



## Analisis Lokasi Black Spot dan Black Link pada Jalan Poros Baubau-Kapontori

Ahmad Efendi<sup>1\*</sup>, Idwan<sup>1</sup>, Safrin Suhardin<sup>1</sup>, Wa Ode Salfia Ali Kasa<sup>1</sup>, Rizal Upu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton, Indonesia

Korespondensi: [fahlan.efendi@gmail.com](mailto:fahlan.efendi@gmail.com)

### Info Artikel

Diterima 11 Juni  
2021

Disetujui 23  
Agustus 2021

Dipublikasikan 29  
Agustus 2021

Keywords:  
*Black Spot, Black  
Link, Jalan Poros,  
Kecelakaan*

© 2021 The  
Author(s): This is  
an open-access  
article distributed  
under the terms of  
the Creative  
Commons  
Attribution  
ShareAlike (CC BY-  
SA 4.0)



### Abstrak

*Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi lokasi black spot dan lokasi black link yang terdapat pada jalan poros Baubau-Kapontori. Penelitian dilakukan dengan pada Jalan Poros Baubau-Kapontori dengan harapan bahwa jika telah teridentifikasinya lokasi-lokasi Black Spot maupun Black Link maka mempengaruhi pula sikap pengendara dalam berkendara di jalan raya sehingga dapat mengurangi kecelakaan yang terjadi. Harapannya adalah dengan berkurangnya kecelakaan di jalan Poros Baubau-Kapontori, maka dapat mengurangi pula korban kecelakaan di jalan tersebut baik korban meninggal dunia, luka berat maupun luka ringan.*

### Abstract

*The purpose of this study was to identify the location of the black spot and the location of the black link on the Baubau-Kapontori axis road. The research was conducted on Jalan Poros Baubau-Kapontori with the hope that if the Black Spot and Black Link locations have been identified, it will also affect the attitude of drivers in driving on the highway so as to reduce accidents that occur. The hope is that by reducing accidents on the Poros Baubau-Kapontori road, it can also reduce the number of victims of accidents on the road, both deaths, serious injuries and minor injuries*

## 1. Pendahuluan

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu masalah besar yang dihadapi oleh pemerintah Indonesia saat ini dimana mengalami peningkatan jumlah setiap tahunnya (Ermawati, Sugiyanto, & Indriyati, 2019; Oktopianto & Pangesty, 2021). Hal ini didasari dengan semakin bertambahnya penggunaan kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat atau lebih (Agustin, Meidiana, & Muljaningsih, 2020). Peningkatan jumlah kendaraan ini selaras dengan peningkatan jumlah kecelakaan yang terjadi di jalan raya. Berdasarkan data Kepolisian Negara

Republik Indonesia, bahwa terjadi peningkatan jumlah kecelakaan di jalan pada tahun 2019 sebesar 3% dari tahun sebelumnya. Dalam keterangan pers yang dilakukan Kepala Kepolisian Republik Indonesia menyebutkan bahwa selama tahun 2019 peristiwa kecelakaan lalu lintas berjumlah 105.500 kasus mengalami peningkatan jika dibandingkan tahun lalu sejumlah 103.672 kasus kecelakaan.

Tingginya kecelakaan lalu lintas jalan raya, menimbulkan kerugian yang sangat tinggi pula baik berupa harta benda maupun korban nyawa (Setyarini & Lukito, 2020). Kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Buton pada bulan Agustus 2020 menurut data Satuan Lalu Lintas (Satlantas) Polres Buton mencapai 24 kasus angka kecelakaan yang mana 14 diantaranya langsung meninggal dunia.

Faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas ini sangat bervariasi dan bahkan suatu kecelakaan dapat terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor penyebab kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) faktor yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan (Enggarsasi & Sa'diyah, 2017; Kusuma, Sumarna, Mustika, & Demar, 2019). Pada umumnya kecelakaan yang terjadi lebih banyak disebabkan oleh faktor manusia (Setiawan & Asima, 2019). Hal ini senada dengan pernyataan Kapolres Buton yang menyebutkan bahwa pada tahun 2020 tingkat kecelakaan di Buton mengalami peningkatan dengan penyebab utama kecelakaan adalah faktor manusia yang disebabkan kurangnya kesadaran pengemudi karena pengaruh minuman keras.

Kondisi ini perlu adanya suatu tindakan preventif untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas, salah satunya adalah menentukan daerah rawan kecelakaan yang terdiri dari penentuan daerah *black spot* maupun daerah *black link* (Sugiyanto & Fadli, 2017). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengidentifikasi daerah rawan kecelakaan menjadi titik rawan kecelakaan (*black spot*) dan jalur rawan kecelakaan (*black link*). Dengan diketahuinya lokasi tersebut maka dapat dilakukan penanganan-penanganan di daerah tersebut guna mencegah dan mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi serta dapat dilakukan analisa terhadap penyebab kecelakaan di titik dan jalur tersebut.

Penelitian dengan judul yang sama telah pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti lainnya dalam bidang transportasi namun masih sedikit yang memasukkan variabel *black link* sebagai salah satu variabel yang diteliti. Kebanyakan penelitian sejenis berkisar pada pencarian daerah *black spot* dan *black site* sehingga, namun penelitian sejenis di daerah Buton baik lokasi penelitian Kota Baubau, Kabupaten Buton, Kabupaten Buton Selatan masih sangat terbatas.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan menentukan daerah atau lokasi penelitian yang mana daerah penelitian yang terpilih adalah jalan poros Baubau-Kapontori. Jalan poros Baubau-Kapontori merupakan jalan penghubung antara kota Baubau dengan Kabupaten Buton (Kecamatan Kapontori), dimana jalan poros ini memiliki intensitas transportasi yang tinggi. Hal ini dikarenakan jalan poros Baubau-Kapontori banyak dilalui oleh kendaraan roda dua, roda empat maupun lebih yang dari Baubau menuju Kapontori, Lawele, Kabupaten Wakatobi, Kabupaten Bombana dan bahkan Kota Kendari.

Volume kendaraan yang padat pada jalan poros Baubau-Kapontori, ditambah lagi dengan sempitnya jalan dan kondisi jalan dengan banyak tikungan menyebabkan sering terjadi kecelakaan di jalan ini. Untuk mengantisipasi hal tersebut maka perlu diketahui titik-titik mana saja yang rentan terhadap kecelakaan sehingga pengemudi kendaraan baik roda dua, roda empat maupun lebih dapat berhati-hati ketika melintas pada jalan ini. Sehingga dengan demikian dapat mengurangi kecelakaan yang terjadi di jalan ini.

## 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Poros Baubau-Kapontori tepatnya dari simpang Hotel Ratu Rajawali sampai dengan Kelurahan Wakangka dengan jarak sejauh  $\pm 40$  Km. Adapun lokasi penelitian diperlihatkan pada gambar 3.1 berikut ini.

## 2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer berupa data yang dikumpulkan langsung melalui pengamatan dan pengukuran di lapangan atau sepanjang jalan Poros Baubau-Kapontori. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data register kecelakaan Polres Buton untuk mengetahui jumlah kecelakaan yang terjadi, korban kecelakaan, kerugian biaya yang diderita serta lokasi-lokasi terjadinya kecelakaan.

## 2.3 Teknik Pengolahan Data

Data primer dan data sekunder yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menentukan daerah atau titik-titik yang rawan kecelakaan sepanjang jalan Poros Baubau-Kapontori. Pengukuran dilakukan untuk memperoleh data panjang jalan dari titik awal di simpang Hotel Ratu Rajawali sampai dengan titik akhir di batas Kelurahan Wakangka.

Data kecelakaan lalu lintas baik jumlah kecelakaan, korban kecelakaan, kerugian yang diderita, dan lokasi-lokasi kecelakaan digunakan untuk menentukan lokasi *Black Spot* dan *Black Link* sepanjang jalan Poros Baubau-Kapontori. Data-data ini selanjutnya diolah dengan menggunakan metode Ekuivalensi Angka Kecelakaan untuk menentukan lokasi *Black Spot* dan *Black Link*. Kemudian kedua lokasi ini ditentukan juga dengan menggunakan metode Batas Kelas Atas (BKA). Setelah diperoleh daerah lokasi *Black Spot* dan *Black Link* dari kedua metode tersebut, maka ditentukan kembali lokasi *Black Spot* dan *Black Link* dengan memperhatikan dua metode yang digunakan. Lokasi *Black Spot* dan *Black Link* yang baru atau yang terpilih adalah lokasi-lokasi *Black Spot* dan *Black Link* yang sama pada kedua metode tersebut, dan jika hanya salah satu yang menunjukkan *Black Spot* dan *Black Link* maka lokasi tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai *Black Spot* maupun *Black Link*.

Penelitian ini menggunakan data kecelakaan selama 3 (tiga) tahun sejak tahun 2017 sampai dengan tahun 2019. Data ini diperlihatkan pada tabel 4.1 berikut ini.

**Tabel 4.1** Data Kecelakaan Lalu Lintas 2017-2019

o	Nama Lokasi	Jumlah Lakalantas	Jumlah Korban			
			D	M	B	L
	Kadolomoko	20	2	0	2	6
	Waruruma	11	4	0	8	
	Lakologou	2	1	0	1	
	Liabuku	9	2	0	8	
	Waliabuku	3	1	0	2	
	Ngkaring-Ngkaring	10	4	0	1	0
	Kampeanaho	1	1	0	1	
	Tampuna	2	2	0	0	
	Wanajati	0	0	0	0	
0	Desa Kamelanta	23	7	4	3	7
1	Desa Lambusango	28	7	2	3	6
2	Desa Lambusango timur	28	8	0	3	8
3	Kel. Wakangka	89	2	3	1	8
	Jumlah	226	6	9	2	7
			7		92	

Sumber: Satlantas Kota Baubau & Kab. Buton, 2021

Ket: MD = Meninggal Dunia

LB = Luka Berat

LR = Luka Ringan

### 2.3.1 Analisa Black Spot

Penentuan lokasi Black Spot dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu metode Z-Score, metode EAN, metode BKA dan metode UCL.

#### 1) Metode Z-Score

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 Baubau – Kapontori.

Perhitungan Z-score untuk pertumbuhan tingkat kecelakaan pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2019.

#### a. Mencari Nilai Rata-rata Data

$$x = \frac{\sum x}{n} = \frac{226}{13} = 17,4$$

Nilai rata-rata X adalah jumlah angka kecelakaan tahun 2017 sampai dengan tahun 2019 dibagi dengan jumlah data, dimana angka jumlah kecelakaan

226 kejadian dan jumlah data 13 ruas jalan. Perhitungan lebih jelasnya ada pada lampiran.

b. Mencari Nilai Standar Deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{6809,1}{13}} = 22,9$$

Nilai standar deviasi (S) adalah akar dari jumlah kuadrat dari rata-rata angka kecelakaan tahun 2017 sampai dengan tahun 2019 di kurangi rata-rata angka kecelakaan dibagi dengan jumlah data, dimana jumlah kuadrat rata-rata angka kecelakaan tahun 2017 sampai dengan tahun 2019 dikurangi rata-rata angka kecelakaan sebesar 6809,1, dibagi dengan jumlah data sebesar 13. Perhitungan lebih detailnya terlihat pada tabel 4.2.

c. Mencari Nilai Zi

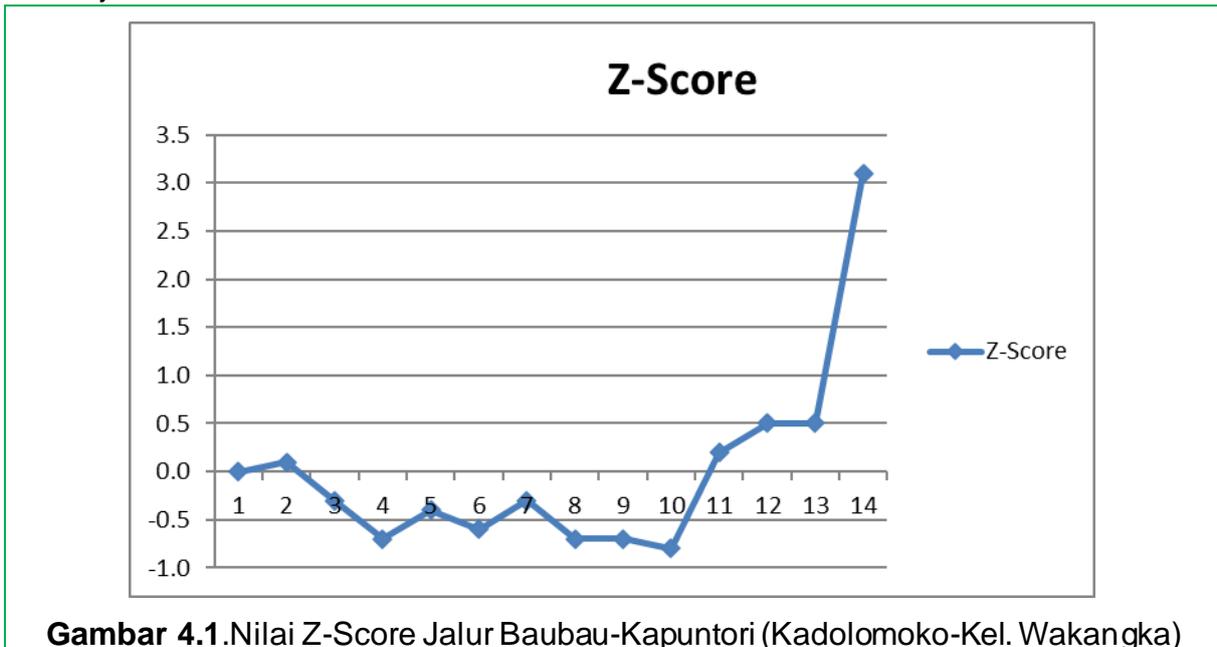
$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{20 - 17,4}{22,9} = 0,1$$

Nilai Z- Score adalah Rata-rata angka kecelakaan pertahun dikurangi rata-rata angka kecelakaan dibagi standar deviasi, dimana dalam contoh perhitungan ini di ambil ruas jalan kadolomoko dengan jumlah angka rata-rata kecelakaan 20 kecelakaan, nilai rata-rata kecelakaan sebesar 17,4, dan nilai standar deviasi sebesar 22,9. Perhitungan lebih detailnya lita pada lampirannya.

Tabel 4.2 Hasil analisa Z- Score untuk identifikasi titik rawan kecelakaan (Black Site) Lalu lintas (Sumber: Hasil Analisa, 2021)

No	Lokasi	Jumlah Kecelakaan	Z	Kelas	Keterangan
1.	Kadolomoko	20	0,1	IV	Rawan Kecelakaan Rendah
2.	Waruruma	11	- 0,3		Tidak Rawan Kecelakaan
3.	Lakologou	2	- 0,7		Tidak Rawan Kecelakaan
4.	Liabuku	9	- 0,4		Tidak Rawan Kecelakaan
5.	Waliabuku	3	- 0,6		Tidak Rawan Kecelakaan
6.	Ngkaring – Ngkaring	10	- 0,3		Tidak Rawan Kecelakaan
7.	Kampeonaho	1	- 0,7		Tidak Rawan Kecelakaan
8.	Tampuna	2	- 0,7		Tidak Rawan Kecelakaan
9.	Wanjati	0	- 0,8		Tidak Rawan Kecelakaan
10.	Desa kamelanta	23	0,2	III	Rawan Kecelakaan Rendah
11	Desa lambusango	28	0,5		
12	Desa Lambusango Timur	28	0,5	II	Rawan Kecelakaan Rendah
13	Kelurahan Wakangka	29	3,1	I	Rawan Kecelakaan Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat di ketahui kriteria rawan kecelakaan jalan poros Baubau-Kapuntori meliputi sangat tinggi, rendah, dan tidak rawan kecelakaan. Adapun ruas jalan tersebut anatara lain pada kelurahan wakangka dengan kriteria rawan kecelakaan sangat tinggi dan memiliki nilai Z-Score sebesar 3,1, ruas jalan dengan kriteria rawan kecelekaan rendah meliputi ruas jalan desa lambusango ,desa lambusango timur, desa Kamelanta dan Kadolomoko.Adapun ruas jalan yang teridentifikasi tidak rawan kecelakaan meliputi ruas jalan waruruma, lakologou,liabuku, waliabuku, ngkaring-ngkaring, kampeanaho, tampuna dan wanajati.



**Gambar 4.1.**Nilai Z-Score Jalur Baubau-Kapuntori (Kadolomoko-Kel. Wakangka)

2) Metode EAN

Berdasarkan jumlah korban kecelakaan lalu lintas pada data maka dapat dilakukan perhitungan angka kecelakaan pada jalan Baubau - Kapuntori (dari Kadolomoko– Kel. Wakangka) menggunakan metode EAN. Berdasarkan data kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan kadolomoko Jalur A sebagaimana diperlihatkan pada tabel 4.1 di atas, dimana jumlah kecelakaan selama 3 (tiga) tahun sebanyak 20 kecelakaan yang mengakibatkan 2 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada dan 26 orang mengalami luka ringan, sehingga diperoleh nilai EAN untuk Jalur A, sebagai berikut :

$$\text{Jalur A: EAN} = (12 \times 2) + (6 \times 0) + (3 \times 26) + (1 \times 1) = 133$$

Jadi nilai EAN angka kecelakaan pada ruas Jalan Jalur A (Kadolomoko) adalah sebesar 133

Sedangkan untuk jalur B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, dan M diperlihatkan pada tabel 4.3 di bawah ini.

**Tabel 4.3.** Nilai EAN (Sumber : Hasil Analisis Data, 2021)

No.	Jalur	Jumlah Korban Kecelakaan			Angka Kecelakaan EAN	Keterangan
		Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan		

1.	A	2	0	26	133	Kadolomoko
2.	B	4	0	8	73	Waruruma
3.	C	1	0	1	16	Lakologou
4.	D	2	0	8	74	Liabuku
5.	E	1	0	2	19	Waliabuku
6.	F	4	0	10	79	Ngkaring-ngkaring
7.	G	1	0	1	16	Kampeanaho
8.	H	2	0	0	25	Tampuna
9.	I	0	0	0	0	Wanajati
10.	J	7	4	37	220	Desa Kamelanta
11.	K	7	2	36	205	Deasa Lambusango
12.	L	8	0	38	211	Desa Lambusango Timur
13.	M	28	3	125	730	Kel. Wakangka
	Jumlah	67	9	292	1802	

Berdasarkan hasil analisa data korban kecelakaan yang diperoleh dari kepolisian selama 3 Tahun terakhir adalah:

a. Jalur A (Kadolomoko)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 tahun terakhir yang diperoleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 2 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 26 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur A sebesar 133.

b. Jalur B (Waruruma)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 4 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 8 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur B sebesar 73.

c. Jalur C (Lakologou)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 1 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 1 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur C sebesar 16.

d. Jalur D (Liabuku)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 2 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 8 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur D sebesar 74.

e. Jalur E (Waliabuku)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 1 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 2 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur A sebesar 19.

f. Jalur F (Ngkaring-ngkaring)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 4 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 10 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur F sebesar 79.

g. Jalur G (Kampeanaho)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 1 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan sebanyak 1 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur G sebesar 16.

h. Jalur H (Tampuna)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 2 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan tidak ada. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur H sebesar 25.

i. Jalur I (Wanajati)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang diperoleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat orang meninggal dunia tidak ada, luka berat tidak ada, dan luka ringan tidak ada. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur i sebesar 0.

j. Jalur J (Desa Kamelanta)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang di peroleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 7 orang meninggal dunia, luka berat 4 orang, dan luka ringan sebanyak 37 orang. Sehingga berdasarkan data tersebut di peroleh nilai EAN Jalur J sebesar 220.

k. Jalur K (Desa Lambusango)

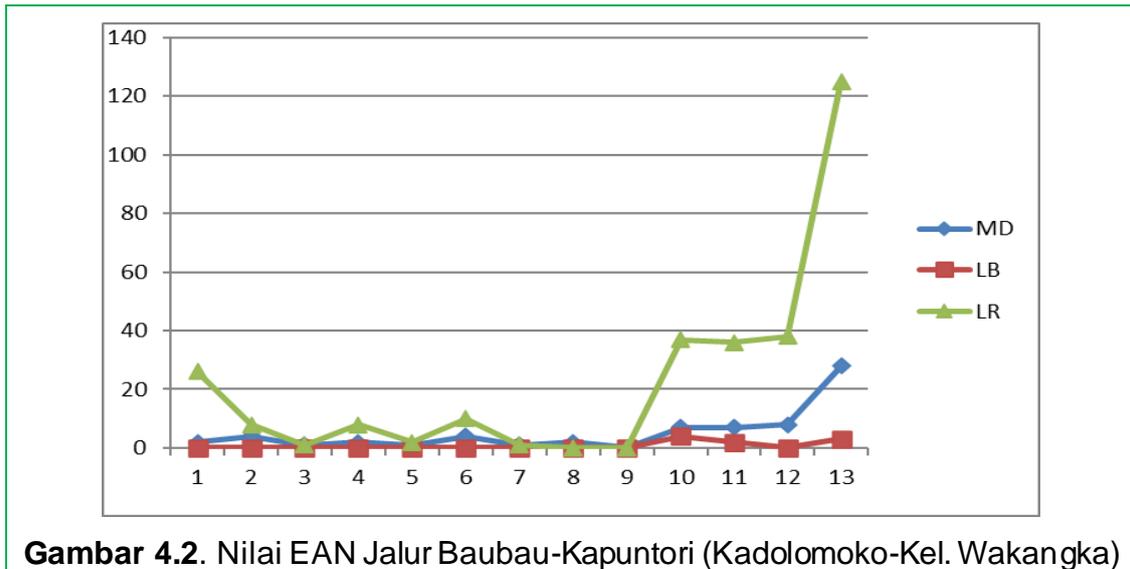
Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang diperoleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 7 orang meninggal dunia, luka berat 2 orang, dan luka ringan 36 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur K sebesar 205

l. Jalur L (Desa Lambusango Timur)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang diperoleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 8 orang meninggal dunia, luka berat tidak ada, dan luka ringan 38 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur L sebesar 211.

m. Jalur M (Kel. Wakangka)

Berdasarkan data kecelakaan selama 3 Tahun terakhir yang diperoleh dari kepolisian pada Jalur ini terdapat 28 orang meninggal dunia, luka berat 3 orang, dan luka ringan 1138,6 orang. Sehingga berdasarkan data-data tersebut di peroleh nilai EAN pada Jalur M sebesar 730.



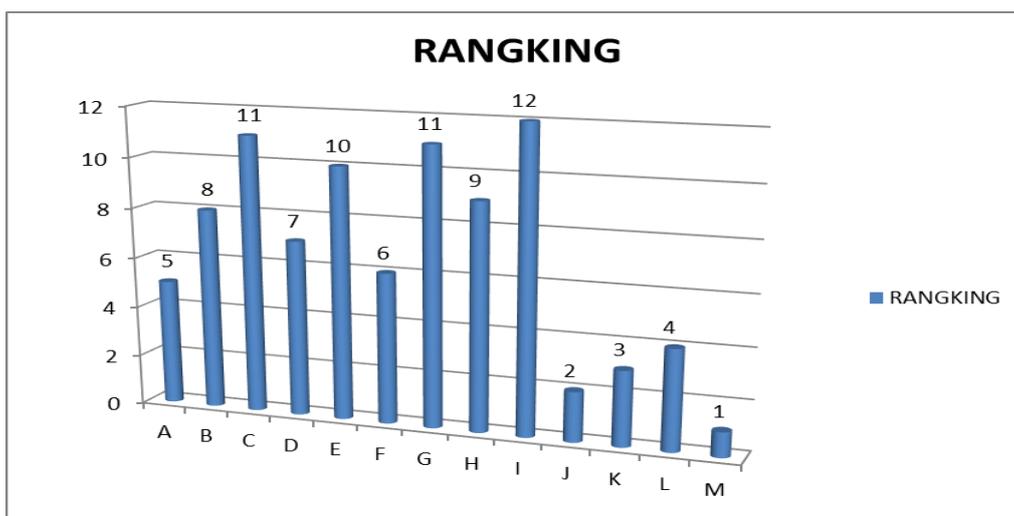
Berdasarkan hasil perhitungan angka kecelakaan EAN seperti yang ditampilkan pada gambar 4.2, maka dapat dideskripsikan Nilai EAN di masing – masing segmen sebagai berikut Jalur A = 133, Jalur B = 73, Jalur C = 16, Jalur D = 74, Jalur E = 19, Jaluran F = 79, Jalur G = 16, Jalur H = 25, Jalur I = 0, Jalur J = 220, Jalur K = 205, Jalur L = 211, Jalur M = 730. Serta dapat diketahui angka EAN tertinggi yaitu pada Jaluran M = 730, sedangkan angka EAN terendah yaitu pada Jalur I = 0.

Berdasarkan hasil perhitungan angka kecelakaan seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.3, maka dapat diurutkan (perangkingan) pada ruas titik rawan kecelakaan (*black spot*) berdasarkan nilai EAN angka kecelakaan tertinggi seperti pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4.** Penetapan Rangking berdasarkan Nilai EAN (Sumber: Hasil Analisis Data, 2021)

No.	Jalur	Angka Kecelakaan EAN	Rangking
1.	M	730	1
2.	J	220	2
3.	K	205	3
4.	L	211	4
5.	A	133	5
6.	F	79	6
7.	D	74	7
8.	B	73	8
9.	H	25	9
10.	E	19	10
11.	C	16	11
12.	G	16	12
13.	I	0	12
Jumlah		1802	

Berdasarkan table 4.4 diatas nilai EAN angka kecelakaan tertinggi seperti pada gambar di atas dapat dideskripsikan yang berada di peringkat pertama yaitu Jalur M (EAN = 730), yang berada di peringkat kedua yaitu Jalur J (EAN = 220), yang berada di peringkat ketiga yaitu Jalur K (EAN = 205), yang berada di peringkat keempat yaitu Jalur L (EAN = 221), yang berada di peringkat kelima yaitu Jalur A (EAN = 133), Jalur C, yang berada di peringkat keenam yaitu Jalur F (EAN = 79), yang berada di peringkat ketujuh yaitu Jalur D (EAN = 74), yang berada di peringkat kedelapan yaitu Jalur B (EAN = 73), yang berada di peringkat kesembilan yaitu Jalur H (EAN = 25), yang berada di peringkat kesepuluh yaitu Jalur E (EAN = 19), yang berada di peringkat kesebelas yaitu Jalur C dan E (EAN = 16), dan peringkat keduabelas yaitu Jalur I (EAN = 0) .



**Gambar 4.3.** Rangkaian EAN Jalur Baubau-Kapuntori (Dari Kadolomoko-Kel.Wakangka

### 2.3.1 Batas Kontrol Atas (BKA)

Dengan jumlah total angka kecelakaan EAN = 1802 pada 13 segmen pengamatan, maka nilai rata-rata (C) dapat dihitung sebagai berikut :

$$C = 1802/13 = 138,6$$

Dengan nilai rata-rata (C) = 138,6 maka nilai BKA dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} BKA &= 138,6 + 3\sqrt{138,6} = 138,6 + 3(11,8) \\ &= 138,6 + 35,4 \\ &= 174 \end{aligned}$$

Jadi, nilai batas control dengan metode BKA pada Jalur Baubau-Kapontori (Jalur A - Jalur M) adalah sebesar 174 angka kecelakaan.

Nilai BKA untuk semua Jalur Baubau-Kapuntori (dari Kadolomoko-Kel. Wakangka) sama atau seragam, yaitu 174 angka kecelakaan, karena pada persamaan tersebut hanya menggunakan nilai rata-rata dari angka kecelakaan EAN.

### 2.3.3 Upper Control Limit (UCL)

Dengan jumlah total angka kecelakaan EAN =1802 pada 13 Jaluran pengamatan, maka nilai rata-rata ( $\lambda$ ) dapat dihitung sebagai berikut:

$$\lambda = 1802/13 = 138,6$$

$$\text{Faktor probabilitas } (\psi) = 2,576$$

Untuk segmen I (Jalur A) dengan nilai  $m=133$ ,

$$\text{Nilai rata-rata } (\lambda) = 138,6$$

$$\text{factor probabilitas } \psi = 2.576,$$

Berdasarkan hal tersebut, maka nilai UCL dapat dihitung, sebagai berikut :

a. Jalur A (Kadolomoko)

Adapun nilai UCL untuk Jalur A diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} UCL &= 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{133} \right)} \right] + \left[ \frac{0,829}{133} \right] + \left[ \frac{1}{2} \times 133 \right] \\ &= 207,7 \end{aligned}$$

b. Jalur B (Waruruma)

Adapun nilai UCL untuk Jalur A diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} UCL &= 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{73} \right)} \right] + \left[ \frac{0,829}{73} \right] + \left[ \frac{1}{2} \times 73 \right] \\ &= 178,7 \end{aligned}$$

c. Jalur C (Lakologou)

Adapun nilai UCL untuk Jalur C diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} UCL &= 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{16} \right)} \right] + \left[ \frac{0,829}{16} \right] + \left[ \frac{1}{2} \times 16 \right] \\ &= 154,2 \end{aligned}$$

d. Jalur D (Liabuku)

Adapun nilai UCL untuk Jalur D diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} UCL &= 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{74} \right)} \right] + \left[ \frac{0,829}{74} \right] + \left[ \frac{1}{2} \times 74 \right] \\ &= 179,1 \end{aligned}$$

e. Jalur E (Waliabuku)

Adapun nilai UCL untuk Jalur E diperoleh sebagai berikut:

$$UCL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{19} \right)} \right] + [0.829/19] + [1/2 \times 19]$$

$$= 155,1$$

f. Jalur F (Ngkaring-ngkaring)

Adapun nilai UCL untuk Jalur F diperoleh sebagai berikut:

$$UCL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{79} \right)} \right] + [0.829/79] + [1/2 \times 79]$$

$$= 181,5$$

g. Jalur G (Kampeanaho)

Adapun nilai UCL untuk Jalur G diperoleh sebagai berikut:

$$UCL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{16} \right)} \right] + [0.829/16] + [1/2 \times 16]$$

$$= 154,2$$

h. Jaluran H (Tampuna)

Adapun nilai UCL untuk Jalur H diperoleh sebagai berikut:

$$UCL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{25} \right)} \right] + [0.829/25] + [1/2 \times 25]$$

$$= 157,2$$

i. Jaluran I (Wanajati)

Adapun nilai UCL untuk Jalur I diperoleh sebagai berikut:

$$UCL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{0} \right)} \right] + [0.829/0] + [1/2 \times 0]$$

$$= 138,6$$

i. Jaluran J (Desa Kamelanta)

Adapun nilai UCL untuk Jalur J diperoleh sebagai berikut:

$$CL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{220} \right)} + [0,829/220 U] \right. \\ \left. + [1/2 \times 220] \right] \\ = 250,6$$

j. Jalur K (Desa Lambusango)

Adapun nilai UCL untuk Jalur K diperoleh sebagai berikut:

$$CL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{205} \right)} + [0,829/205 U] \right. \\ \left. + [1/2 \times 205] \right] \\ = 243,2$$

k. Jalur L (Desa lambusango timur)

Adapun nilai UCL untuk Jalur L diperoleh sebagai berikut:

$$CL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{211} \right)} + [0,829/211 U] \right. \\ \left. + [1/2 \times 211] \right] \\ = 246,2$$

l. Jalur M (Kel. Wakangka)

Adapun nilai UCL untuk Jalur M diperoleh sebagai berikut:

$$CL = 138,6 + \left[ 2,576 \sqrt{\left( \frac{138,6}{730} \right)} + [0,829/730 U] \right. \\ \left. + [1/2 \times 730] \right] \\ = 504,7$$

Nilai batas kontrol dengan metode BKA, UCL dan penentuan *black spot* selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5

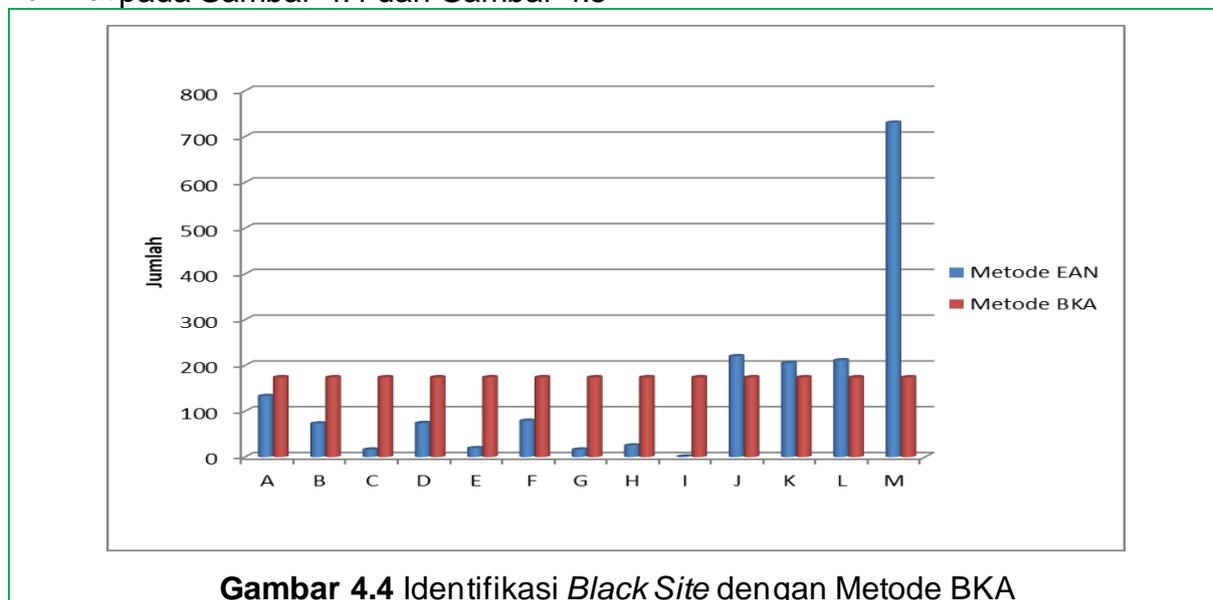
**Tabel 4.5** Data Metode EAN, BKA, UCL (Sumber: Hasil Analisis Data, 2021)

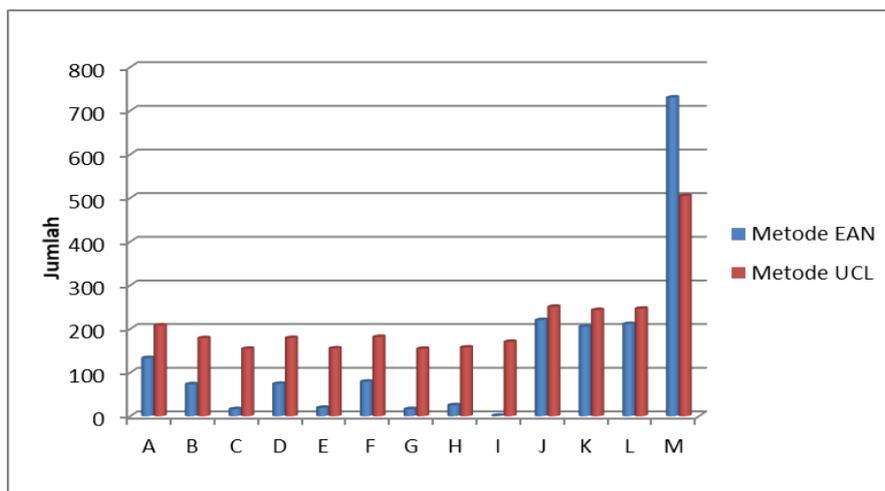
Jalur	Metode EAN	Metode BKA	Keterangan	Metode UCL	Keterangan
A	133	174	-	207,7	-
B	73	174	-	178,7	-
C	16	174	-	154,2	-

D	74	174	-	179,1	-
E	19	174	-	155,1	-
F	79	174	-	181,5	-
G	16	174	-	154,2	-
H	25	174	-	157,2	-
I	0	174	-	138,6	-
J	220	174	Black Site	250,6	-
K	205	174	Black Site	243,2	-
L	211	174	Black Site	246,2	-
M	730	174	Black Site	504,7	Black Site

Berdasarkan identifikasi black site yang dihitung menggunakan metode BKA seperti terlihat pada tabel 4.4 seluruh Jaluran dan Jalur memiliki nilai yang sama sebesar 174. Jika dibandingkan dengan nilai EAN maka diperoleh 4 ruas jalan Baubau-Kapuntori yang tergolong black site yang memiliki nilai EAN lebih besar dari nilai BKA yaitu Jalur M nilai EAN sebesar 730 dan BKA sebesar 174, Jalur J dengan nilai EAN sebedar 220 dan BKA 174, Jalur L nilai EAN sebesar 211 dan BKA sebesar 174, dan yang terakhir adalah Jalur K dengan nilai EAN sebesar 205 dan BKA 174.

Secara grafis identifikasi black site dengan metode BKA dan UCL dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5





**Gambar 4.5.** Identifikasi *Black Site* dengan Metode UCL

Berdasarkan hasil perhitungan batas kontrol dengan metode BKA dan UCL seperti terlihat pada Gambar 6.6, teridentifikasi 1 ruas jalan pada Jalan Baubau-Kapuntori yang tergolong daerah rawan kecelakaan (*blacksite*) yaitu Jalur M, dengan nilai EAN sebesar 730 Lebih besar dari nilai batas kontrolnya (BKA=174 dan UCL=504.7).

Daerah titik rawan kecelakaan (*black spot*) pada ruas jalan poros Baubau-Kapontori dengan menggunakan metode Z-Score, metode EAN, Metode BKA dan metode UCL diperlihatkan pada tabel 4.6 berikut ini.

**Tabel 4.6** Daerah Black Spot berdasarkan metode Z-Score, EAN, BKA dan UCL

Jalur	Z-Score	Ket.	Metode EAN	Metode BKA	Ket.	Metode UCL	Ket.
A	0,1	Black Spot	133	174	-	207,7	-
B	-0,3	-	73	174	-	178,7	-
C	-0,7	-	16	174	-	154,2	-
D	-0,4	-	74	174	-	179,1	-
E	-0,6	-	19	174	-	155,1	-
F	-0,3	-	79	174	-	181,5	-
G	-0,7	-	16	174	-	154,2	-
H	-0,7	-	25	174	-	157,2	-
I	-0,8	-	0	174	-	138,6	-
J	0,2	Black Spot	220	174	Black Spot	250,6	-
K	0,5	Black Spot	205	174	Black Spot	243,2	-
L	0,5	Black Spot	211	174	Black Spot	246,2	-
M	3,1	Black Spot	730	174	Black Spot	504,7	Black Spot

#### 4. Kesimpulan

Titik rawan kecelakaan (*black spot*) pada jalan poros Baubau-Kapontori adalah a) Titik rawan kecelakaan (*black spot*) menggunakan Metode Z-Score diperoleh 5 (lima) black spot yaitu Kadolomoko dengan nilai Z-Score 0,1, Desa Kamelanta dengan nilai Z-Score 0,2, Desa Lambusango dengan nilai Z-Score 0,5,

Desa Lambusango Timur dengan nilai Z-Score 0,5 dan Kel. Wakangka 3,1. b) Titik rawan kecelakaan (*black spot*) menggunakan Metode EAN diperoleh 4 (empat) block spot yaitu Desa Kamelanta dengan nilai EAN 220, Desa Lambusango dengan nilai EAN 205, Desa Lambusango Timur dengan nilai EAN 211 dan Kel. Wakangka 730. c) Titik rawan kecelakaan (*black spot*) menggunakan Metode UCL diperoleh 1 (satu) blok spot yaitu Kel. Wakangka dengan nilai UCL 504,7

Ruas rawan kecelakaan (*black link*) pada jalan Poros Baubau-Kapontori berada pada daerah yang berawal dari Desa Kamelanta, Desa Lambusango, Desa Lambusango timur dan Kel. Wakangka.

### Daftar Pustaka

- Agustin, I. W., Meidiana, C., & Muljaningsih, S. (2020). Studi Simulasi Model Kecelakaan Pengendara Mobil untuk Meningkatkan Keselamatan Lalu Lintas di Daerah Perkotaan. *Warta Penelitian Perhubungan*, 32(2). <https://doi.org/10.25104/warlit.v32i2.1513>
- Enggarsasi, U., & Sa'diyah, N. K. (2017). Kajian Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dalam Upaya Perbaikan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas. *Perspektif*, 22(3), 228. <https://doi.org/10.30742/perspektif.v22i3.632>
- Ermawati, A. D., Sugiyanto, G., & Indriyati, E. W. (2019). Penentuan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Pendekatan Fasilitas Perlengkapan Jalan di Kabupaten Purbalingga. *Dinamika Rekayasa*, 15(1), 65. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2019.15.1.258>
- Kusuma, Y., Sumarna, T., Mustika, D., & Demar, M. (2019). Kinerja Rambu Lalu Lintas dan Dampaknya Pada Kecelakaan (Studi Kasus: Jalan Soekarno Hatta Bandung). *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik*, 21(2), 61–64. <https://doi.org/10.35313/potensi.v21i2.1597>
- Oktopianto, Y., & Pangesty, S. (2021). Analisis Daerah Lokasi Rawan Kecelakaan Jalan Tol Tangerang-Merak. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 26–37. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.301>
- Setiawan, D., & Asima, M. (2019). Pemetaan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Tol Cipularang. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 100–113. <https://doi.org/10.28932/jts.v15i2.1923>
- Setyarini, N. L. S. P. E., & Lukito, B. I. (2020). Audit Keselamatan Jalan Tol Jagorawi. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 4(2), 403. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v4i2.9056>
- Sugiyanto, G., & Fadli, A. (2017). Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Black Spot) di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 19(2), 128–135. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i2.10768>