



Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan

Nur Habsatul Masna Ainullah¹, Ahmad Efendi^{1*}, Agusman¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton, Indonesia

*Korespondensi: ahmad.efendi@umbuton.ac.id

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Kecamatan Lapandewa, kebutuhan transportasi juga terus meningkat setiap tahunnya, yang secara tidak langsung memperbesar risiko terjadinya permasalahan lalu lintas seperti kecelakaan. Data dari Satuan Lalu Lintas Polres Buton menunjukkan bahwa dalam tiga tahun terakhir telah terjadi empat kecelakaan di wilayah ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daerah rawan kecelakaan (*black site*) dengan menggunakan metode AEK (Angka Ekuivalen Kecelakaan), metode Cusum, dan metode Z-Score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat ruas jalan dengan angka kecelakaan tertinggi selama periode 2018 hingga 2020. Salah satu ruas jalan tersebut adalah Jalan Poros Lapandewa di Desa Lapandewa Kaindea (Watambululi), yang mengakibatkan satu korban meninggal dunia. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa kecelakaan pada empat ruas jalan di Kecamatan Lapandewa disebabkan oleh beberapa faktor utama, termasuk kurangnya rambu lalu lintas yang memadai seperti marka jalan dan tanda perintah serta larangan, medan jalan yang bervariasi antara terjal dan datar, ketumpahan oli, dan kondisi jalan yang licin saat hujan. Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) meliputi Lapandewa Kaindea (Watambululi) dan Jalan Poros Lapandewa di Desa Burangasi Rumbia (depan lapangan), dengan nilai Cusum dan AEK yang menunjukkan tingkat risiko tinggi. Karakteristik jalan di Kecamatan Lapandewa mencakup ketiadaan median jalan, lebar jalan sekitar lima meter, dan medan jalan yang bervariasi antara datar dan terjal. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan keselamatan lalu lintas melalui perbaikan infrastruktur jalan dan penambahan rambu-rambu lalu lintas yang memadai untuk mengurangi risiko kecelakaan di wilayah tersebut.

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 30 Juni 2024

KATA KUNCI

AEK (Angka Ekuivalen Kecelakaan); Black Site; Black Spot; Daerah Rawan Kecelakaan; Kecelakaan Lalu Lintas

1. Pendahuluan

Kecamatan Lapandewa, yang terletak di daratan Pulau Buton, memiliki luas wilayah 44,54 km² dan terdiri dari tujuh desa. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Laut Flores di sebelah selatan, Kecamatan Pasarwajo di sebelah utara, Kecamatan Wabula di sebelah timur, dan Kecamatan Sampolawa di sebelah barat. Dalam beberapa tahun terakhir, Kecamatan Lapandewa telah mengalami perkembangan yang signifikan, terutama dalam hal transportasi kendaraan beroda dua maupun beroda empat. Namun, perkembangan ini juga membawa sejumlah masalah, terutama terkait lalu lintas di jalan raya (Efendi, et al., 2021; Nuryasan & Susilo, 2019; Dewantoro & Setiawan, 2020).

Meskipun wilayah ini tergolong sunyi, hampir setiap minggu terjadi kecelakaan lalu lintas, mulai dari kecelakaan ringan hingga yang menyebabkan korban jiwa. Faktor-faktor penyebab kecelakaan ini meliputi kondisi jalan, kendaraan, serta faktor manusia (Putra, Ratih, & Primantari, 2022; Oktopianto, Prasetyo & Arief, 2021). Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah serius yang memerlukan penanganan mendalam, mengingat besarnya kerugian yang diakibatkannya. Oleh karena itu, analisis terhadap kecelakaan lalu lintas di wilayah ini sangat diperlukan. Dalam konteks ini, faktor transportasi memainkan peran penting dalam laju pembangunan. Transportasi yang beragam jenis dan jumlahnya mendukung aspek ekonomi, sosial, dan politik (Astarina, Sugiyanto, & Indriyati, 2018; Saputri & Indrianawati, 2021). Namun, dari analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor di wilayah ini lebih pesat dibandingkan dengan penambahan panjang jalan yang ada.

Salah satu aspek yang memprihatinkan adalah kasus kecelakaan lalu lintas yang melibatkan anak di bawah umur. Hal ini menjadi perhatian khusus karena melibatkan anak-anak yang belum cukup umur dalam hal perkara pidana (Sari,

2023; Hasanuddin, 2023). Pemerintah telah menerbitkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2012 tentang Sistem Peradilan Pidana Anak (UU SPPA) untuk melindungi dan mengarahkan pendekatan keadilan restoratif yang mengutamakan kepentingan anak sebagai pelaku, dengan penghukuman sebagai jalan terakhir. Selain itu, Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UULLAJ) jelas mengatur tentang syarat-syarat yang wajib ditaati agar terciptanya keamanan dan keselamatan dalam berlalu lintas demi kepentingan bersama. Salah satu aturan yang harus dipenuhi agar dapat mengendarai kendaraan bermotor adalah usia yang ditentukan untuk dapat memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM). Dalam Pasal 77 ayat 1 UULLAJ, disebutkan bahwa mereka yang tidak memiliki Surat Izin Mengemudi dapat dipidana dengan pidana kurungan atau denda.

Untuk mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lapandewa, perlu dilakukan kajian tentang karakteristik dan analisis daerah rawan kecelakaan yang sering terjadi. Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Buton Selatan, La Ode Muh. Idris, bersama Camat Lapandewa telah melakukan peninjauan lokasi pada 19 November 2020 dan menemukan beberapa titik rawan kecelakaan. Salah satu lokasi dengan tingkat kecelakaan lalu lintas tertinggi adalah Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, yang lebih dikenal dengan nama Pendakian Warope.

Kajian ini akan fokus pada beberapa aspek utama. Pertama, perlu dilakukan identifikasi dan analisis mendalam terhadap faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lapandewa. Faktor jalan, seperti kondisi permukaan jalan, lebar jalan, dan keberadaan rambu-rambu lalu lintas, perlu dianalisis untuk mengetahui kontribusinya terhadap kecelakaan. Faktor kendaraan, termasuk kondisi teknis kendaraan, usia kendaraan, dan pemeliharaan rutin, juga akan diperiksa (Emiliyanta, Mulyono, & Utomo, 2022; Latifah, et.al., 2022). Selain itu, faktor manusia, seperti perilaku pengemudi, tingkat kesadaran terhadap peraturan lalu lintas, dan pelatihan berkendara, akan dianalisis untuk memahami sejauh mana faktor ini mempengaruhi tingkat kecelakaan di wilayah tersebut.

Kedua, kajian ini juga akan menyoroti peran pemerintah dan instansi terkait dalam mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas. Implementasi dan penegakan peraturan yang telah ditetapkan dalam UULLAJ dan UU SPPA akan dievaluasi. Langkah-langkah preventif yang telah dilakukan, seperti kampanye keselamatan berlalu lintas, peningkatan infrastruktur jalan, dan peningkatan kualitas pelatihan pengemudi, akan dianalisis untuk menilai efektivitasnya dalam mengurangi tingkat kecelakaan.

Ketiga, kajian ini akan memberikan rekomendasi kebijakan dan langkah-langkah strategis yang dapat diambil untuk meningkatkan keselamatan berlalu lintas di Kecamatan Lapandewa. Rekomendasi ini akan didasarkan pada temuan analisis faktor penyebab kecelakaan dan evaluasi kebijakan yang telah dilakukan. Beberapa rekomendasi yang mungkin diajukan termasuk peningkatan infrastruktur jalan, seperti perbaikan permukaan jalan, penambahan rambu-rambu lalu lintas, dan penerangan jalan yang memadai. Selain itu, peningkatan pengawasan dan penegakan hukum terhadap pelanggaran lalu lintas, terutama yang melibatkan anak di bawah umur, juga akan menjadi rekomendasi penting.

Secara keseluruhan, kajian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang masalah kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lapandewa dan memberikan solusi yang efektif untuk mengatasinya. Dengan demikian, diharapkan tingkat kecelakaan lalu lintas di wilayah ini dapat berkurang secara signifikan, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman bagi seluruh masyarakat.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian lapangan yang bertujuan mengungkap makna yang diberikan oleh masyarakat pada perilaku dan kenyataan sekitar. Peneliti menggunakan metode Z-Score, metode Cusum, dan metode Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dalam analisis data. Analisis Z-Score digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan, Cusum digunakan untuk mengidentifikasi titik rawan kecelakaan, sementara AEK digunakan untuk menganalisis titik kecelakaan tertinggi (blackspot). Dalam penelitian ini, peneliti menggali pendapat masyarakat khususnya terkait kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Buton Selatan, serta menganalisisnya menurut hukum positif dan hukum Islam.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari subjek yang terkait dengan kecelakaan lalu lintas, seperti narasumber, lokasi penelitian di Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan, serta dokumen dan arsip terkait. Data sekunder diperoleh dari literatur, kitab undang-undang, pendapat ahli, serta dokumen dari internet dan buku yang berhubungan dengan kecelakaan lalu lintas. Data sekunder mencakup volume dan kecelakaan lalu lintas, kelengkapan prasarana, kondisi land use di sekitar titik rawan

kecelakaan, serta pengukuran dan pemetaan tambahan pada titik rawan kecelakaan. Data yang diperoleh dipilah, dikompilasi, dan dianalisis untuk menentukan jenis, penyebab, kerugian, dan tingkat kecelakaan, serta mengidentifikasi titik rawan kecelakaan. Hasil analisis ini digunakan untuk membuat rekomendasi yang dapat mengurangi tingkat kecelakaan di daerah penelitian.

3. Hasil Penelitian

Kecamatan Lapandewa, yang terletak di daratan Pulau Buton dengan luas wilayah 44,54 km² dan terdiri dari 7 desa, berbatasan dengan Laut Flores di selatan, Kecamatan Pasarwajo di utara, Kecamatan Wabula di timur, dan Kecamatan Sampolawa di barat. Perkembangan transportasi, baik kendaraan roda dua maupun roda empat, telah meningkat di wilayah ini, mengakibatkan masalah lalu lintas di jalan raya. Meskipun daerahnya relatif sunyi, kecelakaan lalu lintas sering terjadi, mulai dari kecelakaan ringan hingga yang menyebabkan korban jiwa, disebabkan oleh faktor jalan, kendaraan, dan manusia. Penelitian ini dilakukan di Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, menggunakan data kecelakaan dan lokasi rawan kecelakaan selama tiga tahun terakhir dari Sat Lantas Polres Buton, serta survei kondisi geometri jalan untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lapandewa. Jaringan jalan yang ada di wilayah Kabupaten Buton Selatan secara administrasi terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu, jalan propinsi dan jalan kabupaten.

Kecelakaan merupakan suatu kejadian yang memakan korban. Ada yang mengalami luka ringan, luka berat, dan meninggal dunia. Dari data kecelakaan di ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa pada tahun 2018 sampai 2020, menunjukkan korban kecelakaan semakin meningkat dari tahun 2018 sampai 2020. Pada tahun 2018 korban meninggal dunia sebanyak 1 orang, pada tahun 2019 korban meninggal dunia (0), dan pada tahun 2020 korban meninggal dunia (0). Jumlah korban kejadian kecelakaan pada tahun 2018 sebanyak 2 orang, tahun 2019 mengalami peningkatan dengan jumlah kecelakaan sebanyak 5 orang, dan tahun 2020 mengalami penurunan dengan jumlah kejadian kecelakaan sebanyak 2 orang. Jumlah korban kecelakaan pada ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 1. Jumlah Korban Manusia

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Korban		
		Meninggal	Luka Berat	Luka Ringan
2018	1	1	0	1
2019	2	0	2	3
2020	1	0	0	2

Sumber Data : Kepolisian Sat Lantas Polres Buton

Karakteristik daerah rawan kecelakaan lalu lintas di jalan poros Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan dipengaruhi oleh banyaknya jumlah kejadian kecelakaan yang melibatkan manusia dan kendaraan, selain itu juga dilihat dari kondisi jalan, kemiringan jalan, kemiringan medan jalan, volume kendaraan, kapasitas jalan, dan geometrik jalan yang meliputi lebar jalan, panjang jalan dan median jalan. Dari data tersebut digunakan sebagai gambaran kecenderungan kecelakaan yang terjadi di ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan.

Tabel 2. Peristiwa Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas

No	Nama Jalan	Tahun Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kecelakaan
		2018	2019	2020	
1	Jalan Poros Lapandewa, Desa Lapandewa Kaindea	1	1	-	2
2	Jalan Poros Lapandewa, Desa Burangasi Rumbia	-	1	-	1
3	Jalan Poros Sampolawa – Lapandewa, Desa Lapandewa Makmur		-	1	1
	Jumlah	1	2	2	4

Jumlah kejadian kecelakaan di jalan poros Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan pada tahun 2018 sampai dengan 2020 cenderung tinggi. Tahun 2018 kejadian kecelakaan mencapai 2 (dua) orang korban, 1 kejadian

kecelakaan. Kemudian 2019 kejadian kecelakaan paling tinggi mencapai 2 kejadian, yaitu 5 (orang korban) dan tahun 2020 kembali rendah mencapai 1 kejadian. Data jumlah kejadian kecelakaan tersebut dijadikan sebagai parameter penentuan karakteristik daerah rawan kecelakaan (*Black Site*) dan titik rawan kecelakaan (*Black Spot*).



Gambar 1. Peristiwa Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Poros Kecamatan Lapandewa

Berdasarkan tabel 2 dan gambar 1, ruas jalan dengan tingkat kecelakaan tertinggi di Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan, adalah Jalan Poros Lapandewa di Desa Lapandewa Kaindea dengan 2 kejadian, Jalan Poros Sapolawa – Lapandewa di Desa Lapandewa Makmur dengan 1 kejadian, dan Jalan Poros Lapandewa di Desa Burangasi Rumbia dengan 1 kejadian. Data ini mengidentifikasi ruas jalan tersebut sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*).

Hasil survei lapangan di ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan, menunjukkan kondisi rambu lalu lintas di beberapa desa yaitu: Desa Lapandewa Kaindea tidak memiliki rambu lalu lintas yang memadai, membuatnya rawan kecelakaan; Desa Burangasi Rumbia juga kekurangan rambu lalu lintas, hanya memiliki lampu jalan di dalam desa, sehingga kurang aman dan memiliki nilai kejadian kecelakaan sangat rendah; Desa Lapandewa Makmur memiliki rambu lalu lintas yang minim, hanya lampu jalan, menyebabkan sering terjadi kecelakaan dan pengendara tidak tertib dalam berlalu lintas.

Ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan, memiliki kriteria kemiringan medan yang datar, miring, dan terjal. Daerah yang rawan kecelakaan terutama berada di medan datar karena mempengaruhi kenyamanan pengendara berkecepatan tinggi. Medan datar meliputi Jalan poros Sampolawa–Lapandewa di Desa Burangasi Rumbia, medan terjal meliputi Jalan poros Lapandewa di Desa Lapandewa Kaindea dan Desa Lapandewa Makmur.

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Medan Jalan

No	Nama Jalan	Kemiringan Medan (%)	Klasifikasi
1	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Desa Burangasi Rumbia	0 – 8	Datar
2	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Desa Lapandewa Kaindea	25 – 40	Terjal
3	Jalan Poros Sampolawa – Lapandewa, Desa Lapandewa Makmur	25 - 40	Terjal

Sumber : Hasil Analisis 2021

Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai karakteristik daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) lalu lintas meliputi ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa Desa Burangasi Rumbia dengan kemiringan medan datar, jalan poros Kecamatan Lapandewa Desa Lapandewa Kaindea dengan kemiringan medan terjal dan jalan poros Sampolawa – Lapandewa Desa Lapandewa Makmur dengan medan Terjal.

Geometrik jalan merupakan suatu bangunan pada ruas jalan yang berupa median jalan, lebar jalan dan kondisi fisik jalan. Ruas Jalan Poros di Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan meliputi : Jalan Poros Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea, Jalan Poros Lapandewa tepatnya di Desa Burangasi Rumbia dan jalan Poros Sampolawa – Lapandewa di Desa Lapandewa Makmur.

Tabel 4. Geometrik Jalan Poros Kecamatan Lapandewa Kab. Buton Selatan

No	Nama Ruas Jalan	Geometrik Jalan		
		Panjang Jalan (M)	Median Jalan	Lebar Jalan (M)
1	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Desa Burangasi Rumbia	3045	Tidak ada	5,17
2	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Desa Lapandewa Kaindea	12450	Tidak ada	5
3	Jalan Poros Sampolawa Lapandewa, Desa Lapandewa Makmur	4067	Tidak ada	4.6

Sumber : Hasil Analisis 2021.

Berdasarkan tabel 4 kondisi geometrik jalan pada ruas jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan, adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan Poros Kecamatan Lapandewa di Desa Burangasi Rumbia memiliki lebar jalan 5,17 meter dengan 2 lajur 2 arah tak terbagi, masing-masing lebar lajur 2,585 meter, dan lebar bahu jalan 2 meter di kedua sisi.
- 2) Jalan Poros Kecamatan Lapandewa di Desa Lapandewa Kaindea memiliki lebar jalan 5 meter dengan 2 lajur 2 arah tak terbagi, masing-masing lebar lajur 2,5 meter, dan lebar bahu jalan 2 meter di kedua sisi.
- 3) Jalan Poros Sampolawa–Lapandewa di Desa Lapandewa Makmur memiliki lebar jalan 4,6 meter dengan 2 lajur 2 arah tak terbagi, masing-masing lebar lajur 2,3 meter, dan lebar bahu jalan 2 meter di kedua sisi.

3.1 Perhitungan Analisis Z-Score untuk Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*)

Untuk menentukan daerah rawan kecelakaan (*black site*) digunakan rumus *Z-score*. Dengan menggunakan rumus tersebut diketahui tingkat pertumbuhan rata-rata kejadian kecelakaan dan daerah rawan kejadian kecelakaan yang ada di ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa Kab. Buton Selatan. Perhitungan *Z-score* untuk pertumbuhan tingkat kecelakaan pada Tahun 2018 sampai dengan tahun 2020.

- a. Mencari Nilai Rata-rata Data

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{4}{3} = 1,333$$

Nilai rata-rata \bar{x} adalah angka jumlah kecelakaan tahun 2018 sampai dengan 2020 dibagi dengan jumlah data, di mana angka jumlah kecelakaan 4 kejadian dan jumlah data 3 ruas jalan. Perhitungan lebih detailnya dapat dilihat dari tabel 4.1

- b. Mencari Nilai Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{2,2231}{3}} = 0,741$$

Nilai standar deviasi (S) adalah akar dari jumlah/kuadrat dari rata-rata angka kecelakaan tahun 2018 sampai dengan 2020 dikurangi rata-rata angka kecelakaan di bagi dengan jumlah data, dimana jumlah kuadrat rata-rata angka kecelakaan tahun 2018 sampai dengan 2020 dikurangi rata-rata angka kecelakaan sebesar 2,2231 dibagi dengan jumlah data sebesar 3. Perhitungan lebih detailnya dapat dilihat pada tabel 4.1

- c. Mencari Nilai Zi

$$\begin{aligned} Z_i &= \frac{x_i - \bar{x}}{s} \\ &= \frac{2 - 1,333}{0,741} \\ &= 0,900 \end{aligned}$$

Nilai Z score (Z_i) adalah rata-rata angka kecelakaan pertahun dikurangi rata-rata angka kecelakaan dibagi standar deviasi, dimana dalam contoh perhitungan ini di ambil ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea dengan nilai rata-rata jumlah angka kecelakaan 1,3 kecelakaan, nilai rata-rata kecelakaan sebesar 1,333 dan nilai standar deviasi sebesar 0,741, perhitungan lebih detailnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Z-score untuk Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) Lalu Lintas

No	Nama Jalan	Jumlah Kecelakaan	Z	Kelas	Keterangan
1	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Desa Burangasi Rumbia	1	-0,44		Tidak rawan kecelakaan
2	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Desa Lapandewa Kaindea	2	0,900		Rawan kecelakaan
3	Jalan Poros Sampolawa – Lapandewa, Desa Lapandewa Makmur	1	-0,44		Tidak rawan kecelakaan
	Jumlah	4			
	Rata-rata	1,333			
	Standar Deviasi (S)	0,741			

Sumber : Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan tabel 2 dan gambar 1 dapat diketahui kriteria rawan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan meliputi : Tinggi, dan tidak rawan kecelakaan. Adapun ruas jalan tersebut antara lain : jalan Poros Kecamatan Lapandewa tepatnya di Desa Burangasi Rumbia dengan kriteria tidak rawan kecelakaan dengan nilai Z-Score -0,44, ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea dengan kriteria rawan kecelakaan tinggi dan memiliki nilai Z-score 0,900 dan ruas jalan poros Sampolawa – Lapandewa dengan kriteria tidak rawan kecelakaan dengan nilai Z-score -0,44.

3.2 Perhitungan Analisis Cusum Untuk Identifikasi Titik Rawan Kecelakaan (*Black Spot*) Lalu Lintas

Black spot adalah titik pada ruas jalan yang rawan kecelakaan. Untuk menentukan *black spot* menggunakan metode *Cusum*. *Cusum* merupakan suatu prosedur statistik standar untuk mendeteksi perubahan kecil dari nilai *mean*. Dari hasil perhitungan *cusum* kemudian dibuat grafik, dengan dibuatnya grafik lebih mudah dalam mendeteksi titik ruas jalan yang sering terjadi kecelakaan dan rawan kecelakaan.

Perhitungan nilai *cusum* untuk menentukan titik ruas jalan yang rawan kecelakaan dari data tahun 2018 sampai dengan 2020.

- a. Mencari Nilai Mean (W)

$$\begin{aligned} W &= \frac{\sum X_1}{L \times T} \\ &= \frac{1,3}{1 \times 2} \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

Nilai *mean* (W) adalah jumlah kecelakaan dibagi dengan jumlah stasioning dikali waktu/periode, dimana perhitungan ini diambil dari ruas jalan Poros Kecamatan Lapandewa, tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea, jumlah kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan poros tersebut sebanyak 1,3 kecelakaan, jumlah stasion sebanyak 1 dan waktu/periode selama 2 tahun.

- b. Mencari Nilai *Cusum* Kecelakaan Tahun Pertama (S_0)

Perhitungan mencari nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama dengan mengurangi jumlah kecelakaan pertahun dengan *mean*.

$$\begin{aligned} S_0 &= (X_1 - W) \\ &= 1 - 0,65 \\ &= 0,35 \end{aligned}$$

Nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama (S_0) adalah jumlah kecelakaan tiap tahun dibagi dengan *mean*, di mana jumlah kecelakaan tahun pertama pada jalan poros Kec. Lapandewa adalah 1 kecelakaan dan nilai *mean* 0,65. Perhitungan lebih detail dapat dilihat pada tabel 4.11

- c. Mencari Nilai *Cusum* Kecelakaan Tahun Selanjutnya S_1

$$\begin{aligned}
 S_1 &= [S_0 + (X_1 - W)] \\
 &= [0,35 + (1 - 0,65)] \\
 &= 0,7
 \end{aligned}$$

Nilai *Cusum* kecelakaan tahun selanjutnya (S_1) adalah nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama ditambah jumlah kecelakaan dikurangi nilai *mean*, dimana nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama 0,35, kemudian jumlah kecelakaan tahun pertama pada stasion pertama yang terjadi di ruas jalan poros Kec. Lapandewa sebanyak 1 kecelakaan dan nilai *mean* 0,65. Hasil perhitungan tersebut disajikan dalam bentuk grafik, yang menyatakan hubungan antara nilai *cusum* dengan tahun terjadinya kecelakaan lalu lintas.

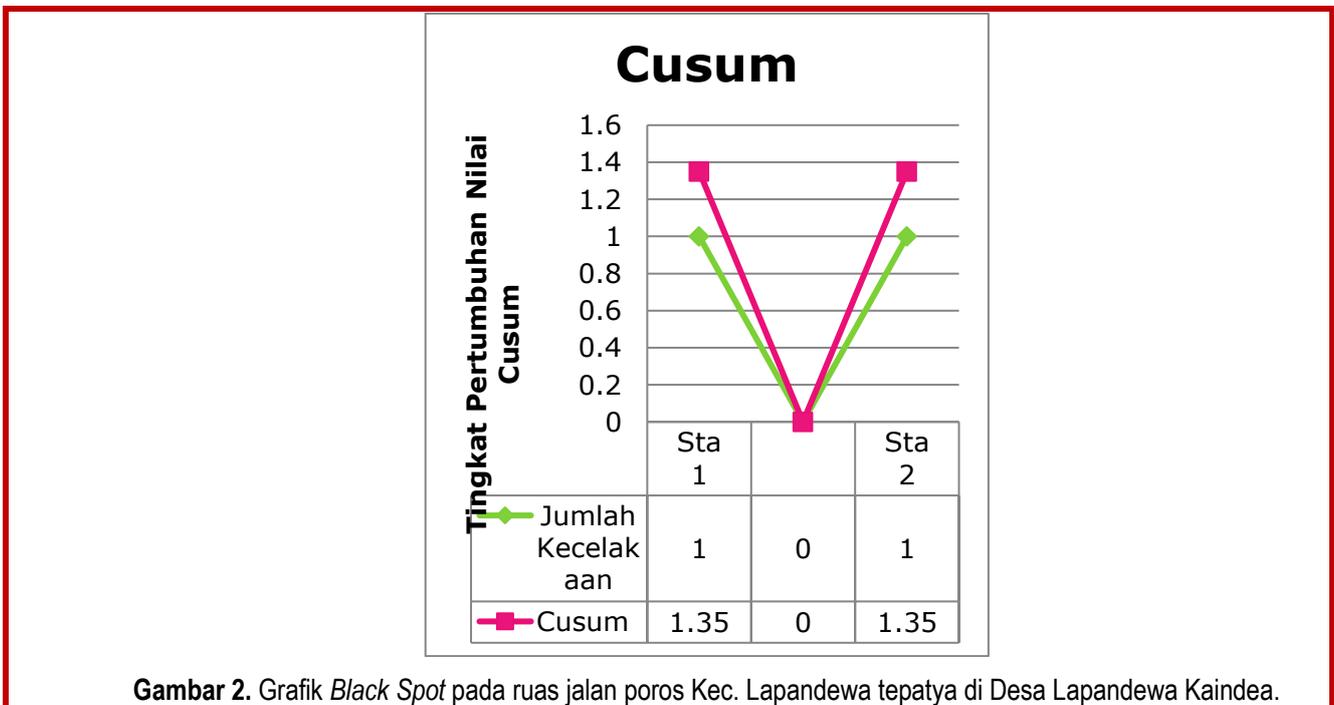
Tabel 6. Hasil Analisis *Cusum* untuk Identifikasi Titik Rawan Kecelakaan (*Black Spot*) Lalu Lintas.

No	Nama Jalan	C	Kriteria
1	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa, Tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea	1,35	Rawan kecelakaan
2	Jalan Poros Kecamatan Lapandewa tepatnya di Desa Burangasi Rumbia	0,35	Rawan kecelakaan
3	Jalan Poros Sampolawa – Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Makmur	0,35	Rawan kecelakaan

Sumber : Hasil Analisis 2021

Analisis *Black Spot* pada Ruas Jalan Poros Kecamatan Lapandewa Tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea

Gambar 4.6 menjelaskan grafik hubungan antara jumlah kecelakaan pertahun dengan nilai *cusum* pada ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa. Dari grafik tersebut dapat diketahui *stasiun* (selanjutnya disingkat Sta) yang teridentifikasi titik rawan kecelakaan adalah Sta 1, sta 1 terletak di daerah Lapandewa dengan nilai *cusum* tertinggi adalah sebesar 1,35.



Gambar 2. Grafik *Black Spot* pada ruas jalan poros Kec. Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea.

Ruas jalan poros Kec. Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Kaindea adalah ruas jalan dengan rata-rata kondisi jalan menikung dan beraspal dan kondisi permukaan jalan yang rata, serta kondisi sekitarnya merupakan permukiman penduduk, pertokoan, dan lahan perkebunan.

Analisis *Black Spot* pada Ruas Jalan Poros Kecamatan Lapandewa tepatnya di Desa Burangasi Rumbia

Ruas jalan poros Kecamatan Lapandewa tepatnya di Desa Burangasi Rumbia memiliki panjang 3045 meter, dengan lebar jalan 5,17 meter. 2 lajur 2 arah tak terbagi dengan kondisi rambu-rambu yang kurang memadai, sehingga sering menyebabkan terjadinya kecelakaan. Ruas jalan ini memiliki kemiringan medan datar sehingga membuat kenyamanan para pengendara dalam mengendarai kendaraanya dengan kecepatan yang tinggi.

Analisis *Black Spot* pada Ruas Jalan Poros Sampolawa – Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Makmur

Ruas jalan poros ini memiliki panjang jalan 4067 meter, dengan lebar jalan 4,6 meter, 2 lajur, 2 jalur tak terbagi, dengan kondisi rambu-rambu lalu lintas yang kurang memadai, sehingga sering menyebabkan terjadinya kecelakaan. Ruas jalan ini memiliki kemiringan medan terjal, dengan begitu pengendara lebih hati-hati, mengurangi kecepatan dalam berkendara. Gambar 2 menjelaskan grafik antara tahun terjadinya kecelakaan dengan nilai *cusum* 0,35 pada ruas jalan poros Sampolawa – Lapandewa tepatnya di Desa Lapandewa Makmur.

3.3 Perhitungan Analisis Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK)

Berdasarkan hasil analisis data kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan dari tahun 2018 sampai dengan 2020 diperoleh bahwa telah terjadi kecelakaan 4 kasus kecelakaan dengan jumlah korban meninggal dunia 1 orang.

Tabel 7. Jumlah kecelakaan dan korban kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan Tahun 2018-2020

No	Jumlah dan korban kecelakaan lalu lintas	2018	2019	2020
1	Jumlah kecelakaan	1	2	1
2	Meninggal Dunia (MD)	1		
3	Luka Berat (LB)		2	
4	Luka Ringan (LR)	1	3	2
5	Kerugian harta benda (PDO)	0	0	0

Sumber : Sat Lantas Polres Buton, 2021

Untuk menentukan nilai Angka Ekuivalen Kecelakaan (AEK) dihitung dengan rumus menjumlahkan kejadian kecelakaan dalam satu kilometer atau satu segmen panjang panjang kemudia dikalikan dengan nilai bobot sesuai tingkat keparahannya. Metode ini dideterminasikan dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{AEK} &= 12\text{MD} + 3\text{LB} + 3\text{LR} + 1\text{K} \\ &= 12.1 + 3.2 + 3.6 + 1.0 \\ &= 36 \end{aligned}$$

Untuk menentukan nilai batas ini dapat dihitung antara lain dengan menggunakan metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan *Upper Control Limit* (UCL). Nilai Batas Kontrol Atas (BKA) ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= C + 3\sqrt{C} \\ &= 4 + 3\sqrt{4} = 10 \end{aligned}$$

Nilai UCL (*Upper Control Limit*) ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= \lambda + \psi \times \sqrt{([\lambda/m] + ((0,829)/m + (1/2 \times m))} \\ &= 4 + 2,567 \times \sqrt{([4/36] + ((0,829)/36 + (1/2 \times 36))} \\ &= 22,8786 \end{aligned}$$

Jumlah angka ekuivalen kecelakaan (m) di ruas jalan Poros Kecamatan Lapandewa keseluruhan adalah 36. Nilai angka ekuivalen kecelakaan untuk 4 ruas jalan Poros Kecamatan Lapandewa pada 3 (tiga) tahun terakhir ditunjukkan pada tabel 4.10. setelah semua nilai AEK dihitung maka langkah selanjutnya yaitu mencari nilai rata-rata kecelakaan (λ) yang

diperoleh dari nilai jumlah AEK dibagi dengan jumlah ruas jalan. Adapun Karakteristik dan Lokasi Pada Ruas Jalan yang Teridentifikasi Sebagai Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) dan Titik Rawan Kecelakaan (*Black Spot*) sebagai berikut:

a. Ruas Jalan Poros Lapandewa Desa Lapandewa Kaindea

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa, ruas jalan Poros Lapandewa Desa Lapandewa Jaya teridentifikasi sebagai rawan kecelakaan yang sangat tinggi, dengan nilai *Z-score* sebesar 0,900. Karakteristik yang mempengaruhi meliputi : Geometrik jalan, geometrik jalan pada ruas jalan ini terdiri dari lebar jalan, dan bahu jalan. Karena seringnya kendaraan yang keluar masuk pada ruas jalan ini membuat ruas jalan ini sering terjadi kecelakaan, selain itu juga kurang lebarnya bahu jalan membuat para angkutan transportasi sering mengalami kesulitan dalam pemberhentian.

b. Ruas Jalan Poros Lapandewa Desa Burangasi Rumbia

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa, ruas jalan Poros Lapandewa Desa Burangasi Rumbia teridentifikasi sebagai kriteria rawan kecelakaan sangat rendah, dengan nilai *Z-score* -0,44 karakteristik yang mempengaruhi antara lain : Geometrik jalan yang berupa lebar jalan dan bahu jalan. Penggunaan lahan, penggunaan lahan pada ruas jalan ini meliputi permukiman, pertokoan, sekolah, dan perkebunan.

c. Ruas Jalan Poros Sampolawa – Lapandewa Desa Lapandewa Makmur

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa, ruas jalan Poros Sampolawa – Lapandewa teridentifikasi sebagai kriteria rawan kecelakaan sangat rendah, dengan nilai *Z-score* -0,44 karakteristik yang mempengaruhi antara lain : Geometrik jalan yang berupa lebar jalan dan bahu jalan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengidentifikasi bahwa kecelakaan pada empat ruas jalan di Kecamatan Lapandewa disebabkan oleh beberapa faktor utama, termasuk kurangnya rambu lalu lintas yang memadai seperti marka jalan dan informasi perintah serta larangan. Medan jalan yang terjal dan datar, ketumpahan oli, dan kondisi jalan yang licin saat hujan juga berkontribusi signifikan terhadap tingginya risiko kecelakaan. Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) meliputi Lapandewa Kaindea (Watambululi) dan ruas Jalan Poros Lapandewa Desa Burangasi Rumbia (depan lapangan), dengan nilai *cusum* dan AEK yang menunjukkan tingkat risiko tinggi. Karakteristik jalan di Kecamatan Lapandewa mencakup ketiadaan median jalan, lebar jalan sekitar 5 meter, dan medan jalan yang bervariasi antara datar dan terjal.

Berdasarkan temuan ini, disarankan untuk memasang rambu-rambu peringatan di daerah berbahaya yang sering terjadi kecelakaan, minimal 50 meter sebelum lokasi tersebut. Selain itu, perlu dilakukan perbaikan komposisi jalan sesuai ketentuan, termasuk kondisi geometrik dan kemiringan medan jalan, untuk meningkatkan keamanan pengendara. Penyuluhan atau sosialisasi kepada masyarakat terkait peraturan keselamatan lalu lintas dan informasi mengenai ruas jalan yang sering terjadi kecelakaan juga sangat diperlukan untuk mengurangi risiko kecelakaan di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Astarina, L., Sugiyanto, G., & Indriyati, E. (2018). Karakteristik kecelakaan lalu lintas dan analisis lokasi *black spot* di kabupaten bogor. *Dinamika Rekayasa*, 14(2). <https://doi.org/10.20884/1.dr.2018.14.2.202>
- Dewantoro, B., & Setiawan, D. (2021). Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) dan Titik Rawan Kecelakaan (*Black Spot*) Studi Kasus Ruas Jalan Magelang-Salatiga Identification of Accident Areas (*Black Site*) and Accident Points (*Black Spot*) Case Study of the Magelang-Salatiga Road Section (Doctoral dissertation, university technology Yogyakarta).
- Efendi, A., Idwan, I., Suhardin, S., Kasa, W. S. A., & Upu, R. (2021). Analisis Lokasi *Black Spot* dan *Black Link* Pada Jalan Poros Baubau-Kapontori. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 7(3), 435-450.
- Emiliyanta, P., Mulyono, A., & Utomo, S. (2022). Penanganan lokasi rawan kecelakaan di ruas jalan banjarharjo–ngemplak kabupaten sleman daerah istimewa yogyakarta. *Jurnal Hppi*, 8(2), 103-112. <https://doi.org/10.26593/jhpii.v8i2.5994.103-112>

- Hasanuddin, H. A. (2023). Studi Tingkat Kerawanan Kecelakaan di Ruas Jalan Poros Makassar Bulukumba. *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 3(1), 52-61.
- Latifah, L., Hudjimartso, S., & Yanuarsyah, I. (2022). Analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas menggunakan cluster analysis di kota bogor berbasis webgis. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 8(2). <https://doi.org/10.33197/jitter.vol8.iss2.2022.760>
- Nuryasan, R. and Susilo, B. (2019). Studi lokasi rawan kecelakaan di kota bandung. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 136-148. <https://doi.org/10.28932/jts.v15i2.1946>
- Oktopianto, Y., Prasetyo, T., & Arief, Y. (2021). Analisis penanganan daerah rawan kecelakaan kabupaten karanganyar. *Borneo Engineering Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 201-214. <https://doi.org/10.35334/be.v5i2.2018>
- Putra, E. E. S., Ratih, S. Y., & Primantari, L. (2022). Analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas jalan raya ngerong cemorsewu. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(2), 255-264.
- Saputri, S. and Indrianawati, I. (2021). Analisis pola spasial dan tingkat kerawanan kecelakaan lalu lintas di kabupaten sleman. *Seminar Nasional Geomatika*, 213. <https://doi.org/10.24895/sng.2020.0-0.1137>
- Sari, I. Y. (2023). Tinjauan yuridis pada kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh anak dibawah umur (Studi Kasus Satlantas Kota Palopo Tahun 2022) (Doctoral dissertation, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo).