

Penentuan *Blacksite* dengan Metode Z-Score pada Koridor Ruas Jalan Alianyang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum Kota Pontianak

Heri Azwansyah*, Umar

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Pontianak Indonesia

*Koresponden email: heriazwansyah@civil.untan.ac.id

Diterima: 26 September 2024

Disetujui: 13 Oktober 2024

Abstract

Population growth is creating a high demand for transport, which is causing problems for transport facilities and infrastructure. The Jalan Alianyang - Jalan Pangeran Natakusuma - Jalan Danau Sentarum corridor in Pontianak City has a moderately high accident frequency with a total of 40 accidents involving motorcycles, cars, loaded trucks and pedestrians. The main objective of this research is to determine the accident prone areas using the Z-score method in the corridor of Jalan Alianyang-Jalan Pangeran Natakusuma-Jalan Danau Sentarum, Kota Pontianak. The data was obtained from the Pontianak Municipal Police as traffic accident data from 2018 to 2023. The data was analysed based on accident characteristics, and accident prone areas (blacksites) were determined using the Z-score method. Primary data was obtained from the results of field surveys on all segments of the study road corridor. Based on the analysis of the blacksite identification using the z-score method, the location of the z-score data of the accident prone area (blacksite) and its vulnerability class is obtained, namely segment 3 with z-value = 0.413 (very low accident prone), segment 4 with z-value = 0.531 (very low accident prone) and segment 5 with z-data = 1.097 (very high accident prone). The characteristics of the traffic accidents are dominated by victims with minor injuries with a total of 52 persons, the incidents often occurred on Saturdays with a total of 8 incidents and occurred between 12:00 and 17:59 adding up to 18 events, the most serious accident occurred in segment 5 with a total of 11 events, the accidents are dominated by the male gender with a total of 29 persons and the dominant type of collision that occurs is the frontal type with a total of nine events.

Keywords: Accident, Blacksite, Z-Score.

Abstrak

Perkembangan jumlah penduduk mengakibatkan besarnya kebutuhan transportasi lalu lintas, situasi tersebut juga dapat mendatangkan permasalahan pada sarana dan prasarana lalu lintas. Studi ini bertujuan mengetahui wilayah rentan kecelakaan pada jalur ruas Jalan Alianyang–Jalan Pangeran Natakusuma–Jalan Danau Sentarum Kota Pontianak menggunakan metode dengan menggunakan metode Z-Score. Data didapatkan dari Polisi Resort Kota Pontianak berupa data-data kecelakaan tahun 2018–2023. Data tersebut dianalisis berdasarkan karakteristik kecelakaan dan menentukan *Blacksite* (daerah rawan kecelakaan) menggunakan metode Z-Score. Data primer diperoleh dari survei lapangan pada seluruh segmen koridor ruas jalan penelitian. Hasil penelitian didapat nilai *Z-Score blacksite* beserta kelas rawannya yaitu Segmen 3 dengan Nilai $Z = 0,413$, Segmen 4 dengan Nilai $Z = 0,531$, dan Segmen 5 dengan Nilai $Z = 1,097$. Korban luka ringan merupakan kasus kecelakaan lalu lintas yang dominan dimana jumlah korban 52 orang. Kecelakaan sering timbul di hari Sabtu dimana sebanyak 8 kejadian dan terjadi pada pukul 12.00-17.59 berjumlah 18 kejadian, kecelakaan terbesar terjadi pada segmen 5 dengan jumlah 11 kejadian, kecelakaan didominasi berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 29 orang, dan tipe tabrakan dominan yang terjadi adalah tipe depan-samping berjumlah 9 kejadian.

Kata Kunci: Kecelakaan, Blacksite, Z-Score.

1. Pendahuluan

Perkembangan transportasi membuat hal yang tidak jauh dari perkembangan manusia dan teknologi [1]. Hal penting dalam sistem transportasi memiliki 3 unsur inti yaitu manusia, sarana transportasi, dan prasarana transportasi [2]. Perkembangan jumlah penduduk mengakibatkan besarnya kebutuhan transportasi lalu lintas, situasi tersebut juga dapat mendatangkan persoalan pada sarana dan prasarana jalan [3]. Satu diantara efek dari naiknya jumlah lalu lintas adalah menurunnya keselamatan lalu lintas [4]. Faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan di jalan merupakan gabungan dari berbagai karakteristik pengemudi, jenis kendaraan, infrastruktur jalan, serta kondisi lingkungan [5].

Kecelakaan lalu lintas membentuk permasalahan kesehatan yang menyebabkan besarnya cedera di seluruh dunia [6]. Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian disengaja maupun tidak sengaja yang melibatkan kendaraan dengan manusia dan menyebabkan kerugian material hingga korban jiwa [7]. Penanganan kecelakaan dijalankan mengikuti faktor-faktor penyebabnya [8]. Penyebab kecelakaan tidak semata-mata diakibatkan oleh faktor manusia namun juga dapat dipengaruhi oleh kondisi jalan maupun kondisi lingkungan [9].

Keselamatan jalan raya merupakan tinjauan penting pada era modern ini [10]. Aspek keselamatan lalu lintas menjadi fokus utama dalam rekayasa lalu lintas untuk mencapai kondisi yang aman, nyaman, dan efisien [11]. Meningkatnya total kendaraan bermotor yang memakai ruang jalan tidak seimbang dengan meningkatnya kedisiplinan pengguna jalan memperburuk persoalan transportasi [12]. Keselamatan lalu lintas bertujuan untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas [13]. Geometrik jalan, manajemen lalu lintas, kelengkapan pada jalan merupakan aspek penting pada jalan yang perlu diperhatikan [14].

Pontianak, sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Barat di Indonesia, dikenal sebagai kota khatulistiwa. Pada tahun 2023, penduduk Kota Pontianak berjumlah 675,468 jiwa, dimana dengan kepadatan penduduk 5.709 jiwa kilometer persegi (BPS Kota Pontianak). Sehingga pergerakan atau transportasi di Kota Pontianak mengalami peningkatan khususnya dari tahun 2018 – 2023.

Untuk mendukung kemajuan Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak memiliki sarana dan prasarana transportasi yang penting untuk memperlancar konektivitas antar wilayah dan mendukung pertumbuhan ekonomi, terutama di jalan-jalan yang padat lalu lintas seperti Jalan Aliyang, Jalan Pangeran Natakusuma, dan Jalan Danau Sentarum.

Data dari Polresta Pontianak menunjukkan bahwa antara 2018 hingga 2023, koridor Jalan Aliyang, Jalan Pangeran Natakusuma, dan Jalan Danau Sentarum mengalami frekuensi kecelakaan yang cukup tinggi, dengan 40 kejadian yang melibatkan mobil, truk, sepeda motor, dan pejalan kaki. Kecelakaan ini sering kali disebabkan oleh kurangnya kelengkapan jalan, seperti rambu dan marka yang dalam kondisi buruk, serta keadaan dan geometrik jalan yang tidak memenuhi standar [15].

2. Metode Penelitian

Kebutuhan Data

Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

A. Studi Referensi

Studi referensi dilaksanakan dengan cara menghimpun data-data dari buku, jurnal, dan sumber data dari literatur lainnya yang dapat dijadikan pedoman dalam studi ini.

B. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah kota, khususnya data kecelakaan lalu lintas dari tahun 2018 hingga 2023 yang dikumpulkan dari Satlantas Polresta Pontianak. Data tersebut mencakup catatan harian yang mencerminkan jumlah kecelakaan, jumlah korban jiwa, pelaku yang terlibat, deskripsi singkat mengenai kronologis kejadian, serta jenis-jenis kecelakaan. Analisis terhadap data kecelakaan ini akan dilakukan untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi kecelakaan.

C. Data Primer

Data primer dikumpulkan melalui survei langsung. Informasi yang diperoleh mencakup jenis bahu jalan, lebar bahu jalan, kondisi jalan, serta kelengkapan fasilitas yang ada di jalan tersebut.

Analisis Data

Data kecelakaan lalu lintas diperoleh dari Satlantas Polresta Pontianak selama rentang waktu 2018-2023. Data kecelakaan yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk memperoleh gambaran kecelakaan dan daerah rawan kecelakaan (*Blacksite*):

a. Analisis Karakteristik Kecelakaan

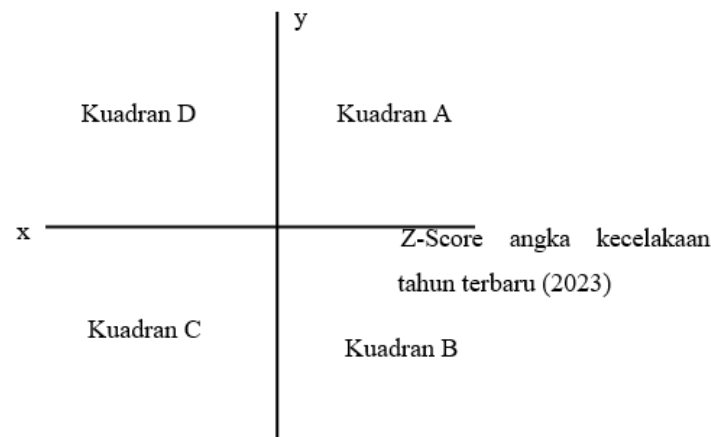
Data kecelakaan dikelompokkan menjadi kecelakaan berdasarkan Tingkat keparahan korban, waktu kejadian (hari dan jam), lokasi kejadian, pengguna jalan, pelaku perjalanan, dan tipe tabrakan.

b. Analisis Penentuan *Blacksite*

Metode analisis yang digunakan adalah Z-score untuk mengidentifikasi lokasi black spot. Z-score merupakan nilai standar yang menunjukkan seberapa jauh suatu data dari rata-rata. Nilai Z ini dihitung dari sampel n dengan data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, di mana rata-rata data adalah \bar{x} dan simpangan baku adalah S. Hasilnya adalah data baru $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang memiliki rata-rata 0 dan simpangan baku 1. Nilai Z menunjukkan seberapa banyak deviasi standar suatu nilai data dari rata-ratanya.

Berikut adalah langkah-langkah untuk menentukan black spot menggunakan metode Z-score, yang digunakan untuk mengategorikan tingkat kerawanan pada setiap segmen:

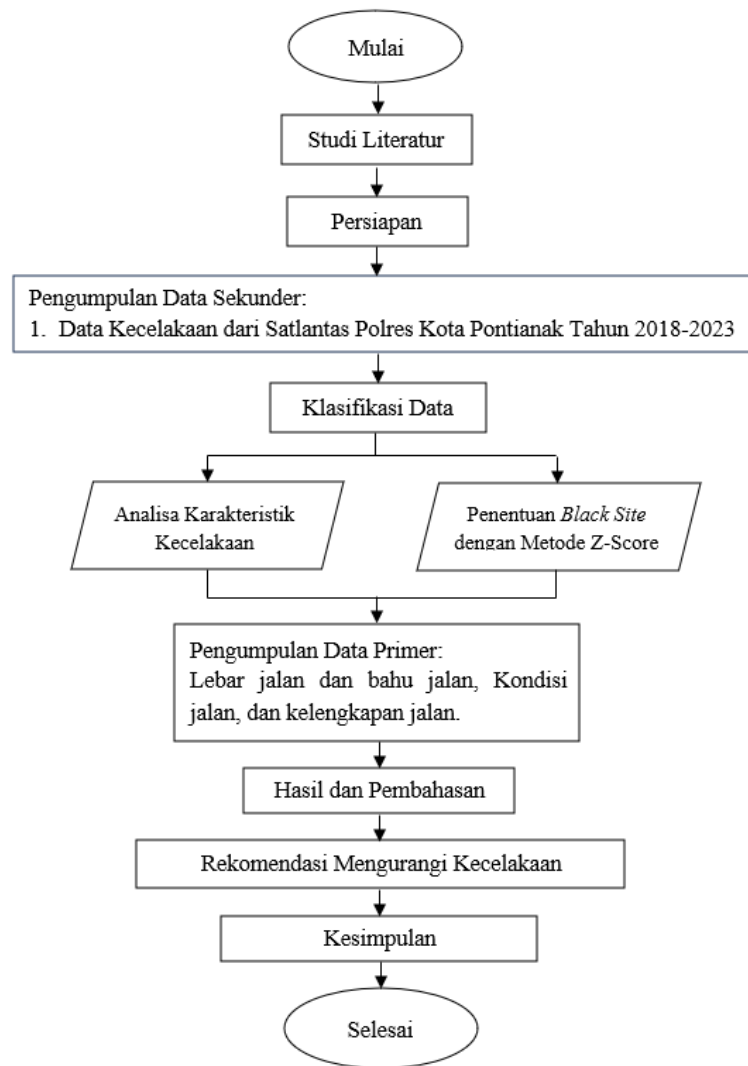
1. Pembagian Segmen Jalan: Dalam penelitian ini, jalan dibagi menjadi enam segmen berdasarkan persimpangan yang terdapat pada koridor Jalan Alianyang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum di Kota Pontianak. Panjang setiap segmen adalah 0,37 km, 0,40 km, 0,60 km, 0,80 km, 1,37 km, dan 0,65 km.
2. Penggolongan Kejadian Kecelakaan: Setiap kejadian kecelakaan dicatat dengan detail lokasi dan dikelompokkan ke dalam masing-masing segmen, sehingga frekuensi kecelakaan dapat dihitung untuk setiap segmen.
3. Penentuan Nilai Z-Score: Nilai Z-score untuk pertumbuhan angka kecelakaan selama enam tahun (2018-2023) dihitung untuk masing-masing segmen.
4. Pencarian Interval Kriteria Kelas Rawan Kecelakaan: Interval untuk mengategorikan kriteria kelas rawan kecelakaan ditentukan untuk setiap segmen.
5. Z-Score Angka Kecelakaan Tahun Terbaru: Z-Score untuk data angka kecelakaan tahun terbaru (2023) dihitung.
6. Pembuatan Grafik Z-Score: Grafik nilai Z-Score untuk pertumbuhan data angka kecelakaan selama enam tahun (2018-2023) dan untuk data tahun 2023 dibuat. Grafik ini akan menunjukkan perbandingan antara pertumbuhan angka kecelakaan dan nilai terbaru.



Gambar 1. Grafik Nilai Z-Score angka kecelakaan dan nilai Z-Score pertumbuhan angka kecelakaan tahun terbaru

Keterangan :

- Kuadran A: Menunjukkan segmen dengan angka kecelakaan tinggi dan pertumbuhan di atas rata-rata angka kecelakaan di seluruh segmen pada koridor Jalan Alianyang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum di Kota Pontianak.
- Kuadran B: Mencakup segmen dengan angka kecelakaan tinggi tetapi pertumbuhan di bawah rata-rata angka kecelakaan di seluruh segmen pada koridor yang sama.
- Kuadran C: Berisi segmen dengan angka kecelakaan rendah dan pertumbuhan di bawah rata-rata angka kecelakaan di seluruh segmen pada koridor tersebut.
- Kuadran D: Meliputi segmen dengan angka kecelakaan rendah tetapi pertumbuhan di atas rata-rata angka kecelakaan di seluruh segmen pada koridor yang ditentukan.



Gambar 2. Bagan Alir Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis *blacksite* pada penelitian ini dilakukan di koridor ruas Jalan Aliyang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum Kota Pontianak. Ruas jalan penelitian dibagi menjadi 6 segmen berdasarkan simpang yang terdapat pada sepanjang koridor ruas jalan untuk dilaksanakan survei kondisi jalan, kelengkapan jalan, dan geometrik jalan yang mencakup lebar jalan eksisting, tipe bahu jalan serta tebal perkerasan. Berikut ini pembagian segmen pada koridor ruas jalan yang diteliti:

1. Segmen 1, Jalan Aliyang (dari simpang Jalan KH. Wahid Hasyim – simpang Jalan Putri Daranante), dengan panjang ruas jalan 370 m.
2. Segmen 2, Jalan Aliyang (dari simpang Jalan Putri Daranante – simpang Jalan Putri Candramidi), dengan panjang ruas jalan 400 m.
3. Segmen 3, Jalan Aliyang (dari simpang Jalan Putri Candramidi – simpang Jalan Uray Bawadi), dengan panjang ruas jalan 610 m.
4. Segmen 4, Jalan Pangeran Natakusuma (dari simpang Jalan Uray Bawadi – simpang Jalan Dr. Sutomo), dengan panjang ruas jalan 800 m.
5. Segmen 5, Jalan Danau Sentarum (dari simpang Jalan Dr. Sutomo – simpang Jalan Pak Benceng), dengan panjang ruas jalan 1,35 km.
6. Segmen 6, Jalan Danau Sentarum (dari simpang Jalan Pak Benceng – simpang Jalan Ampera), dengan panjang ruas jalan 650 m.



Gambar 3. Ruas Jalan Penelitian (Google Earth, 2024)

Analisis Karakteristik Kecelakaan

a) Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban

Kecelakaan dengan nilai terbesar terjadi pada korban luka ringan pada tahun 2018 sejumlah 13 orang, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi pada korban luka ringan dengan total keseluruhan 52 orang.

b) Berdasarkan Waktu Kejadian (Hari)

Kecelakaan dengan nilai paling besar berlangsung di hari Sabtu Tahun 2018 dan 2022 masing-masing sejumlah 3 kejadian, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan berlangsung di hari Sabtu dengan total keseluruhan masing-masing 8 kejadian.

c) Berdasarkan Waktu Kejadian (Jam)

Kecelakaan dengan nilai paling besar adalah saat siang hari jam 12.00-17.59 WIB pada tahun 2018 sejumlah 5 kejadian, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi saat siang hari jam 12.00 – 17.59 wib dengan total keseluruhan 18 kejadian.

d) Berdasarkan Jumlah Kejadian Kecelakaan Tiap Segmen

Kecelakaan dengan nilai paling besar adalah pada segmen 4 dan segmen 5 masing-masing sejumlah 4 kejadian, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terdapat di segmen 5 dengan total keseluruhan 11 kejadian.

e) Berdasarkan Jenis Kelamin

Kecelakaan dengan nilai terbesar terjadi pada jenis kelamin laki-laki pada tahun 2020 sejumlah 11 orang, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi pada jenis kelamin laki-laki dengan total keseluruhan 29 orang.

f) Berdasarkan Pengguna Jalan

Kecelakaan dengan nilai terbesar terjadi pada kendaraan roda 2 pada tahun 2022 sejumlah 14 unit, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi pada kendaraan roda 2 dengan total keseluruhan 63 unit.

g) Berdasarkan Usia Korban

Kecelakaan dengan nilai terbesar terjadi pada rentang usia 15-30 tahun pada tahun 2020 sejumlah 12 orang, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi pada rentang usia 15-30 tahun dengan total keseluruhan 26 orang.

h) Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Kecelakaan dengan nilai terbesar terjadi pada jenis pekerjaan swasta pada tahun 2018 sejumlah 10 orang, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi pada jenis pekerjaan dengan jumlah keseluruhan 21 orang.

i) Berdasarkan Tipe Tabrakan

Kecelakaan dengan nilai terbesar terjadi pada tipe tabrakan depan-samping pada tahun 2022 sejumlah 4 kejadian, sedangkan kecelakaan terbanyak dominan terjadi pada tipe tabrakan depan-samping dengan jumlah keseluruhan 9 kejadian.

Analisis Penentuan Blacksité

Penentuan black spot dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Metode Z-Score. Z-Score adalah nilai standar yang digunakan untuk mengukur dan membandingkan angka kecelakaan di setiap segmen jalan yang telah dibagi. Metode ini memungkinkan perbandingan antara nilai Z di satu segmen dengan nilai Z di segmen lainnya. Penilaian Z-Score didasarkan pada hasil perhitungan angka kecelakaan lalu lintas, dengan data yang diambil dari Polres Kota Pontianak untuk periode 2018 hingga 2023.

• **Data Kecelakaan (Korban Manusia) Dikalikan dengan Bobot**

Penentuan pembobotan dilakukan dengan mempertimbangkan data korban meninggal dunia (MD), korban luka berat (LB), dan korban luka ringan (LR) pada setiap segmen per tahun. Pembobotan ini bertujuan untuk memberikan bobot yang sesuai pada setiap jenis korban, sehingga analisis dapat mencerminkan tingkat keparahan kecelakaan di masing-masing segmen. Dengan cara ini, data korban akan dianalisis untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai risiko dan dampak kecelakaan lalu lintas di setiap segmen yang diteliti.

Contoh perhitungan Segmen 1 pada Tahun 2018:

$$\begin{aligned} \text{Bobot (MD)} &= \text{angka kecelakaan di segmen 1 tahun 2018} \times \text{bobot MD} \\ &= 0 \times 3 \\ &= 0 \\ \text{Bobot (LB)} &= \text{angka kecelakaan di segmen 1 tahun 2018} \times \text{bobot LB} \\ &= 0 \times 2 \\ &= 0 \\ \text{Bobot (LR)} &= \text{angka kecelakaan di segmen 1 tahun 2018} \times \text{bobot LR} \\ &= 0 \times 3 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Total bobot pada Segmen 1 Tahun 2018 = 0 + 0 + 0 = 0

Perhitungan lebih detail pada Lampiran 1.

• **Data Kecelakaan (Jumlah Pelaku Kecelakaan) Dikalikan dengan Bobot**

Penentuan pembobotan menggunakan data jumlah kecelakaan manusia (JKM), jumlah pelaku kecelakaan (JPK), dan jumlah kecelakaan (JK) pada masing-masing segmen per tahun.

Segmen 1 pada Tahun 2018:

$$\begin{aligned} \text{Bobot (JKM)} &= \text{angka kecelakaan di segmen 1 tahun 2018} \times \text{bobot JKM} \\ &= 0 \times 12 \\ &= 0 \\ \text{Bobot (JPK)} &= \text{angka kecelakaan di segmen 1 tahun 2018} \times \text{bobot JPK} \\ &= 0 \times 3 \\ &= 0 \\ \text{Bobot (JK)} &= \text{angka kecelakaan di segmen 1 tahun 2018} \times \text{bobot JK} \\ &= 0 \times 1 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Total bobot pada Segmen 1 Tahun 2018 = 0 + 0 + 0 = 0

Perhitungan lebih detail pada Lampiran 2.

• **Analisis Z-Score Angka Pertumbuhan Kecelakaan 6 Tahun (2018-2023)**

a) Mencari Rata-rata Data

$$\bar{X} = \frac{\sum N_i}{n} = \frac{55}{6} = 9,167$$

Nilai rata-rata diperoleh dari rasio total angka kecelakaan yang terjadi antara tahun 2018 hingga 2023 di koridor ruas Jalan Aliyayang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum, Kota Pontianak, dibagi dengan jumlah segmen yang ada. Rata-rata angka kecelakaan untuk setiap segmen adalah 9,167, dengan total ada 6 segmen. Perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada **Tabel 2**.

b) Mencari Nilai Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{600,25}{6}} = 14,127$$

Nilai standar deviasi (S) dihitung sebagai akar dari jumlah kuadrat selisih antara angka kecelakaan tahun 2018 hingga 2023 dan rata-rata angka kecelakaan. Dalam hal ini, jumlah kuadrat selisih rata-rata angka kecelakaan adalah 600,25, yang kemudian dibagi dengan jumlah data, yaitu 6. Dengan rumus tersebut, standar deviasi memberikan gambaran tentang sebaran data angka kecelakaan di sekitar rata-ratanya.

c) Mencari Nilai Zi

$$Z = \frac{\bar{X} - X_i}{S} = \frac{9,167 - 33,67}{14,127} = -1,734$$

Nilai Z dihitung dengan cara mengurangkan rata-rata angka kecelakaan per tahun dengan rata-rata keseluruhan angka kecelakaan, kemudian membaginya dengan standar deviasi. Sebagai contoh, untuk segmen 1, rata-rata angka kecelakaan adalah 33,67, rata-rata keseluruhan angka kecelakaan adalah 9,167, dan nilai standar deviasi adalah 14,127. Perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada **Tabel 2**.

d) Mencari Interval Kelas Rawan

Perhitungan menentukan interval kelas rawan dapat dilihat sebagai berikut.

$$I = \frac{Z \text{ Score tertinggi} - Z \text{ Score terendah}}{\Sigma I}$$

$$I = \frac{1,097 - 0,413}{5}$$

$$I = 0,137$$

Perhitungan interval merupakan hasil pengurangan antara *Z-score* terbesar dikurangi *Z-score* tekecil, kemudian dibagi dengan jumlah interval. Berdasarkan hasil perhitungan *Z-score* terbesar adalah 1,097, *Z-score* tekecil adalah 0,413 dan jumlah interval berjumlah 5, sehingga didapat nilai interval per kategori kriteria rawan kecelakaan yaitu 0,137. Berikut interval untuk masing masing kriteria daerah rawan kecelakaan.

Tabel 1. Interval Rawan Kecelakaan Z-score

No	Nilai Z-score	Kelas	Keterangan
1	0,960 – 1,097	I	Rawan Kecelakaan Sangat Besar
2	0,823 – 0,960	II	Rawan Kecelakaan Besar
3	0,687 – 0,823	III	Rawan Kecelakaan Sedang
4	0,550 – 0,687	IV	Rawan Kecelakaan Kecil
5	0,413 – 0,550	V	Rawan Kecelakaan Sangat Kecil

Sumber: Analisis Data

Hasil perhitungan Z-Score beserta kategori rawan kecelakaan tiap segmen bisa dilihat di **Tabel 2**.

Tabel 2. Analisis Z-Score Pertumbuhan Data Kecelakaan 6 Tahun (2018 – 2023) untuk Identifikasi *Blacksite* Koridor Ruas Jalan Aliyayang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum

Segmen Jalan	N	X	Xi	X - Xi	(X- \bar{X}) ²	S	Z	Kriteria Rawan Kecelakaan
1	55	9,167	33,667	-24,500	600,25	14,127	-1,734	Tidak rawan
2	107	17,833	33,667	-15,833	250,69	14,127	-1,121	Tidak rawan
3	237	39,500	33,667	5,833	34,03	14,127	0,413	Sangat Kecil
4	247	41,167	33,667	7,500	56,25	14,127	0,531	Sangat Kecil
5	295	49,167	33,667	15,500	240,25	14,127	1,097	Sangat Besar
6	178	29,667	33,667	-4,000	16,00	14,127	-0,283	Tidak rawan
Jumlah		186,5			1197,47			
X Rata-rata		31,083						
Standar Deviasi (S)		14,127						

Sumber: Analisis Data

• Analisis Z-Score Kecelakaan Tahun Terbaru (2018-2023)

a) Mencari Rata-rata Data

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{7}{6} = 1,167$$

Nilai rata-rata adalah jumlah angka kecelakaan tahun 2023 di koridor ruas Jalan Alianyang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum dibagi dengan jumlah segmen, dimana jumlah angka kecelakaan tahun 2023 adalah 7 kejadian dan jumlah segmen adalah 6. Perhitungan lebih detail pada Tabel 3.

b) Mencari Nilai Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{4201,33}{6}} = 26,462$$

Nilai standar deviasi (S) dihitung dengan mengambil akar dari jumlah kuadrat selisih antara angka kecelakaan dari tahun 2018 hingga 2023 dan rata-rata angka kecelakaan. Dalam hal ini, jumlah kuadrat selisih rata-rata angka kecelakaan adalah 4201,33, yang kemudian dibagi dengan jumlah data, yaitu 3. Dengan rumus ini, standar deviasi memberikan gambaran tentang sebaran data angka kecelakaan di sekitar nilai rata-ratanya.

c) Mencari Nilai Zi

$$Z = \frac{\bar{X} - X_i}{S} = \frac{0 - 33,67}{26,462} = -1,272$$

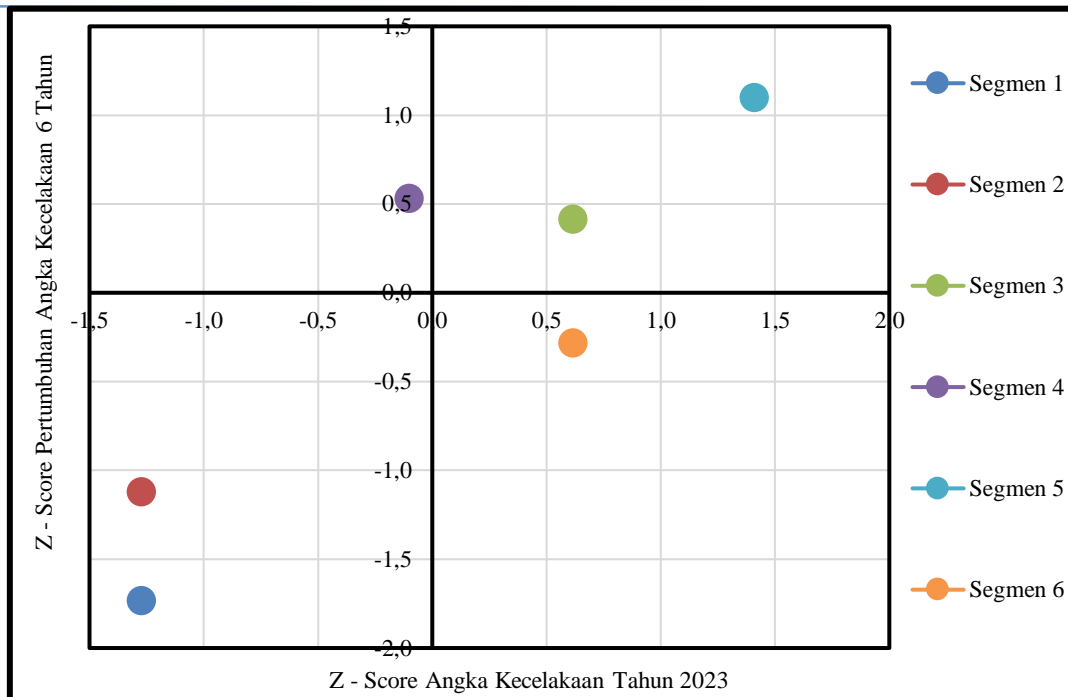
Nilai Z dihitung dengan cara mengurangkan rata-rata data kecelakaan per tahun dengan rata-rata keseluruhan angka kecelakaan, kemudian membaginya dengan standar deviasi. Sebagai contoh, untuk segmen 1, angka kecelakaan adalah 0, rata-rata kecelakaan adalah 33,67, dan nilai standar deviasi adalah 26,462. Perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Z-Score Pertumbuhan Data Kecelakaan Tahun 2023 pada Koridor Ruas Jalan Alianyang – Jalan Pangeran Natakusuma – Jalan Danau Sentarum

Segmen	Ruas Jalan	N	X	Xi	X - Xi	(X- \bar{X}) ²	S	Z	Kriteria Rawan Kecelakaan
1	Segmen 1	0	0	33,67	-33,67	1133,44	26,46	-1,27	Tidak rawan
2	Segmen 2	0	0	33,67	-33,67	1133,44	26,46	-1,27	Tidak rawan
3	Segmen 3	50	50	33,67	16,33	266,78	26,46	0,62	Sangat Kecil
4	Segmen 4	31	31	33,67	-2,67	7,11	26,46	-0,10	Tidak rawan
5	Segmen 5	71	71	33,67	37,33	1393,78	26,46	1,41	Sangat Besar
6	Segmen 6	50	50	33,67	16,33	266,78	26,46	0,62	Sangat Kecil
Jumlah		202		4201,33					
X Rata-rata		33,67							
Standar Deviasi (S)		26,46							

Sumber: Analisis Data

Setelah melakukan analisis *Z-Score*, disusun grafik perbandingan antara nilai *Z-Score* pertumbuhan angka kecelakaan enam tahun (2018 – 2023) dan nilai *Z-Score* untuk data kecelakaan tahun terbaru (2023). **Gambar 4** menunjukkan diagram yang menggambarkan perbandingan tersebut..



Gambar 4. Grafik Nilai Z-Score Pertumbuhan Kecelakaan 6 Tahun dan Z-Score Kecelakaan tahun 2023

Berdasarkan **Gambar 4**, segmen yang terdapat pada kuadran A berarti kecelakaan besar dan pertumbuhan kecelakaan yang besar, segmen tersebut yaitu segmen 5 dan segmen 3. Segmen yang terdapat di kuadran B berarti data kecelakaan besar dan pertumbuhan kecelakaan yang kecil, segmen tersebut adalah segmen 6. Segmen yang terdapat di kuadran C berarti data kecelakaan kecil dan pertumbuhan kecelakaan kecil, segmen tersebut adalah segmen 1 dan segmen 2. Segmen yang terdapat di kuadran D berarti data kecelakaan kecil dan pertumbuhan kecelakaan besar, segmen tersebut adalah segmen 4.

4. Kesimpulan

Hasil analisis karakteristik kecelakaan terbanyak terjadi pada korban luka ringan dengan jumlah 52 orang, hari kejadian paling banyak yaitu di hari Sabtu dengan jumlah masing-masing 8 kejadian, jam kejadian kecelakaan paling banyak yaitu pada pukul 12.00-17.59 dengan jumlah 18 kejadian, ruas jalan penelitian yang terjadi banyak kecelakaan adalah segmen 5 sejumlah 11 kejadian, pelaku yang dominan terlibat kecelakaan terjadi pada jenis kelamin laki-laki berjumlah 29 orang dengan usia korban dominan terjadi pada rentang usia 15-30 tahun berjumlah 26 orang, jenis kendaraan yang dominan terlibat terjadi pada kendaraan roda dua dengan jumlah 63 unit, dan tipe tabrakan yang dominan terlibat yaitu tipe depan-samping sejumlah 9 kejadian.

Rekomendasi mengurangi angka kecelakaan pada lalu lintas berdasarkan masalah yang terdapat pada koridor ruas penelitian yaitu melakukan perawatan pada marka jalan dan hambatan samping sehingga tidak menghalangi rambu peringatan, penambahan rambu peringatan hati-hati dan rambu pejalan kaki.

5. Referensi

- [1] C. Renaldo dan Theresia, "Analisis Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan (Blacksite) di Kabupaten Sidoarjo," *ETNIK: Jurnal Ekonomi-Teknik*, vol. 2, 2023.
- [2] D. W. Hidayat, A. B. Sulistyono dan Oktopianto, "Peningkatan Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Studi Kasus Simpang Tigas Purin Kendal," *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, vol. 7, 2020.
- [3] S. B. Pamungkas, A. MHM dan Setiono, "Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan di Jalan Arteri Primer Kota Surakarta," *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, pp. 1199-1206, 2017.
- [4] V. N. Arung dan H. Widyastuti, "Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Surabaya," *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 18, pp. 17-22, 2020.
- [5] I. G. P. A. Swari, P. A. Suthanaya dan I. N. W. Negara, "Analisis Biaya Dan Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Akibat Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Denpasar," *Jurnal Spektran*, vol. 2, pp. 24-30, 2014.

- [6] I. Setyaningsih, "Penentuan Blacksita dan Blackspot Pada Ruas Jalan Jogja-Solo dengan Metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan Metode Upper Control Limit (UCL)," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 2020.
- [7] M. O. Mahendra, A. P. Lukman dan F. N. Rifqi, "Analisis Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Raya Serang - Cilegon dengan Menggunakan Metode Batas Kontrol Atas dan Z-Score," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 2023.
- [8] U. S. Lestari dan N. Novianty, "Analisis Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan di Ruas Jalan Ahmad Yani Kabupaten Tapin (Km 82-Km 114)," in *Prosiding Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Besar Ke-21*, 2019.
- [9] I. Samsudin, "Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan pada Ruas Jalan Ir. H Alala Kota Kendari Ditinjau dari Prasarana dan Geometrik Jalan," *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, vol. 21, 2019.
- [10] Y. Oktopianto, S. Shofiah, F. A. Rokhman, K. P. Wijayanti dan E. Krisdayanti, "Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Blacksita) dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung," *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 5, 2021.
- [11] E. Azizah, Wijayanto dan A. S. N. Syaban, "Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Hayam Wuruk di Kabupaten Jember," *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, vol. 8, 2021.
- [12] T. A. Rahmawaty, W. Kriswardhana, W. Y. Widiarti dan S. Sulistyono, "Analisis Karakteristik Kecelakaan di Ruas Jalan Gajah Mada Kabupaten Jember," *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 4, 2020.
- [13] D. Saidah, L. Mafrudoh dan R. Fitriana, "Keselamatan Jalan di Jakarta Timur," *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, vol. 5, 2018.
- [14] N. L. P. S. E. Setyarini dan M. G. Virgantara, "Audit Keselamatan Jalan Tol Tangerang-Merak," *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*, vol. 5, 2021.
- [15] E. Maydina, Analisis Keselamatan Lalu Lintas Ditinjau dari Kelengkapan Jalan, Kondisi Jalan, dan Geometrik Jalan (Studi Kasus di Jalan Srandakan), Yogyakarta: Laporan Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2018.