

EVALUASI LOKASI *BLACKSPOT* DAN TINGKAT RISIKO TERJADINYA KECELAKAAN PADA JALAN ARTERI DAAN MOGOT, JAKARTA BARAT

EVALUATION OF BLACK SPOT LOCATION AND THE ACCIDENT RISK LEVEL AT DAAN MOGOT ARTERIAL ROAD, WEST JAKARTA

Wheryn Tandil¹, Hendry², Mulatua³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta Barat

¹wheryn.2012ts015@civitas.ukrida.ac.id, ²hendry.2012ts020@civitas.ukrida.ac.id,

³mulatua.2014ts014@civitas.ukrida.ac.id

Abstrak

Jalan Daan Mogot Jakarta (Km 1 sampai Km 11) merupakan ruas jalan dengan angka kecelakaan yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik *Blackspot* serta memperhitungkan nilai risiko terjadinya kecelakaan, selanjutnya mencari korelasi antara nilai risiko dengan nilai EAN. Penelitian dimulai dengan menganalisis data sekunder untuk menentukan lokasi *Blackspot*, kemudian data primer yang didapat dari hasil pengukuran secara langsung terhadap desain-desain jalan dan fasilitas pelengkap jalan untuk kemudian dicari nilai penyimpangan terhadap standar keselamatan yang akan menghasilkan nilai “peluang” terjadinya kecelakaan, nilai “dampak” dan nilai “risiko” terjadinya kecelakaan di setiap zona yang telah ditentukan. Berdasarkan pengolahan data sekunder yang didapat dari korlantas Polri terdapat 10 zona *Blackspot* pada Jalan Daan Mogot. Karakteristik kecelakaan pada sepanjang jalan Daan Mogot didominasi oleh kelalaian pengemudi, terserempet saat ingin mendahului, pindah lajur, kecepatan pengemudi, menabrak pejalan kaki, dan kecelakaan saat berbelok/memutar arah. Tingginya nilai risiko dipengaruhi sebagian besar oleh kurangnya rambu lalu lintas, marka jalan, penerangan jalan, dan fasilitas jembatan penyeberangan orang. Pada studi kasus Jalan Daan Mogot nilai risiko tertinggi berada di zona 5, yaitu 108.375 untuk arah Jakarta-Tangerang dan 102.125 untuk arah Tangerang-Jakarta. Hasil pengujian hubungan antara nilai EAN dan nilai risiko mendapatkan nilai 0,82 yang berarti terdapat hubungan yang sangat kuat antara EAN dan Risiko terjadinya kecelakaan pada studi kasus Jalan Daan Mogot pada lokasi *Blackspot*.

Kata Kunci: keselamatan jalan, evaluasi *Blackspot*, risiko kecelakaan

Abstract

Daan Mogot arterial road Jakarta (km1 to km11) is a road with high accident rate. The purpose of this study was to analyze the characteristics of black spot and calculate the risk value of an accident, then to look for correlations between the risk value and the EAN value. The study was started by analyzing secondary data to determine the location of black spot. Then, the primary data obtained from direct measurement results of the road designs and complementary facilities was calculated to find the deviation value to safety standards that resulted in "opportunities" value of accident, "impact" value and the "risk" value of the accident in any specified zone. Based on the secondary data processing obtained from Traffic Police of Indonesia, there were 10 (ten) black spot zones at Daan Mogot road. The characteristics of accidents at Daan Mogot road were dominated by being negligent, getting involved in collision when overtaking other vehicles, changing lane, speeding, hitting a pedestrian and accidents when making U-turn. The high risk

value was influenced mostly by the lack of traffic signs, road signs, street lighting and pedestrian bridge. In this study on Daan Mogot, the highest risk value was in zone 5, which was 108.375 for Jakarta-Tangerang direction, and 102.125 for Tangerang-Jakarta direction. The correlation between EAN value and the risk value was 0.82 which meant the correlation between EAN and the risk of accidents was very high.

Keywords: Road safety, black spot evaluation, accident risk

Tanggal Terima Naskah : 25 Januari 2017
Tanggal Persetujuan Naskah : 10 April 2017

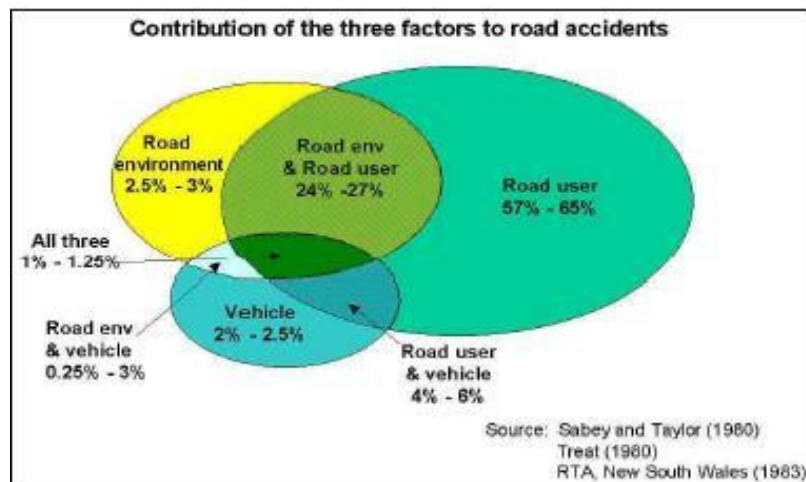
1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap yang diperuntukan bagi lalu lintas. Jalan raya direncanakan untuk mendukung mobilitas masyarakat dan mempermudah usaha bisnis. Dengan adanya jalan raya komoditi dapat mengalir dengan efektif dan efisien ke berbagai pasar dan jalan raya, serta dapat mengembangkan ekonomi lalu lintas di sepanjang jalannya. Karena begitu pentingnya jalan raya bagi masyarakat sehingga perencanaan jalan raya harus mengikutsertakan perencanaan lalu lintas yang dapat menjamin kenyamanan, kemudahan, dan keamanan bagi pengguna jalan raya [1]. Namun, hingga saat ini berdasarkan data yang diumumkan oleh *Global Status Report on Road Safety* yang dikeluarkan oleh WHO pada tahun 2014 kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami peningkatan 80% dari tahun sebelumnya dan jumlah korban tewas akibat kecelakaan lalu lintas mencapai 120 jiwa per hari dan menimbulkan kerugian dari segi materi [2].

Pada gambar 1 yang merupakan diagram venn kontribusi penyebab terjadinya kecelakaan, terdapat tiga faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas di jalan, di antaranya:

- Faktor pengendara
- Faktor kendaraan
- Faktor lingkungan/jalan



Gambar 1. Diagram Venn kontribusi faktor-faktor penyebab kecelakaan
Sumber: pusjatan.pu.go.id

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kepolisian Metro Jaya terdapat 87 lokasi yang rawan kecelakaan di Jakarta. Jakarta pusat menjadi yang tertinggi dengan 15 lokasi rawan kecelakaan. Jakarta barat memiliki 10 titik rawan kecelakaan lalu lintas, salah satunya Jalan Daan Mogot. Berdasarkan data dari satlantas Kepolisian Jakarta Barat terdapat satu wilayah di Jalan Daan Mogot yang sering mengalami kecelakaan, yaitu pasar Cengkareng dengan tingkat kecelakaan mencapai 13% dari total 100% kecelakaan di Jakarta Barat. Oleh karena itu, Jalan Daan Mogot dipilih sebagai daerah yang akan dilakukan evaluasi mengenai keselamatan jalan/*Road Safety*. Karena tingginya angka kecelakaan yang terjadi di sepanjang ruas jalan Daan Mogot, diperkirakan terdapat beberapa titik/zona yang sudah berstatus *blackspot* dengan angka kecelakaan yang tinggi dan terjadi berulang-ulang di ruas jalan tersebut. Untuk itu, diperlukan perhitungan nilai *Equivalent Accident Number* untuk mengetahui seberapa besar nilai kecelakaan di zona/titik tertentu yang nantinya akan didapatkan titik *Blackspot*. Selanjutnya, pencarian nilai risiko di setiap zona diperlukan untuk mencari seberapa besar risiko terjadinya kecelakaan akibat penyimpangan terhadap desain jalan berkeselamatan. Nilai risiko di zona *blackspot* perlu dicarikan hubungannya dengan nilai EAN sehingga jika hasil uji korelasi menghasilkan status adanya hubungan yang kuat antara nilai risiko dan nilai EAN, maka sudah seharusnya penanganan dilakukan terhadap desain jalan dan bangunan pelengkap jalan tersebut untuk menurunkan angka EAN.

1.2. Tujuan

Tujuan dari kajian studi ini ialah untuk menganalisis karakteristik *Blackspot* serta memperhitungkan nilai risiko terjadinya kecelakaan untuk mencari korelasi antara *Blackspot* dengan nilai risiko.

1.3. Lingkup Studi

Ruang lingkup penelitian dalam studi ini meliputi:

- a. Pengukuran dan evaluasi Jarak Pandang di Jl. Daan Mogot
- b. Pengukuran dan evaluasi median jalan di Jl. Daan Mogot
- c. Pengukuran dan evaluasi kecepatan Lalu-lintas di Jl. Daan Mogot
- d. Pengukuran dan evaluasi marka jalan di Jl. Daan Mogot
- e. Pengukuran dan evaluasi rambu-rambu di Jl. Daan Mogot
- f. Pengukuran dan evaluasi penerangan jalan di Jl. Daan Mogot
- g. Pengukuran dan evaluasi trotoar di sepanjang jalan Daan Mogot
- h. Pengukuran dan evaluasi jalur dan lajur di Jl. Daan Mogot
- i. Pengukuran dan evaluasi jembatan penyeberangan orang di Jl. Daan Mogot

2. KONSEP DASAR

2.1. Ruas Jalan Rawan Kecelakaan (*Blackspot*)

Lokasi rawan kecelakaan merupakan suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama, yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu. Suatu lokasi dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan lalu lintas apabila memiliki angka kecelakaan yang tinggi, lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk, lokasi kecelakaan berupa segmen ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antarkota, kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama, dan memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik [1]. Untuk menentukan nilai dari *blackspot*, dilakukan perhitungan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) kemudian dianalisis dengan menggunakan *Upper Control Limit* (UCL) yang kemudian akan menghasilkan nilai *blackspot*. *Equivalent*

Accident Number (EAN) merupakan suatu metode pembobotan terhadap suatu kecelakaan di satu ruas untuk mengukur tingkat keparahan kecelakaan. Terdapat tiga jenis pembobotan yang dilakukan, yaitu jumlah kecelakaan dikali dengan 12 untuk status korban meninggal dunia, jumlah kecelakaan dikali 5 untuk status korban luka berat dan dikali 1 untuk status korban luka ringan [3]. Hasil dari perkalian antara setiap pembobotan diakumulasikan kemudian dilakukan perbandingan dengan nilai UCL. Nilai UCL merupakan suatu nilai batas terhadap angka kecelakaan yang terjadi di satu ruas. Jika nilai dari UCL dilampaui maka ruas jalan tersebut berstatus *Blackspot*.

Berikut contoh perhitungan yang digunakan untuk menentukan nilai UCL dan EAN di setiap zona pemeriksaan:

$$UCL = \lambda + \psi \times \sqrt{[(\lambda/m) + ((0.829)/m) + (1/2 \times m)]} \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

- λ = Rata-rata angka kecelakaan EAN
- Ψ = Faktor probabilitas = 2.576
- m = Angka kecelakaan ruas yang ditinjau (EAN)
- 0.829 = Angka ketentuan
- 1/2 = Angka ketentuan

$$EAN = (MD \times 12) + (LB \times 5) + (LR \times 1) \dots\dots\dots(2)$$

- MD = Jumlah korban yang meninggal dunia
- LB = Jumlah korban yang luka berat
- LR = Jumlah korban yang mengalami luka ringan
- 12,5,1 = Angka Pembobotan untuk setiap jenis kecelakaan

2.2. Hubungan Keselamatan Jalan dan Standar Desain

Jalan merupakan faktor yang terpenting dalam pelayanan lalu lintas. Terdapat pandangan yang menyatakan bahwa jika semua jalan dibangun sesuai standar desain modern maka jalan akan aman sehingga tidak diperlukan Inspeksi Keselamatan Jalan. Namun, tetap saja timbul kecelakaan pada jalan-jalan tersebut, sehingga menjadi pendorong munculnya inspeksi jalan

Pada ruas jalan di beberapa daerah perkotaan, seringkali susah untuk memenuhi standar desain karena keterbatasan lahan dan biaya. Audit keselamatan jalan dapat mengusulkan perbaikan-perbaikan untuk dapat mengurangi risiko yang timbul karenanya. Konsep keselamatan dalam standar desain terkadang dipahami dalam konteks bagaimana jalan tersebut didesain, bukan bagaimana pengguna jalan menggunakan jalan. Harus diingat bahwa pengguna jalan dapat melakukan kesalahan dalam membaca atau menginterpretasi fitur-fitur jalan yang dapat mengakibatkan kecelakaan [4].

Nilai peluang, dampak, dan risiko terjadinya suatu kecelakaan dapat ditentukan melalui tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 [5].

Tabel 1. Nilai Definisi Peluang (P) Keselamatan Penyebab Kecelakaan

Nilai	Definisi Peluang
1	Kemungkinan kejadian kecelakaan amat jarang atau terjadi penyimpangan $\leq 20\%$ terhadap standar
2	Kemungkinan kejadian kecelakaan jarang atau terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 20\% - \leq 40\%$
3	Kemungkinan kejadian kecelakaan sedang atau terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 40\% - \leq 60\%$
4	Kemungkinan kejadian kecelakaan sering atau terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 60\% - \leq 80\%$
5	Kemungkinan kejadian kecelakaan amat sering atau terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 80\%$

Tabel 2. Nilai Dampak keparahan Keselamatan Penyebab Kecelakaan

Nilai	Definisi Dampak Keparahahan
1	Keparahan korban “amat ringan” (kategori luka ringan)
10	Keparahan korban “ringan” (kategori luka ringan)
40	Keparahan korban “sedang” (kategori luka cukup berat)
70	Keparahan korban “berat” (kategori luka berat dan berpotensi meninggal)
100	Keparahan korban “amat berat”

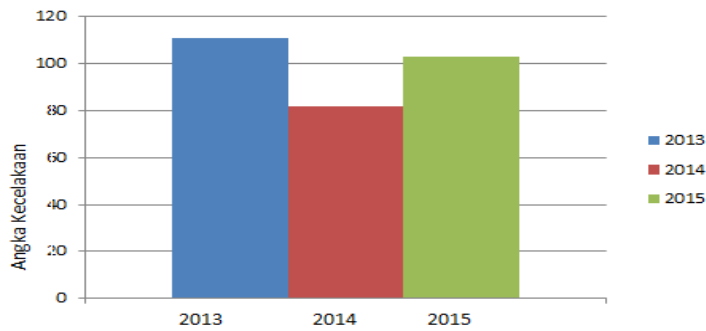
Tabel 3. Tingkat kepentingan penanganan keselamatan berdasarkan kategori nilai risiko

Risiko	Tingkat Kepentingan Penanganan	
Nilai	Kategori	
1 – 50	Diabaikan	Dapat diabaikan, diartikan tingkat keselamatan sangat rendah sehingga tidak memerlukan <i>monitoring</i> .
50 – 100	Rendah	Respon pasif: <i>monitoring</i> , diartikan tingkat keselamatan rendah, mulai diperlukan pemantauan terhadap titik-titik yang berpotensi menyebabkan kecelakaan.
100 – 250	Sedang	Respon aktif: diperlukan penanganan yang tidak terjadwal.
250 – 350	Tinggi	Respon aktif: diperlukan penanganan yang terjadwal.
> 350	Ekstrim	Respon aktif: diperlukan AKJ, selanjutnya penanganan segera dan mendesak tidak lebih dari 2 (dua) minggu setelah laporan AKJ disetujui.

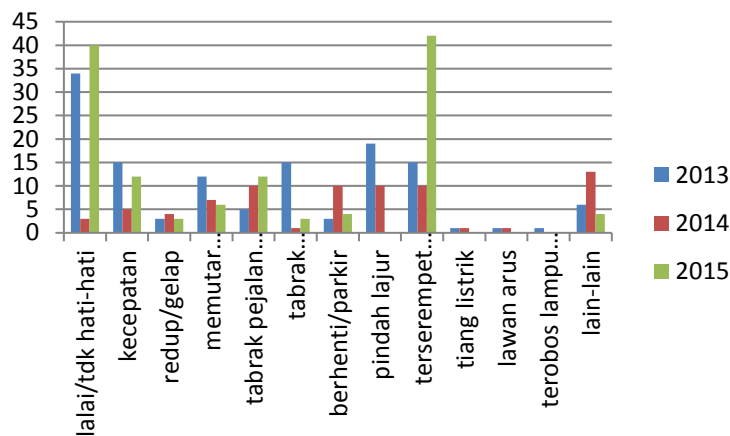
2.3. Jalan dan Lingkungan sebagai Faktor Kecelakaan

Jalan dan lingkungan merupakan kondisi dimana jalan dan lingkungan menyulitkan pengguna jalan untuk menggunakan jalan secara normal, atau secara nyaman dan aman, misalnya tikungan jalan yang sempit, bergelombang, jarak pandang yang kurang memadai akibat kesalahan perancangan geometrik jalan, dan kondisi cuaca yang mempengaruhi perilaku pengguna jalan [6]. Pengetahuan untuk merancang infrastruktur yang memperhatikan faktor keselamatan telah banyak dikembangkan dalam dua dekade terakhir. Namun, seringkali kepentingan-kepentingan lain menuntut hal-hal yang saling bertentangan dengan aspek keselamatan, contohnya aksesibilitas. Hal ini menjadikan kapasitas jalan telah dieksploitasi melebihi *level* yang diisyaratkan. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah kenyataan bahwa desain keselamatan tidak diaplikasikan secara tepat dan menyeluruh yang meliputi semua fase proyek jalan.

Berikut merupakan grafik mengenai angka kecelakaan yang terjadi dalam tiga tahun terakhir di Jalan Daan Mogot beserta penyebab terjadinya kecelakaan.



Gambar 2. Grafik kecelakaan di Daan Mogot (2013-2015)
Sumber: Korlantas Polri



Gambar 3. Penyebab spesifik terjadinya kecelakaan di Jl. Daan Mogot
Sumber: Korlantas Polri

Gambar 2 menunjukkan jumlah kecelakaan yang terjadi dalam tiga tahun terakhir di Jalan Daan Mogot, Jakarta Barat. Meskipun angka kecelakaan tidak meningkat dalam tiga tahun terakhir, namun angka kecelakaan yang terjadi dalam tiga tahun terakhir di ruas jalan Daan Mogot terbilang tinggi. Berdasarkan data yang didapatkan dari korlantas polri ruas jalan Daan Mogot merupakan ruas jalan dengan angka kecelakaan tertinggi di Jakarta Barat.

2.4. Parameter Studi Peningkatan Keselamatan Jalan

Berikut adalah parameter studi peningkatan keselamatan jalan:

a. Jarak Pandang

Permasalahan yang pada umumnya terjadi di jalan salah satunya disebabkan oleh keterbatasan jarak pandang pengendara di jalan. Evaluasi mengenai nilai jarak pandang di lapangan diperlukan untuk melihat seberapa besar penyimpangan nilai jarak pandang yang terjadi di lapangan terhadap standar desain [4]. Berdasarkan pedoman audit yang di keluarkan oleh Ditjen Bina Marga, penentuan kecelakaan yang disebabkan oleh minimnya jarak pandang ialah jika terjadi kecelakaan tabrakan depan belakang dan kemudian dilakukan pengukuran besaran jarak pandang di lapangan untuk mendapatkan berapa nilai rata-rata jarak pandang yang tersedia di Jalan Daan Mogot.

b. Median Jalan

Median jalan merupakan bagian dari bangunan jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Evaluasi median jalan dilakukan dengan pengamatan terhadap lebar dan ketinggian median jalan untuk selanjutnya dilakukan evaluasi mengenai nilai penyimpangan terhadap standar desain. Kecelakaan yang dipengaruhi oleh median jalan ialah kurang tingginya median jalan mendorong masyarakat untuk memutarbalikkan kendaraan di tempat yang tidak seharusnya sehingga menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Selain itu, median juga berfungsi agar kelancaran lalu lintas suatu jalur terjamin sehingga mencegah terjadinya tabrakan dari dua arah berlawanan [4].

c. Kecepatan Lalu Lintas

kecepatan lalu lintas merupakan kecepatan kendaraan yang terjadi di lapangan, semakin tinggi kecepatan yang terjadi di lapangan semakin besar juga risiko terjadinya kecelakaan [4]. Fungsi dan kelas jalan merupakan salah satu faktor untuk menentukan kecepatan maksimal yang diizinkan di jalan raya. Pengamatan atau pengambilan data kecepatan kendaraan di jalan raya dilakukan pada jam *Non Pick Hour* dimana pada jam tersebut pengguna jalan seringkali mengendara dengan kecepatan tinggi.

d. Marka jalan

Marka jalan berfungsi untuk membantu pengemudi memosisikan kendaraan pada lajur yang tepat dan sebagai paduan untuk pengemudi saat akan menyusul kendaraan di depannya [4]. Pemeliharaan marka jalan yang buruk serta penempatan marka jalan yang tidak tepat dapat mengganggu kenyamanan dan keamanan dalam berkendara. Kecelakaan yang berkaitan dengan marka jalan ialah terjadinya tabrakan akibat pindah lajur, perpindahan lajur yang terjadi diakibatkan oleh kondisi marka yang tidak terang atau cenderung membingungkan sehingga mendorong untuk terjadinya kecelakaan. Selain marka standar terdapat pula marka kejut, berdasarkan peraturan menteri perhubungan marka kejut hendaknya dipasang pada area rawan kecelakaan lalu lintas sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan pengendara dan dapat mengurangi rasa ngantuk saat berkendara.

e. Rambu lalu lintas

Rambu lalu lintas adalah bagian dari perlengkapan jalan yang memuat lambang, huruf, kalimat, angka, dan perpaduan diantaranya, yang berfungsi sebagai peringatan, perintah, larangan, atau petunjuk bagi pemakai jalan [4]. Minimnya rambu lalu lintas terhadap suatu jalan juga berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan di jalan raya. Rambu lalu lintas yang mengatur pengguna jalan, baik pengendara ataupun pejalan kaki, sangat diperlukan di sepanjang ruas jalan agar ruas jalan tersebut dapat tertib, aman, dan nyaman. Kecelakaan yang disebabkan oleh minimnya rambu ialah kecelakaan akibat suatu kendaraan melakukan parkir atau berhenti di area yang seharusnya dilarang untuk berhenti. Karena kurangnya rambu larangan parkir dan berhenti mengakibatkan beberapa pengendara cenderung memberhentikan kendaraan dan dapat menimbulkan kecelakaan. Selain itu, terdapat juga permasalahan rambu petunjuk jalan yang kurang sehingga menimbulkan ketidaktahuan pengendara jalan akan arah yang dituju sehingga membuat pengendara melakukan tindakan yang spontan seperti pindah lajur tiba-tiba sehingga menimbulkan kecelakaan. Pemasangan rambu batasan kecepatan juga berpengaruh terhadap kecelakaan yang disebabkan oleh kecepatan pengendara.

f. Penerangan

Penerangan suatu jalan sangat dibutuhkan pada saat malam hari oleh pengendara dan pejalan kaki yang beraktivitas di sepanjang jalan dan sekitar jalan raya. Suatu jalan yang tidak diberi penerangan yang memadai berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan [4].

g. Trotoar/Side Walk

Pada umumnya jalan kelas 1, seperti Jalan Daan Mogot, tidak disediakan akses samping namun karena terletak di daerah pinggiran kota serta volume pejalan kaki yang lebih dari 300 orang per 12 jam dan volume kendaraan yang melebihi 1.000 kendaraan per 12 jam maka perlu disediakan trotoar. Pengamatan dan pengukuran trotoar dilakukan untuk mendapatkan lebar dan tinggi trotoar yang tersedia di lapangan. Kecelakaan yang berkaitan dengan trotoar ialah terjadinya tabrakan antara pengendara dengan pejalan kaki yang disebabkan oleh trotoar yang tidak mempunyai tinggi dan lebar standar sehingga mendorong pejalan kaki ataupun pengguna motor untuk melakukan kesalahan dan mendorong terjadinya kecelakaan.

h. Jalur dan Lajur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan yang di dalamnya terdiri dari beberapa lajur. Lajur lalu lintas dibatasi oleh marka jalan. Lebar jalur dan lajur lalu lintas ditentukan berdasarkan kelas dan fungsi jalan tersebut, pengukuran dilakukan di lapangan untuk mencari lebar jalur dan lajur lalu lintas [4].

i. Jembatan Penyeberangan Orang

Berdasarkan peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR bahwa jembatan penyeberangan orang sesuai dengan spesifikasi yang telah diatur harus memenuhi beberapa syarat pemasangan, seperti jarak maksimum dengan pusat kegiatan ialah 50 meter dan jarak minimum dari persimpangan ialah 50 meter. Kecelakaan yang didukung oleh JPO ialah terjadinya kecelakaan antara pengendara dengan penyeberang jalan. Secara umum kecelakaan yang ditimbulkan oleh satu faktor (faktor tunggal) jarang terjadi, kecelakaan yang ditimbulkan oleh kesalahan manusia tidak selalu murni akibat dari manusia/pengendara, dalam beberapa kasus kecelakaan desain suatu jalan dan pelengkap jalan tersebut juga menjadi faktor pendorong untuk manusia melakukan kesalahan yang mendorong terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu, suatu jalan dan pelengkap jalan di desain sesuai dengan standar berkeselamatan.

2.5. Pengujian Korelasi

Pengujian korelasi bertujuan untuk mencari nilai hubungan antara dua variabel yang diuji untuk kemudian disimpulkan variabel tersebut berhubungan atau tidak. Nilai pada perhitungan korelasi, yaitu berkisar pada interval -1 sampai 1, jika nilainya positif maka menunjukkan hubungan dari variabel tersebut bersifat searah. Kriteria untuk mengetahui jenis hubungan atau korelasi antar dua variabel ialah sebagai berikut:

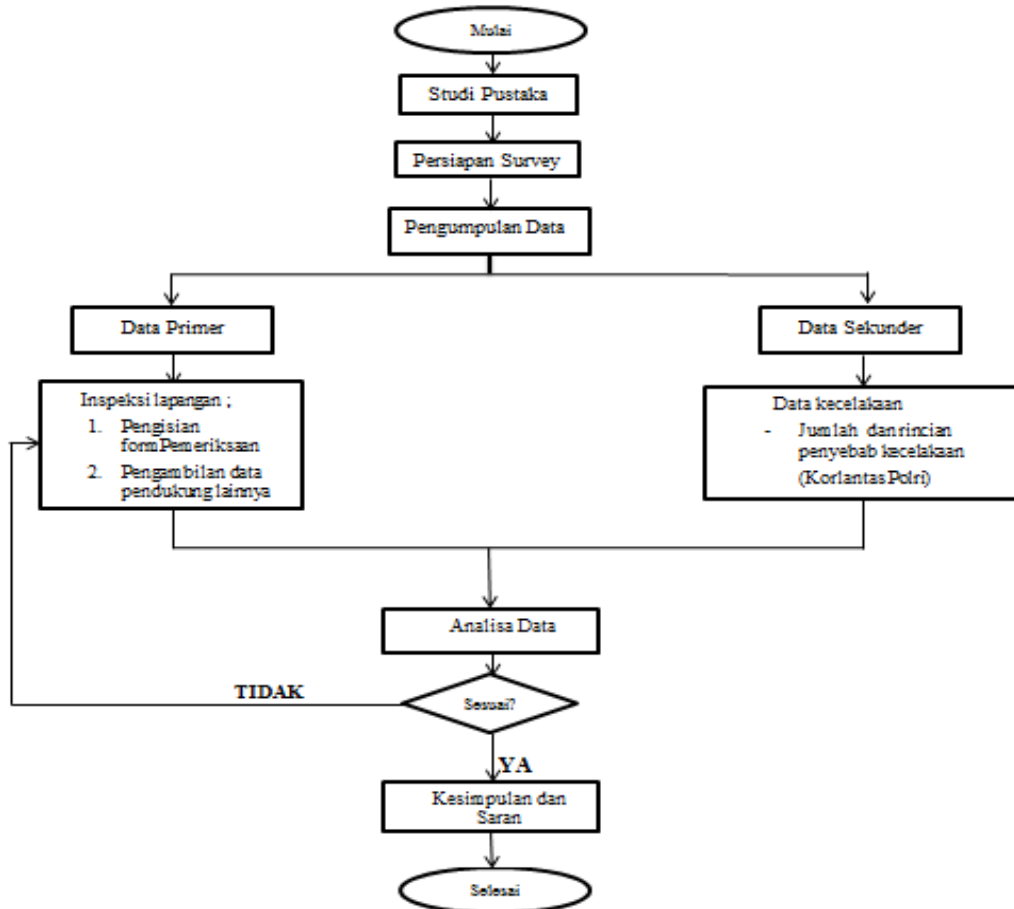
- a. 0.00-0.199 : Hubungan antar variabel sangat lemah
- b. 0.20-0.399 : Hubungan antar variabel lemah
- c. 0.40-0.599 : Hubungan antar variabel sedang
- d. 0.60-0.799 : Hubungan antar variabel kuat
- e. 0.80-1.00 : Hubungan antar variabel sangat kuat

Berikut merupakan persamaan untuk mencari nilai korelasi:

$$r_x = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \dots\dots\dots(3)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alur Kerja Penelitian



Gambar 4. Bagan Alur Penelitian

Metode penelitian dimulai dari pendataan mengenai data-data apa saja yang harus dikumpulkan untuk diolah, setelah itu dibuat *form* yang disesuaikan dengan *form* Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ) oleh Dinas Bina Marga untuk pengambilan data di lapangan. Terdapat dua jenis data yang akan diambil, yaitu data primer dan data sekunder. Data sekunder seperti data kecelakaan lalu lintas beserta penyebab kecelakaan yang diperoleh dari Korlantas Polri.

Data primer diperoleh dengan melakukan inspeksi lapangan dan mengisi *form* yang telah disediakan. Analisis data dilakukan pada data primer untuk mendapatkan besaran nilai penyimpangan yang terjadi di lapangan terhadap ketentuan desain berkeselamatan yang nantinya akan menghasilkan nilai peluang kemudian data sekunder dianalisis untuk mendapatkan nilai EAN dengan menggunakan metode *Upper Control Limit* untuk menemukan lokasi *Blackspot*. Selanjutnya dilakukan analisis lanjutan untuk mendapatkan nilai dampak. Perhitungan nilai risiko dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai risiko pada setiap zona dan pada zona yang berstatus *Blackspot* untuk kemudian dicari korelasi antara nilai risiko dengan nilai EAN. Analisis lanjutan bertujuan untuk mencari penyebab dan solusi penanganannya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data

Berdasarkan data sekunder, yaitu data anatomi kecelakaan yang didapatkan dari Korlantas Polri, pada setiap titik kecelakaan dilakukan pemetaan untuk setiap zona yang akan diperiksa, kemudian dilakukan analisis lanjutan untuk menentukan berapa nilai *Upper Control Limit* dan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN). Nilai EAN dan UCL dianalisis kemudian dilakukan perbandingan yang akan menghasilkan suatu grafik, yang berfungsi untuk menentukan titik rawan kecelakaan (*blackspot*).

Tabel 4. Tabel Perhitungan Nilai EAN

No	Zona	Jalur	Korban			Bobot			EAN
			MD	LB	LR	MD*12	LB*5	LR*1	
1	1	JT	1	5	1	12	15	1	28
2		TJ	0	1	3	0	3	3	6
3	2	JT	0	2	1	0	6	1	7
4		TJ	0	4	4	0	12	4	16
5	3	JT	0	4	1	0	12	1	13
6		TJ	0	2	0	0	6	0	6
7	4	JT	1	0	2	12	0	2	14
8		TJ	0	5	0	0	15	0	15
9	5	JT	3	6	1	36	18	1	55
10		TJ	4	7	2	48	21	2	71
11	6	JT	1	2	0	12	6	0	18
12		TJ	1	3	2	12	9	2	23
13	7	JT	0	6	7	0	18	7	25
14		TJ	1	9	1	12	27	1	40
15	8	JT	1	7	1	12	21	1	34
16		TJ	2	6	1	24	18	1	43
17	9	JT	1	7	2	12	21	2	35
18		TJ	0	3	0	0	9	0	9
19	10	JT	1	4	0	12	12	0	24
20		TJ	1	5	0	12	15	0	27
21	11	JT	0	6	7	0	18	7	25
22		TJ	2	9	2	24	27	2	53
23	12	JT	0	5	5	0	15	5	20
24		TJ	0	7	2	0	21	2	23
25	13	JT	0	6	3	0	18	3	21
26		TJ	2	8	1	24	24	1	49
27	14	JT	0	5	2	0	15	2	17
28		TJ	1	2	3	12	6	3	21
29	15	JT	2	4	0	24	12	0	36
30		TJ	3	7	1	36	21	1	58

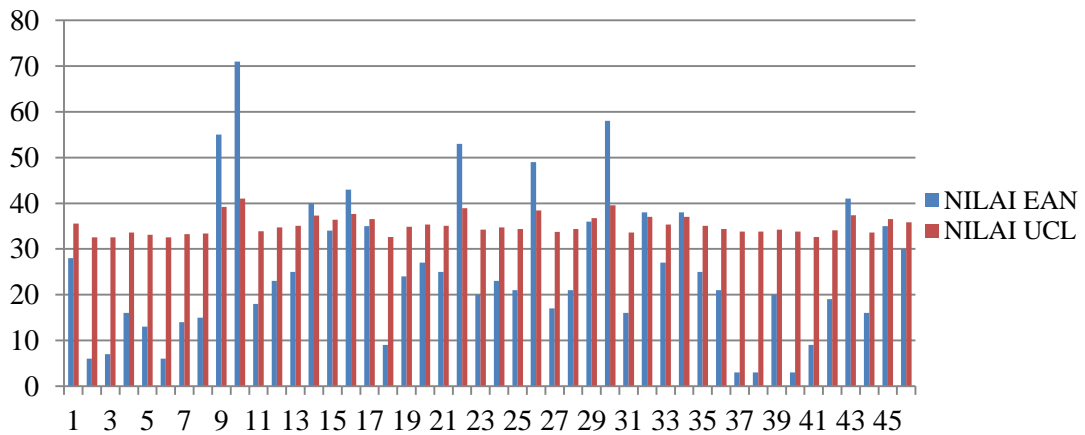
Tabel 4. Tabel Perhitungan Nilai EAN (lanjutan)

No	Zona	Jalur	Korban			Bobot			EAN
			MD	LB	LR	MD*12	LB*5	LR*1	
31	16	JT	0	5	1	0	15	1	16
32		TJ	1	8	2	12	24	2	38
33	17	JT	0	8	3	0	24	3	27
34		TJ	1	8	2	12	24	2	38
35	18	JT	1	4	1	12	12	1	25
36		TJ	0	7	0	0	21	0	21
37	19	JT	0	1	0	0	3	0	3
38		TJ	0	1	0	0	3	0	3
39	20	JT	1	2	2	12	6	2	20
40		TJ	0	1	0	0	3	0	3
41	21	JT	0	3	0	0	9	0	9
42		TJ	0	6	1	0	18	1	19
43	22	JT	2	4	5	24	12	5	41
44		TJ	1	1	1	12	3	1	16
45	23	JT	0	10	5	0	30	5	35
46		TJ	1	6	0	12	18	0	30
TOTAL NILAI EAN									1176

JT = Ruas Jalan arah Jakarta-Tangerang

TJ = Ruas Jalan arah Tangerang-Jakarta

Sebelum masuk ke analisis *upper control limit*, terlebih dahulu nilai EAN dicari menggunakan persamaan 2 dan hasil perhitungan nilai EAN terlihat pada tabel 4. Setelah nilai EAN diperoleh, tahap selanjutnya ialah mencari nilai UCL dengan persamaan 1 dan terlihat hasil perhitungan nilai UCL pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik nilai EAN dan UCL

Dari grafik pada Gambar 5, didapat titik *Black Spot*, yaitu kondisi dimana nilai EAN lebih besar atau tinggi dari nilai UCL dan titik *Black Spot* tersebut berada di zona 5, zona 7, zona 8, zona 11, zona 13, zona 15, zona 16, zona 17, dan zona 22. Perhitungan nilai risiko di setiap zona diperlukan untuk mengetahui karakteristik penyebab kecelakaan. Nilai risiko didapat dari hasil perkalian antara nilai penyimpangan desain terhadap standar keamanan terhadap nilai dampak kecelakaan.

Tabel 5. Titik koordinat masing-masing zona

No	Zona	Koordinat		jalur	Nilai Ean	Nilai UCL	Status
		Longitude & Latitude awal	Longitude & Latitude akhir				
1	1	(106.788 & -6.16709)	(106.7834 & -6.16522)	JT	28	35.5	NOT BLACKSPOT
2				TJ	6	32.6	NOT BLACKSPOT
3	2	(106.7834 & -6.16522)	(106.77934 & -6.16487)	JT	7	32.5	NOT BLACKSPOT
4				TJ	16	33.6	NOT BLACKSPOT
5	3	(106.7 & -6.16709)	(106.77432 & -6.16288)	JT	13	33.1	NOT BLACKSPOT
6				TJ	6	32.6	NOT BLACKSPOT
7	4	(106.788 & -6.16709)	(106.77051 & -6.16131)	JT	14	33.2	NOT BLACKSPOT
8				TJ	15	33.4	NOT BLACKSPOT
9	5	(106.788 & -6.16709)	(106.76696 & -6.15758)	JT	55	39.2	BLACKSPOT
10				TJ	71	41	BLACKSPOT
11	6	(106.788 & -6.16709)	(106.76343 & -6.15828)	JT	18	33.9	NOT BLACKSPOT
12				TJ	23	34.7	NOT BLACKSPOT
13	7	(106.788 & -6.16709)	(106.75818 & -6.15729)	JT	25	35	NOT BLACKSPOT
14				TJ	40	37.3	BLACKSPOT
15	8	(106.788 & -6.16709)	(106.75455 & -6.1563)	JT	34	36.4	NOT BLACKSPOT
16				TJ	43	37.7	BLACKSPOT
17	9	(106.788 & -6.16709)	(106.75 & -6.15561)	JT	35	36.6	NOT BLACKSPOT
18				TJ	9	32.6	NOT BLACKSPOT
19	10	(106.788 & -6.16709)	(106.74544 & -6.1551)	JT	24	34.9	NOT BLACKSPOT
20				TJ	27	35.4	NOT BLACKSPOT
21	11	(106.788 & -6.16709)	(106.74074 & -6.15472)	JT	25	35	NOT BLACKSPOT
22				TJ	53	39	BLACKSPOT
23	12	(106.788 & -6.16709)	(106.73654 & -6.15452)	JT	20	34.2	NOT BLACKSPOT
24				TJ	23	34.7	NOT BLACKSPOT
25	13	(106.788 & -6.16709)	(106.7315 & -6.15481)	JT	21	34.4	NOT BLACKSPOT
26				TJ	49	38.5	BLACKSPOT
27	14	(106.788 & -6.16709)	(106.72755 & -6.15416)	JT	17	33.7	NOT BLACKSPOT
28				TJ	21	34.4	NOT BLACKSPOT
29	15	(106.788 & -6.16709)	(106.7223 & -6.15284)	JT	36	36.7	NOT BLACKSPOT
30				TJ	58	39.5	BLACKSPOT
31	16	(106.788 & -6.16709)	(106.71811 & -6.15331)	JT	16	33.6	NOT BLACKSPOT
32				TJ	38	37	BLACKSPOT
33	17	(106.788 & -6.16709)	(106.7143 & -6.1554)	JT	27	35.4	NOT BLACKSPOT
34				TJ	38	37	BLACKSPOT
35	18	(106.788 & -6.16709)	(106.70981 & -6.15571)	JT	25	35	NOT BLACKSPOT
36				TJ	21	34.4	NOT BLACKSPOT
37	19	(106.788 & -6.16709)	(106.70493 & -6.1566)	JT	3	33.8	NOT BLACKSPOT
38				TJ	3	33.8	NOT BLACKSPOT
39	20	(106.788 & -6.16709)	(106.70135 & -6.15806)	JT	20	34.2	NOT BLACKSPOT
40				TJ	3	33.8	NOT BLACKSPOT
41	21	(106.788 & -6.16709)	(106.69748 & -6.1592)	JT	9	32.6	NOT BLACKSPOT
42				TJ	19	34.1	NOT BLACKSPOT
43	22	(106.788 & -6.16709)	(106.69283 & -6.1545)	JT	41	37.4	BLACKSPOT
44				TJ	16	33.6	NOT BLACKSPOT
45	23	(106.788 & -6.16709)	(106.68781 & -6.15951)	JT	35	36.6	NOT BLACKSPOT
46				TJ	30	35.8	NOT BLACKSPOT

Nilai “risiko” merupakan penilaian terhadap suatu ruas jalan dan bangunan pelengkap jalan yang berpotensi menyebabkan atau menjadi faktor pendorong terjadinya kecelakaan. Nilai risiko didapat dari hasil perkalian antara besarnya nilai penyimpangan terhadap standar keamanan desain dan nilai dampak kecelakaan yang terjadi akibat atau disebabkan oleh keadaan jalan dan bangunan pelengkap jalan. Berikut adalah tabel penyajian perhitungan nilai peluang akibat penyimpangan, dampak, dan resiko. Zona yang ditinjau ialah zona 5 karena merupakan zona dengan tingkat risiko dan tingkat kecelakaan yang tinggi.

Tabel 6. Perhitungan Nilai Penyimpangan

Hari/ Tanggal	Kamis, 22 September 2016						
Zona	5						
Keterangan	Gerbang No51 - Jembatan (Lampu ijo ke 3)						
No	Daftar Periksa	Satuan	Standar	Hasil Pemeriksaan		Penyimpangan	
				Jak-Tang	Tang-Jak	Jak-Tang	Tang-Jak
1	Jarak Pandang Henti	Meter	120	103	116	14.16	3.3
2	Lebar Median	Meter	2	6.8	6.8	0	0
3	Tinggi Median	Centi Meter	40	23	23	42.5	42.5
4	Jumlah Rambu Batasan Kecepatan	Buah	2	0	0	100	100
5	Kondisi Rambu	Persen (%)	100	100%	100%	0	0
6	Jumlah Rambu Lalu-lintas	Buah	16	6	5	62.5	69
7	Jarak Antar Rambu	Meter	30	40	30	33.33	0
8	Ketersediaan Marka	Ya/Tidak	Ya	Ya	Ya	0	0
9	Kondisi Marka	Persen (%)	100	75%	50%	25	50
10	Ketersediaan Lampu PJ	Ya/Tidak	Ya	Ya	Ya	0	0
11	Jarak Antar Lampu	Meter	60	26	38	0	0
12	Posisi Terhadap Tepi	Meter	4	0.7	2	82.5	50
13	Tinggi Trotoar	Centi Meter	20	20	25	0	25
14	Lebar Trotoar	Meter	3	2.2	1.5	26.6	50
15	Jumlah Lajur	Buah	2	3	2	0	0
16	Lebar Lajur	Meter	3.75	2.7	4	28	0
17	Lebar Jalur	Meter	7	8.2	8	0	0
18	Kecepatan	KM/Jam	60	33.1	25.3	0	0
19	Ketersediaan JPO	Buah	1	1	1	0	0

Perhitungan nilai penyimpangan menghasilkan nilai peluang, dimana digunakan dalam memperhitungkan nilai risiko. Pada tabel 7 terlihat hasil perhitungan nilai dampak yang menggunakan tabel 2 dan tingkat keparahan korban dianalisis menggunakan data spesifik korban kecelakaan yang didapatkan dari Korlantas Polri. Dampak yang dianalisis hanya dampak kecelakaan yang berkaitan dengan jalan dan bangunan pelengkap jalan.

Tabel 7. Perhitungan Nilai Dampak

Zona 5								
No	Daftar Periksa	JALUR	Korban (orang)					Nilai Dampak
			Amat Ringan	Ringan	Sedang	Berat	Amat Berat	
1	Jarak Pandang Henti	JT						1
		TJ						1
2	Lebar Median	JT						1
		TJ						1
3	Tinggi Median	JT						1
		TJ						1
4	Jumlah Rambu Batasan Kecepatan	JT			I			40
		TJ	II					1
5	Kondisi Rambu	JT			I			40
		TJ	II					1
6	Jumlah Rambu Lalu-lintas	JT			I		II	100
		TJ					I	100
7	Jarak Antar Rambu	JT			I		II	100
		TJ					I	100
8	Ketersediaan Marka	JT					II	100
		TJ					I	100
9	Kondisi Marka	JT					II	100
		TJ					I	100
10	Ketersediaan Lampu PJ	JT					I	100
		TJ						1
11	Jarak Antar Lampu	JT					I	100
		TJ						1
12	Posisi Terhadap Tepi	JT						1
		TJ						1
13	Tinggi Trotoar	JT						1
		TJ			I			1
14	Lebar Trotoar	JT						1
		TJ			I			1
15	Jumlah Lajur	JT					II	100
		TJ					I	100
16	Lebar Lajur	JT					II	100
		TJ					I	100
17	Lebar Jalur	JT						1
		TJ						1
18	Kecepatan	JT			I			40
		TJ	II					1
19	Ketersediaan JPO	JT			I			40
		TJ						1

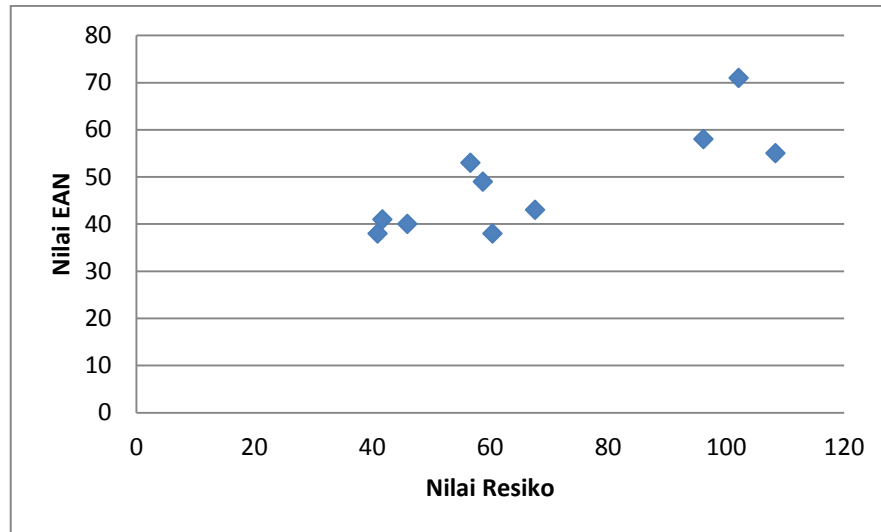
Tabel 8. Perhitungan Nilai Resiko

Zona 5								
No	Daftar Periksa	Satuan	Nilai Peluang		Nilai Dampak		Nilai Resiko	
			Jak-Tang	Tang-Jak	Jak-Tang	Tang-Jak	Jak-Tang	Tang-Jak
1	Jarak Pandang Henti	Meter	1	1	1	1	1	1
2	Lebar Median	Meter	1	1	1	1	1	1
3	Tinggi Median	Centi Meter	3	3	1	1	3	3
4	Jumlah Rambu Batasan Kecepatan	Buah	5	5	40	40	200	200
5	Kondisi Rambu	Persen (%)	1	1	40	40	40	40
6	Jumlah Rambu Lalu-lintas	Buah	4	4	100	100	400	400
7	Jarak Antar Rambu	Meter	2	1	100	100	200	100
8	Ketersediaan Marka	Ya/Tidak	1	1	100	100	100	100
9	Kondisi Marka	Persen (%)	2	3	100	100	200	300
10	Ketersediaan Lampu PJ	Ya/Tidak	1	1	100	100	100	100
11	Jarak Antar Lampu	Meter	1	1	100	100	100	100
12	Posisi Terhadap Tepi	Meter	5	3	1	1	5	3
13	Tinggi Trotoar	Centi Meter	1	2	1	1	1	2
14	Lebar Trotoar	Meter	2	3	1	1	2	3
15	Jumlah Lajur	Buah	1	1	100	100	100	100
16	Lebar Lajur	Meter	2	1	100	100	200	100
17	Lebar Jalur	Meter	1	1	1	1	1	1
18	Kecepatan	KM/Jam	1	1	40	40	40	40
19	Ketersediaan JPO	Buah	1	1	40	40	40	40

Berdasarkan perhitungan nilai risiko untuk zona 5 yang merupakan zona dengan angka EAN tertinggi didapat beberapa bagian desain jalan yang berisiko tinggi, kurangnya rambu lalu lintas menjadi nilai tertinggi, yaitu 400 dengan kategori “ekstrim” dan harus ditangani secepatnya. Kurangnya rambu lalu lintas secara tidak langsung dapat mendorong terjadinya kecelakaan seperti terjadinya pindah lajur secara tiba-tiba karena tidak adanya rambu penunjuk jalan, terjadinya kecelakaan akibat pengemudi yang parkir atau berhenti karena tidak tahu jalan tersebut tidak diperuntukkan untuk berhenti. Selain rambu, kondisi dan ketersediaan marka juga mempunyai nilai risiko yang tinggi.

4.2 Pembahasan

Dari perhitungan nilai EAN dibandingkan dengan nilai UCL didapat sembilan zona yang teridentifikasi merupakan *blackspot* dengan 10 arah jalur yang berbeda-beda, kecuali untuk zona 5 yang kedua arahnya, yaitu jakarta-tangerang dan tangerang-jakarta merupakan *blackspot*. Uji korelasi dilakukan terhadap nilai risiko kesepuluh lokasi *Blackspot* terhadap nilai EAN dan didapat nilai korelasi 0,81342 yang berarti hubungan antara nilai risiko dan EAN sangat kuat.



Gambar 6. Grafik hubungan EAN dan risiko

Melihat hubungan yang sangat kuat antara nilai risiko dan EAN, maka perlu dilakukan perbaikan terhadap desain jalan dan bangunan pelengkap jalan lainnya untuk menurunkan nilai risiko yang juga akan menurunkan nilai EAN. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat beberapa penyimpangan terhadap standar desain keamanan suatu jalan, seperti jarak antarlampu pada zona 5 yang menghasilkan nilai risiko 100, jarak antarlampu yang tidak sesuai standar dapat membuat penerangan menjadi kurang sehingga mendorong untuk terjadinya kecelakaan. Trotoar pada beberapa zona Jalan Daan Mogot juga menghasilkan nilai risiko yang tinggi sehingga diperlukan perbaikan untuk trotoar yang terdapat di Jalan Daan Mogot sehingga dapat menjamin keamanan pejalan kaki dan pengendara.

Rambu-rambu merupakan permasalahan yang serius dengan nilai yang tinggi untuk beberapa zona sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap fasilitas rambu di Jalan Daan Mogot, seperti rambu larangan parkir dan berhenti, rambu batasan kecepatan, dan juga rambu petunjuk arah. Faktor-faktor kelalaian pengemudi merupakan faktor tertinggi sebagai penyebab terjadinya kecelakaan. Jalan Daan Mogot yang merupakan jalan penghubung antarprovinsi dan kota dengan status jalan arteri primer menyebabkan banyaknya pengendara jarak jauh yang menggunakan Jalan Daan Mogot sehari-hari sehingga dapat mendukung terjadinya kecelakaan karena kelalaian, mengantuk, ataupun kurang konsentrasi. Hal ini dapat dicegah dengan melakukan peningkatan fasilitas pelayanan terhadap ruas jalan yang berstatus *blackspot*, seperti pemasangan marka kejut, pemasangan rambu petunjuk arah, memperbaiki penerangan jalan, dan memperbaiki trotoar sehingga dapat mencegah pejalan kaki turun ke jalan yang dapat mengakibatkan tabrakan antara pengendara dan pejalan kaki.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Karakteristik *Blackspot* didominasi oleh kelalaian pengendara, terserempet saat ingin mendahului, pindah lajur, dan kemudian diikuti oleh faktor kecepatan pengendara, menabrak pejalan kaki, dan kecelakaan saat berbelok/memutar arah.
- b. Berdasarkan perhitungan nilai EAN terdapat 10 lokasi *blackspot* dengan 9 zona. Zona 5 mempunyai nilai EAN tertinggi mencapai 55 dan 71 untuk arah Jakarta-Tangerang dan Tangerang-Jakarta melewati nilai UCL, yaitu 39,2 dan 41.

- c. Tingginya nilai risiko dipengaruhi sebagian besar oleh kurangnya rambu lalu lintas, marka jalan, penerangan jalan, dan fasilitas jembatan penyeberang orang. Pada studi kasus Jalan Daan Mogot, nilai risiko tertinggi berada di zona 5, yaitu 108.375 untuk arah Jakarta-Tangerang dan 102.125 untuk arah Tangerang-Jakarta.
- d. Hasil pengujian hubungan antara nilai EAN dan nilai risiko mendapatkan nilai 0,82 yang berarti terdapat hubungan yang sangat kuat antara EAN dan risiko terjadinya kecelakaan pada studi kasus Jalan Daan Mogot.
- e. Zona 1 dan zona 4 arah Jakarta-Tangerang mempunyai nilai EAN yang rendah, hal ini dikarenakan angka kecelakaan yang rendah di zona dan jalur tersebut.

REFERENSI

- [1]. Khisty, C. Jotin dan Kent, B. 2003. Dasar-dasar Rekayasa Transportasi. Erlangga. Jakarta.
- [2]. NN. “Daerah Rawan Kecelakaan Jakarta” (2012). [e-journal], <http://megapolitan.kompas.com/read/2012/07/29/10345> (Diakses 19 Februari 2016)
- [3]. Margareth Evelyn Bolla, Y. A. (2013). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Timor Raya Kota Kupang). *Jurnal Teknik Sipil*, 150-152.
- [4]. NN. “Modul Inspeksi Keselamatan Jalan”. (2010). <http://cloud.pusjatan.pu.go.id/public> (Diakses 19 Februari 2016).
- [5]. Edi Wiranto, Arya Setyawan, Agus Sumarsono. (2014). Evaluasi Tingkat Kerawanan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Boyolali - Ampel KM 29+000 - 34+000. *eISSN 2354-8630*, 251-252.
- [6]. Supradian Sujanto, Agus Taufik Mulyono. (2010). Inspeksi Keselamatan Jalan Di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta. *Transportasi*, 13-21.