

# ANALISIS LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN ARTERI PRIMER KOTA SURAKARTA

Salaka Bayu Pamungkas<sup>1)</sup>, Amirotul MHM<sup>2)</sup>, Setiono<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2), 3)</sup> Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524

Email: [salakabayu93@outlook.com](mailto:salakabayu93@outlook.com)

## Abstract

Population growth causes the increasing in transportation needs, in addition, it will also make problems to the transportation facilities and infrastructures. The density of traffic volume causes road access becomes difficult to pass, the various activities of road users are uncomfortable, thus indirectly raises the risk of traffic problems, such as traffic congestion and accidents that causes to the decline of service performance. Based on the above background, the purpose of this research include: (1) determine the location of the black site and black spot at a primary arterial road in Surakarta, (2) identify to determine the frequency of the high incidence of accidents based on the time of the incident on the classification of road functions AP (primary artery) in Surakarta. The method of analysis used in the study is the analysis of the Z-Score, Cusum analysis and descriptive statistical analysis. Z-Score analysis is used to identify black site, Cusum analysis is used to identify black spots, while the descriptive statistical analysis used to determine the number of occurrences of accidents based on the time of the incident. Based on these results we can conclude that (1) roads are identified as black site and black spot is extremely high, include (a) Roads Adi Sucipto located at the junction of Jl Nangka intersection of Jl Siwalan, and the intersection of Jl Sawo Raya, (B) Roads Ir. Sutami located at the intersection of Jl Boulevard (next UNS) Surakarta. (2) Based on the calculation of descriptive statistics, the distribution of the high incidence of accidents based on the time of the incident, including daytime, morning, evening, and in the early days with the averages incidence of each amounting to 35.25, 34.75, 30, 75, and 12.50.

Keywords : Z-Score, Cusum, primary arterial road, black site, black spot.

## Abstrak

Pertumbuhan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan transportasi lalu lintas semakin meningkat, selain itu juga menimbulkan permasalahan pada sarana dan prasarana lalu lintas. Kepadatan volume lalu lintas menyebabkan akses jalan menjadi sulit untuk dilalui, berbagai aktivitas pengguna jalan tidak nyaman, sehingga secara tidak langsung menimbulkan risiko permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan dan kecelakaan yang berdampak pada turunnya kinerja pelayanan jalan. Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dalam penelitian ini antara lain : (1) mengetahui lokasi daerah dan titik rawan kecelakaan pada jalan arteri primer di Kota Surakarta, (2) mengidentifikasi untuk mengetahui frekuensi banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian pada klasifikasi fungsi jalan AP (arteri primer) di Kota Surakarta. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian adalah analisis *Z-Score*, analisis *Cusum* dan analisis statistik deskriptif. Analisis *Z-Score* digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan, analisis *Cusum* digunakan untuk mengidentifikasi titik rawan kecelakaan, sedangkan analisis statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa (1) ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah dan titik rawan kecelakaan sangat tinggi, meliputi (a) Ruas jalan Adi Sucipto terletak pada persimpangan Jl Nangka, persimpangan Jl Siwalan, dan persimpangan Jl Sawo Raya. (b) Ruas jalan Ir. Sutami terletak pada persimpangan Jl Boulevard (depan UNS) Kota Surakarta. (2) Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif, pendistribusian banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian, meliputi siang hari, pagi hari, malam hari, dan pada dini hari dengan rata – rata kejadian masing – masing sebesar 35,25, 34,75, 30,75, dan 12,50.

Kata Kunci : *Z-Score*, *Cusum*, jalan arteri primer, daerah rawan kecelakaan, titik rawan kecelakaan.

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan transportasi lalu lintas semakin meningkat, selain itu juga menimbulkan permasalahan pada sarana dan prasarana lalu lintas. Kepadatan volume lalu lintas menyebabkan akses jalan menjadi sulit untuk dilalui, berbagai aktivitas pengguna jalan tidak nyaman, sehingga secara tidak langsung menimbulkan risiko permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan dan kecelakaan yang berdampak pada turunnya kinerja pelayanan jalan. Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia. Jumlah korban yang cukup besar akan memberikan dampak ekonomi (kerugian material) dan sosial yang tidak sedikit, berbagai usaha preventif hingga perbaikan lalu lintas dengan melibatkan berbagai pihak yang terkait hasilnya belum sesuai yang di harapkan.

Kondisi di atas juga dialami oleh Kota Surakarta yang merupakan salah satu daerah penghubung arus lalu lintas antar kota, menjadikan daerah tersebut sering terjadi kemacetan dan kecelakaan khususnya di ruas jalan arteri primer Kota Surakarta. Jalan arteri primer di Kota Surakarta juga menghubungkan akses menuju ke tempat pariwisata dan perkantoran, sehingga banyak terjadi kemacetan di jalan arteri primer Kota Surakarta.

Data yang dihimpun di Satlantas Polresta Solo, jumlah kecelakaan pada semester awal 2015 naik 23 kasus dibandingkan jumlah kecelakaan pada semester kedua di tahun yang sama. Jumlah korban secara otomatis juga meningkat dibandingkan semester awal. Total kerugian material atas kecelakaan selama satu tahun mencapai Rp280,7 juta. Penyebab kecelakaan karena para pengendara (manusia) yang tidak mentaati peraturan dan kondisi fisik jalan yang kurang memadai. Berdasarkan data tersebut langkah awal yang perlu dilakukan untuk menanggulangi risiko kecelakaan lalu lintas adalah dengan menentukan daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*).

Dari paparan informasi di atas dapat ditarik sebagai suatu rumusan masalah yang terjadi di Kota Surakarta, yaitu sebagai berikut : 1) dimanakah lokasi daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) pada jalan AP (arteri primer) di Kota Surakarta. 2) Bagaimana distribusi frekuensi banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian pada klasifikasi fungsi jalan AP (arteri primer) di Kota Surakarta.

Batasan masalah untuk penelitian ini sendiri agar tidak terlalu luas, antara lain : 1) Data yang digunakan untuk identifikasi daerah dan titik rawan kecelakaan adalah dari Kepolisian LakaLantas Kota Surakarta periode 4 tahun (2012 – 2015). 2) Penentuan daerah dan titik rawan kecelakaan hanya pada ruas jalan AP (arteri primer) di Kota Surakarta. 3) Penentuan daerah dan titik rawan kecelakaan di Kota Surakarta didasarkan pada : a) Frekuensi kejadian kecelakaan, dan b) Tingkat keparahan kecelakaan. 4) Penentuan (*black site*) menggunakan *Z-Score* dan penentuan (*black spot*) menggunakan *Cusum*.

Tujuan yang ingin dicapai di akhir penelitian ini adalah : 1) Mengetahui lokasi daerah dan titik rawan kecelakaan pada jalan arteri primer di Kota Surakarta. 2) Mengidentifikasi untuk mengetahui frekuensi banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian pada klasifikasi fungsi jalan AP (arteri primer) di Kota Surakarta.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) berdasarkan teoritis : Menambah pengetahuan tentang cara menganalisis daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*). 2) berdasarkan praktis : Mengetahui lebih jauh tentang analisis daerah dan titik rawan kecelakaan, serta distribusi frekuensi kejadian kecelakaan pada jalan AP (arteri primer) di Kota Surakarta dalam 4 (empat) tahun terakhir.

## TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini dilakukan analisis lokasi rawan kecelakaan di jalan arteri primer Kota Surakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lokasi daerah dan titik rawan kecelakaan pada jalan arteri primer di Kota Surakarta dan mengidentifikasi untuk mengetahui frekuensi banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian pada klasifikasi fungsi jalan arteri primer di Kota Surakarta. Perbedaan penelitian ini dari penelitian-penelitian sebelumnya adalah penggunaan 2 metode yang akan diselaraskan dalam penentuan daerah dan titik rawan kecelakaan, dasar yang digunakan dalam penentuan daerah dan titik rawan kecelakaan, dan mendistribusikan frekuensi banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian pada klasifikasi fungsi jalan arteri primer di Kota Surakarta.

Rezha Fryanka Laukuan (2011) dengan judul studi kasusnya “Mencari Metode Sederhana Dalam Penentuan *Black Spot*” didapatkan bahwa dari banyak metode yang dapat digunakan dalam penentuan *black spot* seperti metode frekuensi, metode pembobotan dsb, tetapi tidak semua metode menghasilkan lokasi *black spot* yang sama, hal ini bias disebabkan karena adanya perbedaan karakteristik dasar tiap metode dalam penentuan serta penilaian *black spot*.

Isa Al Qurni (2013) dengan judul studi kasusnya “Analisis Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Nasional Kabupaten Kendal” didapatkan bahwa teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis *Z-score* dan teknik analisis *Cusum* (*Cumulative Summary*), sehingga di dapatkan : 1) Karakteristik ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*) lalu lintas dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) lalu lintas antara lain : (a) Ruas Jalan Raya Cepiring, Karakteristik yang mempengaruhi ruas jalan tersebut meliputi Geometrik jalan, Volume lalu lintas, kapasitas jalan, Kemiringan medan, Penggunaan lahan, dan Rambu lalu lintas. (b) Ruas Jalan Soekarno-Hatta, Karakteristik yang mempengaruhi ruas jalan tersebut antara lain ; Penggunaan lahan, kemiringan medan jalan, rambu lalu lintas. (c) Ruas Jalan Raya Brangsong, karakteristik yang mempengaruhi ruas jalan tersebut antara lain ; penggunaan lahan, rambu lalu lintas, kemiringan medan, volume lalu lintas jalan dan kapasitas jalan. 2) Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*) lalu lintas dan titik rawan kecelakaan lalu lintas (*black spot*) sangat tinggi, tinggi dan rendah meliputi (a) Ruas Jalan Raya Cepiring terletak pada persimpangan Cepiring Raya, persimpangan Karangayu, Jalan Karangsono, dan Jalan Masjid Cepiring. (b) Ruas Jalan Soekarno-Hatta terletak pada persimpangan Jalan Jambearum, persimpangan Jalan Soekarno-Hatta dengan Jalan Pemuda, persimpangan jalan Bappeda Kab. Kendal dan perbatasan Jalan Soekarno-Hatta. (c) Ruas Jalan Raya Brangsong terletak pada persimpangan Jalan Salsabel.

Bayu Pramadya Kurniawan Sakti (2012) dengan judul studi kasusnya “Analisa Penentuan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalur Utama Kabupaten Jember (Metode Pencacahan Indikator Kerawanan)” didapatkan bahwa penelitian ini memunculkan sebuah metode identifikasi lokasi rawan yang disebut “Metode Pencacahan Indikator Kerawanan”, yaitu dengan membandingkan “nilai tingkat keparahan” dari tahun ke tahun. Nilai

tingkat keparahan diperoleh dari jumlah indikator kerawanan yang dimunculkan oleh parameter-parameter, antara lain: Kriteria Reaksi, RPBAR (populasi penduduk kecamatan dan kabupaten), RDRBOR, Indeks Kekerasan, TK, EPDO, EAN, RABROVT, RCS, RMVM, dan RAIR, setelah dikontrol oleh nilai-nilai batas, yaitu: nilai perkiraan (EV), nilai batas atas (UCL), dan nilai kritis (CR).

Lalu lintas adalah suatu sistem yang terdiri dari komponen – komponen. Komponen utama yang pertama atau suatu sistem *head way* meliputi semua jenis prasarana infrastruktur dan sarana dari semua jenis angkutan yang ada, yaitu : jaringan jalan, pelengkap jalan, fasilitas jalan, angkutan umum dan pribadi, dan jenis kendaraan lain yang menyelenggarakan proses pengangkutan, yaitu memindahkan orang atau bahan dari suatu tempat ketempat yang lain yang dibatasi jarak tertentu (Sumarsono, 1996).

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak terduga dan tidak sengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan / atau kerugian harta benda (UU Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Jalan).

Menurut pedoman penanganan lokasi rawan kecelakaan (Pd T-09-2004-B), identifikasi lokasi rawan kecelakaan sebanyak 15 atau sekurang – kurangnya 10 lokasi kecelakaan (bila memungkinkan) atau kurang dari 10 lokasi kecelakaan terburuk dilakukan berdasarkan frekuensi kecelakaan tertinggi dari data kecelakaan selama 3 tahun berturut – turut atau sekurang – kurangnya 2 tahun berturut – turut.

## METODE

Kota Surakarta merupakan salah satu kota besar di Propinsi Jawa Tengah dan menjadi daerah pelayanan / *hub* bagi kawasan *hinterland*nya yang meliputi Kabupaten Boyolali, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen dan Kabupaten Klaten. Kota Surakarta mempunyai luas 4.404,06 hektar dan secara geografis terletak pada 110°45'15" - 110°45'35" Bujur Timur dan 07°36'00" - 07°56'00" Lintang Selatan. Berdasarkan posisi strategis tersebut Kota Surakarta ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional dan kawasan andalan Propinsi Jawa Tengah, yang diharapkan menjadi pusat pertumbuhan wilayah Jawa Tengah bagian selatan. Dinamika pertumbuhan pembangunan Kota Surakarta tersebut juga didukung oleh potensi ekonomi yang sangat tinggi, khususnya di bidang perdagangan, jasa, pariwisata, industri, dan lain sebagainya. Menurut BPS Kota Surakarta Tahun 2014, Kota Surakarta mempunyai luas wilayah sebesar 4.406,06 km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 5 kecamatan. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan penelitian, meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan pembuatan laporan, yang diuraikan sebagai berikut : 1) Tahap Persiapan meliputi studi kepustakaan meliputi buku – buku ilmiah, laporan penelitian terdahulu, ensiklopedia, jurnal, dan sumber – sumber tertulis baik cetak ataupun elektronik yang terkait dengan penelitian ini. 2) Pengumpulan Data yang dilakukan melalui pengumpulan data sekunder yang telah ada. Survei data sekunder, berupa pengumpulan data dokumentasi, data kecelakaan, data ruas jalan di kota Surakarta. 3) Pengolahan meliputi analisis data angka kecelakaan, analisis penentuan daerah rawan kecelakaan, dan *plotting* data daerah rawan kecelakaan ke dalam peta. Penelitian ini menghasilkan data peta daerah rawan kecelakaan. 4) Pembuatan Laporan merupakan tahap akhir penelitian, merupakan tahap laporan dan uraian pembahasan hasil penelitian.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi yang menjadi daerah rawan kecelakaan. Metode – metode yang umum digunakan untuk menetapkan lokasi – lokasi rawan kecelakaan antara lain :

1. Frekuensi Kejadian Kecelakaan
2. Tingkat Keparahan Kecelakaan

Dengan berdasarkan metode frekuensi dan tingkat keparahan kecelakaan, selanjutnya menganalisis kedua metode di atas dengan 2 (dua) teknik analisis yaitu *Z-Score* dan *Cusum* untuk menentukan *black site* dan *black spot*.

### i. Teknik *Z-Score* (*Black Site*)

*Z-Score* adalah bilangan Z atau bilangan standart atau bilangan baku. Bilangan Z dicari dari sampel yang berukuran n, data  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  dengan rata – rata  $\bar{X}$  pada simpangan baku S, sehingga dapat dibentuk data baru yaitu  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$  dengan rata – rata 0 simpangan baku 1.

### a. Mencari nilai standar deviasi

Nilai standar deviasi (S) adalah akar dari jumlah kuadrat dari rata – rata angka kecelakaan per tahun dikurangi rata – rata angka kecelakaan dibagi jumlah data (Hasan I, 2001). Pada rumus sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}} \dots \dots \dots [1]$$

S adalah standar deviasi;  $X_i$  adalah rata – rata angka kecelakaan per-ruas jalan;  $\bar{X}$  adalah rata – rata angka kecelakaan (total); n adalah jumlah data.

- b. Mencari nilai *Z-Score*  
Rumus *Z* dapat dicari dengan rumus (Hasan I, 2001) , diperlihatkan pada rumus sebagai berikut:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s} \dots\dots\dots [2]$$

*Z<sub>i</sub>* adalah nilai *Z-Score* kecelakaan per-ruas jalan; *X<sub>i</sub>* adalah rata – rata angka kecelakaan per-ruas jalan;

*s* adalah standar deviasi;  $\bar{X}$  adalah rata – rata angka kecelakaan (total); *i* adalah ruas jalan.

Adapun klasifikasi dalam penentuan daerah rawan kecelakaan (*black spot*) adalah seperti ditunjukkan dalam Tabel 1 sebagai berikut :

**Tabel 1. Klasifikasi Penentuan Daerah Rawan Kecelakaan**

No.	Nilai <i>Z-Score</i>	Kriteria
1.	Nilai positif (0,)	Rawan kecelakaan
2.	Nilai negatif (-0,)	Tidak rawan kecelakaan

Sumber : (Austroad, 1992)

Nilai *Z-Score* positif merupakan nilai *Z-Score* dibawah tingkat rata-rata jumlah kejadian kecelakaan, sedangkan nilai *Z-Score* negatif merupakan nilai *Z-Score* diatas tingkat rata-rata jumlah kejadian kecelakaan. Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan (*black site*) lalu lintas adalah ruas jalan yang memiliki nilai *Z-Score* positif dan ruas jalan yang tidak teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan adalah ruas jalan yang memiliki nilai *Z-Score* negatif.

Menentukan interval kelas rawan kecelakaan dari nilai *Z-Score* adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut ini :

$$I = \frac{Z \text{ Tertinggi} - Z \text{ Terendah}}{\Sigma I} \dots\dots\dots [3]$$

*I* adalah interval kelas rawan; *Z Tertinggi* adalah nilai *Z-Score* tertinggi; *Z Terendah* adalah Nilai *Z-Score* terendah;  $\Sigma I$  adalah jumlah interval.

Kemudian ditambah dengan teknik analisis menggunakan *Cusum* untuk menentukan titik rawan kecelakaan. Namun dalam menganalisis harus terlebih dahulu, memetakan semua lokasi kecelakaan dengan bantuan peta (*google maps* dan *earth*).

ii. *Cusum* (*Cumulative Summary*)

Teknik *Cusum* (*cumulative summary*) adalah suatu teknik prosedur yang dapat digunakan untuk mengidentifikasikan *black spot*. Grafik *cusum* merupakan suatu prosedur statistik standar sebagai kontrol kualitas untuk mendeteksi perubahan dari nilai *mean*. Nilai *cusum* dapat dicari dengan rumus (Austroad, 1992) :

Mencari nilai *Mean* (*W*)

Perhitungan untuk mencari nilai *mean* dari data sekunder, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$W = \frac{\Sigma X_1}{L \times T} \dots\dots\dots [4]$$

*W* adalah nilai *mean*;  $\Sigma X_1$  adalah jumlah kecelakaan (total); *L* adalah jumlah simpang; *T* adalah waktu/Periode (tahun).

Mencari nilai *Cusum* kecelakaan tahun pertama

Perhitungan untuk mencari nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama adalah dengan mengurangi jumlah kecelakaan tiap tahun dengan nilai *mean*, yaitu dengan rumus :

$$S_o = (X_1 - W) \dots\dots\dots [5]$$

*S<sub>o</sub>* adalah nilai *Cusum* kecelakaan untuk tahun pertama; *X<sub>1</sub>* adalah jumlah kecelakaan tiap tahun per-simpang; *W* adalah nilai *mean*.

Mencari nilai *Cusum* tahun selanjutnya

Untuk mencari nilai *cusum* selanjutnya (*S<sub>i</sub>*) adalah dengan menjumlahkan nilai *cusum* tahun pertama dengan hasil pengurangan jumlah kecelakaan dan nilai *mean* pada tahun selanjutnya, yaitu dengan rumus :

$$S_1 = [S_o + (X_1 - W)] \dots\dots\dots [6]$$

$S_1$  adalah nilai *Cusum* kecelakaan tahun selanjutnya;  $S_0$  adalah nilai *Cusum* kecelakaan untuk tahun pertama;  $X_1$  adalah jumlah kecelakaan tiap tahun per-simpang;  $\bar{W}$  adalah nilai *mean*.

Adapun klasifikasi dalam penentuan titik rawan kecelakaan (*black spot*) dalam Tabel 2 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Klasifikasi Penentuan Titik Rawan Kecelakaan

No.	Nilai <i>Cusum</i> ( $S_i$ )	Kriteria
1.	Nilai positif (0,)	Rawan kecelakaan
2.	Nilai negatif (-0,)	Tidak rawan kecelakaan

Sumber : (Austroad, 1992)

Menentukan interval kelas rawan kecelakaan dari nilai *Cusum* adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut ini :

$$I = \frac{C \text{ Tertinggi} - C \text{ Terendah}}{\Sigma I} \dots\dots\dots [7]$$

$I$  adalah interval kelas rawan;  $C$  Tertinggi adalah nilai *Cusum* tertinggi;  $C$  Terendah adalah nilai *Cusum* terendah;  $\Sigma I$  adalah jumlah interval. Selain dengan metode – metode yang digunakan di atas, juga digunakan analisa statistik deskriptif.

*Analisis Statistik Deskriptif*

Menurut Iqbal Hasan (2001:7) menjelaskan bahwa statistik deskriptif adalah bagian dari statistika yang mempelajari cara pengumpulan data dan penyajian data sehingga mudah dipahami. Statistika deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan – keterangan mengenai suatu data atau keadaan. Dengan kata lain statistika deskriptif berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan. Penarikan kesimpulan statistika deskriptif (jika ada) hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada.

Menurut Sugiyono (2004:169) Analisis *deskriptif* adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kecelakaan merupakan suatu kejadian yang memakan korban. Ada yang mengalami luka ringan, luka berat, dan meninggal dunia. Dari data analisis yang telah dilakukan jumlah korban kecelakaan lalu lintas di ruas jalan arteri primer Kota Surakarta pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2015, menunjukkan korban kejadian kecelakaan fluktuatif (naik turun) dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2015. Pada tahun 2012 korban meninggal dunia sebanyak 10 orang, tahun 2013 korban meninggal sebanyak 7 orang, tahun 2014 korban meninggal sebanyak 9 orang, dan pada tahun 2015 korban meninggal sebanyak 10 orang. Jumlah korban kejadian kecelakaan pada tahun 2012 sebanyak 257 orang, tahun 2013 mengalami penurunan dengan jumlah korban kejadian kecelakaan sebanyak 222 orang, pada tahun 2014 mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan jumlah korban sebanyak 114 orang, dan terakhir tahun 2015 jumlah korban kecelakaan mengalami sedikit penurunan dari jumlah korban tahun sebelumnya yakni sebanyak 111 orang.

Untuk menghitung frekuensi kecelakaan di suatu ruas jalan, harus terlebih dahulu menganalisa data kecelakaan sesuai kebutuhan dan tahun kejadian. Selanjutnya waktu kejadian dibagi menjadi 4, yaitu seperti pada Tabel 3 sebagai berikut :

**Tabel 3.** Waktu Kejadian Kecelakaan

No.	Waktu	Jam
1.	Pagi Hari	06.00 – 12.00
2.	Siang Hari	12.00 – 18.00
3.	Malam Hari	18.00 – 24.00
4.	Dini Hari	00.00 – 06.00

Sumber : Qurni, 2013

Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif dari data hasil analisis kecelakaan dan disesuaikan dengan waktu kejadian yang dibutuhkan. Untuk lebih spesifik dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

**Tabel 4. Frekuensi Kecelakaan berdasarkan waktu kejadian Tahun 2012 – 2015**

Waktu Kejadian	Tahun	Jumlah kecelakaan	Rata - Rata
Pagi Hari	2012	42	
	2013	40	
	2014	26	
	2015	31	34,75
Siang Hari	2012	37	
	2013	35	
	2014	37	
	2015	32	35,25
Malam Hari	2012	36	
	2013	37	
	2014	24	
	2015	26	30,75
Dini Hari	2012	13	
	2013	11	
	2014	14	
	2015	12	12,5

Sumber : Hasil Analisis, 2016

Jumlah kejadian kecelakaan di jalan arteri primer Kota Surakarta pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2015 relatif tinggi. Tahun 2012 merupakan kejadian kecelakaan paling tinggi mencapai 128 kejadian. Kemudian tahun 2013 kejadian kecelakaan yang paling tinggi kedua mencapai 123 kejadian. Selanjutnya tahun 2014 dan 2015 kejadian kecelakaan mulai menurun menjadi 101 kejadian, sehingga total kejadian di semua ruas jalan arteri primer dalam 4 (empat) tahun mencapai 453 kejadian kecelakaan. Data jumlah kejadian kecelakaan tersebut dijadikan sebagai parameter penentuan karakteristik daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*).

**Tabel 5. Data Kejadian Kecelakaan di Jalan Arteri Primer Kota Surakarta Tahun 2012 – 2015**

No.	Nama Ruas	Total Kejadian Kecelakaan				Total Kejadian Kecelakaan
		2012	2013	2014	2015	
1	Jl. Slamet Riyadi	8	5	8	6	27
2	Jl. Ahmad Yani	9	4	5	5	23
3	Jl. Adi Sucipto	29	43	21	29	122
4	Jl. Ir. Sutami	18	12	23	15	68
5	Jl. Letjend. Suprpto	4	7	2	3	16
6	Jl. Ki Mangun Sarkoro	10	14	12	11	47
7	Jl. Sumpah Pemuda	11	11	9	7	38
8	Jl. Brigjend. Katamso	5	3	4	5	17
9	Jl. Kapten Piere Tendean	4	7	0	2	13
10	Jl. Kol. Sugiyono	10	4	6	6	26
11	Jl. Tentara Pelajar	13	11	6	9	39
12	Jl. Lingkar Utara	7	2	5	3	17
	Jumlah	128	123	101	101	453

Sumber : Hasil Analisis, 2016

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa ruas jalan yang memiliki tingkat kecelakaan tinggi antara lain, Jalan Adi Sucipto dengan jumlah kecelakaan sebesar 122 kejadian, Jalan Ir. Sutami dengan jumlah kecelakaan sebesar 68 kejadian, dan Jalan Ki Mangun Sarkoro dengan jumlah kecelakaan sebesar 47 kejadian. Berdasarkan deskripsi data tersebut dapat diketahui ruas jalan yang teridentifikasi sebagai karakteristik daerah rawan kecelakaan merupakan ruas jalan yang memiliki jumlah kejadian kecelakaan yang tinggi.

Perhitungan analisis *Z-Score* untuk identifikasi daerah rawan kecelakaan (*black site*) berdasarkan frekuensi kejadian kecelakaan. Dengan menggunakan rumus tersebut diketahui tingkat pertumbuhan rata – rata kejadian kecelakaan dan daerah rawan kejadian kecelakaan yang ada di ruas jalan arteri primer Kota Surakarta.

**Tabel 6. Hasil Analisis *Z-Score* untuk Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) Lalu Lintas.**

No.	Nama Ruas	Tahun Kejadian				Z	Kriteria
		2012	2013	2014	2015		
1	Jl. Slamet Riyadi	8	5	8	6	-0,36	Tidak Rawan Kecelakaan
2	Jl. Ahmad Yani	9	4	5	5	-0,50	Tidak Rawan Kecelakaan
3	Jl. Adi Sucipto	29	43	21	29	2,85	Rawan Kecelakaan Sangat Tinggi
4	Jl. Ir. Sutami	18	12	23	15	1,02	Rawan Kecelakaan Rendah
5	Jl. Letjend. Suprpto	4	7	2	3	-0,73	Tidak Rawan Kecelakaan
6	Jl. Ki Mangun Sarkoro	10	14	12	11	0,31	Rawan Kecelakaan Sangat Rendah
7	Jl. Sumpah Pemuda	11	11	9	7	0,01	Rawan Kecelakaan Sangat Rendah
8	Jl. Brigjend. Katamso	5	3	4	5	-0,70	Tidak Rawan Kecelakaan
9	Jl. Kapten Piere Tendea	4	7	0	2	-0,84	Tidak Rawan Kecelakaan
10	Jl. Kol. Sugiyono	10	4	6	6	-0,40	Tidak Rawan Kecelakaan
11	Jl. Tentara Pelajar	13	11	6	9	0,04	Rawan Kecelakaan Sangat Rendah
12	Jl. Lingkar Utara	7	2	5	3	-0,70	Tidak Rawan Kecelakaan

Sumber : Hasil Analisis, 2016

Perhitungan analisis *Z-Score* untuk identifikasi daerah rawan kecelakaan (*black site*) berdasarkan tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas.

**Tabel 7. Hasil Analisis *Z-Score* untuk Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) Lalu Lintas.**

No.	Nama Ruas	Total EAN / Tahun				Z	Kriteria
		2012	2013	2014	2015		
1	Jl. Slamet Riyadi	45	24	39	18	-0,52	Tidak Rawan Kecelakaan
2	Jl. Ahmad Yani	60	33	15	15	-0,54	Tidak Rawan Kecelakaan
3	Jl. Adi Sucipto	168	255	78	120	2,80	Rawan Kecelakaan Sangat Tinggi
4	Jl. Ir. Sutami	129	63	90	60	0,93	Rawan Kecelakaan Rendah
5	Jl. Letjend. Suprpto	27	30	18	33	-0,64	Tidak Rawan Kecelakaan
6	Jl. Ki Mangun Sarkoro	87	96	42	51	0,49	Rawan Kecelakaan Sangat Rendah
7	Jl. Sumpah Pemuda	72	60	51	21	0,01	Rawan Kecelakaan Sangat Rendah
8	Jl. Brigjend. Katamso	24	15	12	15	-0,92	Tidak Rawan Kecelakaan
9	Jl. Kapten Piere Tendea	30	42	0	6	-0,84	Tidak Rawan Kecelakaan
10	Jl. Kol. Sugiyono	72	24	36	18	-0,35	Tidak Rawan Kecelakaan
11	Jl. Tentara Pelajar	84	75	18	57	0,21	Rawan Kecelakaan Sangat Rendah
12	Jl. Lingkar Utara	63	12	24	9	-0,64	Tidak Rawan Kecelakaan

Sumber : Hasil Analisis, 2016

Perhitungan analisis *Cusum* untuk identifikasi titik rawan kecelakaan (*black spot*) berdasarkan frekuensi kejadian kecelakaan menghasilkan persimpangan yang memiliki nilai *cusum* positif dengan kriteria rawan kecelakaan meliputi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Adapun ruas jalan tersebut antara lain ; persimpangan jalan Sawo Raya memiliki kriteria rawan kecelakaan sangat tinggi dengan nilai *Cusum* sebesar 35,67, persimpangan jalan Boulevard memiliki kriteria rawan kecelakaan sangat tinggi dengan nilai *cusum* sebesar 30,73, persimpangan jalan Siwalan dll memiliki kriteria rawan kecelakaan tinggi dan sedang.

Perhitungan analisis *Cusum* untuk identifikasi titik rawan kecelakaan (*black spot*) berdasarkan tingkat keparahan kecelakaan menghasilkan persimpangan yang memiliki nilai *cusum* positif dengan kriteria rawan kecelakaan meliputi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Adapun ruas jalan tersebut antara lain : persimpangan jalan Sawo Raya memiliki kriteria rawan kecelakaan sangat tinggi dengan nilai nilai *Cusum* sebesar 202,5, persimpangan jalan Nangka memiliki kriteria rawan kecelakaan tinggi dengan nilai *Cusum* sebesar 126,38, persimpangan jalan Siwalan memiliki kriteria rawan kecelakaan sedang dengan nilai *Cusum* sebesar 90,38, persimpangan jalan Basuki

Rahmat memiliki kriteria rawan kecelakaan rendah dengan nilai *Cusum* sebesar 51,50, persimpangan jalan Wuni Barat pada ruas jalan Slamet Riyadi memiliki kriteria rawan kecelakaan sangat rendah dengan nilai *Cusum* sebesar 17,57, adapun persimpangan jalan yang tidak rawan kecelakaan meliputi jalan Wuni Tengah, jalan Jambu Raya, jalan Jambu XIII, dll.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Ruas jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan lalu lintas (*black site*) dan titik rawan kecelakaan lalu lintas (*black spot*) sangat tinggi, baik untuk analisis *Z-Score* maupun *Cusum* dan baik berdasarkan frekuensi kejadian kecelakaan maupun tingkat keparahan kecelakaan meliputi (a) Ruas jalan Adi Sucipto terletak pada persimpangan Jl Nangka, persimpangan Jl Siwalan, dan persimpangan Jl Sawo Raya. (b) Ruas jalan Ir. Sutami terletak pada persimpangan Jl Boulevard (depan UNS) Kota Surakarta.
2. Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif, pendistribusian frekuensi banyaknya kejadian kecelakaan berdasarkan waktu kejadian, meliputi siang hari jam (12.00 – 18.00), pagi hari jam (06.00 – 12.00), malam hari jam (18.00 – 00.00), dan pada dini hari jam (00.00 – 06.00) dengan rata – rata kejadian masing – masing sebesar 35,25, 34,75, 30,75, dan 12,50.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Ibu Amirotul MHM. ST.,MSc. dan Bapak Setiono, ST.,MSc. yang telah membimbing, memberi arahan, dan masukan dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Austroad. 1992. *Perencanaan Lalu Lintas dan Transportasi*. Bandung : ITB.
- Dishub., 2004. *Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. Jakarta : Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- Hasan I. 2001. *Kajian Lalu Lintas dan Analisis Jalan*. Yogyakarta : UGM.
- Laukuan, Rezha Fryanka. 2011. *Mencari Metode Sederhana dalam Penentuan Black Spot*. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Qurni, Isa Al. 2013. *Analisis Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Nasional Kabupaten Kendal*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sakti, Bayu Pramadya Kurniawan. 2012. *Analisis Penentuan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalur Utama Kabupaten Jember (Metode Pencacahan Indikator Kerawanan)*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Satuan Lalu Lintas Kota Surakarta. 2012 – 2015. Buku Register Laporan Polisi.
- Sumarsono. 1996. *Perencanaan Lalu Lintas*. Yogyakarta : UGM.
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009. *Tentang Lalu Lintas Jalan Raya*.