

ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS (ACCIDENT RATE) RUAS TOL PONDOK AREN – SERPONG TAHUN 2017 - 2021

Afifah Nur Rufaidah¹, Dimas Nu'man², Rasman Ginting³

^{1,2} Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta Timur, Indonesia

³ Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta Timur, Indonesia

Email: ¹afifahrufaidah464@gmail.com, ²dn.fadhil@gmail.com, ³rasmanginting@yahoo.com

Abstrak. Tingginya pergerakan mobilitas transportasi darat menyebabkan peningkatan kecelakaan lalu lintas yang menjadi permasalahan utama sistem transportasi berkeselamatan, tanpa terkecuali jalan tol. Minimnya hambatan saat melintasi jalan tol menjadikan alternatif pekerja komuter dalam bermobilisasi dikarenakan kemudahan akses serta efisiensi waktu. Faktor penyebab kecelakaan disebabkan oleh beberapa faktor seperti manusia, kendaraan, dan lingkungan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat kecelakaan lalu lintas Tol Pondok Aren – Serpong, guna mengetahui segmen blacklink dengan metode accident rate, lalu berfokuskan penentuan blackspot menggunakan metode cumulative summary, kemudian dilakukan survey spot speed, survey kuisisioner dan wawancara untuk menganalisa pola perilaku pengemudi Tol Pondok Aren – Serpong serta inventarisasi jalan dengan mengkaji kondisi eksisting serta fasilitas keselamatan jalan titik blackspot. Berdasarkan analisa, lokasi rawan kecelakaan atau blacklink arah Jakarta terdapat pada KM 10 + 600 – 9 + 800 dengan tingkat kecelakaan 52,29 kecelakaan/100 JPKP dan KM 8 + 600 – 6 + 400 adalah 31,03 kecelakaan/100 JPKP dengan blackspot STA 10 + 600 – 10 + 399 dan STA 7 + 600 – 7 + 399 sedangkan arah Serpong pada KM 10 + 600 – 12 + 700 dengan tingkat kecelakaan tertinggi 94,95 kecelakaan/100 JPKP dengan blackspot yaitu STA 10 + 600 – 10 + 399 dan STA 12 + 100 – 12 + 399.

Kata kunci: Accident rate, Cumulative Summary, Kecelakaan Lalu Lintas, Spot Speed

Abstract. The high movement of land transport mobility caused increase traffic accidents which becomes main problem of safety transportation system, without exception toll roads. Minimally obstacles when crossing toll roads make alternative commuter workers in mobilizing due to ease of access and time efficiency. Several factors caused accident such human, vehicle, and environment. The purpose the study was to determine the level of traffic accidents Toll Pondok Aren - Serpong, and to determine the blacklink segment using the accident rate method, then focus determining blackspot using the cumulative summary method, then do spot speed survey, questionnaire survey and interviews to analyze the behavior patterns Toll Pondok Aren - Serpong drivers and road inventory by evaluating existing conditions and road safety facilities blackspot locations. According the analysis, the accident prone location or blacklink Jakarta direction located at KM 10 + 600 - 9 + 800 with the accident rate is 52.29 accidents/100 JPKP and KM 8 + 600 - 6 + 400 is 31.03 accidents/100 JPKP with the blackspot STA 10 + 600 - 10 + 399 and STA 7 + 600 - 7 + 399 while Serpong route at KM 10 + 600 - 12 + 700 with the highest accident rate of 94.95 accidents/100 JPKP with blackspots STA 10 + 600 - 10 + 399 and STA 12 + 100 - 12 + 399.

Keywords: Accident rate, Cumulative Summary, Accident, Spot Speed

1. PENDAHULUAN

Tingginya pergerakan mobilitas transportasi darat, khususnya perjalanan kendaraan dalam kota dan antar kota cenderung menyebabkan peningkatan kecelakaan dalam berlalu lintas yang menjadi permasalahan utama pada sistem keselamatan transportasi jalan di Indonesia, tidak terkecuali jalan tol. Dalam dunia transportasi, jalan tol merupakan salah satu prasarana yang menjadi aspek penting dalam konektivitas penunjang pergerakan manusia dan barang.

Minimnya hambatan atau obstacle saat menggunakan jalan tol menjadikan jalan ini sebagai salah satu alternatif mobilisasi pengguna jalan seperti pekerja komuter dalam menunjang kemudahan akses serta efisiensi jarak dan waktu tempuh.

Dengan batas tempuh kecepatan berkendara sesuai Peraturan Menteri Perhubungan No. 111 Tahun 2015 adalah minimal 60 km/jam dan maksimal adalah 80 km/jam untuk jalan tol dalam kota, maka perlu diperhatikan aspek jalan bebas hambatan yang berkeselamatan, dimana dalam pergerakan berkendara, dapat menunjang kecepatan rata rata yang cukup relatif tinggi, tanpa memperhatikan aspek rambu lalu lintas sekitar, sehingga menjadi pemicu permasalahan lalu lintas seperti kecelakaan yang tinggi sehingga membutuhkan penanganan mendalam.

Faktor penyebab kecelakaan dapat disebabkan karena berbagai faktor, seperti faktor manusia, kendaraan, serta elemen jalan dan lingkungan. PT. BSD Tol sebagai Badan Usaha Jalan Tol pengelola Tol Pondok Aren - Serpong mencatat bahwa sebagian besar kecelakaan lalu lintas Tol Pondok Aren – Serpong disebabkan oleh faktor manusia atau human error sekitar 81,53% yang didominasi oleh Kendaraan Golongan I.

Dengan melihat fluktuasi angka kecelakaan dari total kecelakaan/tahun, memperlihatkan kondisi tingkat kecelakaan diakibatkan oleh penyebab tertentu dan memunculkan beberapa lokasi daerah rawan kecelakaan atau blacklink, dibuatlah penelitian ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan tingkat kecelakaan atau accident rate yang berfokus pada penyebab kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada segmen blacklink dan lokasi blackspot dengan menggunakan analisa metode accident rate dan Upper Control Limit, serta Cusum atau Cumulative Summary dalam penentuan lokasi blackspot serta peninjaun pola karakteristik perilaku pengemudi pada Tol Pondok Aren – Serpong

2. LANDASAN TEORI

2.1 Acuan Normatif Lalu Lintas Angkutan Jalan

Pengertian Jalan dalam Undang Undang No. 02 Tahun 2022 tentang Perubahan kedua atas Undang Undang No. 38 Tahun 2004 tentang jalan, didefinisikan sebagai prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang

berada pada permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori dan jalan kabel. Jalan Bebas hambatan dalam UU No. 02 Tahun 2022, didefinisikan sebagai jalan umum untuk lalu lintas dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebidang serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan. Definisi jalan tol, pada UU No. 02 Tahun 2022 mendefinisikan jalan bebas hambatan sebagai bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar.

Setiap Jalan, harus mempunyai bagian bagian jalan yang berupa ruang yang digunakan untuk bermobilitas, dimana dalam hal ini bagian bagian jalan tersebut adalah ruang manfaat jalan, ruang milik jalan dan ruang pengawasan jalan. Selain itu, peningkatan kapasitas jalan dan keselamatan jalan digunakan sebagai elemen bagian dalam setiap jalan agar tetap berfungsi dengan baik

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2010 tentang pedoman pemanfaatan dan penggunaan bagian bagian jalan, mendefinisikan ruang manfaat jalan sebagai ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan dan digunakan untuk badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanannya. Ruang Manfaat Jalan sering disebut sebagai RUMAJA. Kemudian, Ruang Milk Jalan adalah ruang manfaat jalan dan sejalar tanah tertentu di luar manfaat jalan yang diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, penambahan jalur lalu lintas di masa mendatang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan dan dibatasi oleh lebar, kedalaman dan tinggi tertentu. Ruang milik jalan sering disebut sebagai RUMIJA. Pada PP No. 34 Tahun 2006, terdapat acuan setiap lebar minimum Rumija adalah sebagai berikut :

1. Jalan bebas hambatan : 30 meter
2. Jalan raya : 25 meter
3. Jalan sedang : 15 meter
4. Jalan kecil : 11 meter.

Terakhir definisi Ruang Pengawasan Jalan atau sering disebut sebagai RUWASJA adalah ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan bebas mengemudi, konstruksi jalan dan fungsi jalan.

2.2 Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor yang disebabkan oleh human error, kendaraan, elemen jalan serta lingkungan. Menurut UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan, terdapat tiga golongan kecelakaan berdasarkan tingkat keparahan yaitu kecelakaan lalu lintas ringan, kecelakaan lalu lintas sedang dan kecelakaan lalu lintas berat.

Definisi kecelakaan menurut Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah suatu kejadian pada jalan raya-tanpa disengaja mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda, sedangkan Menurut Mielarich. (2021) Kecelakaan lalu lintas adalah suatu

kejadian tanpa adanya unsur kesengajaan yang dapat terjadi dimana saja dan kapan saja dengan melibatkan kendaraan

bermotor, sehingga dapat mengakibatkan kerugian harta benda dan/atau korban manusia.

Sehingga dari beberapa definisi kecelakaan lalu lintas, dapat disimpulkan bahwa kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang terjadi pada jalan raya tanpa adanya unsur kesengajaan yang bisa terjadi setiap saat dan dimana dengan melibatkan kendaraan bermotor lainnya sehingga dapat mengakibatkan korban jiwa dan/atau kerugian harta benda. Tingkat kecelakaan biasanya didasarkan pada banyaknya populasi, kendaraan dan kendaraan-mil atau kendaraan – km (Maulida dkk., 2020).

2.3 Faktor Penyebab Kecelakaan

Terdapat beberapa faktor yang menjadi pemicu kecelakaan yaitu sebagai berikut (Dwi Abadi, 2017):

1. Faktor Manusia (Human Factor)

Faktor ini adalah faktor dengan pemicu utama dalam kecelakaan lalu lintas oleh pengguna jalan, hal ini dikarenakan manusia sebagai unsur utama pengguna jalan. Faktor yang menjadi pemicu tersebut kurangnya kesadaran pengemudi untuk mematuhi rambu lalu lintas serta kurangnya pelatihan mengemudi dalam berkendara dan ketegasan dalam petugas lapangan menindak pengemudi yang melanggar. Selain itu, penyebab kecelakaan yang secara umum disebabkan oleh faktor manusia adalah kehilangan kontrol, mengantuk atau lelah, jarak pandang buruk, kondisi malam hari atau gelap, jarak pandang saat berada di tikungan serta tingkah laku mengemudi/kedisiplinan pengemudi pada Iajur jalan (Pusat Litbang Prasarana Transportasi, 2004).

2. Faktor Sarana

Kendaraan merupakan salah satu sarana transportasi penunjang untuk memindahkan barang dan jasa. Dalam hal ini, kendaraan didefinisikan sebagai alat yang bergerak pada jalan yang terbagi menjadi kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Berdasarkan Pasal 1 dari Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1993 tentang kendaraan dan pengemudi, mendefinisikan bahwa kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik pada kendaraan tersebut.

Mobil penumpang, bus, mobil barang dan sepeda motor termasuk dalam kategori kendaraan bermotor. Penyimpangan faktor sarana dapat menyebabkan kecelakaan ketika prosedur persiapan atau pelaksanaan tidak dilaksanakan dengan benar. Beberapa penyimpangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengemudi atau pemilik kendaraan tidak memperhatikan perawatan teknis sarana kendaraan.
2. Tidak laik jalan dalam kondisi keadaan teknik kendaraan.
3. Belum tersedianya standarisasi untuk spare part oleh regulator.

3. Faktor Prasarana

Berikut ini beberapa kondisi yang menyebabkan

kecelakaan berdasarkan faktor prasarana :

1. Daerah rawan kecelakaan belum tertangani oleh regulator
2. Pengendalian dan akses yang kurang dikontrol.
3. Minimnya rambu rambu lalu lintas, sistem perlengkapan penerangan jalan serta alat pengendali dan pengamanan untuk pengemudi.

4. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan menjadi salah satu faktor yang perlu karena keseluruhan proses perpindahan antara manusia dan barang tidak dapat dipisahkan oleh lingkungan. Dalam hal ini, hal hal yang perlu diperhatikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan jalan pada faktor lingkungan adalah :

1. Desain geometrik ruas jalan yang berupa tanjakan, tikungan dan turunan.
2. Kondisi cuaca sekitar lingkungan serta kondisi medan jalan yang berpotensi mengganggu pandangan pengemudi.
3. Kondisi lalu lintas dimana terjadi terjadi campuran kendaraan golongan pada jalur cepat dan lambat.

2.4 Perhitungan Tingkat Kecelakaan / Accident Rate

Dalam perhitungan tingkat kecelakaan terdapat banyak metode yang digunakan seperti metode tingkat kecelakaan (*accident rate*) yang didefinisikan sebagai tingkat kecelakaan per 100 juta kendaraan km (Pusat Litbang Prasarana Transportasi, 2004).

Metode ini digunakan untuk menghitung ruas jalan tertentu, dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$AR = \frac{A \times 100.000.000}{365 \times AADT \times T \times L}$$

Keterangan :

AR = *Accident rate* (tingkat fatalitas atau tingkat kecelakaan) dalam 100 JPKP

A = *Accident* (frekuensi kecelakaan ruas jalan untuk ‘n’ tahun data)

AADT = *Annual average daily traffic* (volume lalu lintas rata rata tahunan)

T = *Time* (‘n’ tahun data)

L = *Length* (Panjang ruas jalan dalam satuan Kilometer)

- -

2.5 Daerah Rawan Kecelakaan

Mengidentifikasi titik rawan kecelakaan harus berdasarkan perhitungan angka kecelakaan tinggi pada titik rawan

kecelakaan, sehingga lokasi rawan kecelakaan sering disebut Blacklink. Perhitungan daerah rawan kecelakaan menggunakan analisa data historis dari kecelakaan lalu lintas (Utanaka, 2017).

Penentuan daerah rawan kecelakaan tersebut dapat dianalisa dengan pendekatan sebagai berikut :

a. Angka tingkat terjadinya kecelakaan selama periode tertentu melewati batas nilai tertentu dan Accident Rate atau Tingkat Kecelakaan (per-kendaraan).

b. Dalam menentukan daerah rawan kecelakaan ini, menggunakan pendekatan dalam perbandingan angka accident rate dengan UCL atau Upper Control Limit.

Penentuan ruas segmen yang memiliki nilai diatas UCL terdefinisi sebagai daerah rawan kecelakaan atau blacklink atau lokasi rawan kecelakaan (Pusat Litbang Prasarana Transportasi, 2004).

UCL atau Upper Control Limit dapat digunakan sebagai ambang batas angka kecelakaan dalam penentu lokasi rawan kecelakaan (Sugiyanto dkk., 2017). Dasar formula perhitungan UCL sebagai berikut :

$$UCL = \lambda + [2,576 \frac{\sqrt{\lambda}}{m}] + [0,829/m] + [\frac{1}{2}m]$$

dengan arti dari setiap parameter :

λ = rata rata tingkat kecelakaan dalam satuan kecelakaan per exposure m = satuan exposure (km)

2,576 = faktor probabilitas

0,829 = faktor koreksi untuk pendekatan

Blackspot adalah lokasi dengan frekuensi kecelakaan

lebih besar daripada jumlah yang ditentukan kecelakaan lalu lintas/tahun pada jaringan jalan (sebuah persimpangan atau panjang jalan yang lebih pendek, biasanya tidak lebih dari 0,3 km atau 300 m).

Lokasi blackspot untuk jalan perkotaan teridentifikasi memiliki ruas jalan sepanjang 100 – 300 dengan kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama dan memiliki faktor penyebab yang spesifik sedangkan untuk jalan antar kota segmen ruas sepanjang 1 km (Wijaya dkk., 2022).

Rumus perhitungan Cusum diperoleh dengan mengolah data sekunder berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$W = \frac{\sum Xi}{L \times T}$$

Diketahui :

W = Nilai Mean

$\sum Xi$ = Jumlah Kecelakaan

L = Jumlah STA

T = Waktu/Periode

2.6 Identifikasi Blackspot dengan Cumulative Summary

Kemudian, dalam memperhitungkan nilai Cusum kecelakaan tahun pertama yaitu dengan cara nilai mean dikurangi dengan total kecelakaan tiap tahun dengan rumus:

$$So = (Xi - W)$$

Diketahui :

So = Nilai Cusum kecelakaan tahun pertama Xi = Jumlah Kecelakaan tiap tahun

W = Nilai Mean

Perhitungan nilai Cusum selanjutnya, untuk menentukan blackspot kecelakaan tahun berikutnya (Si), diperhitungkan dengan menambahkan nilai Cusum tahun awal dengan hasil pengurangan jumlah kecelakaan dan nilai mean pada tahun berikutnya dengan rumus :

$$S = [So + (Xi - W)]$$

Dengan ketentuan :

S = Nilai Cusum Kecelakaan

So = Nilai Cusum Kecelakaan Tahun Pertama

Xi = Jumlah Kecelakaan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian

3. METODE PENELITIAN

kuantitatif dengan pendekatan deskriptif yang digunakan untuk penggambaran metode penelitian secara sistematis, terstruktur dan terencana.

Dalam suatu penelitian tentu dibutuhkan sumber data yang akan di observasi. Penyajian data merupakan aktivitas dimana memungkinkan adanya penarikan kesimpulan dan pembuat keputusan dimana sekumpulan informasi dibentuk sehingga data yang dikumpulkan untuk penelitian berupa data primer dan data sekunder (Rijali, 2019). Penelitian dengan pendekatan deskriptif, digunakan sebagai penentuan karakteristik suatu kelompok atau individu tertentu dalam memaparkan kronologis yang terjadi di lapangan dengan menggunakan pengamatan langsung. Metode pendekatan deskriptif untuk mendeskripsikan penilaian pola perilaku pengemudi Tol Pondok Aren – Serpong secara objektif. Survei dan wawancara dilakukan terhadap pengemudi tol yang dikhususkan hanya untuk pengemudi Golongan I Jalan Tol Pondok Aren - Serpong yang akan digunakan sebagai responden penelitian. Teknik Pengumpulan data yang dilakukan terbagi kedalam dua data yaitu sebagai berikut :

1. Data Primer

Menurut Sugiyono 2011, dalam Sitorus (2019) mengatakan bahwa definisi data primer yaitu data dari objek penelitian yang didapatkan secara langsung dari objek yang diteliti. Sumber data primer yang digunakan pada penelitian penulis diperoleh melalui hasil observasi atau pengamatan secara langsung pada lokasi yang menjadi blackspot atau titik rawan kecelakaan Tol Pondok Aren – Serpong.

Bentuk observasi yang dilakukan adalah survei inventarisasi jalan atau safety audit Tol Pondok Aren – Serpong terhadap lokasi blackspot. Selain itu, penulis juga akan melakukan survei kecepatan pengemudi atau survei spot speed dengan melakukan sampling kendaraan Golongan I kedua jalur (Jakarta dan Serpong) dengan dua kondisi waktu sampling yang berbeda berdasarkan karakteristik terjadinya tingkat kecelakaan pada setiap arah jalur pada lokasi yang menjadi titik blackspot.

Data Primer yang diperoleh dengan survei di lapangan adalah :

a. Data Survei Inventarisasi jalan
Dilakukan untuk mendapatkan data terkait kondisi eksisting jalan dan perlangkapan jalan tol seperti rambu dan marka baik dari segi fungsi dan reflektivitas, alat penerang jalan umum atau PJU dalam bentuk fungsi dan manfaat, serta fasilitas prasarana pendukung lainnya dalam Tol Pondok Aren – Serpong.

Pengumpulan data inventarisasi jalan dilakukan dengan observasi atau pengamatan langsung titik blackspot Tol Pondok Aren – Serpong serta melakukan inventarisasi hasil pengukuran dan pengamatan terhadap fasilitas keselamatan jalan berdasarkan ketentuan standar dan teknis keselamatan dalam Peraturan Menteri maupun Undang Undang.

b. Data Kecepatan Sesaat atau Survei Spot Speed

Survei ini diambil pada titik blackspot dengan mengambil sampling kecepatan rata rata kendaraan Golongan I atau mobil penumpang terklasifikasi menggunakan persentil 85 per 200 meter untuk arah Jakarta dan 300 meter untuk arah Serpong dalam memperoleh data kecepatan eksisting kendaraan. Pengambilan sampling ini, dilakukan berdasarkan pengamatan kendaraan Golongan I pada blackspot. Untuk dalam pengamatan survei spot speed hanya dilakukan pengambilan sampling kecepatan berfokus pada kendaraan Golongan I sebagai mayoritas jenis golongan kendaraan yang sering terjadi kecelakaan.

c. Survei Penilaian Pola Perilaku Pengemudi

Survei ini dilakukan menyebar kuisioner serta wawancara responden pada rest area untuk pengemudi jenis kendaraan golongan I.

Wawancara digunakan untuk memperoleh data eksisting serta objektifitas terkait penilaian pola perilaku pengemudi yang berfokus pada empat indikator yaitu pengecekan rutinitas kendaraan pengemudi, tingkat kewaspadaan pengemudi, tingkat pemahaman fungsi rambu dan marka jalan tol, serta faktor tingkat kelelahan berkendara.

2. Data Sekunder

Menurut Hasan 2002, dalam Khozin (2013) mendefinisikan data sekunder adalah data yang didapatkan pihak pelaksana penelitian dari sumber sumber sudah ada seperti data dokumen. Data sekunder peneliti bersumber dari laporan kecelakaan lalu lintas Tol Pondok Aren – Serpong periode 2017 hingga 2021.

Data sekunder berasal dari instansi terkait sudah dalam bentuk format format yang tersusun atau terstruktur (Laswar Gombilo Bitu, 2021).

Untuk data sekunder yang akan dianalisa sebagai berikut :

1). Data Kecelakaan lalu lintas selama lima tahun (2017 – 2021) yang diperoleh dari Supervisor Divisi Traffic Management.

2). Data Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas selama lima tahun (2017 – 2021) yang diperoleh dari Supervisor Divisi Traffic Management.

Dalam memperhitungkan analisa Accident Rate atau tingkat kecelakaan lalu lintas jalan, dipergunakan rumus perhitungan *Accident Rate* dan *UCL* atau *Up Control Limit*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. BSD atau PT. Bintaro Serpong Damai adalah pemegang konsesi jalan tol sepanjang 7.25 km dengan lokasi titik awal KM 05 + 500 dan lokasi titik akhir 12 + 775 (Ujung Tol Serpong atau Rawa Buntur) yang menghubungkan Serpong dan Pondok Aren dengan beroperasi sejak 2 Februari 1999 dengan tanggal uji kelaikan 27 Agustus 1999 yang berfungsi sebagai Jalan arteri utama dengan status Jalan Nasional Tol yang secara signifikan mengurangi waktu perjalanan dan mengurangi kemacetan lalu lintas bagi warga dan aktivitas bisnis di kedua daerah tersebut. Dengan Jalur Lalu Lintas : Lajur 3 x 2, lebar lajur 3,5 meter dan Tipe Alinemen adalah datar serta lingkungan Daerah Dalam Kota, memiliki perhitungan kapasitas ruas sebagai berikut :

Jalur	Lebar Lajur (meter)	Jumlah Lajur	Kapasitas Dasar (Co)	FCw	Kapasitas (C) Smp/jam
A (Serpong)	3,5	3	2.300	1	3 x 2.300 = 6.900
B (Jakarta)	3,5	3	2.300	1	3 x 2.300 = 6.900

Sumber : Analisis Penulis (2023)

Jumlah kecelakaan cenderung fluktuatif dengan rata rata kejadian sebanyak 57 kejadian kecelakaan/tahun. Akumulasi kecelakaan lalu lintas/tahun pada ruas tol Pondok Aren – Serpong dapat dilihat pada analisa gambar grafik dibawah ini.



Gambar 4.1 Grafik Kecelakaan/Tahun Tol Pondok Aren – Serpong 2017 – 2021

Berdasarkan grafik, disajikan kejadian tingkat kecelakaan/tahun Jalan Tol Pondok Aren – Serpong periode 2017 hingga 2021. Kejadian kecelakaan/tahun 2017 adalah sebanyak 66 kecelakaan/tahun, 55 kecelakaan/tahun terjadi pada 2018, 62 kecelakaan/tahun terjadi pada 2019, 54 kecelakaan/tahun terjadi pada 2020 dan 50 kecelakaan/tahun terjadi pada 2021. Untuk kecelakaan/tahun tertinggi terjadi pada tahun 2017 yaitu dengan total 66 kejadian kecelakaan/Tahun dan rata rata kejadian kecelakaan selama 2017 hingga 2021 adalah 57 kecelakaan/tahun.

Berikut tabel dan grafik terkait hasil tingkat kecelakaan Tol Pondok Aren – Serpong berdasarkan arah atau jalur :

Jalur	Tahun					Total 2017 - 2021	Prosentase
	2017	2018	2019	2020	2021		
Jakarta	33	21	26	22	18	120	41,81%
Serpong	33	34	36	32	32	167	58,19%
Total Kecelakaan	66	55	62	54	50	287	100,00%

Tabel 4.1 Tingkat Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 – 2021

Berdasarkan analisa tabel dapat diketahui bahwa angka kecelakaan tertinggi didominasi terjadi pada jalur arah Serpong yaitu sekitar 167 kecelakaan terjadi pada jalur ini atau sekitar 58,19%, sedangkan untuk arah Jakarta terjadi sekitar 120 kejadian kecelakaan atau sekitar 41,81% selama 2017 hingga 2021. Dengan didominasi oleh 84% kecelakaan disebabkan oleh kendaraan Golongan I.

Parameter waktu kejadian terjadinya kecelakaan dikategorikan menjadi beberapa waktu yaitu pukul 00.00 – 06.00, 06.00 – 12.00, 12.00 – 18.00 dan 18.00 – 24.00, sehingga berdasarkan pembagian kategori tersebut dapat dihitung total jumlah kejadian kecelakaan

berdasarkan waktu kejadian dari tahun 2017 hingga 2021 sebagai berikut:

Arah	Tahun	00.00 - 05.59	06.00 - 11.59	12.00 - 17.59	18.00 - 23.59	Total Kecelakaan/ Tahun
Jakarta	2017	11	12	4	5	32
	2018	4	7	6	5	22
	2019	7	8	7	4	26
	2020	5	7	6	5	23
	2021	6	6	3	3	18
	Total Kecelakaan 2017 - 2021	33	40	26	22	121
Serpong	Prosentase	27,27%	33,06%	21,49%	18,18%	
	2017	7	10	12	5	34
	2018	9	8	12	4	33
	2019	11	11	12	2	36
	2020	9	8	7	7	31
	2021	6	11	10	5	32
	Total Kecelakaan 2017 - 2021	42	48	53	23	166
	Prosentase	25,30%	28,92%	31,93%	13,86%	

Tabel 4.2 Waktu Kejadian Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

Berdasarkan tabel, dapat ditentukan bahwa tingkat kecelakaan dari segi waktu terjadinya kecelakaan, untuk arah Jakarta dan Serpong memiliki dua karakteristik waktu kejadian kecelakaan yang berbeda. Untuk arah Jakarta, sekitar 33,06% kecelakaan terjadi pada pukul 06.00 – 11.59. Sedangkan untuk arah Serpong, sebesar 31,93% kecelakaan cenderung terjadi pada pukul 12.00 – 17.59. tingkat kecelakaan berdasarkan tingkat keparahan, dikategorikan menjadi tiga jenis kategori yaitu kecelakaan ringan, kecelakaan berat dan kecelakaan fatal. Dalam kurun waktu periode 2017 hingga 2021, tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi pada Jalan Tol Pondok Aren – Serpong sebagai berikut:

Jenis Kecelakaan	Tahun					Total Kecelakaan	Prosentase
	2017	2018	2019	2020	2021		
Luka Ringan (LR)	39	17	33	16	11	116	40,42%
Luka Berat (LB)	8	7	9	3	3	30	10,45%
Meninggal Dunia (MD)	0	0	2	0	0	2	0,70%

Tabel 4.3 Tingkat Kejadian Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

4.1 Analisis Kecelakaan Berdasarkan Faktor Penyebab

Untuk factor penyebab kecelakaan terdapat faktor yang berasal dari manusia, sarana kendaraan, prasarana dan juga lingkungan. Untuk hasil analisa dapat digambarkan pada tabel sebagai berikut :

NO	Faktor Penyebab	Total Kejadian/Tahun					Total kejadian 2017 - 2021
		2017	2018	2019	2020	2021	
1	Manusia [Kurang Antisipasi Pengemudi, Pengemudi Mabuk, Pengemudi Mengantuk]	54	39	54	46	41	234
	Prosentase Kecelakaan Faktor Manusia	81,82%	70,91%	87,10%	85,19%	82,00%	81,53%
2	Sarana Kendaraan [Pecah Ban, Slip Ban, Rem Blong, Kerusakan Mekanik Kendaraan, ODOL atau Kelebihan Muatan]	12	15	8	8	9	52
	Prosentase Kecelakaan Faktor Sarana	18,18%	27,27%	12,90%	14,81%	18,00%	18,12%
3	Prasarana [Reflektivitas dan Minimnya Rambu dan Marka]	0	0	0	0	0	0
	Prosentase Kecelakaan Faktor Prasarana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4	Lingkungan [Desain Geometrik Jalan, Cuaca dan Kondisi Lalu Lintas]	0	1	0	0	0	1
	Prosentase Kecelakaan Faktor Lingkungan	0,00%	1,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%
Total Kejadian/Tahun		66	55	62	54	50	287

Tabel 4.4 Faktor Penyebab Kecelakaan Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

Dalam kurun waktu 2017 hingga 2021, sekitar 81,53% kejadian kecelakaan mayoritas terjadi karena faktor manusia atau human factor. Untuk faktor yang disebabkan oleh manusia, terjadi karena kurang antisipasinya pengemudi dalam

berkendara, kondisi pengemudi yang mabuk dan juga pengemudi yang mengantuk. Untuk sekitar 18,12% kecelakaan terjadi karena faktor dari sarana kendaraan yang menjadi faktor pemicu kecelakaan. Berdasarkan faktor penyebab kecelakaan dari sarana kendaraan, biasanya disebabkan karena kerusakan mekanik, dan juga rem blong.

Untuk faktor yang terjadi dikarenakan Lingkungan, terjadi sekitar 0,35% sepanjang tahun 2017 hingga 2021 dikarenakan pada faktor tersebut terjadi tahun 2018, seorang pengemudi menghindari genangan air pada kondisi cuaca sedang hujan.

4.2 Analisis Tingkat Kecelakaan dengan Metode Accident Rate dan UCL atau Upper Control Limit

Setelah diketahui data jumlah kecelakaan/segmen/tahun, maka untuk dapat menganalisa tingkat fatalitas atau accident rate, diperlukan analisa perhitungan terhadap AADT atau Average Annual Daily Traffic. Untuk perhitungan AADT dilakukan perhitungan dengan pembagian per segmen dan dua jalur dalam periode waktu 2017 hingga 2021. Perhitungan AADT terlampir pada tabel :

Jalur	Panjang Segmen (Kilometer)	Pembagian Segmen	AADT (Average Annual Daily Traffic)/Segmen					
			2017	2018	2019	2020	2021	
Jakarta	2,1	I	KM 12 + 700 - 10 + 600	29.783	29.073	29.339	21.658	24.206
	0,8	II	KM 10 + 600 - 9 + 800	46.537	45.427	45.842	33.841	37.821
	1,2	III	KM 9 + 800 - 8 + 600	46.537	45.427	45.842	32.298	33.999
	2,2	IV	KM 8 + 600 - 6 + 400	46.537	45.427	45.842	33.734	36.123
	0,9	V	KM 6 + 400 - 5 + 500	36.983	36.246	36.542	27.085	28.927
Serpong	0,9	VI	KM 5 + 500 - 6 + 400	33.487	32.428	33.464	24.935	27.353
	2,2	VII	KM 6 + 400 - 8 + 600	41.024	39.986	41.180	30.399	33.308
	1,2	VIII	KM 8 + 600 - 9 + 800	41.024	39.986	41.180	29.186	28.644
	0,8	IX	KM 9 + 800 - 10 + 600	41.024	39.986	41.180	31.182	32.812
	2,1	X	KM 10+600 - 12+ 700	27.486	26.791	27.591	20.892	21.984

Tabel 4.5 Annual Average Daily Traffic/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

Setelah mengetahui rekapitulasi data Jumlah Kecelakaan.Segmen/Tahun dan AADT, selanjutnya adalah dapat menghitung nilai dari tingkat fatalitas kecelakaan yang dihitung per tahun dari 2017 hingga 2021 agar diperoleh segmen yang memiliki tingkat kecelakaan tertinggi dengan fatalitas tertinggi dan diketahui segmen yang menjadi blacklink untuk melakukan penanganan yang sesuai.

Untuk hasil perhitungan analisa tingkat kecelakaan lalu lintas atau accident rate adalah sebagai berikut :

Arah Segmen	Panjang Segmen (km)	Ruas Segmen	PEMBAGIAN SEGMENT	ACCIDENT RATE				
				2017	2018	2019	2020	2021
Jakarta	2,1	I	ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	8,75	13,45	31,13	24,09	10,78
	0,8	II	KM 10 + 600 - 9 + 800	51,51	22,62	52,29	10,12	27,16
	1,2	III	KM 9 + 800 - 8 + 600	39,25	30,16	24,90	21,21	13,43
	2,2	IV	KM 8 + 600 - 6 + 400	18,73	10,97	19,02	29,53	31,03
	0,9	V	KM 6 + 400 - 5 + 500	49,39	25,20	-	11,24	10,52
Serpong	0,9	VI	KM 5 + 500 - 6 + 400	36,36	46,94	18,19	36,62	11,13
	2,2	VII	KM 6 + 400 - 8 + 600	24,28	21,80	39,31	49,16	14,96
	1,2	VIII	KM 8 + 600 - 9 + 800	11,13	45,68	27,72	39,11	55,79
	0,8	IX	KM 9 + 800 - 10 + 600	41,74	59,95	41,58	54,91	52,19
	2,1	X	OFF RAMP ROW 40 / KM 10 + 600 - 12 + 700	80,69	43,83	52,01	74,94	94,95
JAKARTA				33,53	20,48	25,47	19,24	18,59
SERPONG				38,84	43,64	35,76	50,95	45,80

Tabel 4.6 Accident Rate/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

Setelah memperhitungkan hasil analisa tingkat kecelakaan lalu lintas melalui metode accident rate, dalam mengidentifikasi daerah lokasi rawan kecelakaan diperlukan UCL atau Up Control Limit dimana berdasarkan Pedoman Lokasi Rawan Kecelakaan, segmen ruas jalan dengan tingkat kecelakaan berada di atas garis UCL terdefiniskan sebagai lokasi rawan kecelakaan atau blacklink.

Tabel analisa perhitungan UCL digunakan untuk dalam penentuan segmen blacklink atau segmen yang memiliki tingkat kecelakaan tertinggi, dalam perhitungan UCL harus didapatkan nilai rata rata dari setiap accident rate yang telah diperhitungkan pada setiap segmen/arah/tahun. Untuk perhitungan terlampir sebagai berikut :

Arah Segmen	Panjang Segmen (km)	Ruas Segmen	PEMBAGIAN SEGMENT	Upper Control Limit (UCL)				
				2017	2018	2019	2020	2021
Jakarta	2,1	I	ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	45,27	29,97	35,88	28,48	27,69
	0,8	II	KM 10 + 600 - 9 + 800	51,64	34,95	41,44	33,31	32,44
	1,2	III	KM 9 + 800 - 8 + 600	48,44	32,41	38,63	30,84	30,01
	2,2	IV	KM 8 + 600 - 6 + 400	45,06	29,82	35,71	28,33	27,55
	0,9	V	KM 6 + 400 - 5 + 500	50,62	34,14	40,54	32,52	31,66
Serpong	0,9	VI	KM 5 + 500 - 6 + 400	57,14	62,95	40,54	71,70	31,66
	2,2	VII	KM 6 + 400 - 8 + 600	51,14	56,59	47,63	64,82	27,55
	1,2	VIII	KM 8 + 600 - 9 + 800	54,79	60,46	51,12	69,03	30,01
	0,8	IX	KM 9 + 800 - 10 + 600	58,23	64,10	54,42	72,94	32,44
	2,1	X	OFF RAMP ROW 40 / KM 10 + 600 - 12 + 700	51,36	56,83	47,84	65,08	59,28

Tabel 4.7 Upper Control limit /Arah Kecelakaan Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

Setelah itu, dapat diketahui identifikasi lokasi rawan kecelakaan dari tahun 2017 – 2021. Berikut tabel identifikasi lokasi rawan kecelakaan 2017 – 2021 :

JALUR	Panjang Segmen (Kilometer)	PEMBAGIAN SEGMENT		Total Kecelakaan 2017	Accident Rate	UCL	Keterangan
JAKARTA	2,1	I	ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	2	8,76	45,27	Bukan Blacklink
	0,8	II	KM 10 + 600 - 9 + 800	7	51,51	51,64	Bukan Blacklink
	1,2	III	KM 9 + 800 - 8 + 600	8	39,25	48,44	Bukan Blacklink
	2,2	IV	KM 8 + 600 - 6 + 400	7	18,73	45,06	Bukan Blacklink
	0,9	V	KM 6 + 400 - 5 + 500	6	49,39	50,62	Bukan Blacklink
SERPONG	0,9	VI	KM 5 + 500 - 6 + 400	4	36,36	57,14	Bukan Blacklink
	2,2	VII	KM 6 + 400 - 8 + 600	8	24,28	51,14	Bukan Blacklink
	1,2	VIII	KM 8 + 600 - 9 + 800	2	11,13	54,79	Bukan Blacklink
	0,8	IX	KM 9 + 800 - 10 + 600	5	41,74	58,23	Bukan Blacklink
	2,1	X	OFF RAMP ROW 40 / KM 10 + 600 - 12 + 700	17	80,69	51,36	Blacklink
TOTAL KECELAKAAN/TAHUN				66			

Tabel 4.8 Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017

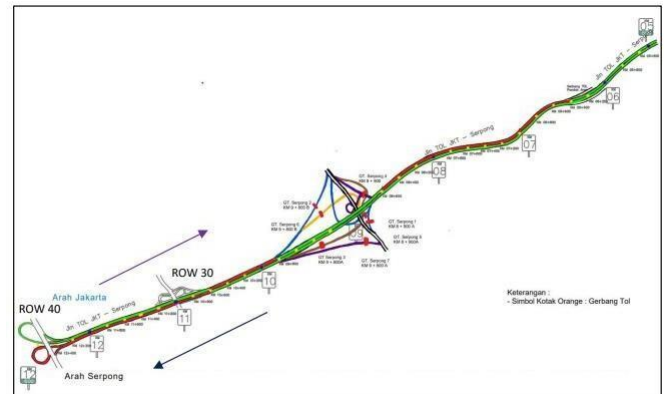
JALUR	Panjang Segmen (kilometer)	PEMBAGIAN SEGMENT		Total Kecelakaan 2018	Accident Rate	UCL	Keterangan
JAKARTA	2,1	I	ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	3	13,46	29,97	Bukan Blacklink
	0,8	II	KM 10 + 600 - 9 + 800	3	22,62	34,95	Bukan Blacklink
	1,2	III	KM 9 + 800 - 8 + 600	6	30,16	32,41	Bukan Blacklink
	2,2	IV	KM 8 + 600 - 6 + 400	4	10,97	29,82	Bukan Blacklink
	0,9	V	KM 6 + 400 - 5 + 500	3	25,20	34,14	Bukan Blacklink

JALUR	Panjang Segmen (kilometer)	PEMBAGIAN SEGMENT		Total Kecelakaan 2018	Accident Rate	UCL	Keterangan
SERPONG	0,9	VI	KM 5 + 500 - 6 + 400	5	46,94	62,95	Bukan Blacklink
	2,2	VII	KM 6 + 400 - 8 + 600	7	21,80	56,59	Bukan Blacklink
	1,2	VIII	KM 8 + 600 - 9 + 800	8	45,68	60,46	Bukan Blacklink
	0,8	IX	KM 9 + 800 - 10 + 600	7	59,95	64,10	Bukan Blacklink
	2,1	X	OFF RAMP ROW 40 / KM 10 + 600 - 12 + 700	9	43,83	56,83	Bukan Blacklink
TOTAL KECELAKAAN/TAHUN				55	55		

Tabel 4.9 Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2018

JALUR	Panjang Segmen (Kilometer)	PEMBAGIAN SEGMENT	Total Kecelakaan 2019	Accident Rate	UCL	Keterangan
JAKARTA	2,1	I ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	7	31,13	35,88	Bukan Blacklink
	0,8	II KM 10 + 600 - 9 + 800	7	52,29	41,44	Bukan Blacklink
	1,2	III KM 9 + 800 - 8 + 600	5	24,90	38,63	Bukan Blacklink
	2,2	IV KM 8 + 600 - 6 + 400	7	19,02	35,71	Bukan Blacklink
	0,9	V KM 6 + 400 - 5 + 500	0	0,00	40,54	Bukan Blacklink
SERPONG	0,9	VI KM 5 + 500 - 6 + 400	2	18,19	40,54	Bukan Blacklink
	2,2	VII KM 6 + 400 - 8 + 600	13	39,31	47,63	Bukan Blacklink
	1,2	VIII KM 8 + 600 - 9 + 800	5	27,72	51,12	Bukan Blacklink
	0,8	IX KM 9 + 800 - 10 + 600	5	41,58	54,42	Bukan Blacklink
	2,1	X OFF RAMP ROW 40 / KM 10+600 - 12+ 700	11	52,01	47,84	Blacklink
TOTAL KECELAKAAN/TAHUN			62			

Tabel 4.10 Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2019



Gambar 4.2 Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 – 2021

4.3 Survei Kecepatan Sesaat atau *Spot Speed Blackspot*

Dalam analisa survei kecepatan atau spot speed blackspot, digunakan pengambilan sampling kecepatan hanya untuk kendaraan golongan I, dikarenakan pada analisis prosentase, diketahui penyebab kecelakaan paling besar didominasi oleh kendaraan golongan I atau mobil kendaraan pribadi seperti Sedan, Jeep, dan Pick up sebanyak 84%.

Untuk mendapatkan kecepatan eksisting dalam pengolahan data, diperoleh dari perhitungan persentil 85 dari rekapitulasi data spot speed. Kecepatan eksisting didapatkan dari pengolahan data persentil 85% dimana definisi Kecepatan persentil 85% merupakan sebuah kecepatan lalu lintas dimana 85% dari pengemudi mengemudikan kendaraannya di jalan tanpa pengaruh oleh kecepatan lalu lintas yang lebih rendah atau cuaca yang buruk (Pellokila, 2022). Sehingga, dapat disimpulkan kecepatan persentil 85 merupakan kecepatan yang digunakan oleh 85 persentil pengemudi yang diharapkan dapat mewakili kecepatan yang sering digunakan pengemudi di lapangan.

Fokus pengambilan sampling survei kecepatan atau spot speed hanya digunakan pada kendaraan golongan I dan untuk waktu pengambilan sampling didasarkan pada waktu kejadian kecelakaan paling tinggi, pada jalur arah Jakarta memiliki rentang waktu pengambilan sampling pada pukul 06.00 – 11.59 dimana pada rentang waktu tersebut berdasarkan analisa sebelumnya sebesar 33,06% kecelakaan terjadi pada rentang waktu tersebut. Sedangkan untuk arah Serpong, pengambilan sampling pada survei *speed spot* dilakukan pada rentang pukul 12.00 – 17.59 dimana pada rentang waktu tersebut berdasarkan analisa sebelumnya untuk arah Serpong, terjadi sebesar 31,93% kecelakaan terjadi pada rentang waktu tersebut. Pengambilan sampling dilakukan selama 1 jam observasi langsung berdasarkan kondisi waktu yang telah dianalisa dalam tingkat kecelakaan lalu lintas sebelumnya.

4.3.1 Survei *Spot Speed blackspot* STA 7 + 600 – 7 + 400 Arah Jakarta

Selama pengambilan sampling pada arah Jakarta, lokasi blackspot pada STA 7+600 – 7+400 selama 1 jam observasi yaitu pukul 11.00 – 12.00, ditemukan bahwa kecepatan maksimal kendaraan untuk golongan I ditemukan tertinggi pada 92,19 km/jam dan untuk kecepatan minimal adalah 76,19 km/jam. Untuk kecepatan rata rata pada kendaraan golongan I saat waktu

JALUR	Panjang Segmen (Kilometer)	PEMBAGIAN SEGMENT	Total Kecelakaan 2020	Accident Rate	UCL	Keterangan
JAKARTA	2,1	I ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	4	24,09	28,48	Bukan Blacklink
	0,8	II KM 10 + 600 - 9 + 800	1	10,12	33,31	Bukan Blacklink
	1,2	III KM 9 + 800 - 8 + 600	3	21,21	30,84	Bukan Blacklink
	2,2	IV KM 8 + 600 - 6 + 400	8	29,53	28,33	Blacklink
	0,9	V KM 6 + 400 - 5 + 500	1	11,24	32,52	Bukan Blacklink
SERPONG	0,9	VI KM 5 + 500 - 6 + 400	3	36,62	71,70	Bukan Blacklink
	2,2	VII KM 6 + 400 - 8 + 600	12	49,16	64,82	Bukan Blacklink
	1,2	VIII KM 8 + 600 - 9 + 800	5	39,11	69,03	Bukan Blacklink
	0,8	IX KM 9 + 800 - 10 + 600	5	54,91	72,94	Bukan Blacklink
	2,1	X OFF RAMP ROW 40 / KM 10+600 - 12+ 700	12	74,94	65,08	Blacklink
TOTAL KECELAKAAN/TAHUN			54			

Tabel 4.11 Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2020

JALUR	Panjang Segmen (Kilometer)	PEMBAGIAN SEGMENT	Total Kecelakaan 2021	Accident Rate	UCL	Keterangan
JAKARTA	2,1	I ON RAMP ROW 40 / KM 12 + 700 - 10 + 600	2	10,78	27,69	Bukan Blacklink
	0,8	II KM 10 + 600 - 9 + 800	3	27,16	32,44	Bukan Blacklink
	1,2	III KM 9 + 800 - 8 + 600	2	13,43	30,01	Bukan Blacklink
	2,2	IV KM 8 + 600 - 6 + 400	9	31,03	27,55	Blacklink
	0,9	V KM 6 + 400 - 5 + 500	1	10,52	31,66	Bukan Blacklink
SERPONG	0,9	VI KM 5 + 500 - 6 + 400	1	11,13	31,66	Bukan Blacklink
	2,2	VII KM 6 + 400 - 8 + 600	4	14,96	27,55	Bukan Blacklink
	1,2	VIII KM 8 + 600 - 9 + 800	7	55,79	30,01	Blacklink
	0,8	IX KM 9 + 800 - 10 + 600	5	52,19	32,44	Blacklink
	2,1	X OFF RAMP ROW 40 / KM 10+600 - 12+ 700	16	94,95	59,28	Blacklink
TOTAL KECELAKAAN/TAHUN			50			

Tabel 4.12 Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2021

Untuk Kesimpulan segmen blacklink Tol Pondok Aren – Serpong 2017 – 2021 sebagai berikut :

Jalur	Tahun	Segmen	Kategori
ARAH JKT	2017	II	Bukan Blacklink
	2018	III	Bukan Blacklink
	2019	II	Blacklink
	2020	IV	Blacklink
	2021	IV	Blacklink
ARAH BSD	2017	X	Blacklink
	2018	X	Bukan Blacklink
	2019	X	Blacklink
	2020	X	Blacklink
	2021	X	Blacklink

Tabel 4.13 Kesimpulan Lokasi Rawan Kecelakaan/Arah Tol Pondok Aren – Serpong 2017 - 2021

Untuk lokasi rawan kecelakaan atau segmen yang teridentifikasi blacklink periode 2017 – 2021 memiliki warna pemetaan “merah” sedangkan untuk “hijau” teridentifikasi Bukan Blacklink atau Bukan Lokasi Rawan Kecelakaan.

Untuk daerah lokasi rawan kecelakaan atau blacklink, arah Jakarta terdapat pada Segmen II atau KM 10 + 600 – 9 + 800, dan Segmen IV atau KM 8 + 600 – 6 + 400. Sedangkan untuk arah Serpong yaitu Segmen X atau KM 10 + 600 – 12 + 700 hingga Off Ramp ROW 40.

pengambilan sampling rata rata berkendara pada 84,19 km/jam, dan untuk persentil 85 berada dalam kecepatan 78,36 km/jam. Untuk hasil survei terdapat pada tabel dibawah ini :

Blackspot		*Sampling Waktu = (Pukul 11.00 - 12.00)			
KM 7 + 600 - 7 + 400 (Arah Jakarta)		Kecepatan (Km/Jam)			
Jenis Kendaraan Golongan I atau Light Vehicle		Minimal	Maksimal	Rata Rata Golongan I	Persentil 85
		76,19	92,19	84,19	78,36

Tabel 4.14 Survei Speed Spot KM 7 + 600 – 7 + 400 arah Jakarta Tol Pondok Aren – Serpong

4.3.2 Survei Spot Speed Blackspot STA 10 + 600 – 10 + 400 Arah Jakarta

Untuk analisa selanjutnya, pada STA 10 + 600 hingga 10 + 400. Hasil dari survei kecepatan sesaat atau spot speed pada sampling kendaraan golongan I adalah sebagai berikut : Selama pengambilan sampling arah Jakarta untuk lokasi blackspot pada STA 10 + 600 – 10 + 400 selama 1 jam observasi pukul 11.00 – 12.00, ditemukan bahwa kecepatan maksimal kendaraan untuk golongan I ditemukan tertinggi pada 90,23 km/jam dan untuk kecepatan minimal adalah 74,46 km/jam, dimana dalam hal ini, untuk kecepatan golongan I masih ditemukan pengemudi berkendara diatas kecepatan yang dianjurkan sesuai rambu perintah kecepatan yang sudah terdapat didalam jalan tol yaitu dalam rentang kecepatan 60 hingga 80 km/jam. Untuk kecepatan rata rata pada kendaraan golongan I saat waktu pengambilan sampling rata rata berkendara pada 82,34 km/jam, dan untuk persentil 85 berada dalam kecepatan 76,69 km/jam.

4.3.3 Survei Kecepatan Kendaraan atau Spot Speed blackspot STA 10 + 600 – 10 + 900 Arah Serpong

Berdasarkan analisa tingkat kecelakaan waktu sebelumnya, untuk arah Serpong paling banyak terjadi mayoritas pada pukul 12.00 – 17.59 di dimana untuk lokasi blackspot pada STA 10 + 600 – 10 + 900 arah Serpong selama 1 jam yaitu pada pukul 16.00 – 17.00. Berikut terlampir hasil observasi survei speed spot kendaraan golongan I pada STA 10 + 600 – 10 + 900 arah Serpong :

Blackspot		*Sampling Waktu = (Pukul 16.00 - 17.00)			
KM 10 + 600 - 10 + 900 (Arah Serpong)		Kecepatan (Km/Jam)			
Jenis Kendaraan Golongan I atau Light Vehicle		Minimal	Maksimal	Rata Rata Golongan I	Persentil 85
		71,95	89,63	80,79	76,18

Tabel 4.15 Survei Speed Spot KM 10 + 600 – 10 + 900 arah Serpong Tol Pondok Aren – Serpong

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel, ditemukan bahwa kecepatan maksimal kendaraan untuk golongan I ditemukan tertinggi pada 89,63 km/jam dan untuk kecepatan minimal adalah 71,95 km/jam, dimana dalam hal ini, untuk kecepatan golongan I masih ditemukan pengemudi berkendara diatas kecepatan yang dianjurkan sesuai rambu perintah kecepatan yang sudah terdapat didalam jalan tol yaitu dalam rentang kecepatan 60 hingga 80 km/jam. Untuk kecepatan rata rata pada kendaraan golongan I saat waktu pengambilan sampling rata rata

berkendara pada 80,79 km/jam, dan untuk persentil 85 berada dalam kecepatan 76,18 km/jam.

4.3.4 Survei Kecepatan Kendaraan atau Spot Speed blackspot STA 12 + 100 – 12 + 400 Arah Serpong

Kemudian untuk survei kecepatan kendaraan terakhir arah Serpong pada lokasi blackspot yaitu STA 12 + 100 – 12 + 400, selama pengambilan sampling kendaraan golongan I selama 1 jam observasi yaitu pada pukul 16.00 – 17.00, ditemukan bahwa kecepatan maksimal kendaraan untuk golongan I ditemukan tertinggi pada 86,26 km/jam dan untuk kecepatan minimal adalah 60,30 km/jam, dimana dalam hal ini, untuk kecepatan golongan I masih ditemukan pengemudi berkendara diatas kecepatan yang dianjurkan sesuai rambu perintah kecepatan yang sudah terdapat didalam jalan tol yaitu dalam rentang kecepatan 60 hingga 80 km/jam. Untuk kecepatan rata rata pada kendaraan golongan I saat waktu pengambilan sampling rata rata berkendara pada 73,28 km/jam, dan untuk persentil 85 berada dalam kecepatan 73,32 km/jam. Untuk hasil observasi survei kecepatan kendaraan atau speed spot dapat terlihat pada tabel dibawah ini:

Blackspot		*Sampling Waktu = (Pukul 16.00 - 17.00)			
KM 12 + 100 - 12 + 400 (Arah Serpong)		Kecepatan (Km/Jam)			
Jenis Kendaraan Golongan I atau Light Vehicle		Minimal	Maksimal	Rata Rata Golongan I	Persentil 85
		60,30	86,26	73,28	73,32

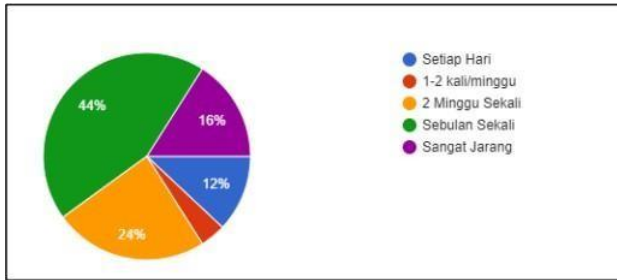
Tabel 4.16 Survei Speed Spot KM 12 + 100 – 12 + 400 arah Serpong Tol Pondok Aren – Serpong

4.4 Survei Kuisioner dan Wawancara Pengemudi terkait Pola Karakteristik Perilaku Pengemudi Tol Pondok Aren – Serpong.

Untuk memperdalam serta memperoleh hasil objektivitas penelitian dalam mengetahui faktor penyebab kecelakaan dari faktor manusia dan sarana kendaraan, survei kuisioner dan wawancara terhadap pengemudi Golongan I lebih difokuskan kedalam empat aspek indikator yang terfokuskan sebagai berikut :

4.4.1 Pengecekan Rutinitas Kendaraan Pengemudi.

Dalam pengecekan rutinitas kendaraan pengemudi yang berkaitan dengan kondisi rem kendaraan, tekanan angin ban kendaraan, dan accu serta radiator kendaraan, sebanyak 44% pengemudi melakukan pengecekan kondisi rem kendaraan selama sebulan sekali, dan sebanyak 24% melakukan 2 minggu sekali. Hal ini dikarenakan berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada pengemudi mengatakan bahwa beberapa pengemudi cenderung untuk melakukan pengecekan rem kendaraan bersamaan dengan service mobil dalam rentang waktu 3 bulan sekali dikarenakan banyak pengemudi merasa tidak memiliki waktu untuk membawa ke bengkel dan mayoritas melakukan pengecekan jika dirasa tidak berfungsi dengan baik. Berikut adalah hasil dari survei pengecekan kondisi rem kendaraan pengemudi :



**Gambar 4.3 Prosentase Pengecekan Rutinitas
Kendaraan Pengemudi Tol Pondok Aren - Serpong**

Selain dalam pengecekan kondisi rem kendaraan, pengecekan terhadap tekanan angin ban kendaraan sebelum melakukan perjalanan, ternyata sekitar 24% pengemudi melakukan pengecekan tekanan angin ban sebulan sekali dan

untuk rentang waktu 1 – 2 kali/minggu juga memiliki presentasi yang sama yaitu 24%. Setelah dilakukan wawancara oleh pengemudi, ternyata mayoritas dari pengemudi merasa untuk dalam pengecekan tekanan angin dilakukan ketika merasa ban kendaraan ada sedikit perubahan tekanan pada ban kendaraan.

Kemudian untuk pengecekan mesin kendaraan atau mekanik lainnya seperti accu dan radiator, selama bermobilitas pada Tol Pondok Aren – Serpong sekitar 48% responden memberikan pernyataan bahwa mereka cenderung melakukan pengecekan setiap sebulan sekali hal ini dikarenakan untuk pengecekan hal hal yang berkaitan dengan mesin kendaraan selalu dilakukan bersamaan servis bulanan kendaraan, namun sekitar 24% responden sangat jarang dalam melakukan pengecekan mesin kendaraan dikarenakan kurang tersedianya waktu untuk pengecekan dan cenderung untuk lebih memilih melakukan pengecekan bersamaan dengan servis bulanan kendaraan yaitu dilakukan setiap 3 bulan sekali.

Berdasarkan hasil wawancara dan survei pola perilaku pengemudi yang berfokuskan pengemudi Kendaraan Golongan I, terhadap indikator pengecekan rutinitas kendaraan pengemudi masih ditemukan “lack of awareness” dari pengemudi dalam hal kepedulian terhadap sarana kendaraan, sehingga berpotensi menyebabkan kecelakaan bersumber dari faktor sarana atau kendaraan

4.4.2 Tingkat Kewaspadaan Pengemudi

Hasil survei dan wawancara terkait tingkat kewaspadaan pengemudi pada jenis kendaraan Golongan 1, sebanyak 64% pengemudi, berdasarkan survei dan wawancara cenderung berkemudi dengan selip – menyelip, dan mayoritas pengemudi berpindah lajur dari L3 maupun L2 untuk membuat waktu tempuh lebih cepat serta memanfaatkan celah untuk berpindah lajur dipertimbangkan agar lebih cepat dalam waktu tempuh.

Namun, sekitar 36% pengemudi kendaraan Golongan I, merasa jarang melakukan kondisi keadaan selip menyelip bergantung pada kondisi keadaan lalu lintas, jika tidak sedang merasa terburu buru, maka pengemudi cenderung berkendara dalam jarak aman agar tetap aman. Berikut adalah Prosentase Berkemudi Selip – Menyelip Kendaraan Golongan I.



Gambar 4.4 Prosentase Perilaku Selip Menyelip Pengemudi Tol Pondok Aren - Serpong

Kemudian, dalam hal berkendara, masih ditemukan pengemudi Tol Pondok Aren – Serpong menggunakan jarak tempuh diatas 80 km/jam, terlihat dari hasil survei dibawah ini:



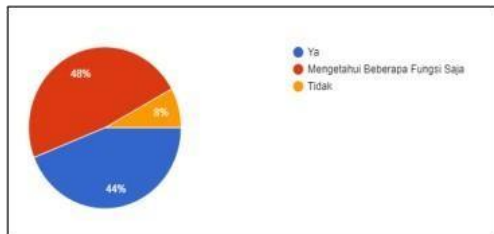
Gambar 4.5 Prosentase Kecepatan Tempuh Pengemudi Tol Pondok Aren - Serpong

Berdasarkan kuisioner dan wawancara yang dilakukan, mayoritas pengemudi untuk jenis kendaraan Golongan I, sekitar 52% pengemudi berkendara dengan kecepatan tempuh > 80 Km/Jam hal ini dilakukan agar mayoritas pengemudi memanfaatkan efisiensi waktu agar lebih cepat sampai tujuan sehingga cenderung menggunakan kecepatan tempuh diatas rata rata sesuai ketentuan peraturan rambu yang diatur tol dalam kota yaitu 60 – 80 Km/Jam.

4.4.3 Pemahaman Fungsi Rambu dan Marka Jalan Tol

Dalam pemahaman fungsi rambu dan marka jalan tol, pada survei dan wawancara pola perilaku pengemudi pada pengambilan sampling Pengemudi Kendaraan Jenis Golongan 1, sekitar 48% mayoritas pengemudi cenderung mengetahui beberapa fungsi saja. Setelah dilakukan wawancara, mayoritas pada pengemudi merasa belum memahami fungsi dan rambu hanya mengetahui rambu mayoritas yang terpasang pada Jalan Tol seperti rambu larangan dan RPPJ atau Rambu Pendahulu Petunjuk Jalan, sedangkan untuk rambu peringatan lainnya yang berlatar warna kuning dan biru kurang memahami. Selain itu, menurut pengemudi pentingnya sosialisasi mengenai jenis jenis rambu di TIP dirasa cukup penting karena biasanya pengemudi cenderung hanya paham rambu mayoritas yang ditemui pada ruas Jalan Tol.

Selain pemahaman fungsi rambu dan marka, dalam memahami pola karakteristik pengemudi seperti menyalakan lampu sein sebelum membelok pada lajur exit toll ROW 30 dan ROW 40 Pondok Aren – Serpong sebanyak 76% pengemudi Kendaraan Golongan I sudah menyalakan lampu sein agar memberikan tanda jarak aman kepada pengemudi kendaraan lainnya dikarenakan pada ROW 40 terdapat dua percabangan exit toll yaitu off ramp C dan D sehingga mayoritas pengemudi sudah memahami fungsi lampu sein agar memberikan jarakantisipasi untuk pengemudi lainnya. Berdasarkan hasil survei dan wawancara pola perilaku pengemudi pada Kendaraan Golongan I dalam tingkat pemahaman rambu dan fungsi marka jalan, mayoritas pengemudi masih ditemukan “lack of knowledge” yang tinggi yaitu 48% pengemudi belum memahami keseluruhan fungsi rambu dan marka jalan tol.

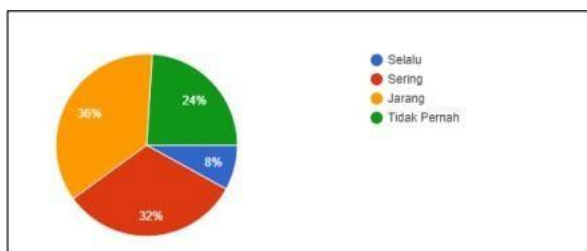


Gambar 4.6 Prosentase Pemahaman Rambu dan Fungsi Marka Pengemudi Tol Pondok Aren - Serpong

4.4.4 Tingkat Kelelahan dan Stress Pengemudi dalam Berkendara.

Berdasarkan hasil, ditemukan 32% pengemudi Kendaraan Golongan I sering merasa kelelahan atau mengantuk dikarenakan faktor kelelahan atau fatigue setelah pulang dari bekerja ataupun kegiatan sehari-hari, dikarenakan berdasarkan prosentase survei sebelumnya sekitar 56% pengemudi menggunakan akses Tol Pondok Aren – Serpong untuk bekerja.

Selain itu, sekitar 36% pengemudi jarang merasa kelelahan, dikarenakan untuk Tol Pondok Aren – Serpong dirasa memiliki jarak perjalanan yang cukup dekat atau pendek, sehingga mayoritas pengemudi tidak merasa lelah dan memang sudah terbiasa untuk jarak dekat jarang berhenti untuk beristirahat di rest area. Ketika pengemudi sudah merasa lelah biasanya langsung beristirahat di rest area terlebih dahulu. Sehingga, berdasarkan kondisi pola perilaku pengemudi berdasarkan faktor psikologi atau psikis pengemudi kendaraan golongan I cenderung merasa lelah atau mengantuk setelah pulang kerja, dinilai masih cenderung tinggi yaitu sekitar 32%.



Gambar 4.7 Prosentase Tingkat Kelelahan Pengemudi Tol Pondok Aren - Serpong

Berdasarkan penilaian pengemudi terhadap kondisi Standar Pelayanan Minimum atau SPM Jalan Tol Pondok Aren – Serpong dalam segi prasarana jalan (kelayakan jalan), penerangan PJU, dan informasi rambu elektronik maupun kondisi kemudahan akses TIP sebanyak 52% pengguna Jalan Tol Pondok Aren – Serpong menilai sudah “Bagus” dan nyaman dalam menggunakan ruas tol ini dan untuk sekitar 36% pengguna menilai “Sangat Bagus”.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dan Pembahasan harus memaparkan hasil penelitian secara jelas dan singkat, namun komprehensif, serta menggali hasil yang signifikan dari penelitian. Pembahasan dilakukan secara deskriptif dan naratif, serta hindari tabel, gambar, dan grafik yang berlebihan. Hasil dan pembahasan ini harus menjawab rumusan masalah.

Dari hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan terhadap data kecelakaan lalu lintas serta terkait dengan tujuan penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Berdasarkan hasil analisa perhitungan kecelakaan 2017 hingga 2021, Jalan Tol Pondok Aren – Serpong memiliki total 287 kejadian kecelakaan, dengan kecelakaan didominasi oleh kendaraan Golongan I sekitar 84% dikarenakan faktor utama yaitu faktor manusia sebesar 81,53%; kemudian sarana kendaraan 18,12% dan lingkungan 0,35%. Untuk tingkat fatalitas atau tingkat keparahan korban luka ringan (LR) 40,42%; luka berat (LB) 10,45% dan meninggal dunia (MD) 0,70% dengan arah Serpong memiliki tingkat kecelakaan paling banyak yaitu sekitar 167 kecelakaan atau sekitar 58,19% terjadi selama 2017 hingga 2021. Waktu dengan jumlah kejadian kecelakaan terbanyak yaitu sekitar 33,06% atau sekitar 40 kejadian terjadi pada pukul 05.59 – 11.59 untuk arah Jakarta dan hari senin merupakan hari terjadinya kecelakaan terjadi paling banyak dan jenis kecelakaan berdasarkan kendaraan yang terlibat didominasi oleh Kecelakaan Tunggal yaitu sebesar 72,47% dan terjadi pada cuaca cerah sekitar 84,67%

2. Berdasarkan analisa tingkat kecelakaan lalu lintas atau accident rate dan metode Cusum atau Cumulative Summary, hasil perhitungan tingkat kecelakaan periode 2017 hingga 2021 dalam penentuan lokasi rawan kecelakaan sebagai berikut : a. Untuk arah Jakarta, terdapat dua segmen Blacklink atau lokasi rawan kecelakaan yaitu KM 10 + 600 – 9 + 800 dan KM 8 + 600 – 6 + 400 dengan perhitungan nilai untuk KM 10 + 600 – 9 + 800, nilai accident rate tertinggi selama 2017 hingga 2021 adalah 52,29 kecelakaan/100 JPKP dan untuk KM 8 + 600 – 6 + 400 adalah 31,03 kecelakaan/100 JPKP. Hasil penentuan titik blackspot dengan menggunakan metode cumulative summary, pada KM 10 + 600 – 9 + 800 ditemukan pada titik STA 10 + 600 – 10 + 399 dan untuk KM 8 + 600 – 6 + 400 pada titik STA 7 + 600 – 7 + 399. b. Untuk arah Serpong, terdapat satu segmen yang menjadi Blacklink atau lokasi rawan kecelakaan dalam rentang waktu periode 2017 hingga 2021 dengan memiliki nilai accident rate tertinggi yaitu KM 10 + 600 – 12 + 700 dengan nilai tingkat kecelakaan tertinggi 94,95 kecelakaan/100 JPKP dengan terdapat dua titik blackspot berdasarkan perhitungan metode cumulative summary yaitu STA 10 + 600 – 10 + 899 dan STA 12 + 100 – 12 + 399.

3. Berdasarkan hasil analisis inspeksi keselamatan jalan atau inventarisasi jalan untuk keseluruhan daftar periksa asset Jalan Tol Pondok Aren – Serpong seperti guidepost,

marka membujur (garis utuh dan putus), rambu lalu lintas elektronik, rambu larangan berhenti di sepanjang jalan tol, rambu batas kecepatan 80 km/jam dan rambu perintah kecepatan 60 km/jam untuk sepanjang jalur tol serta rambu batas kecepatan 40 km/jam untuk jalur arah exit toll pada off ramp C dan D telah terpasang dan memiliki fungsi dan

Jurnal Sistem Transportasi & Logistik Vol. 1, No. 1, Juli 2023

reflektivitas sesuai dengan standar teknis keselamatan yang diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 Tahun 2014 tentang rambu, untuk pengaturan tinggi dan ukuran daun rambu sesuai Peraturan Jenderal Perhubungan Darat No. SK. 7234/AJ.401/DRJD/2013 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan; Peraturan Menteri PU No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimum Jalan Tol dan Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol.

4. Berdasarkan hasil analisis survei kecepatan kendaraan atau spot speed pada titik blackspot untuk arah Jakarta yaitu pada STA 7 + 600 – 7 + 400, pada pengambilan sampling Kendaraan Golongan I, diketahui bahwa rata rata kecepatan Kendaraan Golongan I adalah 84,19 km/jam dengan persentil 85 adalah 78,36 km/jam dan untuk STA 10 + 600 – 10 + 400 rata rata kecepatan Kendaraan Golongan I adalah 82,34 km/jam dengan persentil 85 adalah 76,69 km/jam. Dalam hal ini, kecepatan tempuh rata rata kendaraan Golongan I, cenderung tinggi terutama untuk karakteristik Jalan Tol Dalam Kota, diatur untuk penetapan batas kecelakaan sesuai Peraturan Menteri Perhubungan No. 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan adalah untuk batas Tol Dalam Kota adalah minimal perintah kecepatan adalah 60 km/jam dan batas kecepatan maksimal adalah 80 km/jam. Sedangkan untuk titik blackspot arah Serpong, pada STA 10 + 600 – 10 + 900 diketahui rata rata kecepatan kendaraan Golongan I adalah 80,79 km/jam dengan persentil 85 adalah 76,18 km/jam dan untuk STA 12 + 100 – 12 + 400 diketahui rata rata golongan I adalah 73,28 km/jam dengan persentil 85 adalah 73,32 km/jam. Untuk STA 12 + 1000 – 12 + 400 perlu diberikan atensi khusus dikarenakan pada arah exit toll ini terdapat dua percabangan arah exit toll yaitu off ramp C dan D dan telah dipasang batas minimum kecepatan saat keluar tol adalah 40 km/jam serta marka chevron sebagai marka ujung pembatas pemisah arah.

Berdasarkan hasil wawancara dan survei dalam menilai pola perilaku pengemudi khususnya Pengemudi Kendaraan Golongan I, diketahui sekitar 56% pengemudi bermobilitas tujuan perjalanan untuk bekerja dan sekitar 40% pengendara melintasi Tol Pondok Aren- serpong “Setiap Hari”, dengan karakteristik tujuan perjalanan pengemudi adalah menuju Jakarta sebesar 32%. Dengan mengetahui bahwa, mayoritas pengguna Tol Pondok Aren – Serpong adalah pekerja komuter, faktor penyebab

kecelakaan berdasarkan faktor manusia akan terjadi cenderung terjadi lebih tinggi dan meningkat.

6. Berdasarkan wawancara dan survei pengecekan rutinitas kendaraan pengemudi pada Golongan I, sekitar 44% pengemudi melakukan pengecekan kondisi rem kendaraan dalam waktu sebulan sekali, dan mayoritas melakukan pengecekan ketika kondisi rem kendaraan sudah tidak berfungsi dengan baik. Untuk pengecekan terhadap

tekanan angin ban, sebanyak 24% melakukan pengecekan selama sebulan sekali dan sekitar 48% pengendara

E-ISSN: 2807-7105

<https://journal.idtrisakti.ac.id/index.php/jstl>

Golongan I, melakukan pengecekan service mesin kendaraan setiap sebulan sekali bersamaan dengan service bulanan mobil. Sehingga, dalam hal persepektif pengecekan rutinitas kendaraan pengemudi Kendaraan Golongan I cenderung masih banyak “lack of awareness” terhadap kepedulian sarana kendaraan

7. Berdasarkan wawancara dan survei mengenai tingkat kewaspadaan pengemudi dan pemahaman fungsi rambu dan marka jalan tol, terutama Pengemudi Kendaraan Golongan I, diketahui sekitar 64% pengemudi cenderung lebih suka selip – menyelip atau melakukan perpindahan jalur dari Lajur satu ke lajur lain untuk mempersingkat waktu tempuh dan membuat efisiensi waktu. Berdasarkan hasil survei, sekitar 52% pengemudi Kendaraan Golongan I cenderung berkemudi dengan kecepatan diatas rata rata yaitu 80 km/jam. Sehingga, hal ini dapat menurunkan nilai keselamatan pengemudi dalam berkendara selain itu, berdasarkan survei juga ditemui sekitar 40% pengemudi khususnya Kendaraan Golongan I mengetahui beberapa fungsi rambu dan marka di Jalan Tol.

5.1 SARAN

1. Perlunya sosialisasi terkait pentingnya keselamatan jalan dalam berkendara kepada Pengguna Jalan Tol Pondok Aren – Serpong di Rest area dalam bentuk content materi QR Google website dalam keselamatan berkendara seperti langkah langkah pengecekan rutinitas kendaraan, tata cara mengecek tekanan angin ban, himbauan agar melakukan pengecekan tekanan angin ban secara rutin.

2. Untuk warna putih marka Tol Pondok Aren – Serpong khususnya STA 7 + 600 – 7 + 399, yang sudah sedikit pudar dan nilai reflektivitas dibawah rata rata 80% disarankan agar dilakukan pengecekan ulang agar nilai reflektivitas sesuai SPM Jalan Tol.

3. Untuk lokasi blackspot STA 12 + 100 – 12 + 400 terutama dalam percabangan dua arah exit pada ROW 40, dipasang lampu strobo atau rotator agar pengemudi cenderung lebih berhati hati saat exit keluar toll dan dapat menurunkan kecepatan sesuai batas yang dianjurkan

4. Untuk lokasi blackspot, terutama arah Serpong, diperlukan rumble strip bernada atau singing road dengan tujuan ketika rumble strip dilindas oleh mobil berkecepatan lebih dari 80 km/jam dapat mengeluarkan suara jelas seperti

nyanyian. Inovasi ini telah terpasang Jalan Tol Ngawi – Kertosono – Kediri KM 616 dan KM 644 arah Madiun Solo dengan nada “Selamat Ulang Tahun” dan memiliki efektivitas 50,73% sebagai pemberi peringatan dan kewaspadaan kepada pengguna jalan tol

5. Dalam mengantisipasi pengemudi berkendara berkecepatan lebih dari 80 km/jam untuk kendaraan Golongan I, dapat dipasang kamera tilang batas kecepatan atau ETLE, dan berdasarkan hasil klaim

Ditlantas Polda Metro Jaya sistem ETLE dapat Sudarso Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten menurunkan 27% tingkat pelanggaran lalu lintas di Wakatobi). Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil jalan terutama telah diterapkan pada jalan non – tol di Unidayan, X(1), 37–43. wilayah DKI Jakarta.

6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan Maulida, N., Agustin, I. W., Utomo, D. M., Suprpto, menggunakan metode lain terkait kecelakaan serta J. A., Rahmat, J. B., Kawi, J., Sugiono, J. K., & peningkatan keselamatan jalan dan terkait efektivitas Priyosudarmo, J. S. (2020). Tingkat kecelakaan ruas ETLE dan Singing road dalam menurunkan tingkat jalan rawan kecelakaan di kota malang. 9(0341), 19–28 kecelakaan.

7. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, analisa kecelakaan dari faktor sisi psikologis pengemudi lebih mendalam seperti jam tidur (pekerja komuter) berdasarkan usia, serta pengaruh lainnya dari sisi psikologis.

DAFTAR PUSTAKA

Aghadiati, 2019. (2017). Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka. Convention Center Di Kota Tegal, 6–32.

[http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10559/BAB II.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10559/BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

Binamarga, D. (1997). Highway Capacity Manual Project (HCM). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1(I), 564. Damar, S. (2022). Peningkatan keselamatan pada ruas jalan kebun kopi, toboli km 3-4 di kabupaten parigi moutong. Dolok, R., Jl, M., Tengah, L., Untuk, D., & Memperoleh, M. S. (2017).

Dwi Abadi. (2017). Decade of action for road safety 2011-2020. Transportation Research Procedia, 43(1), 1–12.

Fadly, K. (2017). Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol Belmera. <http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/8179>

Fahza, A. (2019). 42123-84422-1-Pb. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol, 08(1), 54–59.

Khozin, A. (2013). Persepsi Pemustaka Tentang Kinerja Pustakawan Pada Layanan Sirkulasi Di Perpustakaan Daerah Kabupaten Sragen. Manajemen,

30–39.

http://eprints.undip.ac.id/40779/3/BAB_III.pdf

Laswar Gombilo Bitu. (2021). Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Yos