

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Dalam mengerjakan tugas akhir perlu adanya tinjauan penelitian terdahulu sebagai acuan dan pembanding penelitian yang akan dilakukan. Sehingga penelitian dapat berjalan sesuai dengan tahapan.

Pada penelitian tugas akhir yang dilakukan oleh Heru Aditriansyah (2018) dari Universitas Islam Indonesia Yogyakarta tentang Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Batu Ampar Kota Batam untuk mengetahui tingkat kecelakaan lalu lintas dan mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab kecelakaan di ruas jalan batu ampar kota batam Hasil analisis kecelakaan yang telah dilakukan pada ruas jalan Batu Ampar-Sekupang kota Batam selama lima tahun (2012-2016) berdasarkan metode *Accident Rate* dapat diidentifikasi bahwa ketiga ruas jalan relatif memiliki tingkat kecelakaan yang tinggi, yakni lebih dari 1,0. Tingkat kecelakaan tertinggi pada ruas jalan Batu Ampar – Simpang Baloi sebesar 4,86 kecelakaan/km.tahun dengan penyebab utama Manusia (88,19%), Jalan (5,51%), Lingkungan (3,94%) dan Kendaraan (2,36%).

2.1.1. Definisi Kecelakaan Lalu Lintas

“Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa dijalan yang tidak disangka dan tidak mungkin disengaja sehingga melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan yang lain nya dan dapat mengakibatkan korban

manusia hingga kerugian harta benda”. (PP No. 43 Tahun 1993 – Pasal 93). Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan mendefinisikan kriteria korban kecelekaan lalu lintas yang disebutkan sebagai berikut:

1. Korban Meninggal adalah korban yang dipastikan kehilangan nyawa akibat kecelakaan lalu lintas yang dialami dalam jangka waktu 30 hari setelah terjadinya kecelakaan.
2. Korban Luka berat merupakan korban kecelakaan yang luka-lukanya mengakibatkan cacat tetap atau korban yang harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 hari setelah terjadinya kecelakaan.
Pengertian cacat tetap yang dimaksud apabila suatu anggota badan terpisah dengan anggota badan lain nya (hilang) atau tidak berfungsi atau tidak bisa digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh/pulih untuk selama-lamanya.
3. Korban Luka ringan adalah korban yang tidak termasuk dalam pengertian diatas, point 1 dan point 2.

Secara teknis kecelakaan lalu lintas diartikan sebagai suatu kejadian yang disebabkan oleh beberapa faktor yang tidak sengaja terjadi (*Random Multy Factor Event*). Dalam pengertian secara singkat, bahwasannya suatu kecelakaan lalu lintas dapat terjadi apabila keadaan tersebut bersamaan terjadi pada satu titik waktu tertentu. Hal ini berarti memang sulit meramalkan secara pasti dimana dan kapan suatu kecelakaan akan terjadi. (Priyo, 2006).

2.1.2. Pengertian Jalan

Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 pasal 1 ayat (12), Jalan merupakan Seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang difungsikan untuk Lalu Lintas umum, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Dan menurut Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 pasal 10 ayat (3), Jalan raya (*highway*) adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas dan dilengkapi dengan median, paling sedikit 2 (dua) lajur setiap arah.

Untuk menentukan Lebar Jalur dan Bahu Jalan berdasarkan buku Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota bisa dilihat pada Tabel 2.1. Penentuan Lebar Jalur dan Bahu Jalan dibawah ini.

VLHR (smp/hari)	ARTERI				KOLEKTOR				LOKAL			
	Ideal		Minimum		Ideal		Minimum		Ideal		Minimum	
	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)
<3.000	6,0	1,5	4,5	1,0	6,0	1,5	4,5	1,0	6,0	1,0	4,5	1,0
3.000-10.000	7,0	2,0	6,0	1,5	7,0	1,5	6,0	1,5	7,0	1,5	6,0	1,0
10.001-25.000	7,0	2,0	7,0	2,0	7,0	2,0	**)	**)	-	-	-	-
>25.000	2n×3,5 ⁹⁾	2,5	2×7,0 ⁹⁾	2,0	2n×3,5 ⁹⁾	2,0	**)	**)	-	-	-	-

(Sumber: Dirjen Bina Marga – 1997)

Keterangan : **) = Mengacu pada persyaratan ideal

*) = 2 Jalur terbagi, masing – masing $n \times 3,5\text{m}$, di mana n = jumlah lajur per jalur

- = Tidak ditentukan

2.1.3. Faktor-faktor penyebab kecelakaan

Secara umum faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas di jalan raya, yaitu; Faktor Manusia, Faktor Kendaraan, Faktor Prasarana Jalan dan bisa juga karena Faktor Cuaca. Kecelakaan yang terjadi pada umumnya tidak hanya disebabkan oleh satu faktor, karena ada faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas, antara lain:

- a. Faktor Manusia ; Karena kondisi fisik yang kurang fit, kemampuan mengemudi yang kurang hati-hati dan sering kali melakukan pelanggaran rambu-rambu lalu lintas yang disengaja atau atas ketidaktahuan pengemudi terhadap simbol-simbol lalu lintas itu sendiri atau bahkan pengemudi tersebut pura-pura tidak tahu adanya rambu lalu lintas yang dilaluinya, penyeberang jalan atau pejalan kaki yang kurang waspada (lengah), dll.
- b. Faktor Kendaraan ; Kendaraan sendiri pun dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan apabila tidak dikendarai dengan sebagaimana mestinya, yaitu sebagai akibat kondisi kendaraan yang tidak layak jalan maupun penggunaannya yang tidak sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia.

- Kondisi teknis yang tidak layak jalan misalnya rem (blong), tiba-tiba mesin mati, ban kempes atau bocor, kemudi tidak berfungsi dengan baik, lampu mati (khususnya di malam hari) reteng mati dan lain sebagainya.
 - Penggunaan kendaraan yang tidak sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia. Misalnya penggunaan muatan yang tidak sesuai dengan ketentuan. (Sumina, 1995).
- c. Faktor Prasarana Jalan ; adapun beberapa faktor jalan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan antara lain;
- Adanya lubang-lubang pada permukaan jalan sehingga apabila musim hujan lubang-lubang tersebut tertutup dengan genangan air yang sulit dikenali.
 - Konstruksi bahu jalan yang terlalu rendah dengan badan jalan, bahu jalan yang kurang lebar, atau bahkan tidak adanya bahu jalan.
 - Geometri jalan kurang sempurna Misal derajat kemiringan (*superelevasi*) yang terlalu besar atau bahkan terlalu kecil pada tikungan (belokan), terlalu sempit pandangan bebas bagi para pengemudi, atau terlalu terjal/curam tanjakan pada jalan yang di lalui, atau terlalu kecil jari-jari (R) pada tikungan dan lain sebagainya.
- d. Faktor Cuaca ; musim hujan dapat mempengaruhi pengemudi untuk berkendara seperti jarak pandang yang kurang maksimal, jalan menjadi licin dan pengereman secara mendadak.

Berdasarkan penelitian yang pernah ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dapat dilihat dalam Tabel 2.2. Faktor Penyebab Kecelakaan sebagai berikut :

Faktor Penyebab	Uraian	%
Pengemudi	Kondisi fisik (mabuk, lelah, sakit, dsb), kemampuan mengemudi, penyebrang atau pejalan kaki yang lengah, dll.	93,52
Kendaraan	Kondisi mesin, rem, lampu, ban, muatan, dll	2,76
Lingkungan Jalan	Desain jalan (median, gradien, alinyemen, jenis permukaan, dsb), kontrol lalu lintas (marka, rambu, lampu lalu lintas), dll.	3,23
Cuaca	Hujan, kabut, asap, salju, dll	0,49

(Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat – Dept. Perhubungan)

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa faktor pengemudi memiliki persentase tertinggi 93,52% dan merupakan faktor yang paling dominan dalam kecelakaan lalu lintas dan berkendara.

2.1.4. Pengemudi (Manusia)

Manusia sebagai pengemudi cenderung memiliki potensi kecelakaan karena manusia memiliki faktor-faktor *fisiologis* dan *psikologis*. Pengemudi memiliki perilaku yang beragam saat mengemudi. Beberapa faktor pengemudi yang dapat mempengaruhi perilaku mengemudi yang tidak aman sebagai berikut:

a. Sikap

Berdasarkan Sikap Pengemudi itu sendiri apakah mudah terbawa perasaan oleh ulah pengemudi lain yang mungkin dapat memancing gairah untuk balapan

serta pengemudi yang melanggar rambu-rambu lalu lintas dengan sengaja atau tidak sengaja juga menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan.

b. Mencari Sensasi

Setiap individu memiliki sensasi tersendiri terhadap pengalaman baru dan cenderung untuk bersedia mengambil resiko yang mungkin akan terjadi.

(Imanurul, 2016)

c. Usia

Pada Tabel 2.3. Jumlah korban kecelakaan menurut kelompok usia, dari Tahun 2014 – Tahun 2018 berikut:

Kelompok Umur	2014	2015	2016	2017	2018
00 – 09	2	-	3	3	1
10 – 15	-	4	3	-	5
16 – 30	53	20	33	47	58
31 – 40	10	9	19	25	28
41 – 50	3	12	11	15	19
51 Ke atas	14	12	14	22	19
Jumlah/total	82	57	83	112	130

(Sumber: Satlantas Polrestabes Surabaya – 2019)

Dari tabel di atas terlihat bahwa pengemudi usia 16 – 30 tahun sering kali menjadi korban kecelakaan disebabkan oleh cara mengemudi yang tidak aman biasa dialami oleh usia remaja yang menuju jenjang dewasa dikarenakan mereka seringkali berkendara dengan cepat (mengebut), membuntuti kendaraan lain, lebih sering mengambil resiko dengan cara menyalip atau menyelip kendaraan lain. (Imanurul, 2016).

d. Agresif

Tingkat agresifitas pada remaja atau individu dengan usia 18 tahun keatas diketahui menjadi faktor yang memungkinkan untuk berperilaku berkendara yang tidak aman. (Imanurul, 2016).

e. Menghemat Waktu Perjalanan

Terkadang kecelakaan bisa saja terjadi karena saat berkendara pengemudi tersebut berkendara diatas kecepatan rata-rata yang tertera di rambu-rambu lalu lintas di jalan raya untuk mempertimbangkan efisiensi waktu perjalanannya.

2.1.5. Kendaraan

Faktor penting yang harus diperhatikan pada kendaraan adalah sebagai berikut: mesin, Jarak penglihatan, lampu Penerangan, lampu sein, Rem, Ban, Stabilitas Kendaraan, Berat, Daya. (Priyo, 2006).

Kendaraan sendiri telah tercatat sebagai penyebab kecelakaan lalu-lintas yang berakibat parah. Kecelakaan lalu lintas yang terjadi akibat kerusakan rem (blong) sudah sering terjadi, namun bila kita ingin mengetahui lebih rinci dan teliti, mutu data tidak cukup memadai untuk dianalisis sebagai akibat sistem pencatatan yang belum sempurna. Selain rem, lampu sein sebagai kelengkapan kendaraan yang juga sering terabaikan. Atau mungkin sudah tidak berfungsi, atau daya sorot lampu ditingkatkan sehingga mengganggu pengemudi lain yang berpapasan, atau ditambah lampu hias sehingga membingungkan pengemudi lain. (Priyo, 2006).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi, sebagai peraturan pelaksana dari Undang-undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, setiap kendaraan bermotor harus dilengkapi dengan peralatan pengereman yang meliputi rem utama dan rem parkir dan memiliki sistem roda yang meliputi roda-roda dan sumbu roda. Roda-roda tersebut berupa pelek-pelek dan ban-ban hidup serta sumbu atau gabungan sumbu-sumbu roda yang dapat menjamin keselamatan. Di samping sistem roda kendaraan bermotor juga harus memiliki suspensi berupa penyangga yang mampu menahan beban, getaran dan kejutan untuk menjamin keselamatan dan perlindungan terhadap penggunanya. Lampu-lampu tambahan pada kendaraan bermotor bisa mengurangi resiko kecelakaan (Pignataro, 1973).

(Muhammad Syaeful fajar, 2015) mengelompokkan penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas berdasarkan faktor kendaraan:

1. Faktor Perlengkapan kendaraan yaitu:
 - a. Alat pengereman yang tidak berfungsi dengan baik.
 - b. Peralatan kemudi yang tidak berfungsi dengan baik.
 - c. Ban atau roda dalam kondisi tidak baik.
 - d. Kaca spion yang sengaja tidak dipasang bahkan di modif sehingga tidak sesuai dengan fungsinya.
2. Faktor Penerangan kendaraan yaitu:
 - a. Syarat lampu penerangan tidak sesuai Standar Nasional Indonesia.
 - b. Menggunakan lampu modifikasi yang menyilaukan pengguna jalan lainnya.
 - c. Lampu tanda rem tidak berfungsi baik.
3. Faktor pengamanan kendaraan, misalnya: Karoseri kendaraan yang tidak memenuhi syarat keamanan Standar Nasional Indonesia.
4. Bagian mesin kendaraan, contohnya: Mesin yang tiba-tiba mogok (mati) di tengah jalan.
5. Karena suatu hal lain dari kendaraan, contohnya:
 - a. Muatan kendaraan terlalu berat untuk truk dan sesuai fungsinya.

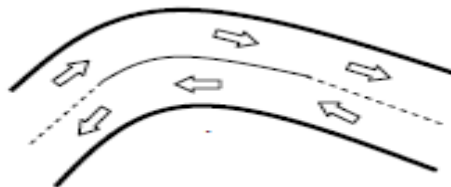
- b. Perawatan kendaraan yang tidak rutin sehingga tidak tahu apabila ada kerusakan kecil atau besar pada kendaraan.

2.1.6. Faktor Prasarana Jalan

Sifat dan kondisi jalan sangat berpengaruh sebagai penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Perbaikan kondisi jalan mempengaruhi sifat-sifat kecelakaan. Seorang ahli jalan raya dan ahli lalu lintas merencanakan jalan dengan cara yang benar dan perawatan yang rutin dengan harapan keselamatan didapat dengan cara demikian. Perencanaan tersebut berdasarkan pada hasil analisa fungsi jalan, volume dan komposisi lalu lintas, kecepatan rencana, topografi, faktor manusia, berat dan ukuran kendaraan, lingkungan sosial serta dana. (syaeful, 2015)

Kondisi jalan juga dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Walaupun demikian, semua kembali kepada manusia sebagai pengguna jalan itu sendiri. Dengan rekayasa jalan, para ahli merancang sistem jaringan dan merancang bangunan jalan sedemikian rupa untuk “mempengaruhi” tingkah laku para pengguna jalan, serta untuk mengurangi dan mencegah dari tindakan yang membahayakan keselamatan berlalu lintas.

a. Horizontal – tikungan



Gambar 2.1. *Alinyemen horizontal*

Tikungan yang terlalu tajam, apalagi bila terhalang oleh pagar atau bangunan dan tanpa marka jalan, adalah tempat rawan kecelakaan.

b. Vertikal – tanjakan



Gambar 2.2. *Alinyemen vertikal*

Sudut pandang pada tanjakan yang tajam dapat ‘menipu’ pengemudi, sehingga tanjakan adalah salah satu jalan yang rawan kecelakaan.

Jalan yang lebar, di satu sisi memberi kenyamanan bagi lalu lintas kendaraan, akan tetapi di sisi lain dapat menjadi ancaman keselamatan karena kecepatan kendaraan yang tidak mentaati peraturan rambu lalu lintas. Jalan lebar saja tidak cukup, tetapi juga harus dalam kondisi daya dukung yang sesuai dengan beban lalu lintas yang harus ditanggungnya. Jalanan juga perlu dilengkapi dengan berbagai kelengkapan jalan untuk membantu mengatur arus lalu lintas, yaitu: marka jalan, jalur pemisah, lampu lalu lintas, pagar pengaman kanan dan kiri, median jalan tengah, dan rekayasa lalu lintas lainnya.

Tidak kalah pentingnya adalah penentuan alinyemen jalan. Alinyemen jalan pun, baik *horizontal* (tikungan dan persimpangan) maupun *vertikal* (tanjakan-turunan), sangat berpengaruh terhadap kebebasan pandang para pengemudi, yang pada gilirannya mempengaruhi kelancaran arus lalu-lintas atau bahkan membahayakan lalu-lintas [Gb.2.1]. Perancang pembangunan jalan

bertanggung jawab untuk memasukkan faktor-faktor keselamatan secara lengkap dalam rancangannya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Jalan sebagai landasan bergerakanya kendaraan harus direncanakan sedemikian rupa agar memenuhi syarat keamanan dan kenyamanan bagi penggunaanya. Perencanaan geometrik jalan harus memperhatikan : lalu lintas yang akan lewat pada jalan tersebut, kelandaian jalan, alinyemen *horizontal*, persilangan dan konponen pada penampang melintang (Soesantiyo, 1985).

Beberapa faktor yang disebabkan oleh faktor jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Faktor perkerasan jalan:
 - a. Lebar perkerasan yang tidak sesuai dengan kelas jalan.
 - b. Permukaan jalan yang licin serta bergelombang.
 - c. Dan Permukaan jalan yang berlubang, aspal pecah.
2. Faktor alinyemen jalan:
 - a. Tikungan jalan yang terlalu tajam dan membahayakan pengemudi.
 - b. Tanjakan jalan dan turunan jalan yang terlalu curam.
3. Faktor pemeliharaan jalan:
 - a. Jalan rusak yang sudah lama tidak segera diperbaiki.
 - b. Perbaikan jalan yang menyebabkan kerikil dan debu berserakan disekitar jalan.
4. Faktor penerangan jalan:
 - a. Kurang terang nya lampu penerangan jalan pada malam hari.
 - b. Lampu penerangan jalan yang rusak dan tidak segera diganti.

5. Faktor rambu-rambu lalu lintas:

- a. Rambu ditempatkan pada tempat yang tidak sesuai sehingga terlepas dari penglihatan.
- b. Rambu lalu lintas yang ada tidak lengkap atau bahkan rusak.

2.1.7. Faktor Cuaca

Indonesia adalah salah satu negara yang mengalami dua macam musim yakni musim hujan dan musim kemarau, hal ini dapat menjadi perhatian bagi para pengemudi agar selalu waspada dalam berlalu lintas. Selain itu adanya pergantian waktu dari pagi, siang, sore dan malam hari memberikan intensitas cahaya yang berbeda-beda. Hal tersebut mempengaruhi keadaan jalan yang terang, gelap atau remang-remang sebagaimana lampu-lampu jalan menggunakan panel surya. sehingga mempengaruhi penglihatan pengemudi sewaktu mengendarai kendaraannya. (Syaeful, 2015).

2.1.8. Klasifikasi Kecelakaan

Klasifikasi yang sama dari kecelakaan lalu lintas akan memberikan arah hasil statistik kecelakaan yang sama juga. (Priyo, 2006) membagi kecelakaan menjadi beberapa diantaranya:

- a. Berdasarkan korban kecelakaan :
 1. Kecelakaan dengan luka fatal yaitu kecelakaan yang dialami seseorang atau lebih (beruntun) hingga mengakibatkan pelaku atau korban meninggal dunia.

2. Kecelakaan dengan luka berat yaitu kecelakaan yang dialami seseorang hingga menyebabkan cacat pada pelaku maupun korban.
 3. Kecelakaan dengan luka ringan yaitu kecelakaan yang mengakibatkan seseorang mengalami luka ringan yang dapat sembuh tanpa mengakibatkan cacat.
- b. Berdasarkan posisi kecelakaan :
1. Tabrakan secara menyudut (*Angle*), terjadi antara kendaraan yang berjalan pada arah yang berbeda tetapi juga bukan pada arah yang berlawanan.
 2. Menabrak bagian belakang (*Rear End*), kecelakaan kendaraan yang menabrak pada bagian belakang kendaraan lain yang berjalan pada arah yang sama.
 3. Menabrak bagian samping/menyerempet (*Side Swipe*), kendaraan menabrak kendaraan lain dari bagian samping sambil berjalan pada arah yang sama ataupun berlawanan.
 4. Menabrak bagian depan (*Head On*), tabrakan antara kendaraan yang berjalan pada arah yang berlawanan.
 5. Menabrak secara mundur (*Backing*), kendaraan menabrak kendaraan lain pada waktu kendaraan tersebut mundur.
- c. Berdasarkan cara terjadinya kecelakaan :
1. Hilang kendali/selip (*Running off road*).
 2. Tabrakan di jalan (*Collision On Road*).
 - Dengan pejalan kaki.
 - Dengan kendaraan lain yang sedang berjalan

- Dengan kendaraan yang sedang berhenti.
- Dengan kereta, binatang, dll.

2.2. Teori Dasar Yang Digunakan

Beberapa upaya telah dilakukan untuk menurunkan tingginya angka kecelakaan di jalan raya yaitu perbaikan infrastruktur, pemasangan rambu-rambu peringatan, dan berbagai hal yang mendukung keselamatan pengguna jalan raya. Segala hal telah dilakukan untuk keselamatan pengguna jalan raya khususnya pengendara sepeda motor, namun masih banyak kecelakaan yang terjadi akibat kelalaian pengguna atau kondisi jalan. (Wahyu, 2018).

Analisis data kecelakaan merupakan salah satu cara pendekatan terhadap tingkat kecelakaan. Dengan analisis dapat dimonitor kecenderungan kecelakaan yang terjadi dan dapat diidentifikasi keberhasilan terhadap suatu perubahan dengan segera. Dengan pendekatan tersebut dapat dipahami bahwa perbaikan pada kenyataannya disebabkan oleh suatu usaha. Kemudian data tersebut di konversi ke dalam ekivalensi mobil penumpang (emp) dan didapatkan angka ekivalen dari berbagai jenis kendaraan kedalam ekivalensi mobil penumpang (emp) berdasarkan buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia - 1997 yang ada pada Tabel 2.4. Nilai emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah dibawah ini :

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	emp		
		LV	HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) Dan Empat lajur dua arah (4/2D)	0 ≥ 1050	1,0	1,3	0,40
Tiga lajur satu arah (3/1) Dan Enam lajur dua arah (6/2D)	0 ≥ 1100		1,2	0,25
			1,3	0,40
			1,2	0,25

(Sumber: MKJI Jalan Perkotaan - 1997)

2.3. Tingkat Kecelakaan

Metode-metode yang dipakai dalam perhitungan tingkat kecelakaan adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui tingkat kecelakaan (*accident rate*) suatu ruas jalan adalah jumlah kecelakaan sepanjang jalan (Pignataro, 1973), dinyatakan dalam persamaan 2.1. sebagai berikut :

$$R = \frac{A}{L} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

R : Kecelakaan lalu lintas total per km setiap tahun (kecelakaan/km.tahun)

A : jumlah kecelakaan yang terliput (kecelakaan/tahun)

L : panjang jalan yang di kontrol dalam km

- b. Untuk perhitungan tingkat kecelakaan berdasarkan *Black Spots* di jalan raya nilainya dapat dicari berdasarkan 1.000.000 kendaraan yang melakukan perjalanan per tahun selama 365 hari dengan tingkat kecelakaan 1,0 kecelakaan/km.tahun lebih besar (Hobbs, 1995), tingkat kecelakaan berdasarkan *black spots* dapat dicari dengan persamaan 2.2. di bawah:

$$\text{TKL} = \frac{1.000.000 \times \text{JKL}}{\dots\dots\dots} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$365 \times V$$

Keterangan :

TKL : tingkat kecelakaan suatu titik tertentu

JKL : Jumlah kecelakaan per tahun (kecelakaan/tahun)

V : Volume lalu lintas (smp/hari)

