

**ANALISIS RUAS JALAN RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS
(STUDI KASUS : SAMPEL RUAS JALAN PROVINSI DI KABUPATEN
PURWOREJO)**

Wiji Lestarini, ST.,MT, Heri Hermanto, MT, Sunaryo, M.Pd

Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Sains Al-Quran (UNSIQ) Wonosobo
Jl. Kalibeber Km. 3 Wonosobo, 56351 Telp (0286) 321 873
Email: lestariniw@yahoo.co.id,

Abstrak

Kabupaten Purworejo merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Purworejo secara geografis berada pada 109° 47' 28'' Bujur Timur, 110° 08' 20'' Bujur Timur, 7° 32' Lintang Selatan, sampai dengan 7° 54' Lintang Selatan, dengan luas wilayah 1.034,81752 km². Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Purworejo, kebutuhan akan transportasi, infra struktur, kebutuhan pokok, dan perjalanan transportasi antar provinsi semakin meningkat, mengakibatkan jumlah kecelakaan lalu lintas semakin tinggi tiap tahunnya. Menurut data dari kantor laka Kabupaten Purworejo, diperoleh informasi bahwa dalam empat tahun terakhir peristiwa kecelakaan pada jalan provinsi sangat tinggi. Dengan kondisi tersebut diperlukan upaya untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan (Accident Rate), daerah rawan kecelakaan (black site), daerah titik rawan kecelakaan (black spot) dan upaya penanganan untuk mengurangi peristiwa kecelakaan. Dengan mengambil sampel ruas jalan provinsi yaitu pada jalan Gajah Mada, jalan Pangeran Diponegoro, Jalan Butuh – Klepu, Jalan Purworejo - Magelang, Jalan Lingkar Selatan Purworejo – Karangnongko (Batas DIY) dan Jalan Deandles jalur Selatan.

Penelitian ini di ambil dengan cara mengambil data sekunder di kantor instansi-instansi di Kabupaten Purworejo yaitu data laka dari tahun 2014 sampai Agustus 2017 di kantor laka, data ruas jalan di DPU dan data Volume harian rata-rata di DISHUB. Data primer di ambil survey Volume harian rata-rata pada tahun 2017 dan survey ruas jalan. Data tersebut selanjutnya di analisis dengan mencari Accident rate, mencari angka kecelakaan untuk menghitung daerah rawan kecelakaan dengan metode Z-score dan menentukan titik rawan kecelakaan dengan metode Cusum.

Dari hasil analisis, Accident rate terbesar terjadi pada ruas jalan Butuh – Klepu, (Black Site) Z- Score yang berada pada daerah kuadran A yaitu pada ruas jalan Butuh - Klepu dan Jalan Purworejo-Magelang. Perhitungan Cusum (Black Spot) teritnggi pada ruas jalan Butuh –Klepu pada sta 1- sta 2 dengan nilai Cusum tertinggi 11, kecelakaan di dominasi oleh faktor manusia , luka ringan dan kecelakaan di dominasi pada jam 18:00 – 06:00 WIB. Upaya penanganan pada daerah black spot, dengan menambahkan penerangan lampu dan rambu rawan kecelakaan.

(Kata kunci : Accident rate, Black Site, Black Spot)

1. Pendahuluan

Kabupaten Purworejo merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Purworejo secara geografis berada pada 109° 47' 28'' Bujur Timur, 110° 08' 20'' Bujur Timur, 7° 32' Lintang Selatan, sampai dengan 7° 54' Lintang Selatan, dengan luas wilayah 1.034,81752 km². Menurut data dari kantor laka Kabupaten Purworejo, diperoleh informasi bahwa dalam empat tahun terakhir peristiwa kecelakaan pada jalan provinsi sangat tinggi. Dengan kondisi tersebut diperlukan upaya untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan (*Accident Rate*), daerah rawan kecelakaan (*black site*), daerah titik rawan kecelakaan (*black spot*) dan upaya penanganan untuk mengurangi peristiwa kecelakaan. Dengan mengambil sampel ruas jalan provinsi yaitu pada jalan Gajah Mada, jalan Pangeran Diponegoro, Jalan Butuh – Klepu, Jalan Purworejo - Magelang, Jalan Lingkar Selatan Purworejo – Karangnongko (Batas DIY) dan Jalan Deandles jalur Selatan. Berikut tabel kecelakaan pada sampel jalan provinsi Kabupaten Purworejo dari tahun 2014 s/d Agustus 2017.

2. Tinjauan Pustaka

- **Perhitungan Kecelakaan Lalu Lintas**

Ada beberapa analisis untuk melakukan perhitungan kecelakaan lalu lintas. Analisis yang dipakai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Analisis *Accident Rate*
2. Analisis *Black site*
3. Analisis *Black spot*

- **Analisa *Accident Rate***

Accident Rate (AR) atau tingkat kecelakaan di tentukan dengan membagifrekuensi kecelakaan oleh beberapa ukuran (volume lalu lintas, panjang ruas jalan dan jumlah tahun kecelakaan) dalam satuan kecelakaan per 100 juta Km perjalanan kendaraan (100 JKPK) hal ini digunakan untuk mengetahui letak ruas jalan yang menjadi daerah rawan kecelakaan. Dengan menggunakan rumus (Hoobs 1995) :

$$AR = \frac{(X)(10^6)}{T.L.365 \text{ hari}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

AR = Accident Rate

X = Jumlah Korban Kecelakaan (orang)

T = Panjang Ruas Jalan (km)

L = Lalu Lintas Harian Rata-Rata (smp/hari)

$$i = \frac{i_2 - i_1}{i_1} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

i = Besarnya pertumbuhan kecelakaan

i₁ = angka kecelakaan tahun pertama

i₂ = angka kecelakaan tahun kedua

• **Analisa Black Site dengan menggunakan metode Z-Score**

1. Pembobotan

Pembobotan atau *Weighting* adalah suatu nilai yang digunakan untuk menghitung indeks kecelakaan berdasarkan karakteristik masing-masing kecelakaan. Pembobotan yang digunakan dalam perhitungan ini mengacu standar pembobotan dari hasil *Transport Research Laboratory (1997)*, yaitu : korban meninggal dunia berbobot 3, korban luka berat berbobot 2, dan korban luka ringan berbobot 1. Setelah pembobotan terhadap jumlah korban manusia, maka dilakukan pembobotan terhadap tingkat kecelakaan yaitu : jumlah korban manusia berbobot 12, jumlah pelaku kecelakaan berbobot 3, jumlah kecelakaan berbobot 1 .

2. Z-Score

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. Nilai z dapat dicari dengan rumus Hasan (2001) :

$$Z_i = \frac{x - \bar{x}}{s} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

Z_i = Nilai z-score kecelakaan pada lokasi i

S = Standar deviasi

- X_i = jumlah data pada lokasi i
- \bar{X} = Nilai rata-rata
- i = 1, 2, 3.....n

- **Analisa *Black Spot* dengan metode *Cusum***

Black spot adalah titik pada ruas yang rawan kecelakaan dengan metode *cusum*. *Cusum* merupakan suatu prosedur statistik standar untuk mendeteksi perubahan kecil dari nilai *mean*, menggunakan rumus dari (Austroad 1992):

1. Mencari nilai *mean* (W)

$$W = \frac{\sum x_i}{L \times T} \dots\dots\dots(4)$$

2. Mencari Nilai *Cusum* Kecelakaan Tahun Pertama (S_0)

$$S_0 = (X_1 - W) \dots\dots\dots(5)$$

3. Mencari Nilai *Cusum* Kecelakaan Tahun Selanjutnya (S_1)

$$S = [S_0 + (X_1 - W)] \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

- W = Nilai *mean*
- $\sum X_i$ = Jumlah kecelakaan
- L = Jumlah stasiun
- T = Waktu / periode
- S_0 = Nilai *Cusum* kecelakaan untuk tahun pertama
- S = Nilai *cusum* kecelakaan

3. Metodologi

- **Pengumpulan Data**

Data ruas jalan diambil dari Dinas Pekerja Umum Kabupaten Purworejo dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Ruas Jalan

No	Ruas Jalan	Status Jalan	Panjang (km)	Lebar Rata-Rata (m)
1	Jl.Lingkar Selatan Purworejo –Batas DIY	Nasional	16,918	7
2	Jl. Purworejo –Magelang	Provinsi	14,600	7
3	Jl.Deandles (Jalur Selatan Purworejo	Provinsi	17,34	7
4	Jl. Gajah Mada	Nasional	6,121	7
5	Jl.P. Diponegoro	Nasional	3,300	7
6	Jl. Butuh -Klepu	Nasional	8,134	7

Sumber : Dinas Pekerja Umum Kabupaten Purowrejo

• **Data Volume Kendaraan**

Data kecelakaan (Peristiwa kecelakaan, Pelaku kecelakaan Korban Kecelakaan) jalan diambil dari kantor laka Kabupaten Purworejo yaitudapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Volume Kendaraan

No	Nama Jalan	Volume Kendaraan (Smp/ Hari)			
		2014	2015	2016	2017 (Agustus)
1	Jl.Gajah Mada	9778	10107	10369	11151
2	Jl.Pangeran Diponegoro	9942	10556	11081	11654
3	Jl. Butuh – Klepu	9837	10265	10940	11808
4	Jl.Purworejo – Magelang	9450	10023	10226	10797
5	Jl.Lingkar Selatan Purworejo – Batas DIY)	8479	8882	9378	9942
6	Jl.Deandles (Jalur Selatan Purworejo	8350	8587	13252	14262

Sumber : Dinas Perhubungan Kabupaten Purworejo

• **Data kecelakaan**

Data kecelakaan laka Kabupaten Purworejo dari tahun 2014 - Agustus 2017

Tabel 3. Data Kecelakaan di Jalan Kabupten Purworejo Tahun 2014 - 2015

No	Ruas Jalan	Jumlah Kecelakaan	Tingkat Keparahan Korban		
			MD	LB	LR
1	Jl.Gajah Mada	34	9	0	38
2	Jl.Pangeran Diponegoro	19	4	0	13
3	Jl. Butuh – Klepu	33	29	0	74
4	Jl.Purworejo – Magelang	54	15	1	61
5	Jl.Lingkar Selatan Purworejo – Batas DIY	51	15	0	70
6	Jl.Deandles (Jalur Selatan Purworejo	10	4	0	12

Sumber : Kantor Laka Kabupaten Purworejo

Tabel 4. Data Kecelakaan di Ruas Jalan Kab. Purworejo Tahun 2015 - 2016

No	Ruas Jalan	Jumlah Kecelakaan	Tingkat Keparahan Korban		
			MD	LB	LR
1	Jl.Gajah Mada	32	11	0	40
2	Jl.Pangeran Diponegoro	16	3	0	14
3	Jl. Butuh – Klepu	19	21	0	66
4	Jl.Purworejo – Magelang	59	11	2	68
5	Jl.Lingkar Selatan Purworejo – Karangnongko (Batas DIY)	61	17	0	73
6	Jl.Deandles (Jalur Selatan Purworejo	12	3	0	14

Sumber : Kantor Laka Kabupaten Purworejo

Tabel 5. Data Kecelakaan laka Kabupten Purworejo Tahun 2016 Sampai 2017

No	Ruas Jalan	Jumlah Kecelakaan	Tingkat Keparahan Korban		
			MD	LB	LR
1	Jl.Gajah Mada	31	8	0	33
2	Jl.Pangeran Diponegoro	25	6	0	20
3	Jl. Butuh – Klepu	28	24	1	98
4	Jl.Purworejo – Magelang	10	18	1	55
5	Jl.Lingkar Selatan Purworejo – Karangnongko (Batas DIY)	41	13	0	67
6	Jl.Deandles (Jalur Selatan Purworejo	19	9	0	35

Sumber : Kantor Laka Kabupaten Purworejo

Tabel 6. Data Kecelakaan laka Kab. Purworejo Tahun 2017 -Agustus 2017

No	Ruas Jalan	Jumlah Kecelaka an	Tingkat Keparahan Korban		
			MD	LB	LR
1	Jl.Gajah Mada	16	5	0	18
2	Jl.Pangeran Diponegoro	12	0	0	8
3	Jl. Butuh – Klepu	10	9	0	51
4	Jl.Purworejo – Magelang	41	8	0	48
5	Jl.Lingkar Selatan Purworejo –Batas DIY	19	7	0	21
6	Jl.Deandles (Jalur Selatan Purworejo	30	18	1	37

Tabel 7. Data Pelaku Kecelakaan Pada Sampel Ruas Jalan

JL. GAJAH MADA							
NO	TAHUN	BUS	TRUK	MOBIL	SEPEDA MOTOR	PEJALAN KAKI	JUMLAH
1	2014	0	2	12	38	1	53
2	2015	1	3	10	39	3	56
3	2016	0	5	9	33	4	51
4	2017	1	2	5	17	1	26
JL. P. DIPONEGORO KUTOARJO							
NO	TAHUN	BUS	TRUK	MOBIL	SEPEDA MOTOR	PEJALAN KAKI	JUMLAH
1	2014	0	1	7	24	1	33
2	2015	1	1	5	15	1	23
3	2016	0	2	8	30	1	41
4	2017	0	1	2	14	1	18
JL. – BUTUH – KLEPU							
NO	TAHUN	BUS	TRUK	MOBIL	SEPEDA MOTOR	PEJALAN KAKI	JUMLAH
1	2014	0	4	17	33	2	56
2	2015	1	3	8	17	1	30
3	2016	0	2	11	34	1	48
4	2017	0	0	2	11	1	14

Sumber : Kantor Laka Kabupaten Purworejo

- **Pengolahan Data dan Pembahasan**

- **Analisa Acciden Rate**

Dengan menggunakan rumus *Accident Rate* dari (Hoobs 1995) maka didapatkan hasil pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Accident Rate* Pada Sampel Ruas Jalan

No	Ruas Jalan	Accident Rate						Pertumbuhan Kecelakaan (%)		
		2014 - 2015			2015 - 2016			MD	LB	LR
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
1	Jl. Gajah Mada	0,412	0,000	1,739	0,487	0,000	1,771	0,182	0,000	0,018
		2015 - 2016			2016 - 2017			-0,291	0,000	-0,196
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,487	0,000	1,771	0,345	0,000	1,424	-0,134	0,000	-0,244
		2016 - 2017			2017 - 2017 (Agustus)					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
0,345	0,000	1,424	0,299	0,000	1,076					
2	Jl. P. Diponegoro	2014 - 2015			2015 - 2016			-0,294	0,000	0,014
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,332	0,000	1,079	0,235	0,000	1,094	0,905	0,000	0,361
		2015 - 2016			2016 - 2017					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,235	0,000	1,094	0,447	0,000	1,489	-1,000	0,000	-0,433
2016 - 2017			2017 - 2017 (Agustus)							
MD	LB	LR	MD	LB	LR					
0,447	0,000	1,489	0,000	0,000	0,844					
3	Jl. Kutoarjo Butuh - Klepu	2014 - 2015			2015 - 2016			-0,306	0,000	-0,145
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,993	0,000	2,534	0,689	0,000	2,166	0,072	0,000	0,393
		2015 - 2016			2016 - 2017					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,689	0,000	2,166	0,739	0,031	3,017	-0,482	-1,000	-0,282
2016 - 2017			2017 - 2017 (Agustus)							
MD	LB	LR	MD	LB	LR					
0,739	0,031	3,017	0,382	0,000	2,167					
4	Jl. Purworejo - Magelang	2014 - 2015			2015 - 2016			-0,309	0,886	0,051
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,298	0,020	1,211	0,206	0,037	1,273	0,604	-0,510	-0,207
		2015 - 2016			2016 - 2017					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,206	0,037	1,273	0,330	0,018	1,009	-0,373	-1,000	0,231
2016 - 2017			2017 - 2017 (Agustus)							
MD	LB	LR	MD	LB	LR					
0,330	0,018	1,009	0,207	0,000	1,243					
5	Jl. Lingkar Selatan Purworejo Karangnongko (Bts.DIY)	2014 - 2015			2015 - 2016			0,082	0,000	-0,004
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,286	0,000	1,337	0,310	0,000	1,331	-0,276	0,000	-0,131
		2015 - 2016			2016 - 2017					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,310	0,000	1,331	0,224	0,000	1,157	-0,243	0,000	-0,560
2016 - 2017			2017 - 2017 (Agustus)							
MD	LB	LR	MD	LB	LR					
0,224	0,000	1,157	0,170	0,000	0,510					
6	Jl. Deandles	2014 - 2015			2015 - 2016			-0,271	0,000	0,134
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,076	0,000	0,227	0,055	0,000	0,258	0,944	0,000	0,620
		2015 - 2016			2016 - 2017					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR			
		0,055	0,000	0,258	0,107	0,000	0,417	1,769	0,000	0,463
2016 - 2017			2017 - 2017 (Agustus)							
MD	LB	LR	MD	LB	LR					
0,107	0,000	0,417	0,297	0,017	0,611					

Sumber : Analisis

- **Analisa angka kecelakaan**

Untuk menentukan angka kecelakaan diperlukan sejumlah data yaitu: Pembobotan yang pertama yaitu pembobotan untuk data kecelakaan korban manusia (MD,LB,LR) (Transport Research Laboratory 1997). Meninggal Dunia x 3, Luka Berat x 2 dan Luka Ringan x 1

Pembobotan yang kedua yaitu pembobotan untuk data Peristiwa kecelakaan, Pelaku kecelakaan, Keparahan korban manusia (Transport Research Laboratory 1997). Jumlah korban manusia x 12, Jumlah pelaku kecelakaan x 3 dan Jumlah peristiwa kecelakaan x 1

• **Analisa Black Site**

Untuk menentukan *Black site* digunakan metode *Z-score*. Dengan menggunakan grafik tersebut dapat diidentifikasi suatu ruas jalan yang memiliki daerah rawan kecelakaan. Perhitungan *Z-Score* bisa dilihat pada Tabel 5, 6 dan Grafik *Black Site* bisa dilihat pada G

Tabel 10. Perhitungan Z-Score tahun 2014 – Agustus 2017

MENCARI BLACK SITE 2014 - 2017							
RUAS JALAN	N	X	X (RATA- RATA)	X - X	(X - X) ²	S	Z
JL. GAJAH MADA	3407	851,75	1101	-249,25	62125,56	528,9705	-0,47
JL. P. DIPONEGORO KUTOARJO	1545	386,25	1101	-714,75	510867,56	528,97	-1,35
JL. KUTOARJO - BUTUH klepu	7014	1753,50	1101	652,5	425756,25	528,97	1,23
JL A YANI PURWOREJO - MAGELANG	5858	1464,50	1101	363,5	132132,25	528,97	0,69
JALAN LINGKAR SELATAN PURWOREJO-KARANGNONGKO (BTS. DIY)	5761	1440,25	1101	339,25	115090,56	528,97	0,64
JL. DEANDELS (JALUR SELATAN - SELATAN)	2839	709,75	1101	-391,25	153076,56	528,97	-0,74
JUMLAH		6606	1101		1399048,75		

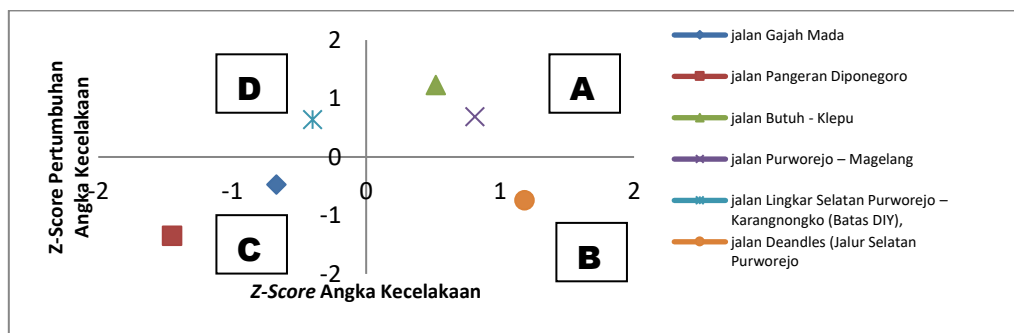
Sumber : Analisis

Tabel 11. Perhitungan Z-Score tahun terakhir (Agustus 2017)

RUAS JALAN	N	X	X (RATA- RATA)	X - X	(X - X) ²	S	Z
JL. GAJAH MADA	490	490	770,33	-280,33	78586,78	420,98	-0,67
JL. P. DIPONEGORO KUTOARJO	162	162	770,33	-608,33	370065,39	420,98	-1,45
JL. KUTOARJO - BUTUH klepu	988	988	770,33	217,67	47380,23	420,98	0,52
JL A YANI PURWOREJO - MAGELANG	1112	1112	770,33	341,67	116738,39	420,98	0,81
JALAN LINGKAR SELATAN PURWOREJO-KARANGNONGKO (BTS. DIY)	604	604	770,33	-166,33	27665,67	420,98	-0,40
JL. DEANDELS (JALUR SELATAN - SELATAN)	1266	1266	770,33	495,67	245688,75	420,98	1,18
JUMLAH		4622			886125,20		

Sumber : Analisis

Setelah mengetahui hasil dari nilai Z-score untuk tahun 2014 – Agustus 2017 dan tahun terakhir selanjutnya hasil nilai Z-score dimasukan ke dalam gambar 1



Gambar 1. Grafik *Black Site* Pada Sampel Ruas Jalan

- Kuadran A = Kuadran dengan angka kecelakaan tinggi dan pertumbuhan di atas nilai rata-rata angka kecelakaan di ruas jalan Butuh - Klepu dan jalan Purworejo - Magelang

- Kuadran B = Kuadran dengan angka kecelakaan tinggi dan pertumbuhan di bawah nilai rata-rata angka kecelakaan di ruas jalan Deandles (Jalur Selatan Purworejo)
- Kuadran C = Kuadran dengan angka kecelakaan rendah dan pertumbuhan di bawah nilai rata-rata angka kecelakaan di ruas jalan Gajah Mada dan Pangeran Diponegoro
- Kuadran D = Kuadran dengan angka kecelakaan rendah dan pertumbuhan di atas nilai rata-rata angka kecelakaan di ruas jalan Jl.Lingkar Selatan Purworejo – Karangnongko (Batas DIY)

• **Analisa Black Spot**

Perhitungan *Black spot* dengan metode *Cusum* menggunakan rumus dari (Austroad 1992), perhitungan *Cusum* dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Perhitungan *Cusum*

No	Stasiun	Tahun	kecelak	(w)	so	Si
1	Sta 0 - Sta 1 (Km 00,00 - Km 01,00)	2014	4	2,5	1,5	3
		2015	3	2,5	0,5	1
		2016	4	2,5	1,5	3
		2017 (Agustus)	3	2,5	0,5	1
2	Sta 1 - Sta 2 (Km 01,00 - Km 02,00)	2014	3	2,5	0,5	1
		2015	5	2,5	2,5	5
		2016	8	2,5	5,5	11
		2017 (Agustus)	4	2,5	1,5	3
3	Sta 2 - Sta 3 (Km 02,00 - Km 03,00)	2014	5	2,5	2,5	5
		2015	0	2,5	-2,5	-5
		2016	1	2,5	-1,5	-3
		2017 (Agustus)	0	2,5	-2,5	-5
4	Sta 03- Sta 4 (Km 03,00 - Km 04,00)	2014	4	2,5	1,5	3
		2015	3	2,5	0,5	1
		2016	2	2,5	-0,5	-1
		2017 (Agustus)	0	2,5	-2,5	-5
5	Sta 4 - Sta 5 (Km 04,00 - Km 05,00)	2014	4	2,5	1,5	3
		2015	2	2,5	-0,5	-1
		2016	1	2,5	-1,5	-3
		2017 (Agustus)	1	2,5	-1,5	-3
6	Sta 5 - Sta 6 (Km 00,05 - Km 06,00)	2014	3	2,5	0,5	1
		2015	5	2,5	2,5	5
		2016	6	2,5	3,5	7
		2017 (Agustus)	0	2,5	-2,5	-5
7	Sta 6 - Sta 7 (Km 06,00 - Km 07,00)	2014	3	2,5	0,5	1
		2015	1	2,5	-1,5	-3
		2016	3	2,5	0,5	1
		2017 (Agustus)	1	2,5	-1,5	-3
8	Sta 7 - Sta 8 (Km 07,00 - Km 08,00)	2014	4	2,5	1,5	3
		2015	0	2,5	-2,5	-5
		2016	3	2,5	0,5	1
		2017 (Agustus)	0	2,5	-2,5	-5
9	Sta 08- Sta 8,134(Km 08,00 - Km 08,73)	2014	3	2,5	0,5	1
		2015	0	2,5	-2,5	-5
		2016	0	2,5	-2,5	-5
		2017 (Agustus)	1	2,5	-1,5	-3
Jumlah			90			

Sumber : Analisis

- **Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengolahan data tabel 8 menunjukkan bahwa *accident rate* ruas jalan Butuh –Klepu merupakan *Accident Rite* terbesar dari pada ruas lainnya dengan prumusan dari (Hoobs 1995).

Tabel 9. menunjukan bahwa nilai dari pembobotan angka kecelakaan pada masing-masing ruas menunjukan angka kecelakaan tertinggi di peroleh jalan Butuh Klepu dengan nilai 2236 dilanjutkan ke analisis *Black Site* tabel 10 dan 11 merupakan perhitungan dari nilai *Z-score* dan dimasukkan ke dalam gambar 1. untuk menentukan tingkat kecelakaan yang lebih jelas, dari hasil analisa *Black site* bahwa jalan Butuh – Klepu dengan nilai *Z-score* tertinggi berada pada kuadran A (Kuadran dengan angka kecelakaan tinggi dan pertumbuhan di atas nilai rata-rata angka kecelakaan) jalan Butuh – Kelpu.

Pada analisa *Black spot* mengambil hasil tertinggi dari *analisa Black site* yaitu pada jalan Butuh –Klepu dilanjutkan dengan menggunakan metode cusum pada tabel 12 menunjukan nilai cusum tertinggi diperoleh pada Sta 1 – Sta 2 dengan nilai cusum tertinggi 11 pada tahun 2016.

Pada tabel 16. menunjukkan detail dari karakteristik kecelakaan pada daerah *Blackspot* Sta 1-Sta 2 bahwa kecelakaan mayoritas terjadi pada pukul (18:00 - 06:00), penyebab kecelakaan didominasi pada faktor manusia, dan tingkat keparahan korban di dominasi pada luka ringan. Faktor kecelakaan diambil dari karakteristik kecelakaan pada daerah *Black spot*.

Berdasarkan data dari tabel 16 maka dilakukan upaya untuk mengurangi tingkat kecelakaan pada daerah *Black spot* dengan menambahkan Penerangan lampu jalan dan penambahan rambu rawan kecelakaan sebelum daerah *Black spot*.

Kesimpulan

1. Dari perhitungan *Accident Rate* maka di dapatkan *Accident Rate* terbesar berada pada ruas jalan Butuh- Klepu.
2. Dari perhitungan *Black site* dengan metode *Z-Score* maka di peroleh hasil tertinggi pada ruas jalan rawan kecelakaan di kuadran A (Kuadran dengan angka kecelakaan tinggi dan pertumbuhan di atas nilai rata-rata angka kecelakaan) yaitu :

- Ruas jalan Butuh – Klepu dengan nilai *Z-Score* dari 2014 – Agustus 2017 sebesar 1,23 dan untuk tahun terakhir Agustus 2017 sebesar 0,52
 - Ruas jalan Purworejo – Magelang dengan nilai *Z-Score* dari 2014 – Agustus 2017 0,69 dan untuk tahun terakhir Agustus 2017 sebesar 0,81
3. Penentuan (*black spot*) berdasarkan metode *cusum* pada ruas jalan yang teridentifikasi (*black site*), dipilih 1 lokasi rawan kecelakaan yang mempunyai nilai *Z-Score* tertinggi dan terletak di kuadran A yaitu :
- Pada ruas jalan Butuh - klepu pada stasioning yang teridentifikasi sebagai lokasi titik rawan kecelakaan atau *black spot* adalah pada Sta 1 – Sta 2.
4. Berdasarkan sumber dari data kecelakaan *Black spot* maka upaya yang harus dilakukan untuk mengurangi kecelakaan pada daerah *Black Spot* adalah:
- Penebangan pohon dan penambahan lampu penerangan jalan pada area *Black spot*. Karena kecelakaan di dominasi pada waktu malam hari atau pada pukul (18:00 – 06:00).
 - Penambahan rambu rawan sebelum 100 meter pada area *Black spot*.
 - Penambahan Rest Area bagi pengendara jarak jauh untuk beristirahat di sepanjang jalan.

Daftar Pustaka

- Anonim, 1993. *Keputusan Menteri Perhubungan No.KM 61 Tahun 1993*, Tentang Rambu-rambu Lalu lintas di Jalan. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Anonim, 1993. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Jalan*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Anonim, 1993. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 1993 Tentang Jalan*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Anonim, 2009. *Undang-undang Republik Indonesia No.22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Austroroads, 1992. *Road Crashes, Guide and Traffic Engineering Practice Part 4*, Sydney.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Harahap, G. 1995. *Masalah Lalu lintas dan Pengembangan Jalan (DPU)*, Bandung.

- Hasan, M. I. 2001. *Pokok-pokok Materi Statistik I*, Edisi Kedua, Bumi Aksara, Jakarta.
- Indelarko, H, Prilnali dan Riyanto. 2009. *Pengembangan Aplikasi Sistem*
- Oglesby, C. H. 1988. *Teknik Jalan Raya*, Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta.
- Pignataro, L. J. 1973. *Traffic Engineering Theory and Practice*, Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998. *Pencegahan dan Penanganan Kecelakaan*, Direktorat Bina Sistem Lalu lintas dan Angkutan Kota, Denpasar.
- Spartan, Eklhasnet dan Prasetyanto. 2009. *Evaluasi Lokasi Rawan Kecelakaan Di Bandung*. Surabaya : Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Transport Research Laboratory, 1997, *Engineering Approach to Accident* Departemen Perhubungan, Ditjen Perhubungan Darat Tentang Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan.
- WWW.Produsenrambu.com