

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian (Fera Carina 2018) yang berjudul “Analisis Karakteristik Kecelakaan Dan Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Lubuklinggau”. Dalam menentukan lokasi *black spot* menggunakan dua metode, yaitu metode AEK (Angka *Ekivalen* Kecelakaan) dan metode LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) di lokasi rawan kecelakaan. Dalam penelitian ini di peroleh kesimpulan bahwa penyebab kecelakaan lalu lintas ialah kelalaian pengemudi kendaraan (*human error*) dan kurang tersedianya infrastruktur yang memadai pada ruas jalan yang rawan kecelakaan. Jalan Yos Sudarso merupakan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas tertinggi di Kota Lubuklinggau. Pada ruas Jalan tepatnya di depan Telkomsel Jalan Yos Sudarso merupakan ruas jalan dengan lokasi rawan kecelakaan tertinggi.

Dalam penelitian (Y Oktopianto, dkk 2021) yang berjudul “Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Tol Pasuruan Probolinggo (Studi kasus KM 810+000 – 841+200)”. Melakukan evaluasi dan menentukan lokasi titik *black spot* (lokasi dengan pengalaman terjadi kecelakaan) dengan metode *Cummulative Summary* yang dikaitkan dengan perhitungan *accident rate* berdasarkan klasifikasi kecelakaan maupun dengan analisa kejadian kecelakaan dari berbagai aspek didapatkan hasil lokasi rawan kecelakaan (*black spot*) berada di KM 818+000 – 820+000, hal ini berdasarkan dari perhitungan dengan metode *cusum* yaitu dengan

nilai 13,3, metode pembobotan dengan nilai AEK 151, INDII AUSAID 42, serta Bina Marga dengan nilai 56.

Dalam penelitian (Fan, Z., Liu, C., Cai, D., & Yue, S.2019) yang berjudul “Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) Dan Titik Rawan kecelakaan (*Black Spot*) Provinsi Lampung”. Kecelakaan lalu lintas merupakan indikator utama tingkat keselamatan jalan raya. Kecelakaan lalu lintas sepanjang tahun 2019 di Provinsi Lampung sebanyak 2225 kejadian kecelakaan dengan korban meninggal 724 jiwa, korban mengalami luka berat sebanyak 1240 jiwa, korban mengalami luka ringan sebanyak 2015 jiwa. Penelitian dilakukan untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan (*black site*) dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) di provinsi lampung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode EAN, Z-Score, Frekuensi Kecelakaan untuk menganalisis penentuan daerah rawan kecelakaan dan metode *Cumulative Summary* untuk menganalisis titik rawan kecelakaan. Hasil penelitian menunjukkan dari 93 ruas jalan terdapat 1 ruas jalan yang merupakan *black link* tertinggi di setiap status ruas jalan. Daerah rawan kecelakaan (*black site*) adalah Jalan Lintas Tengah Sumatera dan titik rawan kecelakaan (*black spot*) di KM 18-26 yang dipengaruhi oleh penggunaan lahan, geometri jalan dan rambu lalu lintas.

## 2. Landasan Teori

### 1. Kecelakaan Lalulintas

Peraturan Pemerintah (PP) Nomor: 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas, Beberapa penelitian terkait kejadian kecelakaan lalu lintas. Penelitian yang dilakukan oleh Bylaro pada tahun 2020 menunjukkan bahwa faktor penyebab kecelakaan pada jalan Kolonel H. Burlian yaitu disebabkan oleh faktor manusia (*human error*), faktor iklim seperti kejadian hujan deras dan juga dari faktor lingkungan seperti jalan berlubang (Bylaro, 2020). Penelitian lain pada tahun 2019 terkait keselamatan lalu lintas rute Palembang-Indralaya Km 27-32 menunjukkan bahwa jalan lintas Palindra tidak dapat digunakan sebagai infrastruktur transportasi karena banyak elemen integritas jalan, seperti kondisi jalan, rambu lalu lintas, rambu jalan dan peralatan jalan lainnya, belum terpenuhi. (Admajaya, 2019).

Kecelakaan lalu lintas juga menjadi penyebab utama kematian dikalangan anak muda, berusia 15-29 tahun. 90% dari kematian di dunia di jalan-jalan terjadi pada Negara berpenghasilan rendah dan menengah, meskipun di negara-negara ini memiliki sekitar setengah dari kendaraan di dunia. Separuhnya dari mereka yang meninggal di jalan di dunia adalah pengguna jalan yang berisiko seperti: pejalan kaki, pengendara sepeda dan pengendara sepeda motor. Jika tanpa tindakan, kecelakaan lalulintas di jalan diperkirakan akan naik menjadi 7 penyebab utama kematian pada tahun 2030 (WHO, Road Traffic Injuries, 2015) (Setyowati, dkk, 2018).

## 2. Bentuk Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut UU No. 22 Tentang Lalulintas Dan Angkutan Jalan, 2009, kecelakaan lalu lintas digolongkan menjadi 3 macam, yaitu:

a. Kecelakaan lalu lintas ringan

Yaitu kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan atau barang.

b. Kecelakaan lalu lintas sedang

Yaitu kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan barang. Luka ringan dimaksud adalah luka yang mengakibatkan korban menderita sakit yang tidak memerlukan perawatan inap dirumah sakit atau selain yang diklasifikasikan luka berat.

c. Kecelakaan lalu lintas berat

Yaitu kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat. Yang dimaksud luka berat adalah yang mengakibatkan korban jatuh sakit dan tidak ada harapan sembuh sama sekali atau menimbulkan bahaya maut, tidak mampu terus menerus untuk menjalankan tugas dan jabatan atau pekerjaan, kehilangan salah satu panca indra, menderita cacat berat atau lumpuh, terganggu daya pikir selama 4 minggu lebih, gugur atau matinya seseorang, dan luka berat yang membutuhkan perawatan rumah sakit lebih dari 30 hari.

### 3. Faktor Penyebab Kecelakaan

Menurut Husni 2015, penyebab kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) faktor yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, dan faktor lingkungan.

#### a. Faktor Manusia

Faktor manusia memegang peranan yang amat dominan, karena cukup banyak faktor yang mempengaruhi perilakunya seperti pengemudi dan pejalan kaki. sebagai faktor yang mempengaruhi risiko terjadinya kecelakaan lalu - lintas antara lain: usia, pengalaman berkendara, perilaku berkendara, dan perilaku minum - minuman beralkohol.

#### b. Faktor Kendaraan

Kendaraan dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan apabila tidak dapat dikendalikan sebagaimana mestinya yaitu sebagai akibat kondisi teknis yang tidak laik jalan ataupun penggunaannya tidak sesuai ketentuan. Kondisi teknis yang tidak laik jalan misalnya rem blong, mesin tiba - tiba mati, ban pecah, lampu mati di malam hari dan lain sebagainya. Sedangkan penggunaan kendaraan yang tidak sesuai dengan ketentuan misalnya bila kendaraan dimuati secara berlebihan (*overloaded*), penumpang berdiri di atas atap kendaraan.

#### c. Faktor Jalan

Jalan juga merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas seperti kerusakan pada permukaan jalan misalnya terdapat lubang besar yang sulit dihindari pengemudi, kondisi geometrik jalan

yang kurang sempurna misalnya derajat kemiringan yang terlalu kecil atau terlalu besar pada belokan.

d. Faktor Lingkungan

Kondisi lingkungan akan memberikan kontribusi terhadap kecelakaan lalu lintas. Lingkungan jalan yang kurang memadai mengakibatkan kenyamanan dari pengemudi menurun, hal ini akan berdampak kemampuan mengendalikan kendaraan akan menurun.

#### 4. Jenis Kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan (Maya, 2009) jenis kecelakaan yang terjadi, diklasifikasikan atas beberapa tabrakan, yaitu depan-depan, depan-belakang, tabrakan sudut, tabrakan sisi, lepas kontrol, tabrak lari, tabrak massal, tabrak pejalan kaki, tabrak parkir, dan tabrakan tunggal. Dimana PT Jasa Marga mengelompokkan jenis tabrakan yang melatar belakangi terjadinya kecelakaan lalu lintas menjadi:

- a. Tabrakan depan-depan Adalah jenis tabrakan antara dua kendaraan yang tengah melaju dimana keduanya saling beradu muka dari arah yang berlawanan, yaitu bagian depan kendaraan yang satu dengan bagian depan kendaraan lainnya.
- b. Tabrakan depan - samping Adalah jenis tabrakan antara dua kendaraan yang tengah melaju dimana bagian depan kendaraan yang satu menabrak bagian samping kendaraan lainnya.

- c. Tabrakan depan - belakang Adalah jenis tabrakan antara dua kendaraan yang tengah melaju dimana bagian depan kendaraan yang satu menabrak bagian belakang kendaraan di depannya dan kendaraan tersebut berada pada arah yang sama.
- d. Tabrakan samping - samping Adalah jenis tabrakan antara dua kendaraan yang tengah melaju dimana bagian samping kendaraan yang satu menabrak bagian yang lain.
- e. Menabrak penyeberang jalan Adalah jenis tabrakan antara kendaraan yang tengah melaju dan pejalankaki yang sedang menyeberang jalan.
- f. Tabrakan sendiri Adalah jenis tabrakan dimana kendaraan yang tengah melaju mengalami kecelakaan sendiri atau tunggal.
- g. Tabrakan beruntun Adalah jenis tabrakan dimana kendaraan yang tengah melaju menabrak mengakibatkan terjadinya kecelakaan yang melibatkan lebih dari dua kendaraan secara beruntun.
- h. Menabrak obyek tetap Adalah jenis tabrakan dimana kendaraan yang tengah melaju menabrak obyek tetap di jalan.

## **5. Marka Jalan**

Marka Jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan RI No. 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan Pasal 1 yang berisi:

1. Ketentuan Pasal 16 ayat (2) diubah dan ditambahkan 2 (dua) ayat yakni ayat (3) dan ayat (4) sehingga berbunyi sebagai berikut

- 1) Marka Membujur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 huruf a terdiri atas:
  - a. garis utuh.
  - b. garis putus-putus
  - c. garis ganda yang terdiri dari garis utuh dan garis putus-putus, dan
  - d. garis ganda yang terdiri dari dua garis utuh
- 2) Marka membujur sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berwarna:
  - a. putih dan kuning untuk jalan nasional; dan putih untuk jalan selain jalan nasional.
- 3) Marka membujur berwarna kuning sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a berupa:
  - a. garis utuh dan/atau garis putus-putus sebagai pembatas dan pembagi jalur, dan
  - b. garis utuh sebagai peringatan tanda tepi jalur atau lajur lalu lintas sisi kanan.
- 4) Marka membujur berwarna putih sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a berupa:
  - a. garis putus-putus sebagai pembagi lajur, dan
  - b. garis utuh sebagai peringatan tanda tepi jalur atau lajur lalu lintas sisi kiri.

2. Diantara Pasal 79 dan Pasal 80 disisipkan 1 (satu) Pasal yakni Pasal 79A, sehingga berbunyi sebagai berikut Diantara Pasal 79 dan Pasal 80 disisipkan 1 (satu) Pasal yakni Pasal 79A, sehingga berbunyi sebagai berikut:

#### Pasal 79A

Marka membujur pada jalan nasional yang telah dipasang sebelum Peraturan Menteri ini berlaku dinyatakan tetap berlaku dan wajib menyesuaikan dalam jangka waktu paling lama 1 (satu) tahun sejak Peraturan Menteri ini diundangkan. Lampiran Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014.

3. Lampiran Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan diubah sehingga menjadi tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal II

Peraturan diundangkan. Menteri ini mulai berlaku pada tanggal  
Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Marka Jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambang

yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

a. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang mengendalikan dan menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.

## 6. Rambu-Rambu Lalu Lintas

Fungsi rambu lalu lintas adalah untuk mengatur, memberi petunjuk, mengarahkan, dan memberi peringatan kepada pemakai jalan sehingga pergerakan di jalan raya akan aman, nyaman dan efisien. Sesuai dengan peraturan menteri perhubungan Republik Indonesia nomor PM 13 tahun 2014 tentang rambu lalu lintas yang terdapat di bab 1 pasal 1 yang berisi:

1. Rambu Lalu Lintas adalah bagian perlengkapan Jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, atau petunjuk bagi pengguna jalan.

2. Daun Rambu adalah pelat alumunium atau bahan lainnya yang memenuhi persyaratan teknis tempat ditempelkan/ diletakannya rambu.
3. Tiang Rambu adalah batangan logam atau bahan lainnya untuk menempelkan atau melekatkan daun rambu.
4. Papan Tambahan adalah pelat alumunium atau bahan lainnya yang dipasang di bawah daun rambu yang memberikan penjelasan lebih lanjut dari suatu rambu.
5. *Retro reflektif* adalah system pemantul cahaya dimana sinar yang datang di pantulkan kembali sejajar kearah sinar yang datang, terutama pada malam hari atau cuaca gelap.
6. Layar monitor adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menampilkan lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan.
7. Piktogram adalah representasi objek dan kondisi nyata tertentu melalui penggunaan symbol, kode, pesan maupun kalimat tertentu.
8. Pengguna jalan adalah orang yang menggunakan jalan berlalulintas.

Adapun perangkat-perangkat pengatur lalu lintas yang dimaksud sebagai berikut :

#### Rambu Lalu Lintas (*Traffic Signs*)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas, Rambu Lalu Lintas adalah bagian perlengkapan jalan

yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. Secara umum, ada 4 jenis rambu lalu lintas, yaitu: Rambu Peringatan, Rambu Larangan, Rambu Perintah, dan Rambu Petunjuk.

a. Rambu Peringatan

Rambu Peringatan adalah rambu yang memberikan informasi berupa peringatan akan kemungkinan adanya bahaya dan sifat dari bahaya tersebut kepada pengguna jalan. Pada rambu ini, dasar palang rambu berwarna kuning, dan tulisan atau simbol pada rambu berwarna hitam.

Contoh dari rambu peringatan yaitu:

- Rambu yang menunjukkan persimpangan.
- Rambu yang menunjukkan turunan curam

b. Rambu Larangan

Rambu Larangan adalah rambu yang digunakan untuk menyatakan suatu perbuatan yang dilarang oleh pengguna jalan. Pada rambu ini, dasar palang rambu berwarna putih, garis tepi berwarna merah, dan lambang huruf atau angka berwarna hitam. Contoh dari rambualarangan yaitu:

- Rambu dilarang parkir
- Rambu larangan masuk bagi kendaraan bermotor dan tidak bermotor.

c. Rambu Perintah

Rambu Perintah adalah rambu yang menyatakan perintah yang wajib ditaati oleh pengguna jalan, dimaksudkan untuk memberi petunjuk

pendahuluan kepada pemakai jalan dan ditempatkan pada jarak yang layak sebelum titik kewajiban dimulai. Pada rambu ini, dasar palang rambu berwarna biru, sedangkan tulisan, angka, atau simbol pada rambu berwarna putih. Contoh dari rambu peringatan yaitu:

- Rambu penanda tempat parkir.
- Rambu wajib mengikuti arah yang ditentukan pada bundaran.

d. Rambu Petunjuk

Rambu Petunjuk adalah rambu yang digunakan untuk memandu pengguna jalan saat dalam perjalanan dan atau memberikan informasi lain kepada pengguna jalan. Rambu yang jadi petunjuk arah dan letak kota biasanya punya dasar palang berwarna hijau dengan tulisan berwarna putih. Contoh dari rambu petunjuk yaitu:

- Rambu petunjuk tempat berbalik arah.
- Rambu tempat penyebrangan orang.

## 7. Geometrik Jalan

Menurut UU No. 38 Tahun 2004, jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Geometrik jalan menjadi salah satu faktor yang sangat mempengaruhi terjadinya daerah rawan kecelakaan lalu lintas disamping faktor-faktor yang lainnya. *Geometrik* jalan meliputi jalur lalu lintas, lajur lalu lintas, *alinyemen*, dan persimpangan.

a. Penampang Melintang Jalan

Jalur lalu lintas, lajur, bahu jalan, median, trotoar, saluran tepi/samping, lereng/talud, separator, pulau lalu lintas (*traffic island*), kanal jalan (*channel*), jalur tambahan (*auxiliary lane*), jalur tepian (*marginal strip*), jalur sepeda (*bicycle way*), jalur parkir (*parking lane*), jalur tanaman (*planted strip*), jalur lalu lintas lambat, jalur putaran jalur percepatan/perlambatan, pemisah luar (Saodang, 2010).

b. Elemen Geometrik

*Alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, alinyemen pada tikungan, jalur pendakian (climbing lane), jalur samping (frontage road), pengaturan jalan masuk (access control), ruang bebas jalan (clearance of road), panjang kritis tanjakan (critical length of grade), koordinasi alinyemen.*

c. Komponen Geometrik

Jari-jari lengkungan/tikungan, derajat kelengkungan, kelandean (*grade*), superelevasi jalan, lengkung peralihan, bagian tangen, bagian lengkung, daerah bebas samping, pelebaran tikungan.

Metode *Cusum* (*Cumulative Summary*) merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi black spot. Grafik *cusum* merupakan suatu prosedur statistik standar sebagai kontrol kualitas untuk mendeteksi perubahan dari nilai mean. Nilai *cusum* dapat dicari dengan rumus (Austroads, 1992):

1. Mencari nilai *Mean* (W)

Nilai *mean* adalah jumlah kecelakaan di bagi *stasioning* di kali periode, dimana jumlah kecelakaan, di bagi dengan jumlah dan waktu pengamatan. Perhitungan untuk mencari nilai *mean* dari data sekunder, yaitu sebagai berikut:

$$W = \frac{\sum Xi}{L \times T} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- W : Nilai *mean*
- $\sum Xi$  : Jumlah kecelakaan
- L : Jumlah *stasioning*
- T : Waktu

## 2. Mencari nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama (S0)

Nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama (S0) adalah jumlah kecelakaan tiap tahun (Xi) di kurangi dengan nilai mean (W) dimana jumlah kecelakaan tahun pertama pada stasioning pertama. Perhitungan untuk mencari nilai *cusum* kecelakaan tahun pertama, yaitu:

$$S_0 = (X_i - W) \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

S0 : Nilai *cusum* kecelakaan untuk tahun pertama

XI : Jumlah kecelakaan tiap tahun

W : Nilai *mean*

## 3. Mencari nilai *cusum* kecelakaan tahun selanjutnya (S1)

Untuk mencari nilai *cusum* kecelakaan tahun selanjutnya adalah dengan menjumlahkan nilai *cusum* tahun pertama dengan hasil pengurangan jumlah kecelakaan dan nilai *mean* pada tahun selanjutnya, yaitu:

$$S_1 = \{S_0 + (X_i - W)\} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

S1 : Nilai *cusum* kecelakaan

SO : Nilai *cusum* kecelakaan untuk tahun pertama

Xi : Nilai kecelakaan pada tahun ke-1

W : Nilai *mean*

Adapun klasifikasi dalam penentuan titik rawan kecelakaan (*black spot*) adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Klarifikasi penentuan titik rawan kecelakaan

<b>Nilai Cusum S1</b>	<b>Kriteria Kecelakaan</b>
Memiliki nilai positif (+)	Rawan kecelakaan
Memiliki nilai negatif (-)	Tidak rawan kecelakaan

Sumber : Austroad, 1992

