

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga, oleh karena dibelakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan atau perencanaan. Maka dari itu, peristiwa sabotase atau tindakan kriminal di luar lingkup kecelakaan yang sebenarnya. Tidak di harapkan, oleh karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada yang paling berat (Suma'mur, 1996) dalam Adelaide, (2012).

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu kecelakaan jalan yang berakibat terjadinya korban luka yang diakibatkan oleh suatu kendaraan atau lebih yang terjadi di jalan raya, yang didata oleh kepolisian (ROSPA, 1992) dalam Adelaide, (2012).

Meningkatnya arus lalu lintas yang menimbulkan kemacetan di sertai dengan pengaruh meningkatnya jumlah penduduk, meningkatnya perkembangan kota, meningkatnya aktivitas masyarakat baik, ekonomi, sosial dan budaya, meningkatnya pendapatan masyarakat, dan meningkatnya jumlah kendaraan pada sistem lalu lintas jalan yang tak jarang menimbulkan kecelakaan lalu lintas.

Menurut Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Pd T-09-2004-B), suatu lokasi dapat dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan apabila:

1. Memiliki angka kecelakaan yang tinggi
2. Lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk
3. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan atau segmen ruas jalan sepanjang 100 - 300 m untuk jalan perkotaan, ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antar kota
4. Kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama dan
5. Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik

B. Teknik Pemeringkatan Lokasi Kecelakaan

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa rumus perhitungan menurut Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Pd T-09-2004-B), teknik pemeringkatan lokasi kecelakaan antara lain dilakukan dengan pendekatan tingkat kecelakaan, statistik kendali mutu (quality control statistic) atau pembobotan berdasarkan nilai kecelakaan.

a. Tingkat Kecelakaan

Perhitungan tingkat kecelakaan untuk ruas jalan, menggunakan rumus:

$$T_K = \frac{F_K \times 100^8}{LHR_T \times n \times L \times 365} \quad , (100JPKP) \dots\dots\dots (3.1)$$

dengan :

T_K : adalah Tingkat Kecelakaan, 100 JPKP

F_K : adalah Frekuensi Kecelakaan di ruas jalan untuk n tahun data

LHR_T : adalah Volume Lalu lintas Rata-rata

n : adalah jumlah tahun data

L : adalah panjang ruas jalan, Km

100 JPKP : adalah satuan tingkat kecelakaan (100
Juta Perjalanan Kendaraan Per-kilometer)

b. Pemeringkatan dengan pendekatan statistik kendali mutu untuk jalan antar kota

1) penentuan lokasi rawan kecelakaan menggunakan statistik kendali mutu sebagai kontrol-chart UCL (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \lambda + [2.576 \sqrt{(\lambda / m)}] + [0,829/m] + [1/2m] \dots\dots\dots (3.2)$$

dengan :

UCL : adalah garis kendali batas atas

λ : adalah rata-rata tingkat kecelakaan dalam satuan
kecelakaan per exposure

m : adalah satuan exposure, km

2) segmen ruas jalan dengan tingkat kecelakaan yang berada di atas garis UCL didefinisikan sebagai lokasi rawan kecelakaan.

c. Pemeringkatan dengan pembobotan tingkat kecelakaan menggunakan konversi biaya kecelakaan

- 1) Memanfaatkan perbandingan nilai moneter dari biaya kecelakaan dengan perbandingan :

$$M : B : R : K = M/K : B/K : R/K : 1 \dots\dots\dots (3.3)$$

dengan :

M : adalah meninggal dunia

B : adalah luka berat

R : adalah luka ringan

K : adalah kecelakaan dengan kerugian materi

- 2) Menggunakan angka ekivalen kecelakaan (EAN) dengan sistem pembobotan, yang mengacu kepada biaya kecelakaan (TRL) :

$$M : B : R : K = 12 : 3 : 3 : 1 \dots\dots\dots (3.4)$$

C. Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Angka kecelakaan per km (*Accident rate per kilometers*), digunakan untuk membandingkan suatu seri dari bagian jalan yang mempunyai aliran relatif seragam. Menurut Jf. Soandrijanie L dan Ria Lilis A.P, (2008) dalam Mainolo, (2017) angka kecelakaan tersebut dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$R_L = \frac{A_C}{L} \dots\dots\dots (3.5)$$

dengan :

R_L : total kecelakaan rerata per km untuk satu tahun

A_C : total jumlah kecelakaan selama satu tahun

L : panjang jalan dalam km

Berdasarkan Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan, Direktorat Jenderal Bina Marga, (2012), penanganan lokasi kecelakaan dengan tingkat pengurangan untuk ruas jalan perkotaan dan jalan antar kota, jika lebih dari satu penanganan yang diusulkan maka digunakan nilai faktor reduksi yang terbesar untuk perhitungan. Faktor Reduksi Tabrakan adalah persentase pengurangan tabrakan yang diharapkan dari suatu jenis penanganan.

Tabel 3.1 Faktor Reduksi Kecelakaan

Penanganan	Faktor Reduksi Tabrakan	Usia Penanganan
PERSIMPANGAN		
Bundaran baru	85 %	20
Modifikasi bundaran (defleksi pada jalur pendekat)	55 %	20
APILL baru	45 %	20
Mengubah simpang APILL ke bundaran	30 %	20
Dua simpang T berdekatan untuk volume rendah	70 %	20
Memindahkan persimpangan Y	85 %	20
Membuat pulau lalu lintas/median di kawasan perkotaan	20 %	20
Membuat pulau lalu lintas/median di kawasan pedesaan volume rendah	45 %	20
Pengecetan marka garis untuk menjelaskan jenis pengaturan simpang	10 %	5
Memperbaiki jarak pandang (hilangkan/relokasi objek yang menghalangi)	50 %	20
Meningkatkan perambuan	30 %	15
Pita pengaduh pada pendekat	30 %	5
Menempatkan rambu berhenti	30 %	15
Menempatkan rambu-rambu yang diperlukan	30 %	15
Mengubah menjadi rambu berhenti	5 %	15

Tabel 3.1 (Lanjutan)

Penanganan	Faktor Reduksi Tabrakan	Usia Penanganan
PEKERJAAN PERKERASAN		
Rekonstruksi jalan	25 %	20
Membuat jalur ganda setempat	30 %	20
Memasang peninggian median	30 %	20
Menambahkan garis median	20 %	20
Melebarkan perkerasan jalan	10 %	20
Membangun lajur menyiap	25 %	20
Menambah lajur	10 %	20
Melebarkan jalan untuk Lajur Berbelok Kanan	50 %	20
Melebarkan jalan untuk Lajur Berbelok Kiri	15 %	20
Pelebaran lajur - 0.3 m	5 %	20
Pelebaran Jalan - 0.6 m	12 %	20
Pelebaran bahu tanpa ikatan tepi - 0.3 m	3 %	20
Pelebaran bahu tanpa ikatan tepi - 0.6 m	7 %	20
Pelebaran bahu tanpa ikatan tepi - 1.0 m	10 %	20
Pelebaran bahu dengan ikatan jalan - 0.3 m	4 %	20
Pelebaran bahu dengan ikatan jalan - 0.6 m	8 %	20
Pelebaran bahu dengan ikatan jalan - 1 m	12 %	20

Tabel 3.1 (Lanjutan)

Penanganan	Faktor Reduksi Tabrakan	Usia Penanganan
DELINEASI		
Patok pengarah reflektif	30 %	20
Rambu dini jalan berkelok secara statik	20 %	15
Rambu dini jalan berkelok secara dinamis	75 %	15
Memasang rambu chevron – normal	35 %	15
Memasang rambu chevron - papan elektronik	50 %	15
Pengecetan garis tengah	30 %	5
Pembuatan Garis Tengah “ <i>tactile</i> ”	40 %	5
Pengecetan garis tepi jalan	25 %	5
Pembuatan Garis Tepi Jalan “ <i>tactile</i> ”	35 %	5
Deretan barikade	30 %	5
Marka timbul dengan bahan reflektif	20 %	5

(Sumber: Panduan Teknis 1, Rekayasa Keselamatan Jalan, Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012)

D. Analisis Regresi

Analisis regresi dalam statistika adalah salah satu metode untuk menentukan hubungan sebab akibat antara satu variabel dengan variabel yang lain. Terdapat suatu variabel tergantung (*dependent variable*) atau respon *y* yang tidak terkontrol. Respon ini tergantung pada satu atau lebih variabel bebas (*independent variable*) $x_1, x_2, \dots, x_n$ yang terukur dan merupakan variabel yang terkontrol dalam eksperimen. Dalam kasus dengan suatu variabel tergantung atau *y* tunggal dan suatu variabel bebas *x* tunggal, dikatakan regresi *y* dan *x* maka dengan regresi linier berarti bahwa *y* dihubungkan secara linier dengan *x* oleh persamaan regresi:

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana koefisien regresi *a* dan *b* diestimasi dari data sampel.

E. Korelasi

Dalam teori probabilitas dan statistika, korelasi atau juga disebut koefisien korelasi adalah nilai yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan linier antara dua peubah acak (random variable). Jika nilai-nilai satu peubah naik sedangkan nilai-nilai peubah lainnya menurun, maka kedua peubah tersebut mempunyai korelasi negatif. Sedangkan jika nilai-nilai suatu peubah naik dan diikuti oleh naiknya nilai-nilai peubah lainnya atau nilai-nilai satu peubah turun dan diikuti oleh turunnya nilai-nilai peubah lainnya, maka korelasi yang terjadi adalah bernilai positif. Derajat atau tingkat hubungan antara dua peubah diukur dengan indeks korelasi, yang disebut sebagai koefisien korelasi dan ditulis dengan simbol R , apabila nilai koefisien korelasi tersebut dikuadratkan (R^2), maka disebut sebagai koefisien determinasi yang berfungsi untuk melihat sejauh mana ketetapan fungsi regresi. Nilai koefisien korelasi dapat dihitung dengan memakai rumus :

$$r = \frac{n \sum Xi \cdot \sum Yi - \sum Xi \cdot \sum Yi}{\sqrt{\{n \cdot \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Yi^2 - (\sum Yi)^2\}}} \dots\dots\dots (3.7)$$

Nilai koefisien korelasi R berkisar dari -1 sampai dengan +1. Nilai negatif menunjukkan suatu korelasi negatif sedangkan nilai positif menunjukkan suatu korelasi positif. Nilai nol menunjukkan bahwa tidak terjadi korelasi antara suatu peubah dengan peubah lainnya (Sugiono, 2004) dalam Mainolo (2017).

Tabel 3.2 Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Keterangan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

(Sumber : Sugiono, 2004 dalam Mainolo, 2017)

F. Klasifikasi Jalan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan dalam pasal 25 sampai pasal 30 menjelaskan tentang status jalan yaitu dimana dalam pasal 25 menjelaskan jalan umum menurut statusnya di kelompokkan atas :

- a. Jalan Nasional
- b. Jalan Provinsi
- c. Jalan Kabupaten
- d. Jalan Kota dan
- e. Jalan Desa

Selanjutnya pasal 26 sampai pasal 30 tentang status jalan dapat dilihat penjelasannya pada tabel seperti berikut ini :

Tabel 3.3 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status Jalan

Status Jalan	Pasal	Keterangan
Jalan Nasional	Pasal 26	a. jalan arteri primer
		b. jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi
		c. jalan tol dan
		d. jalan strategis nasional
Jalan Provinsi	Pasal 27	a. jalan kolektor primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota
		b. jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibu kota kabupaten atau kota
		c. jalan strategis provinsi dan
		d. jalan di Daerah Khusus Ibu kota Jakarta, kecuali jalan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26
Jalan Kabupaten	Pasal 28	a. jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 huruf b dan jalan provinsi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27
		b. jalan lokal primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan pusat desa, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kecamatan dengan desa, dan antar desa
		c. jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 huruf d dan jalan sekunder dalam kota
		d. jalan strategis kabupaten
Jalan Kota	Pasal 29	jalan umum pada jaringan jalan sekunder di dalam kota
Jalan Desa	Pasal 30	jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer yang tidak termasuk jalan kabupaten sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf b di dalam kawasan perdesaan, dan merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa

(Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.34 Tahun 2006, 2006)

G. Inspeksi Keselamatan Jalan

Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ) didefinisikan sebagai pendekatan pencegahan kecelakaan lalu lintas untuk mendeteksi isu keselamatan yang secara khusus terkait ke lokasi-lokasi berbahaya khususnya terhadap kondisi rambu, kondisi sisi jalan, lingkungan jalan dan kondisi perkerasan.

Inspeksi keselamatan jalan merupakan pemeriksaan sistematis dari jalan atau segmen jalan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan. Bahaya-bahaya atau kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan yang dimaksud adalah potensi-potensi penyebab kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan oleh penurunan (defisiensi) kondisi fisik jalan dan atau pelengkapannya, kesalahan dalam penerapan bangunan pelengkapannya, serta penurunan kondisi lingkungan jalan dan sekitarnya. Inspeksi keselamatan jalan juga memberikan perbaikan untuk mengoreksi lokasi-lokasi berbahaya tersebut.

Latar belakang utama pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan antara lain untuk mewujudkan keselamatan jalan yang merupakan salah satu bagian penting dalam penyelenggaraan transportasi jalan sesuai dengan UU RI No.22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan jalan. Selain itu, inspeksi terhadap kondisi jalan beserta pelengkapannya dan lingkungan sekitarnya sangat berpengaruh terhadap keselamatan pengguna jalan, yang diperkirakan memiliki kontribusi cukup besar terhadap terjadinya kecelakaan. Alasan utama lainnya adalah untuk menghindari biaya perbaikan jalan akibat kecelakaan yang relatif besar. Lebih lanjut tujuan dari pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan adalah untuk mengevaluasi tingkat

keselamatan infrastruktur jalan beserta bangunan pelengkapanya dengan mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan, dan memberikan usulan-usulan penanganannya. Sedangkan manfaat dari pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan antara lain untuk mencegah atau mengurangi jumlah kecelakaan dan tingkat fatalitasnya, untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan yang dapat menyebabkan kecelakaan dan untuk mengurangi kerugian finansial akibat kecelakaan di jalan.

Lingkup pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan bertujuan untuk memeriksa ruas jalan atau persimpangan jalan, khususnya untuk menemukan defisiensi dari aspek keselamatan jalan antara lain geometri jalan, desain akses/persimpangan, kondisi fisik permukaan jalan, bangunan pelengkap jalan, drainase jalan, lansekap jalan, marka jalan, perambuan jalan dan fungsi penerangan jalan.

Berdasarkan Pedoman Audit Keselamatan Jalan, Departemen Pekerjaan Umum, (2005), parameter audit keselamatan jalan tahap operasional dapat dilihat seperti di dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.4 Parameter Audit Keselamatan Jalan Tahap Operasional

No.	Kelompok Permasalahan	Daftar Periksa	
1.	Kondisi Umum Jalan	- Kelas/Fungsi Jalan	- Lansekap
		- Bahu Jalan	- Parkir
		- Drainase	- Tempat pemberhentian kendaraan bus
		- Kecepatan	
2.	Alinyemen Jalan	- Jarak Pandang	- Lajur Pendakian
		- Kecepatan Rencana	- Lebar Jalan
		- Pengharapan Pengemudi	- Bahu Jalan
		- Lajur Mendahului	
3.	Persimpangan	- Alinyemen	- Layout
		- Rambu Peringatan	- Jarak Pandang
		- Marka dan Tanda Persimpangan	- Ruang Bebas Samping
4.	Lajur Tambahan/ Lajur untuk Putar Arah	- Lebar Lajur	- Rambu
		- Taper	- Jarak Pandang
5.	Lalu Lintas Tak Bermotor	- Lintasan Penyeberangan	- Fasilitas untuk manula/ penyandang cacat
		- Pagar Pengaman	- Lajur Sepeda
		- Lokasi Pemberhentian Bus	- Rambu dan Marka
6.	Perlindungan Kereta Api	- Lintasan Kereta Api	- Rambu dan alat penurun kecepatan
		- Jarak Pandang	
7.	Pemberhentian Bus/Kendaraan	- Teluk Bus - Tempat Parkir Kendaraan	
8.	Kondisi Penerangan	- Lampu Penerangan Jalan	
		- Cahaya Silau	

Tabel 3.4 (Lanjutan)

No.	Kelompok Permasalahan	Daftar Periksa
9.	Rambu dan Marka Jalan	- Lampu Pengatur Lalu Lintas
		- Rambu Pengatur Lalu Lintas
		- Marka dan Delineasi
10.	Bangunan Pelengkap Jalan	- Tiang Listrik dan Tiang Telepon
		- Penghalang Tabrakan
		- Jembatan
		- <i>Box Control</i> , <i>Box Culvert</i> , Papan Petunjuk Arah dan Papan Iklan
11.	Kondisi Permukaan Jalan	- Kerusakan Pavement
		- <i>Skid Resistance</i>
		- Genangan
		- Longsor

(Sumber: *Pedoman Audit Keselamatan Jalan, Departemen Pekerjaan Umum, 2005*)

Pada Metodologi Penentuan dan Prioritas Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan serta Manajemen Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan menurut (Basuki, 2016) dalam Bimbingan Teknis Inspeksi Bidang Keselamatan LLAJ Tahun 2016 di Jambi yaitu prinsip dasar penanganan lokasi rawan kecelakaan, kriteria penanganan ruas atau rute, dan pemilihan teknik penanganan adalah sebagai berikut :

1. Prinsip Dasar Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan

- a. Penanganan daerah rawan kecelakaan sangat bergantung kepada akurasi data kecelakaan, karenanya data yang digunakan untuk upaya ini harus bersumber pada instansi resmi.
- b. Penanganan harus dapat mengurangi angka dan korban kecelakaan semaksimal mungkin pada daerah kecelakaan.

- c. Solusi penanganan kecelakaan dipilih berdasarkan pertimbangan tingkat pengurangan kecelakaan dan pertimbangan ekonomis.
- d. Upaya penanganan yang ditujukan meningkatkan kondisi keselamatan pada daerah kecelakaan dilakukan melalui rekayasa jalan, rekayasa lalu lintas dan manajemen lalu lintas.

2. Kriteria Penanganan Ruas atau Rute

Penanganan ruas atau rute jalan merupakan penanganan terhadap ruas-ruas jalan dengan kelas atau fungsi tertentu dan tingkat kecelakaannya di atas rata-rata.

Kriteria penanganan ruas atau rute antara lain :

- a. Daerah penanganan merupakan ruas jalan atau segmen ruas jalan (minimum 1 km).
- b. Memiliki tingkat kecelakaan yang tinggi dibandingkan segmen ruas jalan lain.
- c. Identifikasi daerah kecelakaan didasarkan atas tingkat kecelakaan atau tingkat fatalitas kecelakaan tertinggi per km ruas jalan.
- d. Rata-rata pengurangan tingkat kecelakaan dengan pendekatan ini mencapai 15% dari total kecelakaan.

3. Pemilihan Teknik Penanganan

Pertimbangan efektifitas dan ekonomis

- a. Pemilihan teknik penanganan lokasi rawan kecelakaan terutama didasarkan atas pertimbangan efektifitas. Selain itu, suatu penanganan

yang diusulkan perlu memperhitungkan ekonomis tidaknya penanganan tersebut untuk diterapkan. Karena itu, suatu teknik penanganan dapat diusulkan apabila :

- 1) Dapat dipastikan teknik tersebut memiliki pengaruh signifikan dalam mengurangi kecelakaan dan fatalitas kecelakaan.
- 2) Sedapat mungkin tidak mengakibatkan timbulnya tipe kecelakaan lain.
- 3) Tidak mengakibatkan dampak terhadap kinerja jalan, seperti kemacetan.

b. Berkaitan dengan prinsip tersebut, maka :

- 1) Teknik penanganan dipilih berdasarkan tingkat pengurangan kecelakaan yang optimal dari faktor-faktor penyebab kecelakaan yang teridentifikasi.
- 2) Pemilihan teknik penanganan sangat bergantung kepada tipe kecelakaan dan penyebabnya yang dinilai lebih mendominasi tipe lainnya.
- 3) Disain penanganan yang disiapkan merupakan suatu paket penanganan yang terdiri atas beberapa paket penanganan dan biasanya dipersiapkan lebih dari satu alternatif paket penanganan.
- 4) Suatu paket penanganan yang optimal merupakan serangkaian teknik penanganan yang terintegrasi satu sama lain yang dapat menghasilkan tingkat pengurangan kecelakaan yang lebih maksimal.