6	6,74%
3	Faktor kondisi lingkungan Fisik	12	13,48%
4	Faktor kondisi jalan	15	16,85%
	Jumlah	89	100%

Sumber: Polres Buton Tengah, 2025

Dari Tabel 3 di atas, diketahui bahwa penyebab kecelakaan yang diakibatkan oleh faktor manusia sebanyak 67,42%, faktor kendaraan sebanyak 6,74%, faktor kondisi lingkungan fisik sebanyak 13,48%, dan faktor kondisi jalan sebanyak 16,853%. Jumlah total kejadian kecelakaan adalah sebanyak 89 total kejadian selama 5 tahun terakhir di Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka.

3.4. Lokasi *Blackspot* Berdasarkan Metode *Cumulative Summary* pada Stasiun 1 (Satu)

Untuk mengidentifikasi lokasi *blackspot*, penulis menggunakan metode CUSUM (*Cumulative Summary*).

a. Mencari Nilai Rata – Rata (Mean)

Nilai rata-rata (W), didefinisikan sebagai total kejadian kecelakaan lalu lintas selama periode lima tahun ($\sum xi$) yang kemudian dibagi dengan hasil perkalian antara jumlah stasioning (L) dan lamanya waktu pengamatan atau periode (T):

$$W = \frac{\sum xi}{L \times T} \quad (1)$$

$$W = \frac{89}{2 \times 5}$$

$$W = 8,9$$

Dimana:

W = Nilai Rata-Rata

$\sum xi$ = Total kejadian kecelakaan lalulintas

L = Jumlah Stasioning
 T = Waktu Pengamatan/Periode (tahun)

Berdasarkan data penelitian, jumlah kejadian kecelakaan pada Ruas Jalan Poros Kecamatan Mawasangka Tengah-Mawasangka dalam waktu lima tahun tercatat sebanyak 89 kejadian, dengan jumlah stasioning sebanyak 2 serta periode pengamatan selama 5 tahun.

b. Mencari Nilai CUSUM Tahun Pertama (So)

Perhitungan dilakukan dengan cara mengurangkan nilai kejadian kecelakaan pada tahun tersebut (Xi) terhadap nilai rata-rata (W) yang telah diperoleh:

$$\begin{aligned}
 S_o &= X_1 - W && (2) \\
 S_o &= 18 - 8,9 \\
 S_o &= 9,1
 \end{aligned}$$

Dimana

S_o = Nilai CUSUM tahun pertama
 X₁ = Jumlah kecelakaan pada tahun pertama
 W = Nilai rata-rata periode pengamatan

Nilai CUSUM diperoleh dari selisih antara jumlah kejadian kecelakaan pada tahun tersebut (Xi) dengan nilai rata-rata (W). Berdasarkan data pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah pada tahun 2020 tercatat 18 kejadian kecelakaan, dengan nilai rata-rata sebesar 8,9, sehingga diperoleh nilai CUSUM tahun pertama sebesar 9,1.

c. Mencari Nilai CUSUM Tahun Berikutnya (Si)

Perhitungan nilai menjumlahkan nilai CUSUM tahun sebelumnya (So) dengan selisih antara jumlah kecelakaan pada tahun yang dianalisis (Xi) dan nilai rata-rataan (W). Dengan demikian, proses perhitungannya mengikuti akumulasi nilai deviasi terhadap rata-rata pada setiap periode pengamatan:

$$\begin{aligned}
 S_i &= S_{i-1} + (X_i - W) && (3) \\
 S_i &= 9,1 + (12 - 8,9) \\
 S_i &= 12,2
 \end{aligned}$$

Dimana

S_i = Nilai CUSUM pada tahun ke-i
 S_{i-1} = Nilai CUSUM pada tahun sebelumnya
 X_i = Jumlah kejadian kecelakaan pada tahun ke-i
 W = Nilai rata-rata kecelakaan selama periode pengamatan

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai CUSUM pada Ruas Jalan Poros Kecamatan Mawasangka Tengah untuk tahun 2021 tercatat sebesar 12,2. Pada tahun yang sama, jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas mencapai 12 kejadian, sedangkan nilai rata-rata kecelakaan selama periode lima tahun pada ruas jalan tersebut adalah sebesar 8,9.

Tabel 4. Perhitungan *Blackspot* dengan Metode CUSUM untuk STA 1 dan 2 pada Tahun 2020-2024

STA	Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Kec.Mawasangka Tengah	9.1	12.2	12.2	4.2	2.2
2	Kec. Mawasangka	6.1	14.2	2.2	-1.8	0.2

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

3.4. Penentuan Peringkat Tingkat Kecelakaan dengan Penerapan Metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK)

Dalam proses penentuan peringkat, dilakukan pembobotan berdasarkan tingkat keparahan korban kecelakaan. Pembobotan tersebut ditetapkan dengan memberikan nilai 12 untuk korban meninggal dunia, serta masing-masing nilai 3 untuk korban luka.

Tabel 5. Angka Kecelakaan lalu lintas di Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka

No	Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka	Korban			K	Nilai AEK			Total AEK
		MD	LB	LR		MD=12	LB=3	LR=3	
1	Kec. Mawasangka Tengah	7	5	36	48	84	15	108	255
2	Kec. Mawasangka	4	7	30	41	48	21	90	200

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Dari Tabel 5 di atas, dapat di lihat bahwa rangking tertinggi pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka adalah pada Ruas Jalan Poros Kecamatan Mawasangka Tengah dengan nilai tertinggi sebesar 255 angka kecelakaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, dirumuskan beberapa Kesimpulan.

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Cumulative Sum (CUSUM) dan Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK), lokasi blackspot pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka berada di Kecamatan Mawasangka Tengah dengan persentase kejadian kecelakaan tertinggi sebesar 53,93%, jumlah kecelakaan sebanyak 48 kejadian, dan nilai AEK sebesar 255. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia merupakan penyebab utama kecelakaan lalu lintas dengan kontribusi sebesar 67,42%, diikuti oleh faktor kondisi jalan, lingkungan fisik, dan kendaraan. Survei lapangan juga mengidentifikasi beberapa permasalahan keselamatan jalan, yaitu kerusakan perkerasan berupa lubang di Desa Wasilomata II serta kurangnya rambu lalu lintas di Desa Lantongau dan Desa Lakorua, khususnya pada area persimpangan, jalan menurun, dan tikungan tajam. Oleh karena itu, upaya penanganan yang direkomendasikan meliputi perbaikan kerusakan jalan pada titik-titik kritis, pemasangan dan penambahan rambu keselamatan, serta peningkatan pengawasan dan edukasi keselamatan berlalu lintas secara berkala oleh instansi terkait guna mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan.
2. Hasil analisis penyebab kecelakaan pada Ruas Jalan Poros Mawasangka Tengah-Mawasangka terdiri atas beberapa komponen, yaitu faktor manusia sebesar 67,42%, faktor kendaraan 6,74%, faktor kondisi lingkungan fisik 13,48%, serta faktor kondisi jalan sebesar 16,85%. Setelah dianalisis bahwa faktor kelalaian manusia merupakan penyumbang terbesar terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas di ruas jalan tersebut, dengan persentase mencapai 67,42%, sehingga menjadi faktor dominan dibandingkan faktor lainnya.

5. REFERENSI

- [1] A. T. La Ode, A. Hidayat, H. Purnama, Nirwan, and Gunawansyah, "Penurunan Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Melalui Analisa Black Spot Di Ruas Jalan Kolaka - Watubangga," *J. Dintek*, vol. 15, no. 2, 65-73, 2022. [Online] Available <https://jurnal.umm.ac.id/index.php/dintek/issue/view/135>.
- [2] A. T. La Ode, A. Hidayat, L. O. Dzakhir, and S. Sarif, "Studi Hubungan Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Kecepatan Kendaraan pada Jalan Abadi Kecamatan Latambaga Kolaka," *Min. Sci. Technol. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 124–138, 2022, doi :10.54297/minetech-journal.v1i2.385.

- [3] R. T. Steinbakk, P. Ulleberg, F. Sagberg, and K. I. Fostervold, “Effects of roadwork characteristics and drivers’ individual differences on speed preferences in a rural work zone,” *Accid. Anal. Prev.*, vol. 132, no. August, p. 105263, 2019, doi: 10.1016/j.aap.2019.105263.
- [4] I. Puspaningtyas, Retno; Ode, Al Tafakur La; Ilham, “Audit Keselamatan Jalan Untuk Penanganan Kawasan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Poros Kolaka-Tanggetada,” *Sultra Civ. Eng. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 91–100, 2023, doi: 10.54297/sciej.v4i2.518.
- [5] Hasma, A. T. La Ode, A. Hidayat, S. Adnan, and M. Makmur, “Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Poros Kolaka - Pomalaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara,” *Scale J. Civ. Eng.*, vol. 02, no. 01, pp. 32–39, 2025, [Online] Available <https://www.usnsj.id/index.php/SJCE/article/view/2388>.
- [6] A. T. La Ode, F. R. Rustan, L. O. Dzakhir, M. B. Masgode, and H. Santoso, “Analisis Perilaku Penyeberang Pejalan Kaki Di Zebra Cross Jalan Pemuda Kecamatan Kolaka Kabupaten Kolaka (Studi Kasus Depan SMP Negeri 1 Kolaka),” *Sultra Civ. Eng. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 101–112, 2023, doi: 10.54297/sciej.v4i2.521.
- [7] A. A. Fisru, “Tinjauan Kecelakaan Lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan,” *PENA Tek. J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 4, no. 1, p. 53, 2019, doi: 10.51557/pt_jiit.v4i1.215.
- [8] V. D. Fridayanti and D. Prasetyanto, “Model Hubungan antara Angka Korban Kecelakaan Lalu Lintas dan Faktor Penyebab Kecelakaan pada Jalan Tol Purbaleunyi. (Hal. 124-132),” *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 2, p. 124, 2019, doi: 10.26760/rekaracana.v5i2.123.
- [9] B. Scott-Parker, B. Watson, M. J. King, and M. K. Hyde, “Confirmatory factor analysis of the Behaviour of Young Novice Drivers Scale (BYNDS),” *Accid. Anal. Prev.*, vol. 49, pp. 385–391, 2012, doi: 10.1016/j.aap.2012.02.021.
- [10] F. R. Rustan, A. Dirgantara, R. Puspaningtyas, and M. J. Fauzi, “Analisa Kinerja Jalan dan Penerapan Zona Selamat Sekolah Pada Ruas Jalan Sendiri Desa Palewai,” *Borneo Eng. J. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 3, pp. 320–335, 2023, doi: 10.35334/be.v7i3.4963.
- [11] A. D. Damayanti, M. B. Masgode, A. Dirgantara, and F. R. Rustan, “Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi,” *Min. Sci. Technol. J.*, vol. 2, no. 109, pp. 133–139, 2023, doi: 10.54297/minetech-journal.v2i2.485.
- [12] A. D. Ermawati, G. Sugiyanto, and E. W. Indriyati, “Penentuan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Pendekatan Fasilitas Perlengkapan Jalan di Kabupaten Purbalingga,” *Din. Rekayasa*, vol. 15, no. 1, p. 65, 2019, doi: 10.20884/1.dr.2019.15.1.258.
- [13] A. T. La Ode *et al.*, “Audit Keselamatan Jalan Pada Daerah Rawan kecelakaan di Ruas Jalan Kolaka – Kolaka Timur,” *Sci. Min. Journal, Technol.*, vol. 3, no. 109, pp. 57–63, 2024, doi: 10.54297/minetech-journal.v3i1.597.
- [14] A. T. La Ode, L. O. Dzakhir, A. Dirgantara, M. B. Masgode, M. I. Syafar, and M. Makmur, “Analisis Penyebab Kecelakaan pada Ruas Jalan Raya Tanggetada – Toari Berdasarkan Data Cumulative Summary Analysis of Accident Causes on the Tanggetada – Toari Highway Section Based on Cumulative Summary Data,” *J. Appl. Civ. Environ. Eng.*, vol. 5, no. 2, 2025, doi: 10.31963/jacee.v5i2.5405.
- [15] A. T. La Ode, A. Hidayat, H. Purnama, and U. Mutiasari, “Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka,” *Borneo Eng. J. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 3, pp. 311–319, 2023, doi: 10.35334/be.v7i3.3449.
- [16] A. Dirgantara, L. O. Dzakhir, A. T. La Ode, S. P. Salu, S. Adnan, and F. Faisal, “PENURUNAN TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS MENUJU ZERO ACCIDENT MELALUI METODE AUDIT KESELAMATAN JALAN PADA RUAS JALAN KOLAKA – KOLAKA UTARA (Reducing Traffic Accident Rates To Zero Accident Through The Road Safety Audit Method On,” *J. Infrastruktur*, vol. 11, no. 2, pp. 103–108, 2025, doi: 10.35814/wdm5q228.