

## PENENTUAN BLACKSITE DAN BLACKSPOT PADA RUAS JALAN JOGJA-SOLO DENGAN METODE BATAS KONTROL ATAS (BKA) DAN METODE UPPER CONTROL LIMIT (UCL)

Ika Setiyaningsih<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah

\*is173@ums.ac.id

### Abstrak

*Kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu penyebab kematian terbesar ketujuh di dunia (WHO, 2015). Meningkatnya jumlah pergerakan baik orang dan barang mengakibatkan semakin bertambahnya volume lalu lintas. Faktor keselamatan menjadi hal yang penting, namun pada beberapa ruas jalan justru jumlah kecelakaan dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini juga terjadi pada ruas Jalan Jogja-Solo KM.17+300 – KM. 49+ 800 yang merupakan jalan nasional. Penelitian ini bermaksud untuk menentukan daerah rawan kecelakaan (Blacksite dan Blackspot) pada ruas Jalan Jogja-Solo KM.17+300 – KM. 49+ 800. Data diperoleh dari Sarlantas Polres Klaten berupa data kecelakaan lalu lintas dari tahun 2015- tahun 2017. Metode yang digunakan adalah metode Batas Kontrol Atas (BKA) dan Metode Upper Control Limit (UCL). Berdasarkan metode BKA terdapat 8 lokasi Blacksite dan berdasarkan metode UCL diperoleh 11 lokasi Blacksite (8 lokasi sama dengan metode BKA). Masing-masing lokasi Blacksite kemudian ditentukan lokasi Blackspotnya dan dapat diketahui jumlah serta tipe kecelakaan yang dominan pada masing-masing lokasi Blackspot.*

**Kata kunci:** *Blacksite, Blackspot, Batas Kontrol Atas, Upper Control Limit*

### PENDAHULUAN

Transportasi memegang peranan yang sangat penting bagi pengembangan suatu daerah. Pergerakan manusia dan barang harus dilakukan dengan mengutamakan prinsip keselamatan, sesuai dengan Undang-undang No.22 tahun 2009. Hal ini menjadikan aspek keselamatan harus merupakan perhatian yang utama. Jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada suatu ruas jalan merupakan salah satu indikator utama tingkat keselamatan pada jalan tersebut. Kerugian akibat kecelakaan bukan hanya jumlah korban yang cukup besar, namun juga kerugian di bidang ekonomi (kerugian material) dan dampak sosial.

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah kesehatan yang menjadi penyebab terjadinya cedera terbanyak di seluruh dunia. Banyaknya kendaraan yang ada di jalan raya saat ini cukup berisiko untuk terjadinya kecelakaan. Peristiwa kematian akibat kecelakaan lalu lintas di seluruh dunia sebesar 1,25 juta pada tahun 2013, di mana angka tersebut menetap sejak tahun 2007. WHO memperkirakan tahun 2030 kecelakaan di jalan merupakan penyebab terbesar ketujuh kematian di seluruh dunia dengan angka kematian tiga kali lipat menjadi 3,6 juta per tahun (WHO, 2015).

Ruas jalan Jogja-Solo mempunyai peran strategis karena menghubungkan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan beberapa kabupaten di Provinsi Jawa Tengah, seperti Kabupaten Boyolali, Kabupaten Sukoharjo, dan Kotamadya Surakarta. Sebagai jalan Nasional, volume kendaraan yang melintasi jalan ini sangat besar. Kondisi ini berpotensi terhadap meningkatnya kecelakaan lalu lintas akibat konflik antar kendaraan baik yang disebabkan oleh faktor pengemudi, kendaraan, jalan, dan lingkungan. Sepanjang tahun 2017 terdapat 643 kasus kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Klaten. Korban meninggal dunia mencapai 153 orang dan luka-luka mencapai 1.090 orang dengan total kerugian material senilai Rp 1.145.900.000,00 (<https://klaten.sorot.co>). Di tahun 2018 jumlah kecelakaan meningkat menjadi 907 kejadian. Kondisi ini salah satunya dipengaruhi oleh keberadaan jalan Jogja-Solo sepanjang 30 kilometer. Berbagai upaya sudah dilakukan, yakni memantau arus lalu lintas, berkoordinasi dengan Dinas Perhubungan terkait penambahan rambu-rambu lalu lintas, dan lain sebagainya (<https://soloraya.solopos.com>).

Melihat fenomena dan tingkat kecelakaan di daerah Klaten yang masih dalam kategori tinggi, maka studi ini bermaksud untuk menentukan daerah rawan kecelakaan (*Blacksite* dan *Blackspot*) pada ruas Jalan Jogja-Solo KM.17+300 – KM. 49+ 800 berdasarkan data kecelakaan lalu lintas tahun 2015-2017.

Merujuk pada Pasal 1 angka 24 UU No.22 Tahun 2009, kecelakaan lalu lintas didefinisikan sebagai suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kecelakaan merupakan interaksi satu atau lebih faktor-faktor berikut : faktor pengguna jalan (*road user*), faktor kendaraan (*vehicle*), dan faktor lingkungan jalan (*road environment*). Korban kecelakaan dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

- Meninggal dunia (MD) adalah korban kecelakaan yang dipastikan meninggal dunia sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut.
- Luka berat (LB) adalah korban kecelakaan yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat inap di rumah sakit dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadi kecelakaan. Suatu kejadian digolongkan sebagai cacat tetap jika sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh atau pulih untuk selamanya.
- Luka ringan (LR) adalah korban kecelakaan yang mengalami luka-luka yang tidak memerlukan rawat inap atau yang harus dirawat inap di rumah sakit kurang dari 30 hari.

### Pengertian daerah rawan kecelakaan

Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004) dan Direktorat Keselamatan Transportasi Darat (2007) mengklasifikasikan daerah rawan kecelakaan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Definisi daerah rawan kecelakaan

Istilah	Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004)	Direktorat Keselamatan Transportasi Darat (2007)
<i>Blackspot</i>	Berada di lokasi yang spesifik, seperti jembatan ataupun persimpangan atau ruas jalan dengan panjang tidak lebih dari 0,3 km	Lokasi yang berada di lokasi seperti persimpangan atau ruas jalan sepanjang 200-300 m, memiliki faktor penyebab yang relatif sama dengan ruang dan rentang waktu tertentu
<i>Blacklink</i> atau lokasi rawan berbasis ruas	Lokasi yang berada di ruas jalan yang terbatas dalam satu bagian dengan karakteristik yang serupa dengan panjang lebih dari 0,3 km dan kurang dari 20 km	Lokasi yang berada di ruas jalan yang sama dengan panjang minimal 1 km
<i>Blackarea</i>	Lokasi yang berada di beberapa ruas jalan dengan penggunaan tanah yang seragam sehingga dapat diterapkan untuk strategi manajemen lalu lintas, biasanya berada di wilayah perkotaan dengan luasan sebesar 5 km <sup>2</sup> -10 km <sup>2</sup>	-

Berdasarkan definisi di atas masih ditemui beberapa kekurangan yang bersifat kuantitatif, seperti periode waktu yang digunakan untuk pengumpulan data dan bagaimana kriteria data yang dapat diperhitungkan dalam penentuan lokasi rawan kecelakaan. Kriteria lokasi titik kecelakaan (*blackspot*) secara umum adalah :

- Jumlah kecelakaan selama periode tertentu melebihi suatu nilai tertentu;
- Tingkat kecelakaan atau *accident rate* (per kendaraan) untuk suatu periode tertentu melebihi suatu nilai tertentu;
- Jumlah kecelakaan dan tingkat kecelakaan keduanya melebihi nilai tertentu;
- Tingkat kecelakaan melebihi nilai kritis yang diturunkan dan analisis statistik data tersedia.

### Pembobotan Angka Ekuivalen Kecelakaan

Angka ekuivalen kecelakaan adalah angka yang digunakan untuk pembobotan kelas kecelakaan. Perhitungan didasari oleh tingkat fatalitas dan jumlah kejadian kecelakaan yang menyebabkan

kerusakan atau kerugian material. Terdapat beberapa nilai pembobotan angka ekivalen kecelakaan yang bisa digunakan di Indonesia, yaitu :

**Tabel 2.** Angka ekivalen kecelakaan di Indonesia

Metode	Meninggal Dunia (MD)	Angka Ekivalen Kecelakaan		
		Luka Berat (LB)	Luka Ringan (LR)	Kerugian materi (K)
Puslitbang Jalan (2004)	12	3	3	1
Ditjen Hubdat Polri	12	6	3	1
	10	5	1	1
Sugiyanto (2017)	168	8	2	1

**Metode-metode penentuan daerah rawan kecelakaan**

*Metode Batas Kontrol Atas (BKA)*

Metode Batas Kontrol Atas merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan nilai tertinggi kecelakaan dengan menggunakan rata-rata angka kecelakaan total/*Equivalent Average Number (EAN)*. Nilai batas kontrol menjadi acuan nilai tertinggi dari seluruh ruas jalan yang ditinjau bukan untuk tiap segmen jalan. Nilai Batas Kontrol Atas (BKA) ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$BKA = C + 3\sqrt{C} \tag{1}$$

dengan :

C = Rata-rata angka kecelakaan EAN

*Metode Statistik Kendali Mutu UCL (Upper Control Limit)*

Metode ini menganalisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas beserta pemeringkatnya dilakukan dengan pendekatan statistik kendali mutu untuk jalan antar kota. Penentuan lokasi rawan kecelakaan menggunakan statistik kendali mutu sebagai control-chart UCL (*Upper Control Limit*):

$$UCL = \lambda + \left[ \lambda + 2.576 \left( \frac{\lambda}{m} \right) \right] + \left[ \frac{0.829}{m} \right] + \left[ \frac{1}{2} m \right] \tag{2}$$

dengan:

UCL= *Upper Control Limit*, adalah garis kendali batas atas

$\lambda$  = rata-rata angka kecelakaan EAN

$\Psi$  = faktor probabilitas = 2.576

m = angka kecelakaan ruas yang ditinjau (EAN)

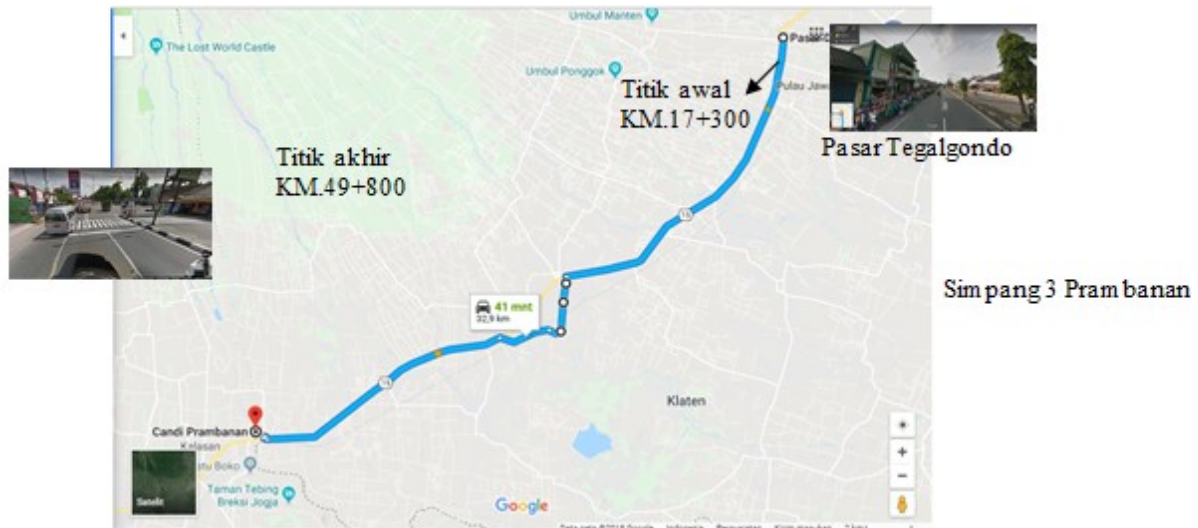
Penentuan suatu segmen jalan sebagai lokasi rawan kecelakaan lalu lintas berdasarkan pada nilai tingkat kecelakaan (jumlah AEK) yang lebih besar atau berada di atas garis UCL. Nilai faktor probabilitas ( $\Psi$ ) ditentukan oleh probabilitas bahwa tingkat kecelakaan cukup besar sehingga tidak dapat dianggap sebagai kejadian acak. Nilai faktor probabilitas dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 3.** Nilai faktor probabilitas

Probabilitas	0,005	0,0075	0,05	0,075	0,10
$\Psi$	2,576	1,96	1,645	1,44	1,282

**METODOLOGI**

Lokasi penentuan daerah rawan kecelakaan adalah Jalan Jogja-Solo KM.17+300 sampai dengan KM.49+800 yang merupakan jalan nasional. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data historis kecelakaan yang terjadi selama kurun waktu 3 (tiga) tahun dari tahun 2015-tahun 2017 pada lokasi penelitian. Data didapatkan dari sumber sekunder yaitu Satlantas Polres Klaten.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian  
(Sumber : Google Maps)

Proses pengolahan data dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan berikut ini :

a. Tahap 1

Pada tahapan ini dilakukan beberapa kegiatan :

- 1) Membagi lokasi penelitian menjadi beberapa segmen, di mana setiap segmen mempunyai panjang 1500 meter (untuk jalan luar kota).
- 2) Menghitung jumlah korban meninggal dunia, luka berat, luka ringan, dan kerugian material untuk setiap segmen untuk setiap tahunnya.

b. Tahap 2 : pembobotan angka ekuivalen kecelakaan, pada penelitian ini digunakan pembobotan berdasarkan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004) yaitu 12 MD : 3 LB : 3 LR : 1 MD. Pembobotan dilakukan untuk setiap segmen dan setiap tahun sehingga didapatkan nilai EAN untuk masing-masing segmen dan tiap tahun.

c. Tahap 3 : perhitungan BKA

- 1) Menghitung nilai EAN untuk setiap segmen selama periode 3 tahun berturut-turut.
- 2) Menjumlahkan nilai EAN seluruh segmen,
- 3) Menghitung C (rata-rata nilai EAN), yaitu dengan membagi nilai EAN total dengan jumlah segmen.
- 4) Menghitung BKA sesuai dengan rumus (1)

d. Tahap 3 : perhitungan UCL

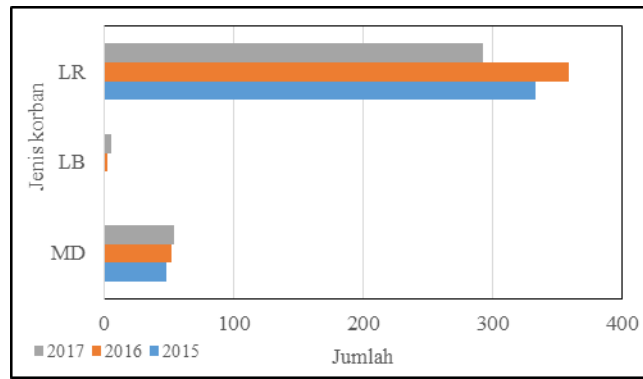
- 1) Menghitung nilai EAN untuk setiap segmen selama periode 3 tahun berturut-turut.
- 2) Menjumlahkan nilai EAN seluruh segmen,
- 3) Menghitung  $\lambda$  (nilai rata-rata angka kecelakaan lalu lintas).
- 4) Menghitung nilai UCL dengan menggunakan persamaan (2) dengan nilai faktor probabilitas yang dipakai ( $\Psi$ ) = 2,576.

e. Tahap 4 : penentuan *Blacksite* dan *Blackspot*

Baik metode BKA dan metode UCL, penentuan lokasi *Blacksite* adalah segmen jalan dengan nilai EAN yang melebihi nilai BKA atau nilai UCL untuk segmen tersebut. Sedangkan penentuan *Blackspot* berdasarkan segmen jalan yang merupakan *Blacksite* dicari lokasi yang paling banyak frekuensi terjadinya kecelakaan.

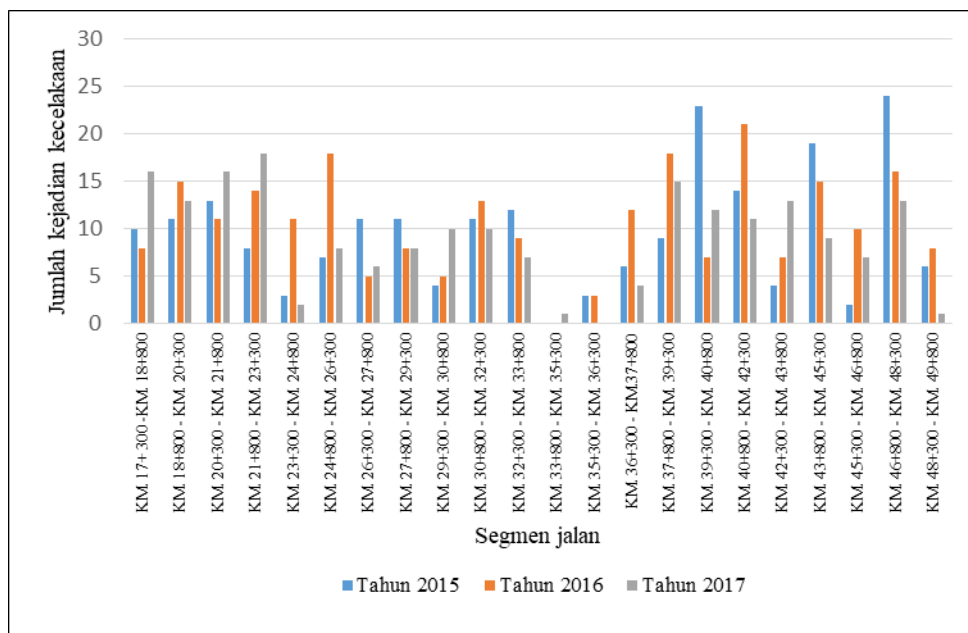
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data kecelakaan lalu lintas dari Satlantas Polres Klaten selama periode tahun 2015-2017 dapat ditabulasikan menurut jumlah korban meninggal dunia, luka berat dan luka ringan dan grafiknnya dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Jumlah korban berdasarkan jenisnya

Gambar 2 menunjukkan kondisi jumlah kumulatif kejadian kecelakaan untuk tiap segmen pada setiap tahunnya, meliputi jumlah korban meninggal dunia, luka berat dan luka ringan. Berdasarkan jumlah korban meninggal dunia, dapat dilihat bahwa dalam periode 3 tahun mengalami peningkatan dari 48 di tahun 2015 mencapai 54 di tahun 2017. Kondisi yang sama juga terjadi pada jumlah korban luka berat. Di tahun 2015 tidak terdapat satupun korban luka berat, namun pada tahun 2016 menjadi 3 dan berlipat di tahun 2017 menjadi 6 kejadian. Untuk korban luka ringan justru kondisi tertinggi terdapat pada tahun 2016 sebesar 359, melebihi hal yang sama terjadi di tahun 2015 dan 2017. Tingginya jumlah korban luka ringan mengindikasikan kondisi lokasi penelitian yang masih belum aman bagi pengendara dan besarnya potensi kecelakaan yang terjadi.



**Gambar 3.** Jumlah kejadian kecelakaan tiap segmen selama tahun 2015-2017

Gambar 3 memperlihatkan jumlah kejadian kecelakaan tiap segmen pada tahun 2015, 2016, dan 2017. Dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan tertinggi di tahun 2015 terjadi pada KM.46+800 – KM.48+300 sebanyak 24 kejadian, disusul lokasi KM. 39+300 - KM. 40+800 sebanyak 23 kejadian. Kondisi di tahun 2016 dan 2017 menunjukkan penurunan jumlah kecelakaan dibandingkan yang terjadi di tahun 2015. Namun demikian, pada beberapa lokasi justru pada tahun 2016 merupakan jumlah tertinggi justru terjadi pada tahun 2016 seperti yang terjadi di KM. 24+800 - KM. 26+300, KM. 36+300 - KM.37+800, KM. 37+800 - KM. 39+300, dan KM. 40+800 - KM. 42+300.

Selanjutnya menentukan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yang diperoleh dengan mengetahui bobot atas tingkat kecelakaan dengan perbandingan meninggal dunia dikali 12, luka

berat dikali 3 dan luka ringan dikali 1. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai EAN terendah adalah 18 yang terjadi pada KM. 33+800 - KM. 35+300. Selama periode 3 tahun, jumlah korban meninggal pada lokasi ini adalah 1, tidak ada korban luka berat, dan jumlah korban luka ringan juga 1. Kondisi tertinggi terjadi pada KM. 46+800 - KM. 48+300 dengan jumlah korban meninggal dunia 11, tidak ada korban luka berat, dan jumlah luka ringan sebesar 89.

**Tabel 4.** Nilai EAN untuk tiap segmen jalan

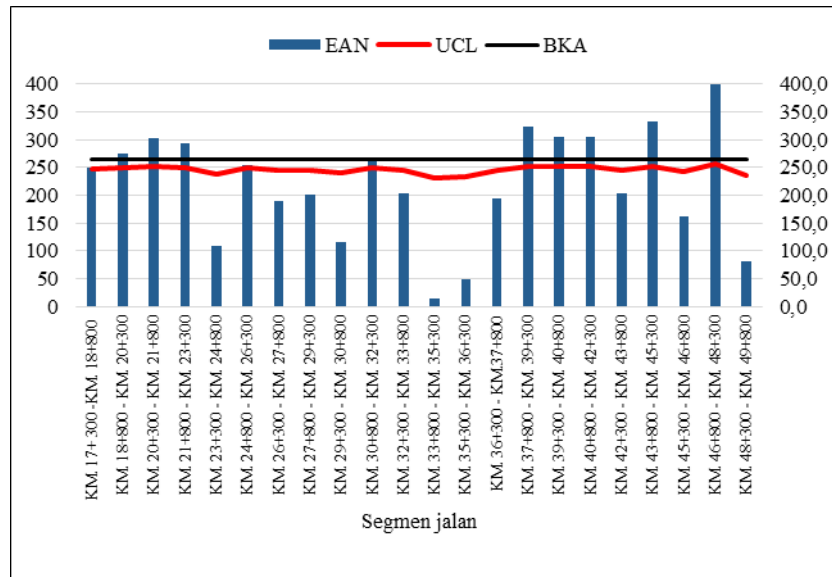
No	Segmen Jalan	Data Tahun 2015-2017			Nilai EAN			Jumlah
		MD	LB	LR	MD*12	LB*3	LR*3	
1	KM. 17+300 - KM. 18+800	8	1	50	96	3	150	249
2	KM. 18+800 - KM. 20+300	8	1	59	96	3	177	276
3	KM. 20+300 - KM. 21+800	9	1	64	108	3	192	303
4	KM. 21+800 - KM. 23+300	11	0	54	132	0	162	294
5	KM. 23+300 - KM. 24+800	4	1	19	48	3	57	108
6	KM. 24+800 - KM. 26+300	8	1	52	96	3	156	255
7	KM. 26+300 - KM. 27+800	5	0	43	60	0	129	189
8	KM. 27+800 - KM. 29+300	9	0	31	108	0	93	201
9	KM. 29+300 - KM. 30+800	2	0	31	24	0	93	117
10	KM. 30+800 - KM. 32+300	7	1	58	84	3	174	261
11	KM. 32+300 - KM. 33+800	8	0	36	96	0	108	204
12	KM. 33+800 - KM. 35+300	1	0	1	12	0	3	15
13	KM. 35+300 - KM. 36+300	0	0	16	0	0	48	48
14	KM. 36+300 - KM.37+800	9	0	29	108	0	87	195
15	KM. 37+800 - KM. 39+300	10	0	68	120	0	204	324
16	KM. 39+300 - KM. 40+800	10	0	62	120	0	186	306
17	KM. 40+800 - KM. 42+300	7	1	73	84	3	219	306
18	KM. 42+300 - KM. 43+800	8	1	35	96	3	105	204
19	KM. 43+800 - KM. 45+300	12	1	62	144	3	186	333
20	KM. 45+300 - KM. 46+800	7	0	26	84	0	78	162
21	KM. 46+800 - KM. 48+300	11	0	89	132	0	267	399
22	KM. 48+300 - KM. 49+800	0	0	27	0	0	81	81
<b>JUMLAH</b>		<b>154</b>	<b>9</b>	<b>985</b>	<b>1848</b>	<b>27</b>	<b>2955</b>	<b>4830</b>

Keterangan : MD = Meninggal Dunia, LB = Luka Berat, LR = Luka Ringan

Berdasarkan hasil analisis dengan membandingkan antara nilai EAN tiap segmen dengan nilai BKA dan *UCL*nya, maka dapat ditentukan lokasi mana yang termasuk sebagai *Blacksite* berdasarkan metode BKA dan *UCL*. Gambar 4 dan Tabel 5 memberikan informasi bahwa terdapat 8 lokasi yang mempunyai nilai EAN melebihi nilai BKA dan 11 lokasi yang termasuk daerah rawan menurut metode *UCL*. Lokasi yang termasuk *Blacksite* berdasarkan metode BKA, 8 (delapan) di antaranya sama dengan lokasi berdasarkan *UCL*. Tiga lokasi yang tidak termasuk *Blacksite* berdasarkan BKA adalah KM. 17+ 300 -KM. 18+800, KM. 24+800 - KM. 26+300, dan KM. 30+800 - KM. 32+300.

Terdapat perbedaan hasil penentuan lokasi rawan kecelakaan antara metode BKA dan *UCL*. Metode BKA memberikan nilai yang seragam untuk semua segmen jalan yang ditinjau KM.17+300 – KM. 49+ 800) karena pada persamaan (1) hanya menggunakan nilai rata-rata dari angka kecelakaan EAN. Metode *UCL* memberikan persamaan yang berbeda, yaitu di samping memasukkan variabel nilai rata-rata EAN, tetapi juga melibatkan faktor probabilitas dan angka kecelakaan spesifik untuk masing-masing segmen. Persamaan (2) memberikan nilai hasil yang berbeda untuk tiap segmen yang ditinjau. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil antara metode BKA dan metode *UCL*.





Gambar 4. Nilai EAN, UCL, dan BKA tiap segmen

Tabel 5. Penentuan Black Site berdasarkan BKA dan UCL

No	Segmen Jalan	Nilai EAN	Nilai BKA	EAN > BKA	Nilai UCL	EAN > UCL
1	KM. 17+ 300 -KM. 18+800	249	264		248	Black Site
2	KM. 18+800 - KM. 20+300	276	264	Black Site	250	Black Site
3	KM. 20+300 - KM. 21+800	303	264	Black Site	251	Black Site
4	KM. 21+800 - KM. 23+300	294	264	Black Site	251	Black Site
5	KM. 24+800 - KM. 26+300	255	264		249	Black Site
6	KM. 30+800 - KM. 32+300	261	264		249	Black Site
7	KM. 37+800 - KM. 39+300	324	264	Black Site	252	Black Site
8	KM. 39+300 - KM. 40+800	306	264	Black Site	251	Black Site
9	KM. 40+800 - KM. 42+300	306	264	Black Site	251	Black Site
10	KM. 43+800 - KM. 45+300	333	264	Black Site	253	Black Site
11	KM. 46+800 - KM. 48+300	399	264	Black Site	256	Black Site

Tabel 6. Identifikasi lokasi Black Spot

No	Segmen Jalan	Data tahun 2015-2017				Sta	Jumlah kecelakaan	Lokasi Black Spot	
		MD	LB	LR	Tipe			Jenis kecelakaan dominan	
1	KM. 17+300 - KM.18+800	8	1	50	17+500	10	Simpang 3 bersinyal	Beruntun/Massal (>2)	
2	KM. 18+800 - KM. 20+300	8	1	59	19+500	9	Simpang 3 tak bersinyal	Depan-samping Depan-belakang	
3	KM. 20+300 - KM. 21+800	9	1	64	21+600	17	Simpang 4 bersinyal	Depan-samping	
4	KM. 21+800 - KM. 23+300	11	0	54	22+300	7	Simpang 4 tak bersinyal	Depan-samping	
5	KM. 24+800 - KM. 26+300	8	1	52	25+300	8	Simpang 3 tak bersinyal	Depan-belakang	

**Tabel 6. (lanjutan)**

No	Segmen Jalan	Data tahun 2015-2017				Sta	Jumlah kecelakaan	Lokasi <i>Black Spot</i>	
		MD	LB	LR	Tipe			Jenis kecelakaan dominan	
6	KM. 30+800 - KM. 32+300	7	1	58	31+000	8	Simpang 4 bersinyal	Depan-samping	
7	KM. 37+800 - KM. 39+300	10	0	68	38+500	14	Simpang 4 bersinyal	Depan-samping	
8	KM. 39+300 - KM. 40+800	10	0	62	40+000	12	Simpang 3 tak bersinyal	Depan-samping	
9	KM. 40+800 - KM. 42+300	7	1	73	41+800	12	Simpang 5 tak bersinyal	Beruntun/Massal (>2)	
10	KM. 43+800 - KM. 45+300	12	1	62	44+300	9	Simpang 3 tak bersinyal	Depan-belakang	
11	KM. 46+800 - KM. 48+300	11	0	89	48+300	15	Simpang 4 tak bersinyal	Depan-samping	

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis penentuan lokasi rawan kecelakaan pada Jalan Jogja-Solo KM.17+300 – KM. 49+ 800 dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Metode BKA menghasilkan 8 lokasi *Blacksite* yaitu KM. 18+800 - KM. 20+300, KM. 20+300 - KM. 21+800, KM. 21+800 - KM. 23+300, KM. 37+800 - KM. 39+300, KM. 39+300 - KM. 40+800, KM. 40+800 - KM. 42+300, KM. 43+800 - KM. 45+300, dan KM. 46+800 - KM. 48+300.
- Metode *UCL* menghasilkan 11 lokasi *Blacksite* yaitu 8 lokasi sama dengan hasil metode BKA dan 3 lokasi lainnya yaitu : KM. 17+ 300 -KM. 18+800, KM. 24+800 - KM. 26+300, dan KM. 30+800 - KM. 32+300.
- Lokasi *Blackspot* yang terjadi pada tiap *Blacksite* ternyata mayoritas berupa simpang 3-5, baik simpang bersinyal maupun tak bersinyal, dengan jumlah kecelakaan yang terjadi berkisar 8-15 kejadian dan jenisnya adalah kecelakaan beruntun, depan-samping, dan depan-belakang.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, *Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Pd-T-09-2004-B)*, Jakarta, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
- Direktorat Keselamatan Transportasi Darat, 2007, *Pedoman Operasi Accident Blackspot Investigation Unit / Unit Peneliti Kecelakaan Lalu Lintas*, Jakarta, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Sugiyanto, G., Fadli, A., Santi, M.Y., 2017, Identification of Black Spot and Equivalent Accident Number using Upper Control Limit Method, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Volume 12, No. 2, January 2017, pp.528-535.
- Sugiyanto, G., Fadli, A., 2017, Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Black Spot) di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah, *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, Volume 19, No. 2, 2017, hal.128-135, <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jtsp/index>.
- Undang-undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- World Health Organization, 2015. *Global Status Report on Road Safety*. Geneva: WHO.
- Wiraguna, A., Mahmudah, A.M.H., Setiono, 2017, Analisis Daerah dan Titik Rawan Kecelakaan pada Ruas Jalan Kolektor Sekunder di Kota Surakarta, e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, Desember 2017, hal.1207-1214.