

ANALISIS EFEKTIVITAS JALUR LAMBAT PADA RUAS JALAN KALIGAWA SEMARANG

Inke Sita Ratnasari, Briliano Mantriwi, Bagus Hario Setiadji^{*)}, Bambang Riyanto^{*)}

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Jalan Kaligawe Semarang merupakan salah satu Jalan Nasional terletak di Provinsi Jawa Tengah dan memiliki fungsi sebagai jalan arteri primer. Pada ruas Jalan Kaligawe KM 3+500 – KM 5+000 terdapat jalur lambat. Tujuan keberadaan jalur lambat pada ruas Jalan Kaligawe adalah untuk memperlancar arus lalu lintas dan meminimalisir tingkat fatalitas kecelakaan di jalur cepat. Maksud dari studi ini adalah untuk meninjau efektivitas keberadaan dari jalur lambat terhadap jalur cepat di ruas Jalan Kaligawe. Dari hasil analisis kecepatan sepeda motor, rata – rata kecepatan sepeda motor yang melintas di jalur lambat adalah 41,42 km/jam. Kinerja lalu lintas yang diukur menggunakan derajat kejenuhan (DS) menghasilkan nilai DS jalur lambat 0,769 dan jalur cepat 0,558. Perbandingan hasil analisis karakteristik kecelakaan di jalur lambat dan cepat dari tahun 2011 – 2015, menghasilkan total kecelakaan di jalur lambat 73 kecelakaan dan di jalur cepat 17 kecelakaan. Berdasarkan tingkat fatalitas kecelakaan, jalur lambat didominasi oleh fatalitas sedang 71,23% sedangkan jalur cepat didominasi oleh fatalitas ringan 59%. Hasil analisis lokasi rawan kecelakaan (black spot) di jalur lambat menggunakan pendekatan EAN (Equivalent Accident Number) dan Pendekatan Jarak diperoleh 3 lokasi rawan kecelakaan yaitu Segmen 7 (B-T), Segmen 11 (B-T) dan Segmen 9 (T-B). Rekomendasi yang disarankan adalah penambahan pita penggaduh (rumble strip), pembuatan marka zona selamat, pemeliharaan fasilitas jalan dan skema pemindahan bukaan separator. Berdasarkan hasil analisis parameter efektivitas keberadaan jalur lambat dapat disimpulkan bahwa jalur lambat telah efektif dalam memperlancar arus lalu lintas dan meminimalisir tingkat fatalitas kecelakaan di jalur cepat. Akan tetapi perlu ada perbaikan pada beberapa segmen jalan yang terindikasi sebagai lokasi rawan kecelakaan.

Kata kunci: Jalur Lambat, Kinerja Lalu Lintas, Tingkat Fatalitas, *Black Spot*

ABSTRACT

Kaligawe Street Semarang is one of the National Road location in Central Java Province and has a function as a primary arterial road. At Kaligawe Road section KM 3+500 – KM 5+000 there is a frontage road. The purpose of frontage road at Kaligawe Road section is to facilitate the flow of traffic and minimize the fatality rate of accidents in the main road. This study aimed to analysis the effectiveness of the the frontage road from main road at Kaligawe Road section. From the analysis motorcycle speed result, the average speed of motorcyle in frontage road is 41,42 km/h. Traffic performance as measured by degree of saturation (DS) produces the value in frontage road and main road 0,769 – 0,588. The result analysis of accident characteristics from 2011 until 2015, in frontage road produces 73 accident and in main road 17 accident. Based on rate of accident fatality, the frontage

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

road is dominated by middle fatality 71,23% while in main road is dominated by light fatality 59%. The results analysis of the accident prone location (black spot) in frontage road approach EAN (Equivalent Accident Number) method and approach distance method produces 3 prone location that Segment 7 (B-T), Segment 11 (B-T) and Segment 9 (T-B). Recommendations suggested are addition of rumble strips, zone markers, maintenance road facilities and displacement separator schemes. Based on the analysis effectiveness of presence frontage road can be concluded that frontage road has been effective to smoothing traffic flow and minimize the fatality rate of accident in main road. However, there needs improvement in some road segments that indicated as an accident prone location.

Keywords: *Frontage Road, Traffic Performance, Fatality Rate, Black Spot*

PENDAHULUAN

Indonesia dengan pertumbuhan penduduk yang begitu besar, yaitu sekitar 254,9 juta jiwa menjadikan tingginya kebutuhan sarana transportasi. Peningkatan sarana transportasi yang tidak diimbangi fasilitas yang memadai akan menimbulkan berbagai macam permasalahan transportasi, seperti kemacetan lalu lintas dan tingginya tingkat kecelakaan di jalan raya. Di jalan pantai utara yang merupakan jalan nasional, mobilitas kebutuhan pengiriman barang ataupun mobilitas penduduk antar kota atau bahkan antar provinsi sangat tinggi. Tingginya mobilitas ini menjadikan sepeda motor sebagai sarana transportasi yang paling menjanjikan. Sepeda motor memiliki manuver pergerakan yang fleksibel sehingga memiliki keleluasaan pergerakan yang tinggi untuk memanfaatkan ruang-ruang yang kosong dapat dilalui pada jalan raya. Hal ini tidak hanya mengganggu pergerakan kendaraan yang lain akan tetapi juga membahayakan pengguna motor itu sendiri atau bahkan pengendara kendaraan bermotor lainnya ataupun pengguna jalan lainnya seperti pejalan kaki. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan yang melintasi Jalan Kaligawe, perlu adanya pemecahan masalah agar kemacetan dan resiko kecelakaan dapat diminimalisir. Kemudian Dinas Bina Marga Kota Semarang merencanakan dan membangun jalur lambat pada ruas Jalan Kaligawe (KM 3+500 – KM 5+000). Tujuan keberadaan jalur lambat pada ruas Jalan Kaligawe adalah untuk memperlancar arus lalu lintas dan meminimalisir tingkat fatalitas kecelakaan di jalur cepat. Jalur lambat difungsikan untuk melayani arus kendaraan yang memiliki kecepatan lebih lambat sehingga dengan pemisahan antara jalur cepat dan jalur lambat, arus lalu lintas pada jalur cepat tidak terhambat maupun terganggu. Konsep jalur lambat di ruas Jalan Kaligawe mewajibkan kendaraan sepeda motor dan kendaraan non-motor masuk jalur lambat.

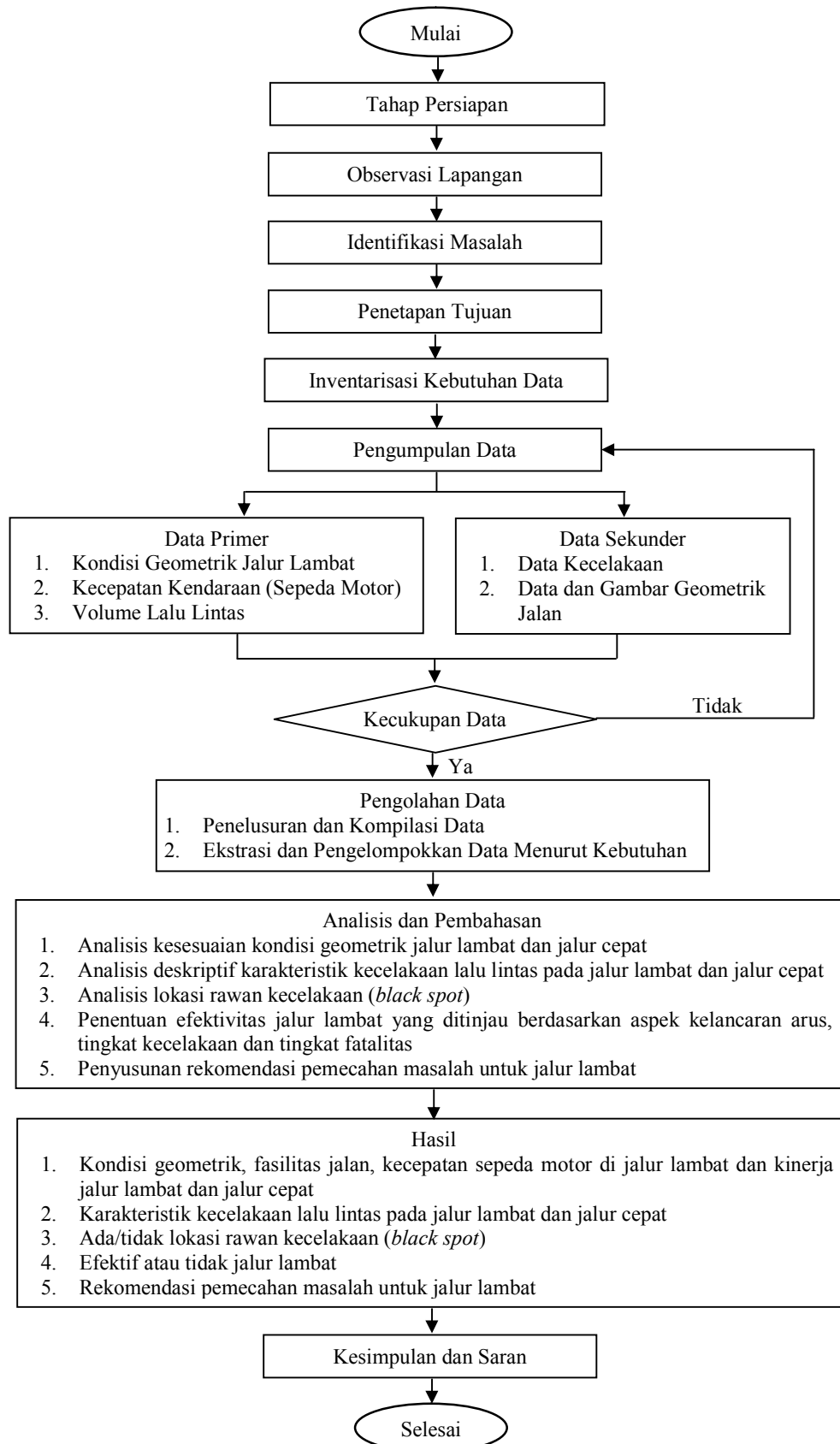
Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas keberadaan jalur lambat terhadap jalur cepat pada ruas Jalan Kaligawe.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kesesuaian kondisi geometrik jalur lambat dan jalur cepat
2. Menganalisis karakteristik kecelakaan lalu lintas pada jalur lambat dan jalur cepat
3. Menganalisis lokasi rawan kecelakaan pada jalur lambat
4. Menentukan efektivitas jalur lambat
5. Memberikan rekomendasi pemecahan masalah untuk jalur lambat

METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

PENGUMPULAN DAN PENYAJIAN DATA

Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

Kondisi eksisting lokasi penelitian didapat melalui survei lapangan secara langsung yang dilakukan oleh dua orang. Hal yang disurvei meliputi kondisi geometrik, kondisi perkerasan jalan dan kondisi lingkungan. Untuk mengetahui kondisi eksisting jalan tersebut, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Eksisting Jalan Kaligawe Raya Semarang

No	Kondisi Eksisting	Uraian
	Fungsi Jalan	Arteri Primer
1	Kondisi Perkerasan Jalan	Aspal cukup halus
2	Medan Jalan	Datar
3	Konfigurasi Jalan	8/2 D
4	Lebar Jalur Cepat (m)	4 x 3,75
5	Lebar Jalur Lambat (m)	4 x 3,00
6	Median (m)	1,3
7	Separator (m)	0,45 x 0,25
8	Bukaan Separator (m)	21
9	Lebar Trotoar (m)	2,2
10	Kondisi Lingkungan	Pemukiman, area industri, area pendidikan, area kesehatan dan banyak aktivitas masyarakat untuk menyeberang jalan

Data Kecepatan

Data kecepatan kendaraan didapat melalui survei kecepatan secara langsung di lapangan. Jenis kendaraan yang disurvei adalah sepeda motor pada ruas jalur lambat. Teknik survei kecepatan yang digunakan adalah *Journey Speed*, yaitu menghitung waktu tempuh keseluruhan kendaraan dalam melewati panjang jalan tertentu. Waktu henti akibat hambatan samping, *traffic light*, ataupun yang menyebabkan kendaraan berhenti tetap dihitung secara keseluruhan. Survei pengambilan sampel kecepatan kendaraan dilakukan pada jam sibuk pagi hari, jam tidak sibuk siang hari dan jam sibuk sore hari. Pengambilan kecepatan kendaraan dilakukan pada 6 titik berbeda pada tiap masing-masing jalur pada jalur lambat. Rekapitulasi data kecepatan ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan Rata – rata Sepeda Motor di Jalur Lambat

Arah	Waktu	Segmen	Kecepatan Rata – rata (km/jam)
Barat - Timur	Pagi	1	42,12
		2	31,52
	Siang	1	46,81
		2	31,31
	Sore	1	43,84
		2	32,37

Tabel 2. Kecepatan Rata – rata Sepeda Motor di Jalur Lambat (Lanjutan)

Arah	Waktu	Segmen	Kecepatan Rata – rata (km/jam)
Timur - Barat	Pagi	1	37,65
		2	44,19
	Siang	1	45,87
		2	39,78
	Sore	1	49,83
		2	35,38

Data Volume Lalu Lintas

Pada jalur lambat dan jalur cepat di ruas Jalan Kaligawe Semarang dilakukan perhitungan arus lalu lintas, yang dilakukan tiap 15 menit selama 120 menit *peak hour* pagi, siang dan sore hari yaitu pukul 07.00-09.00, pukul 12.00-14.00 dan pukul 16.00-18.00. Berikut hasil pengumpulan dan penyajian data volume kendaraan yang berada di jalur cepat dan jalur lambat (satuan kend/jam terbesar dari tiap sesi survei) ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Volume Kendaraan di Jalur Lambat dan Cepat

Waktu	Jalur Lambat	Q (kend/jam)	Jalur Cepat	Q (kend/jam)
Pagi	Semarang – Demak (B-T)	3279	Semarang – Demak (B-T)	1086
	Demak – Semarang (T-B)	4056	Demak – Semarang (T-B)	2241
Siang	Semarang – Demak (B-T)	2799	Semarang – Demak (B-T)	1108
	Demak – Semarang (T-B)	1670	Demak – Semarang (T-B)	1392
Sore	Semarang – Demak (B-T)	4490	Semarang – Demak (B-T)	1814
	Demak – Semarang (T-B)	2200	Demak – Semarang (T-B)	2042

Data Kecelakaan

Pengumpulan data kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Jalan Kaligawe diperoleh dari Satlantas Polrestabes Kota Semarang. Data yang dihimpun merupakan data kecelakaan lalu lintas pada jalan – jalan kota Semarang dari tahun 2011 sampai dengan 2015. Kemudian data kecelakaan dikelompokkan berdasarkan kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada area penelitian yaitu ruas Jl. Kaligawe yang terdapat jalur lambat dan jalur cepat. Beberapa kasus kecelakaan terjadi di jalur lambat dengan dibuktikan melalui kronologi yang dicatat oleh pihak Kepolisian. Dalam penelitian ini, klasifikasi penentuan data kecelakaan didasarkan pada kronologi kejadian yang tercatat. Apabila data kronologi kejadian mengindikasikan terjadi di area jalur lambat maupun di jalur cepat, maka data kejadian tersebut dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Namun, apabila tidak menyebutkan ataupun mengindikasikan lokasi kejadian kecelakaan terjadi di jalur lambat maupun jalur cepat (area penelitian), maka data tersebut tidak dapat digunakan. Kriteria penentuan data kecelakaan ditinjau pula dari jenis kendaraan yang terlibat dalam kecelakaan. Hanya kasus kecelakaan yang melibatkan sepeda motor yang digunakan sebagai data kecelakaan untuk analisis (untuk jalur lambat) dan untuk jalur cepat tidak ada batasan mengenai jenis kendaraan terlibat. Rekapitulasi data kecelakaan berdasarkan jumlah kecelakaan, jenis korban dan tingkat fatalitas ditampilkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Kecelakaan Tahun 2011 – 2015 (Jalur Lambat)

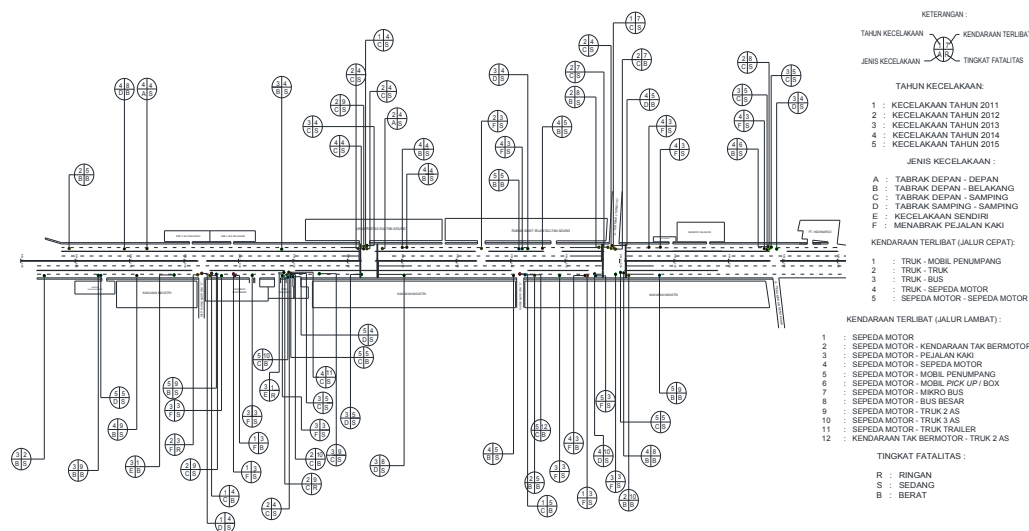
Tahun	Jumlah Kecelakaan	Jenis Korban			Tingkat Fatalitas		
		LR	LB	MD	R	S	B
2011	8	0	0	4	1	0	3
2012	18	1	5	10	0	0	2
2013	19	0	3	5	4	2	5
2014	18	1	7	2	3	0	5
2015	10	0	3	4	2	0	1
Total	73	2	18	25	10	2	16

Sumber: Satlantas Polrestaes Semarang, 2016

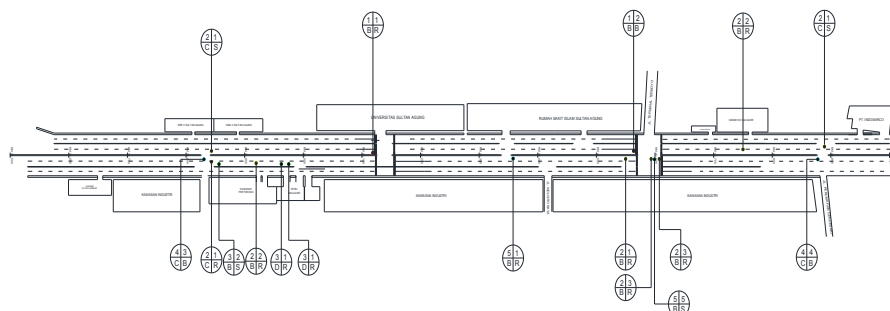
Tabel 5. Kecelakaan Tahun 2011 – 2015 (Jalur Cepat)

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Jenis Korban			Tingkat Fatalitas		
		LR	LB	MD	R	S	B
2011	2	0	1	0	1	0	1
2012	8	2	0	0	6	2	0
2013	3	1	0	0	2	1	0
2014	2	3	2	1	0	0	2
2015	2	1	0	0	1	1	0
Total	17	7	3	1	10	4	3

Sumber: Satlantas Polrestaes Semarang, 2016



Gambar 2. Titik Lokasi Kecelakaan Tahun 2011 – 2015 (Jalur Lambat)



Gambar 3. Titik Lokasi Kecelakaan Tahun 2011 – 2015 (Jalur Cepat)

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis Kesesuaian Kondisi Geometrik

Analisis kesesuaian kondisi geometrik jalan yang ditinjau meliputi dimensi jalur lambat dan jalur cepat, fasilitas jalan, kecepatan aktual sepeda motor di jalur lambat, dan analisis kinerja dari masing – masing jalur. Perbandingan kinerja jalur lambat dan cepat yang ditinjau dari derajat kejenuhan, menjadi parameter pengukuran dalam menentukan efektif atau tidaknya keberadaan jalur lambat. Rekapitulasi hasil analisis ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Ukur dan Pengamatan Lapangan Kondisi Geometrik

Pengamatan dan Pengukuran		Hasil Ukur dan Pengamatan
Aspek	Satuan	
Batas Kecepatan	km/jam	41,42
Lebar Jalur Lambat (per lajur)	meter	3,00
Lebar Jalur Cepat (per lajur)	meter	3,75
Lebar Separator	meter	0,45
Lebar Bukaannya	meter	20 - 21
Lebar Trotoar	meter	2,1
DS Jalur Lambat	-	0,769
DS Jalur Cepat	-	0,558

Dari analisis kecepatan rata – rata kendaraan (sepeda motor) diperoleh hasil terbesar yaitu pada siang hari 41,42 km/jam. Dari hasil tersebut, rata – rata kecepatan kendaraan yang melintasi jalur lambat tidak melebihi batasan kecepatan rencana untuk kendaraan yang melintas di jalur lambat (Peraturan Menteri Perhubungan No. 111, 2015).

Untuk dimensi lebar jalur lambat, dari hasil pengukuran diperoleh bahwa lebar jalur lambat Jalan Kaligawe adalah 3,00 m (per lajur). Berdasarkan pedoman teknis tentang lebar ideal jalan arteri primer, ditetapkan bahwa lebar jalur lambat yang berada di jalan arteri primer adalah 3,00 m (per lajur). Sehingga aspek lebar jalur lambat Jalan Kaligawe telah sesuai dengan standar teknis (Departemen Pekerjaan Umum, 2004c).

Berdasarkan perhitungan analisis derajat kejenuhan pada jalur lambat dan jalur cepat, diperoleh perbandingan Q/C pada jalur lambat paling tinggi yaitu 0,769 dan pada jalur cepat adalah 0,558. Dari hasil tersebut, kecepatan kendaraan yang melintas di jalur lambat terkontrol oleh arus lalu lintas (Departemen Pekerjaan Umum, 1997). Besaran nilai DS tersebut juga menggambarkan bahwa pada jalur cepat arus lalu lintas memiliki kepadatan yang lebih rendah dibandingkan dengan jalur lambat, sehingga kelancaran pada jalur cepat dapat terpenuhi dengan baik.

Analisis Karakteristik Kecelakaan

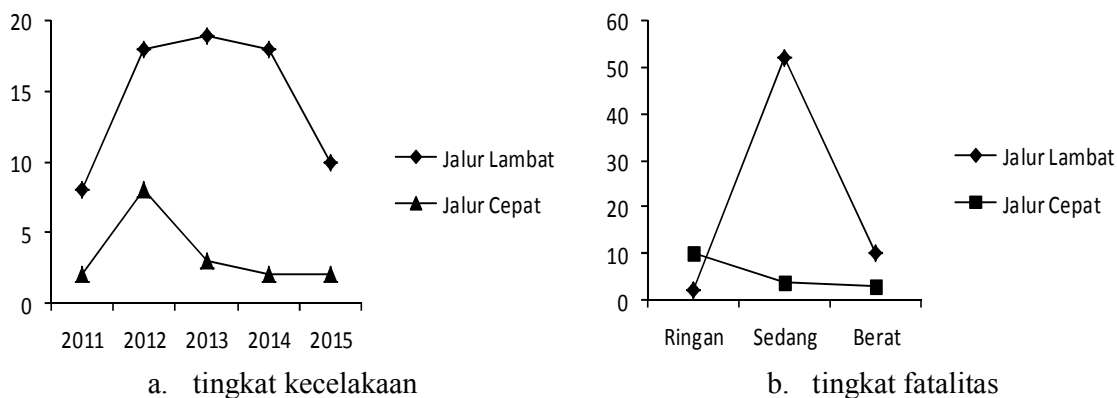
Analisis karakteristik dari kecelakaan dilakukan untuk mengetahui anatomi dari kecelakaan yang terjadi di jalur lambat dan jalur cepat pada ruas Jalan Kaligawe. Dalam kaitannya dengan penentuan efektivitas keberadaan jalur lambat terhadap jalur cepat, karakteristik kecelakaan yang ditinjau adalah tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas dari masing – masing jalur. Akan tetapi, anatomi lain juga diperlukan untuk menggambarkan

karakteristik kecelakaan yang terjadi di Jalan Kaligawe. Hasil analisis karakteristik kecelakaan yang terjadi di jalur lambat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas (Jalur Lambat)

No	Anatomi Kecelakaan	Persentase (%)	Keterangan
1	Jenis kendaraan	70	Sepeda Motor
2	Jenis kendaraan terlibat	21,92	SPM – SPM, SPM - PK
3	Jenis tabrakan	34,25	Tabrak Depan - Samping
4	Jenis korban	80,39	Luka Ringan
5	Tingkat fatalitas	71,23	Fatalitas Sedang
6	Hari kejadian	68,49	Hari Kerja
7	Waktu kejadian	65	Waktu Terang
8	Jenis kelamin	81,29	Laki – laki
	a. Laki – laki	54,87	Korban
	b. Perempuan	92,59	Korban
9	Usia pengendara	28,67	21-30 Tahun
10	Faktor penyebab	98,63	Manusia
	a. Faktor manusia	56,94	Kurang Waspada
11	Analisis Hubungan		
	a. Kendaraan terlibat – Jenis tabrakan	40	TSS – (SPM-SPM)
	b. Jenis korban – Jenis tabrakan	80,50	Luka Ringan
	c. Tingkat fatalitas – Jenis tabrakan	38,89	TDB – Fatalitas Berat

Untuk mengukur efektivitas jalur lambat yang ditinjau, maka perlu membandingkan analisis kecelakaan yang terjadi di jalur lambat dan jalur cepat. Ukuran efektif dan tidaknya ditinjau dari jumlah kecelakaan masing – masing jalur dan tingkat fatalitas dari masing – masing jalur.



Gambar 4. Perbandingan Tingkat Kecelakaan dan Tingkat Fatalitas

- Gambar a. menjelaskan perbandingan jumlah kecelakaan yang terjadi di jalur lambat dan jalur cepat dari tahun 2011 – 2015. Total kejadian kecelakaan di jalur lambat lebih tinggi dibandingkan dengan kecelakaan di jalur cepat.

- Gambar b. menjelaskan perbandingan tingkat fatalitas yang disebabkan dari kecelakaan yang terjadi di jalur lambat dan jalur cepat dari tahun 2011 – 2015. Fatalitas yang dihasilkan di jalur lambat didominasi oleh fatalitas sedang dan berat. Sedangkan pada jalur cepat didominasi oleh fatalitas ringan.

Dapat disimpulkan dari hasil perbandingan tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas di jalur cepat yang lebih rendah dibandingkan dengan jalur lambat, maka keberadaan jalur lambat pada ruas Jalan Kaligawe telah efektif dari segi keamanan di jalur cepat. Namun, tingginya jumlah kecelakaan dan tingkat fatalitas yang terjadi di jalur lambat memerlukan analisis mengenai lokasi rawan kecelakaan.

Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan (*Black Spot*)

1. Metode *Equivalent Accident Number* (EAN)

Analisis lokasi rawan kecelakaan (*black spot*) menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN), diperhitungkan dengan memberikan bobot terhadap jenis korban (Departemen Pekerjaan Umum, 2004b). Adapun perhitungan pembobotan dari tiap jenis korban adalah sebagai berikut:

- Meninggal dunia = 12
- Luka berat = 3
- Luka ringan = 3
- Kerugian materi = 1

Sehingga rumus umum untuk perhitungan pembobotan *equivalent accident number* (EAN) adalah sebagai berikut:

$$EAN = (12 \times MD) + (3 \times LB) + (3 \times LR) + (1 \times K) \dots\dots\dots (1)$$

Dalam penelitian ini, segmen jalur lambat dibagi per 100 m. Untuk mengetahui jumlah kecelakaan tiap segmen dan nilai EAN tiap segmen pada jalur lambat, disajikan dalam Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Jumlah Kecelakaan dan Nilai EAN Jalur Lambat (B-T)

Lokasi	Jumlah Kecelakaan	Jenis Korban				Bobot				Nilai EAN
		LR	LB	MD	K	LR = 3	LB = 3	MD = 12	K = 1	
Segmen 1	1	0	1	0	1	0	3	0	1	4
Segmen 2	1	0	1	0	1	0	3	0	1	4
Segmen 3	1	3	0	0	1	9	0	0	1	10
Segmen 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segmen 5	1	2	0	0	1	6	0	0	1	7
Segmen 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segmen 7	7	12	0	0	12	36	0	0	12	48
Segmen 8	2	2	0	0	2	6	0	0	2	8
Segmen 9	1	3	0	0	1	9	0	0	1	10
Segmen 10	4	3	0	1	4	9	0	12	4	25
Segmen 11	6	6	0	2	6	18	0	24	6	48
Segmen 12	2	4	0	0	2	12	0	0	2	14
Segmen 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segmen 14	6	6	0	0	6	18	0	0	6	24
Segmen 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	32									202

Tabel 9. Jumlah Kecelakaan dan Nilai EAN Jalur Lambat (T-B)

Lokasi	Jumlah Kecelakaan	Jenis Korban				Bobot				Nilai EAN
		LR	LB	MD	K	LR = 3	LB = 3	MD = 12	K = 1	
Segmen 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segmen 2	4	2	1	2	4	6	3	24	4	37
Segmen 3	5	8	1	0	4	24	3	0	4	31
Segmen 4	5	4	1	2	5	12	3	24	5	44
Segmen 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segmen 6	1	1	0	0	1	3	0	0	1	4
Segmen 7	1	1	0	0	1	3	0	0	1	4
Segmen 8	1	2	0	0	1	6	0	0	1	7
Segmen 9	11	12	1	2	11	36	3	24	11	74
Segmen 10	8	7	1	1	7	21	3	12	7	43
Segmen 11	2	1	0	1	2	3	0	12	2	17
Segmen 12	2	1	1	1	2	3	3	12	2	20
Segmen 13	1	2	0	0	1	6	0	0	1	7
Total	41									288

Nilai batas kontrol untuk mengidentifikasi/menentukan lokasi rawan kecelakaan dihitung menggunakan metode BKA dan UCL. Untuk lebih jelasnya, perhitungan dapat ditampilkan sebagai berikut:

a. Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = C + (3 \times \sqrt{C}) \dots\dots\dots (2)$$

1) Jalur Lambat Arah B – T

$$\text{Rata – rata EAN (C)} = 202 : 15 = 13,47$$

$$BKA = 13,47 + (3 \times \sqrt{13,47})$$

$$BKA = 24,48 \approx 25$$

2) Jalur Lambat Arah T – B

$$\text{Rata – rata EAN (C)} = 288 : 13 = 22,15$$

$$BKA = 22,15 + (3 \times \sqrt{22,15})$$

$$BKA = 36,27 \approx 36$$

b. Upper Control Limit (UCL)

$$UCL = \lambda + (2,576 \times \sqrt{\frac{\lambda}{m}}) + \frac{0,829}{m} + \frac{1}{2} \times m \dots\dots\dots (3)$$

1) Jalur Lambat Arah B – T

$$\text{Rata – rata EAN } (\lambda) = 202 : 15 = 13,47$$

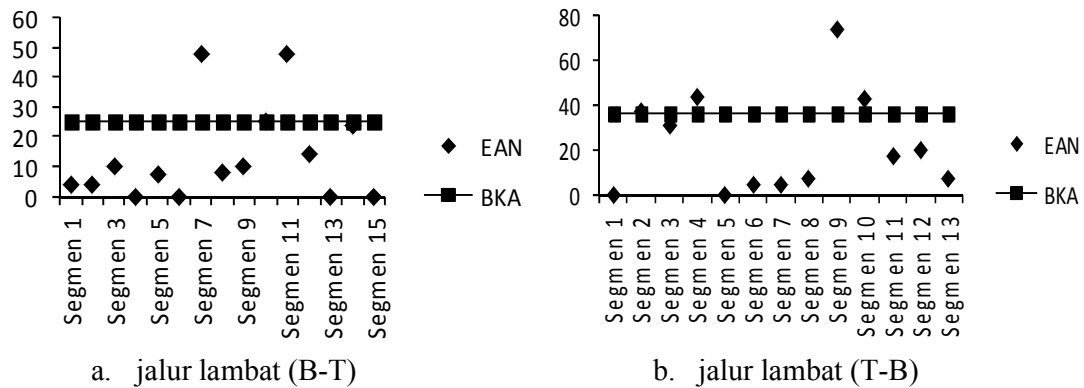
$$m = \text{Nilai EAN per segmen}$$

2) Jalur Lambat Arah T – B

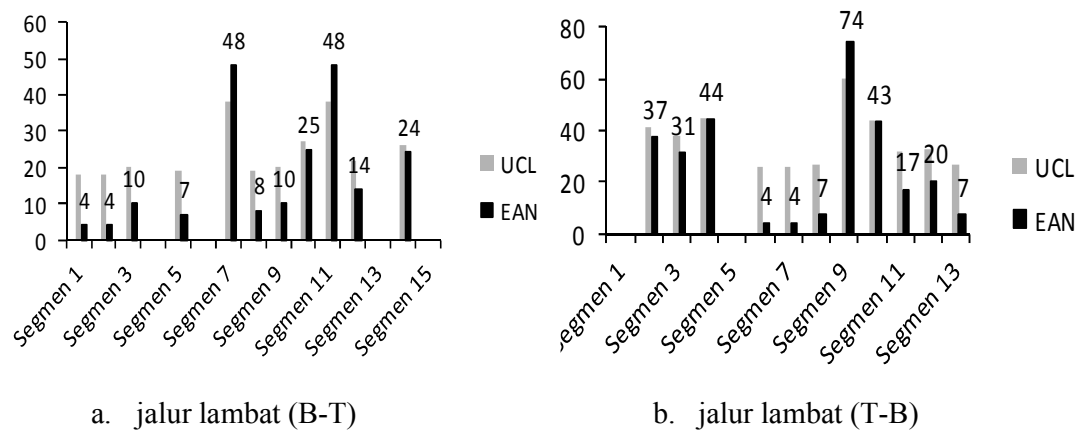
$$\text{Rata – rata EAN } (\lambda) = 288 : 13 = 22,15$$

$$m = \text{Nilai EAN per segmen}$$

Secara grafis identifikasi *black spot* dengan perhitungan BKA dan UCL dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Identifikasi *Black Spot* Metode BKA



Gambar 6. Identifikasi *Black Spot* Metode UCL

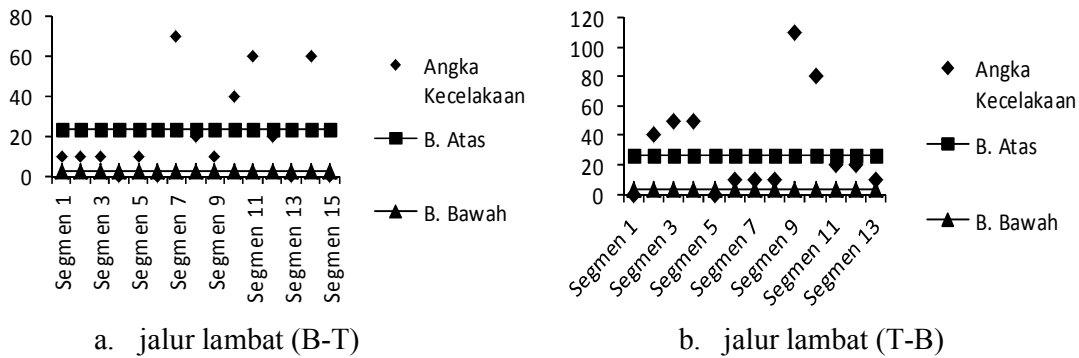
2. Metode Angka Kecelakaan Berdasarkan Pendekatan Jarak

Analisis lokasi rawan kecelakaan berdasarkan pendekatan jarak didasarkan pada jumlah kecelakaan dan jarak segmen yang ditinjau (Departemen Pekerjaan Umum, 2004b). Dengan memperhitungkan batas atas dan bawah pada setiap segmen, dapat diketahui melalui angka kecelakaan pada suatu segmen ditentukan sebagai lokasi rawan kecelakaan. Perhitungan angka kecelakaan berdasarkan pendekatan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Batas atas / bawah} = \lambda \pm \left(2,576 \times \sqrt{\frac{\lambda}{m}} \right) + \frac{0,829}{m} + \frac{1}{2} \times m \dots\dots\dots (4)$$

- a. Jalur Lambat Arah B – T
 Rerata kecelakaan (λ) = $32 : 15 = 2,13$
 Panjang segmen (m) = 0,1 km
- b. Jalur Lambat Arah T - B
 Rerata kecelakaan (λ) = $41 : 13 = 3,15$
 Panjang segmen (m) = 0,1 km

Secara grafis identifikasi *black spot* dengan perhitungan Metode Pendekatan Jarak dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Identifikasi *Black Spot* Metode Pendekatan Jarak

Rekapitulasi hasil analisis lokasi rawan kecelakaan di jalur lambat Jalan Kaligawe dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Lokasi Rawan Kecelakaan

Arah	Metode <i>Equivalent Accident Number</i> (EAN)		Pendekatan Jarak
	Batas Kontrol Atas (BKA)	Upper Control Limit (UCL)	
B – T	Segmen 7	Segmen 7	Segmen 7
	Segmen 11	Segmen 11	Segmen 10
			Segmen 11
			Segmen 14
T – B	Segmen 2	Segmen 9	Segmen 2
	Segmen 4		Segmen 3
	Segmen 9		Segmen 4
	Segmen 10		Segmen 9
			Segmen 10

Penentuan penanganan segmen jalan yang terindikasi sebagai lokasi rawan kecelakaan didasarkan atas segmen jalan yang termasuk lokasi rawan kecelakaan berdasarkan 3 pendekatan analisis diatas. Sehingga, terdapat 3 segmen jalan yang memerlukan penanganan khusus. Segmen jalan tersebut adalah segmen 7 dan 11 (B-T) dan segmen 9 (T-B). Rekomendasi yang disarankan untuk menangani 3 lokasi rawan kecelakaan tersebut adalah penambahan pita pengaduh (*rumble strip*) (Departemen Pekerjaan Umum, 2004b), pembuatan marka zona selamat, pemeliharaan fasilitas jalan dan skema pemindahan bukaan separator.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan hasil analisis yang dilakukan untuk menentukan efektivitas jalur lambat pada ruas Jalan Kaligawe Semarang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian kondisi geometrik jalur lambat dan jalur cepat di ruas Jalan Kaligawe, ditinjau dari hasil pengukuran dan pengamatan kondisi eksisting dapat disimpulkan bahwa dari dimensi jalur lambat dan jalur cepat serta fasilitas jalan lain yang sudah tersedia memenuhi persyaratan teknis. Kecepatan rata – rata sepeda motor di jalur lambat tidak melebihi batas kecepatan. Dari aspek kelancaran, keberadaan jalur lambat sudah sesuai dengan fungsi dan efektif

2. Dari aspek keselamatan yang ditinjau dari analisis karakteristik kecelakaan, dapat disimpulkan bahwa keberadaan jalur lambat telah efektif dalam menekan jumlah kecelakaan dan tingkat fatalitas berat di jalur cepat
3. Karena terdapat 3 segmen jalur lambat yang merupakan lokasi rawan kecelakaan, maka perlu adanya rekomendasi pemecahan masalah untuk menangani lokasi rawan kecelakaan.

SARAN

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini untuk jalur lambat Jalan Kaligawe adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan pita penggaduh (*rumble strip*) sebelum lokasi rawan kecelakaan dan area penyeberangan
2. Perlu dilakukan perbaikan dan penambahan fasilitas jalan seperti, perbaikan cat separator, marka jalan yang pudar, penambahan *zebra cross* pada lokasi padat pejalan kaki, serta penambahan marka zona selamat pada area pendidikan
3. Menutup akses belok kiri pada area masuk SPBU dari jalur cepat dan membuka separator berjarak 50 m dari pintu masuk SPBU (Segmen 9 B-T)
4. Pengawasan yang lebih intensif dari aparat kepolisian
5. Diperlukan perhatian khusus dari pihak yang bertanggungjawab dalam memelihara fasilitas jalan agar pelayanan jalan dapat maksimal dan meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan.

DAFTAR PUSTAKA

-
- _____, 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan No. 111 tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2004a. *Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2004b. *Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2004c. *Kriteria Pemanfaatan Ruang dan Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Sepanjang Jalan Arteri Primer*, Jakarta.