

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jalan**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, 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. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum (Kasus et al., 2013).

##### **2.1.1 Bagian-Bagian Jalan**

Menurut (Autoridad Nacional del Servicio Civil, 2021) adapun bagian-bagian jalan meliputi:

1. Ruang manfaat jalan adalah suatu ruang yang dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi serta ambang pengamanannya. Badan jalan meliputi jalur lalu lintas, dengan atau tanpa jalur pemisah dengan bahu jalan, termasuk jalur pejalan kaki. Ambang pengaman jalan terletak di bagian yang paling luar dari ruang manfaat jalan dan dimaksudkan untuk mengamankan bangunan jalan.
2. Ruang milik jalan adalah sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan yang masih menjadi bagian dari ruang milik jalan yang dibatasi oleh tanda batas ruang milik jalan yang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan penggunaan jalan antara lain untuk keperluan pelebaran ruang manfaat jalan pada masa yang akan datang.
3. Ruang pengawasan jalan adalah ruang tertentu yang terletak di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan apabila ruang milik jalan tidak cukup luas, dan tidak mengganggu fungsi jalan.



### **2.1.2 Sistem Jaringan Jalan**

Menurut (Kasus et al., 2013) adapun sistem jaringan jalan, jalan terdiri atas:

1. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
2. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

### **2.1.3 Fungsi Jalan**

Adapun fungsi jalan menurut (Adminpu, 2020) di kelompokkan menjadi empat bagian yaitu:

1. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.
4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### **2.1.4 Status Jalan**

Adapun status jalan menurut (Adminpu, 2020) dikelompokkan menjadi lima bagian yaitu:

1. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau

antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam system jaringan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dan sistem jaringan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota merupakan jalan umum dalam system jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat pemukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

#### **2.1.5 Pengaturan Kelas Jalan Berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan**

Adapun peraturan kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan di kelompokkan atas:

1. Jalan bebas hambatan (*freeway*) adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus yang memberikan pelayanan menerus/tidak terputus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh, dan tanpa adanya persimpangan sebidang, serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan, paling sedikit 2 lajur setiap arah dan dilengkapi dengan median.
2. Jalan raya (*highway*) adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas dan dilengkapi dengan median, paling sedikit 2 lajur setiap arah.
3. Jalan sedang (*road*) adalah jalan umum dengan lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, paling sedikit 2 lajur untuk 2 arah dengan lebar paling sedikit 7 meter.
4. Jalan kecil (*street*) adalah jalan umum untuk melayani lalu-lintas setempat, paling sedikit 2 lajur untuk 2 arah dengan lebar paling sedikit 5,5 meter.

## 2.2 Klasifikasi dan Fungsi Jalan

Adapun klasifikasi jalan berdasarkan system jaringan jalan, berdasarkan fungsinya dan berdasarkan wewenang pebinaan.

### 1. Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan

#### a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Adalah sistem jaringan jalan yang menghubungkan secara menerus kota jenjang ke satu, kota jenjang ke dua, kota jenjang ke tiga, dan kota – kota di bawahnya sampai ke persil dalam satu satuan wilayah pengembangan.

#### b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Adalah sistem jaringan jalan yang menghubungkan kawasan – kawasan yang memiliki fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai perumahan.

### 2. Berdasarkan fungsinya

#### a. Jalan Arteri Primer

Adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

#### b. Jalan Arteri Sekunder

Adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kedua.

#### c. Jalan Kolektor Primer

Adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.

#### d. Jalan Lokal Primer

Adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan persil atau kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jejang ketiga dengan kota dibawahnya, atau kota jenjang ketiga dengan persil

atau kota dibawah jenjang ketiga sampai persiil.

e. Jalan Lokal Sekunder

Adalah jalan yang menghubungkan antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya dan kawasan sekun der dengan perumahan.

3. Berdasarkan Wewenang Pembinaan

a. Jalan Nasional

Adalah jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota propinsi, dan jalan lain yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional.

b. Jalan Propinsi

Adalah jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota Kabupaten/ Kotamadya atau antar ibukota Kabupaten/ Kotamadya.

c. Jalan Kabupaten

Adalah jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan propinsi, jalan lokal primer, jalan sekunder dan jalan lain yang tidak termasuk dalam kelompok jalan nasional atau jalan propinsi serta jalan kotamadya.

d. Jalan Kotamadya

Adalah jalan sekunder didalam kotamadya. Penetapan status suatu ruas jalan arteri sekunder dan atau ruas jalan kolektor sekunder sebagai jalan kotamadya dilakukan dengan keputusan Gubernur KDH Tk. I atas usulan Pemda Kotamadya yang bersangkutan.

e. Jalan khusus

Adalah jalan yang dibangun dan dipelihara oleh instansi/ badan hukum/ perorangan untuk melayani kepentingan masing – masing.

f. Jalan tol

Adalah jalan yang dibangun dimana pemilikan dan hak penyelenggaraanya ada pada Pemerintah atas usul Menteri, Presiden menetapkan suatu ruas jalan tol dan haruslah merupakan alternative lintas jalan yang ada.

Jaringan jalan menurut (Sakti Adji A. 2011), bahwa jaringan jalan terdiri atas jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder. Adapun penjelasan dari jaringan jalan tersebut antara lain:

1. Jaringan jalan primer merupakan jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat – pusat kegiatan.
2. Jaringan jalan sekunder merupakan jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

### 2.3 Marka Jalan

Menurut (Warjiyono et al., 2020) marka lalu lintas adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang fungsinya untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Marka lalu lintas ini dicatkan langsung pada perkerasan atau tepi jalan. Contoh dari marka lalu lintas antara lain: garis pembatas jalur, tanda belok dan lurus pada jalur jalan, garis dilarang untuk berpindah ke jalur disebelahnya, tanda stop, *zebra cross* dan lain-lain.

Pemberian marka terutama digunakan untuk mengontrol posisi kendaraan ke arah sisi/samping jalan, termasuk di dalamnya: marka jalur, alur/*chanell* sistem marka, larangan menyiap pada dua jalur dua arah atau sebagai pembatas tepi perkerasan dan halangan pada tepi, disebelah atau dekat perkerasan.

Marka melintang banyak digunakan untuk bahu jalan/*shoulder*. Kata dan simbol dan “Garis Henti” pada tempat persimpangan pejalan kaki. Karena sudut pandangan kecil pada marka jalan bagi pengemudi, maka garis melintang harus diperbesar atau sesuai dengan rencana untuk memberikan penglihatan yang sama tebalnya dengan marka memanjang. Hal ini berlaku juga untuk marka dalam bentuk huruf dan simbol lainnya.

1. Lampu Pengatur Lalu Lintas

Lampu pengatur lalu lintas adalah semua alat pengatur lalu lintas

yang dioperasikan dengan tenaga listrik yang berfungsi untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor. Apabila dipasang dengan baik, maka alat ini akan dapat memberikan keuntungan dalam kontrol lalu lintas dan keamanan. Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan pemasangan *Traffic Signal* adalah:

- a. Memberikan gerakan lalu lintas yang teratur.
- b. Menurunkan frekwensi tertentu, antara lain kemungkinan kecelakaan terhadap pejalan kaki yang menyeberang jalan.
- c. Memberikan interupsi yang berarti bagi lalu lintas yang berat untuk memberi waktu pada lalu lintas lain untuk lewat, memasuki atau melewati persimpangan dan juga untuk pejalan kaki.
- d. Lebih ekonomis dan efektif dibandingkan dengan kontrol sistem manual.
- e. Memberi kepercayaan diri pada pengemudi dengan pemberian batas- batas berhenti ataupun berjalan.

## 2. Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan, dimana jalur dapat terdiri atas beberapa lajur. Batas jalur lalu lintas dapat berupa median, bahu, trotoar, pulau jalan, dan separator. Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar jalur peruntukannya. Lebar jalur minimum untuk jalan umum adalah 4,5 meter, sehingga memungkinkan 2 kendaraan besar yang terjadi sewaktu-waktu dapat menggunakan bahu jalan. Jalur lalu lintas terdiri atas beberapa tipe, yaitu:

- a. 1 jalur-2 lajur-2 arah (2/2 UD);
- b. 1 jalur-2 lajur-1 arah (2/1 UD);
- c. 2 jalur-4 lajur-2 arah (4/2 D);
- d. 2 jalur-n lajur-2 arah (n/2 D), dimana n = jumlah lajur.

## 3. Lajur Lalu Lintas

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan

bermotor sesuai kendaraan rencana. Jumlah lajur ditetapkan dengan mengacu kepada MKJI berdasarkan tingkat kinerja yang direncanakan, di mana untuk suatu ruas jalan dinyatakan oleh nilai rasio antara volume terhadap kapasitas yang nilainya tidak lebih dari 0.80. Untuk kelancaran drainase permukaan, lajur lalu lintas pada alinyemen horizontal memerlukan kemiringan melintang normal. Besaran kemiringan untuk perkerasan aspal dan beton sebaiknya 2-3%, sedangkan untuk perkerasan kerikil sebesar 4-5%. Pada tabel berikut dapat dilihat lebar lajur yang tergantung pada kecepatan dan kendaraan rencana, dimana dalam hal ini dinyatakan dengan fungsi jalan.

#### **2.4 Rambu Lalu Lintas**

Menurut (Jinan & Ikorasaki, 2021) tanda/rambu lalu lintas adalah salah satu dari perlengkapan jalan, berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan atau perpaduan antara keduanya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan. Informasi merupakan hal yang diperlukan dalam tugas – tugas mengemudi, dan rambu lalu lintas (meliputi marka jalan) penting sebagai alat menganjurkan, memperingatkan dan mengontrol pengemudi dan pemakai jalan lainnya. Rambu – rambu tersebut harus efektif dalam lingkungannya, baik diatas maupun diluar jalan, siang dan malam secara menerus, sesuai handal dan standar dalam mengarahkan lalu lintas dan pada berbagai kondisi cuaca.

#### **2.7 Kecelakaan Lalu-lintas**

Dalam Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu-lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan atau kerugian harta benda.

Untuk menekan angka kecelakaan lalu-lintas yang dirasakan sangat tinggi, upaya ke depan diarahkan pada penanggulangan secara komprehensif yang mencakup upaya pembinaan, pencegahan, pengaturan, dan penegakan hukum. Upaya pembinaan tersebut dilakukan melalui peningkatan intensitas pendidikan berlalu-lintas dan penyuluhan hukum serta pembinaan sumber daya manusia (Lobalain & Rote, 2018).

## 2.8 Karakteristik Kecelakaan

Karakteristik kecelakaan dapat diklasifikasikan menjadi lima yaitu, kecelakaan berdasarkan korban kecelakaan, kecelakaan berdasarkan lokasi kejadian, kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan, kecelakaan berdasarkan posisi terjadinya kecelakaan dan kecelakaan berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat.

Penjelasan mengenai jenis dan bentuk kecelakaan tersebut diuraikan lebih lanjut dibawah ini:

### 1. Kecelakaan Berdasarkan Korban Kecelakaan

Menurut pasal 93 dari Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, sebagai peraturan pelaksanaan dari Undang – Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, mengklasifikasikan korban kecelakaan sebagai berikut:

#### a. Kecelakaan Luka Fatal/Meninggal

Korban meninggal atau korban mati adalah korban yang dipastikan mati sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut.

#### b. Kecelakaan Luka Berat

Korban luka berat adalah korban yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 hari sejak terjadinya kecelakaan. Yang dimaksud cacat tetap adalah apabila sesuatu anggota badan hilang atau tidak dapat digunakan sama sekali dan tidak dapat sembuh/pulih untuk selamanya.

#### c. Kecelakaan Luka Ringan

Korban luka ringan adalah keadaan korban mengalami luka-luka yang tidak membahayakan jiwa dan/atau tidak memerlukan pertolongan atau perawatan lebih lanjut di rumah sakit.

### 2. Kecelakaan Berdasarkan Lokasi Kejadian

Kecelakaan dapat terjadi dimana saja disepanjang ruas jalan, baik pada jalan lurus, tikungan jalan, tanjakan dan turunan, di dataran atau di

pegunungan, di dalam kota maupun di luar kota.

3. Kecelakaan Berdasarkan Waktu Terjadinya Kecelakaan

Kecelakaan berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu:

a. Jenis Hari

- Hari Kerja : Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jum`at.
- Hari Libur Nasional : Hari Libur Nasional
- Akhir Pekan : Sabtu dan minggu.

b. Waktu

- Dini Hari : jam 00.00 – 06.00
- Pagi Hari : jam 06.00 – 12.00
- Siang Hari : jam 12.00 – 18.00
- Malam Hari : jam 18.00 – 24.00

4. Kecelakaan Berdasarkan Posisi Kecelakaan

Kecelakaan dapat terjadi dalam berbagai posisi tabrakan, diantaranya:

- a. Tabrakan pada saat menyalap (*side swipe*).
- b. Tabrakan depan dengan samping (*right angle*)
- c. Tabrakan muka dengan belakang (*rear end*).
- d. Tabrakan muka dengan muka (*head on*)
- e. Tabrakan dengan pejalan kaki (*pedestrian*)
- f. Tabrakan lari (*hit dan run*)
- g. Tabrakan diluar kendali (*out of control*)

5. Kecelakaan Berdasarkan Jumlah Kendaraan Yang Terlibat

Kecelakaan dapat juga didasarkan atas jumlah kendaraan yang terlibat baik itu kecelakaan tunggal yang dilakukan oleh satu kendaraan, kecelakaan ganda yang dilakukan oleh dua kendaraan, maupun kecelakaan beruntun yang dilakukan oleh lebih dari dua kendaraan.

## **2.9 Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan**

Menurut (Lobalain & Rote, 2018) Adapun faktor – faktor yang menyebabkan peristiwa terjadinya kecelakaan lalu lintas antara lain :

### **2.9.1 Faktor Pemakai Jalan**

Pemakai jalan adalah semua orang yang menggunakan fasilitas langsung dari satu jalan (Yudaningrum & Ikhwanudin, 2017). Manusia merupakan faktor yang paling tidak stabil dalam pengaruhnya terhadap kondisi lalu lintas serta tidak dapat diramalkan secara tepat.

### **2.9.2 Faktor Kendaraan**

Faktor yang kedua yang mempengaruhi perilaku lalu lintas adalah kendaraan – kendaraan yang berada di jalan mempunyai berbagai bentuk, ukuran dan kemampuan dimana hal ini disebabkan masing – masing kendaraan direncanakan untuk suatu maksud kegunaan tertentu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan pandangan.
- b. Perlampauan
- c. Dimensi dan berat kendaraan.
- d. Kinerja kendaraan.

### **2.9.3 Faktor Jalan**

Sifat – sifat dan kondisi jalan sangat berpengaruh sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas. Kondisi perbaikan jalan mempengaruhi sifat – sifat kecelakaan. Ahli jalan dan ahli lalu lintas merencanakan jalan dengan cara yang benar dan perawatan secukupnya dengan harapan keselamatan akan bisa tercapai. Perencanaan tersebut berdasarkan hasil analisa berdasarkan fungsi jalan, volume dan komposisi lalu lintas, kecepatan rencana, topografi, faktor manusia, berat dan ukuran kendaraan, lingkungan social serta dana (Yudaningrum & Ikhwanudin, 2017).

Menurut (Yudaningrum & Ikhwanudin, 2017) Faktor – faktor yang disebabkan oleh jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh perkerasan jalan:
  - a. Lebar perkerasan yang tidak memenuhi syarat.
  - b. Permukaan jalan yang licin dan bergelombang.
  - c. Permukaan jalan yang berlubang.
2. Kecelakaan jalan yang disebabkan alinyemen jalan:
  - a. Tikungan yang terlalu tajam.
  - b. Tanjakan dan turunan yang terlalu curam.
3. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh pengelolaan jalan:
  - a. Jalan rusak.
  - b. Perbaikan jalan yang menyebabkan kerikil dan debu berserakan.
4. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh penerangan jalan:
  - a. Tidak adanya lampu penerangan jalan pada malam hari.
  - b. Lampu penerangan jalan yang rusak dan tidak diganti.
5. Kecelakaan jalan yang disebabkan oleh rambu – rambu lalu lintas:
  - a. Rambu ditempatkan pada tempat yang tidak sesuai.
  - b. Rambu lalu lintas yang ada kurang dan rusak.
  - c. Penempatan rambu yang membahayakan pengguna jalan.

#### **2.9.4 Faktor Lingkungan**

Jalan mempunyai pengaruh besar terhadap aksesibilitas lalu lintas antar kota. Berbagai faktor lingkungan jalan sangat berpengaruh dalam 13 kegiatan lalu lintas. Hal ini mempengaruhi pengemudi dalam mengatur kecepatan (mempercepat, konstan, memperlambat atau berhenti).

Faktor–faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan (Rizqi Mirandasari & Risdianto, 2019) antara lain:

1. Lokasi Jalan
  - a. Di dalam kota, misalnya di daerah pasar, pertokoan, perkantoran, sekolah, perumahan dan lain sebagainya.
  - b. Di luar kota, misalnya di daerah datar, pedesaan, pegunungan dan sebagainya.
  - c. Di tempat khusus, misalnya di depan tempat ibadah, rumah sakit, tempat wisata dan lain sebagainya.

## 2. Iklim dan Cuaca

Indonesia mengalami dua macam musim yaitu musim penghujan dan kemarau, hal ini menjadi perhatian bagi para pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya. Selain itu adanya pergantian waktu dari pagi, siang, sore dan malam hari memberikan intensitas cahaya yang berbeda – beda, hal tersebut mempengaruhi kondisi jalan yang terang, gelap atau remang – remang. Sehingga mempengaruhi para pengemudi sewaktu mengendarai kendaraannya.

## 3. Volume Lalu Lintas (karakter arus Lalu Lintas)

Volume lalu lintas adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting dalam teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses 14 perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. (Oglesby dan Hick, 1999)

Arus lalu lintas pada suatu lokasi tergantung pada beberapa faktor yang berhubungan dengan kondisi daerah setempat. Besaran ini bervariasi pada tiap jam dalam sehari, tiap hari dalam seminggu dan tiap bulan dalam satu tahun sehingga karakternya berubah.

## 4. Geometri Jalan

Geometrik jalan adalah suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk / ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bantuan fisik jalan (Rekayasa Transportasi, 2006). Geometri yang direncanakan harus menghasilkan efisiensi yang maksimum terhadap operasi lalu lintas dengan aman, nyaman dan ekonomis. Secara detail rancangan tergantung pada topografi, lokasi, tipe dan intensitas lalu lintas pada jalan tersebut.

Faktor – faktor yang mendukung pedoman prinsip dalam perancangan geometri jalan raya digambarkan sebagai berikut:

### a. Ekonomi jalan raya

Perancangan jalan raya yang baik dimulai dari biaya konstruksi awal, biaya pemeliharaan, biaya operasi yang memberikan biaya total

minimum per kilometer per tahun.

b. Topografi jalan

Topografi adalah faktor dalam menentukan lokasi jalan dan pada umumnya mempengaruhi penentuan trase jalan, seperti: landai jalan, jarak pandang, penampang melintang dan lain – lainya (Sidharta, 1997). Kondisi medan sangat dipengaruhi oleh hal – hal sebagai berikut:

c. Tikungan

Jari – jari tikungan dan pelebaran perkerasan sedemikian rupa sehingga terjamin keamanan jalanya kendaraan – kendaraan dan pandangan bebas yang cukup luas.

d. Tanjakan

Adanya tanjakan yang cukup suram dapat mengurangi kecepatan kendaraan dan kalau tenaga tariknya tidak cukup, maka berat muatan kendaraan harus dikurangi, yang berarti mengurangi kapasitas angkut dan sangat merugikan. Karena itu diusahakan supaya tanjakan dibuat landai sesuai dengan peraturan yang berlaku.

## 2.10 Pemodelan Kecelakaan Lalu Lintas

### 2.10.1 *Accident rate*

Keselamatan jalan merupakan indikator penting dalam menilai kinerja sistem transportasi. Salah satu ukuran kuantitatif yang umum digunakan untuk menggambarkan tingkat risiko pada suatu ruas jalan adalah *Accident rate* (AR) atau tingkat kecelakaan. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2015), *Accident rate* didefinisikan sebagai jumlah kecelakaan yang terjadi pada suatu ruas jalan per satuan volume lalu lintas dan panjang jalan dalam periode waktu tertentu. Dengan demikian, perhitungan AR tidak hanya menunjukkan berapa kali kecelakaan terjadi, tetapi juga mempertimbangkan seberapa besar paparan lalu lintas yang melewati jalan tersebut.

Secara konseptual, *Accident rate* digunakan untuk menormalkan data kecelakaan terhadap tingkat paparan (*exposure*), sehingga dapat dibandingkan antara satu lokasi dengan lokasi lainnya yang memiliki volume kendaraan berbeda

(AASHTO, 2010). Misalnya, dua segmen jalan mungkin memiliki jumlah kecelakaan yang sama, namun jika salah satunya memiliki volume lalu lintas lebih tinggi, maka tingkat risikonya sebenarnya lebih rendah. Oleh sebab itu, AR dianggap lebih representatif dibandingkan sekadar jumlah kecelakaan mentah (*crash count*). *Accident rate* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (AASHTO, 2010):

$$AR = \frac{N}{V \times L \times T} \times 10^6 \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

- N = Jumlah kecelakaan
- V = Volume rata-rata harian
- L = Panjang ruas jalan
- T = Lama periode pengamatan (tahun).

### 2.10.2 Z-Score

Pembobotan data kecelakaan dengan metode *Z-Score* dilakukan dengan cara mengalikan nilai bobot dengan masing-masing tingkat kecelakaan berdasarkan kategori koraban. kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh Departemen Perhubungan. Penggolongan tingkat kecelakaan berdasarkan kriteria dari Departemen Perhubungan adalah:

1. Jumlah Korban Meninggal Dunia (MD)
2. Jumlah Korban Luka Berat (LB)
3. Jumlah Korban Luka Ringan (LR)

Pembobotan data kecelakaan terhadap tingkat kecelakaan dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Bobot} \times \text{Kriteria} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- Jumlah Korban Manusia = 3 x MD
- Jumlah Pelaku Kecelakaan = 2 x LB
- Jumlah Kecelakaan = 1 x LR.

### 1. Ukuran Nilai Pusat

Ukuran nilai pusat yang meliputi rata-rata, median, modus, kuartil serta lain sebagainya. Dalam perhitungan pertumbuhan indeks kecelakaan akan mencari nilai rata-rata dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

$\bar{x}$  = Nilai Rata-Rata

$\sum X$  = Jumlah Data

$n$  = Jumlah Sampel.

### 2. Ukuran Dispersi

Ukuran yang menerangkan seberapa jauh penyimpangan nilai-nilai data serta nilai-nilai pusatnya. Ukuran dispersi juga bisa dibedakan jadi beberapa jenis, yakni: jangkauan, standar deviasi serta varians. Jangkauan merupakan selisih nilai terbesar data dengan nilai terkecil data. Standar deviasi merupakan akar dari tengah kuadrat simpangan dari nilai tengah. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi ataupun simpangan nilai-nilai individual terhadap terhadap rata-rata kelompok. Simpangan baku (standar deviasi) untuk sebarang data  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  (data tunggal) bisa ditentukan dengan metode biasa (Hasan, 2001), yakni:

a. Untuk sampel besar ( $n > 30$ ):

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

$S$  = Standar Deviasi

$x$  = Data

$\bar{x}$  = Nilai Rata - Rata  $N$  = Jumlah Data

b. Untuk sampel kecil ( $n < 30$ ):

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

S = Standar Deviasi

x = Data

$\bar{x}$  = Nilai Rata - Rata

n = Jumlah Data.

### 3. Z-Score

Z-Score merupakan bilangan “z” ataupun bilangan standar ataupun bilangan baku. Bilangan” z” dicari dari sampel yang berukuran n, dengan data- data  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  dengan rata- rata  $\bar{X}$  pada simpangan baku “S”, sehingga bisa dibentuk data baru yakni  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$  dengan rata- rata 0 simpangan baku 1. Nilai “z” bisa dicari dengan rumus (Hasan, 2001):

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

$Z_i$  = Nilai Z-Score Kecelakaan Pada Lokasi “i”

S = Standar Deviasi

$X_i$  = Jumlah Data pada lokasi “i”

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

#### 2.10.3 Collision diagram






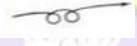





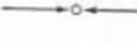
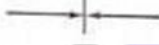


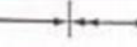
Pemodelan kecelakaan dengan menggunakan Diagram tabrakan ataupun dapat juga disebut *collision diagram* ialah skema gambar 2 dimensi suatu lokasi dalam periode waktu tertentu (AASHTO, 2010). Diagram tabrakan menyederhanakan sebuah atau banyak peristiwa kecelakaan pada suatu lokasi bagaimana kecelakaan terjadi, kendaraan- kendaraan yang terlibat kecelakaan, fatalitas korban, waktu serta tahun terjadinya kecelakaan.

*Collision diagram* ialah diagram yang menunjukkan seluruh kecelakaan yang terjadi pada lokasi tertentu, dan dalam periode tertentu yang spesifik, umumnya dalam satu ataupun tiga tahun. Setiap *collision diagram* ditunjukkan oleh tanda panah masing- masing, satu tanda panah diberi nama dengan kata buat tiap jenis kendaraan yang memungkinkan terjadi kecelakaan, waktu kecelakaan serta kondisi cuaca.

Posisi panah pada *collision diagram* digambarkan tanpa skala. Satu tanda panah menunjukkan satu peristiwa kecelakaan. Sebagian kecelakaan umumnya terjadi di lokasi yang sama. Tanda panah berfungsi untuk menggambarkan kecelakaan yang terjadi semirip mungkin dengan peristiwa yang sebenarnya tetapi diusahakan untuk gampang dimengerti (Pignataro, 1973).

Adapun *collision diagram* dan diagram kelompok kecelakaan (A7) dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan 2.4 berikut.

**Tabel 2. 1 Collision diagram**


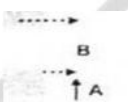
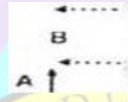
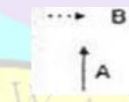
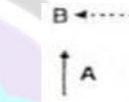
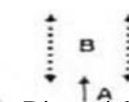
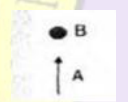
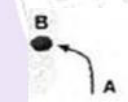




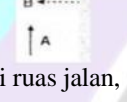
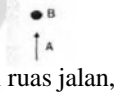
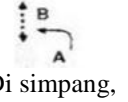
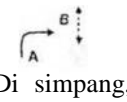
Simbol	Arti	Simbol	Arti
	Kendaraan bergerak		Tabrakan saat belok kiri
	Pejalan kaki		Tabrak dari samping
	Kendaraan parkir		Hilang kendali
	Kendaraan parkir yang akan keluar		Menabrak dari belakang secara berentun
	Objek tetap		Meninggal Dunia
	Menabrak dari belakang atau <i>Rear-end</i>		Luka berat
	Menabrak dari depan atau <i>Head On</i>		Luka ringan
	Tabrak samping pada arah berbeda atau <i>Right Angle</i>		Kecelakaan beruntun

(Sumber: Pignataro, 1973)

Tabel 2.1 diatas merupakan *collision diagram* atau diagram tabrakan yang biasa digunakan dalam analisis kecelakaan lalu lintas. Diagram ini menyajikan informasi secara visual mengenai berbagai jenis kecelakaan yang terjadi di suatu

lokasi, lengkap dengan arah kendaraan, posisi tabrakan, serta kondisi korban. Setiap simbol pada diagram ini memiliki makna tertentu, seperti kendaraan yang bergerak, kendaraan parkir, pejalan kaki, hingga jenis benturan seperti tabrak depan, tabrak samping, atau tabrak dari belakang. Tujuan utama dari penggunaan diagram ini adalah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi pola kecelakaan dan faktor penyebab kecelakaan, serta mengetahui titik-titik rawan (*Blackspot*) di jalan raya.

**Tabel 2. 2 Diagram Kelompok Kecelakaan (A7) dengan Pejalan Kaki**

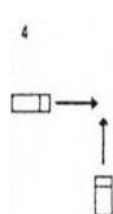
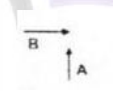
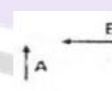
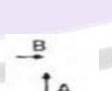
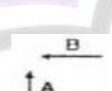
Kecelakaan dengan Pejalan Kaki (A: Kendaraan, B: Pejalan Kaki)					
Kecelakaan dengan Pejalan Kaki tanpa Zebra Crossing (A: Kendaraan, B: Pejalan Kaki)					
	 <p>Di simpang, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kiri ke kanan</p>	 <p>Di simpang, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kanan ke kiri</p>	 <p>Di ruas jalan, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kiri ke kanan</p>	 <p>Di ruas jalan, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kanan ke kiri</p>	 <p>Di ruas jalan, kend dengan Pejalan Kaki di sejajar jalan kiri atau kanan</p>
	 <p>Di ruas jalan, Kend lurus dengan Pejalan Kaki berdiri ragu di tengah jalan</p>	 <p>Di ruas jalan, kend dengan Pejalan Kaki di bahu jalan atau trotoar</p>			
Kecelakaan dengan Pejalan Kaki dengan Zebra Crossing (A: Kendaraan, B: Pejalan Kaki)					
	 <p>Di simpang, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kiri di Zebra Cross</p>	 <p>Di simpang, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kanan di Zebra Cross</p>	 <p>Di ruas jalan, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kiri di Zebra Cross</p>	 <p>Di ruas jalan, Kend lurus dengan Pejalan Kaki menyebrang dari kanan di Zebra Cross</p>	 <p>Di ruas jalan, Kend lurus dengan Pejalan Kaki berdiri ragu-ragu di Zebra Cross</p>
	 <p>Di simpang, Kend belok kiri dengan</p>	 <p>Di simpang, Kend belok kanan dengan</p>			

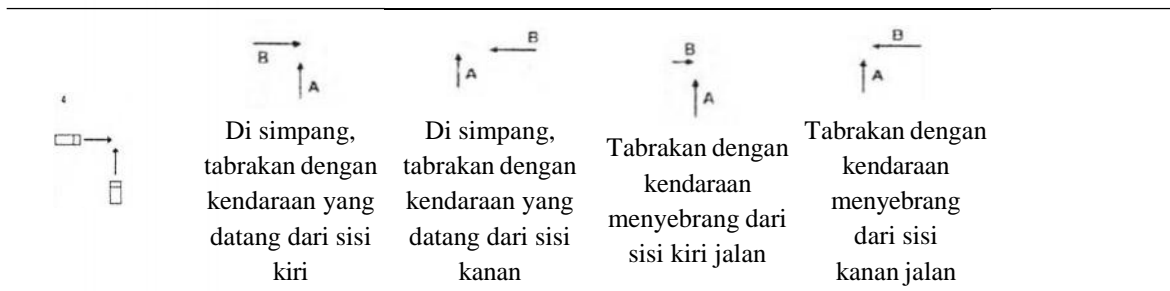
Pejalan Kaki menyebrang di Zebra Cross	Pejalan Kaki menyebrang di Zebra Cross
--	--

**Tabel 2. 3 Diagram Kelompok Kecelakaan (A7) dengan Kecelakaan Tunggal Hanya Satu Kendaraan**

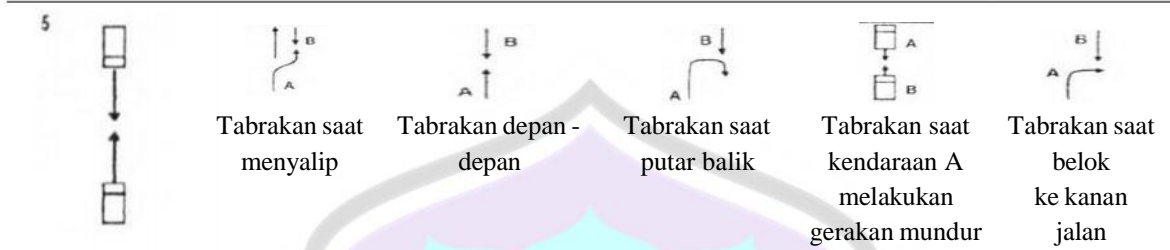
Kecelakaan Tunggal					
Kecelakaan Tunggal: Hanya satu kendaraan					
					
	Kendaraan keluar ke kiri	Kendaraan keluar ke kanan	Kendaraan tidak terkendali di simpang	Penumpang jatuh dari kendaraan	Sepeda atau sepeda motor jatuh
Kecelakaan Tunggal: Dengan Tabrakan di Objek Muka					
					
	Tabrakan dengan kendaraan parkir di kiri	Tabrakan dengan kendaraan parkir di kanan	Tabrakan dengan kendaraan parkir saat manuver parkir	Tabrakan dengan binatang yang menyebrang jalan	Tabrakan dengan benda di jalan atau di atas jalan
					
	Tabrakan dengan material atau rambu pekerjaan jalan	Tabrakan dengan kereta api			

**Tabel 2. 4 Diagram Kelompok Kecelakaan (A7) dengan Kecelakaan Tabrakan antar Kendaraan**

Kecelakaan Tabrakan antar Kendaraan				
Tabrakan Tegak Lurus antara sesama kendaraan tanpa berbelok				
				
	Di simpang, tabrakan dengan kendaraan yang datang dari sisi kiri	Di simpang, tabrakan dengan kendaraan yang datang dari sisi kanan	Tabrakan dengan kendaraan menyebrang dari sisi kiri jalan	Tabrakan dengan kendaraan menyebrang dari sisi kanan jalan
Tabrakan antar kendaraan Berlawanan Arah				



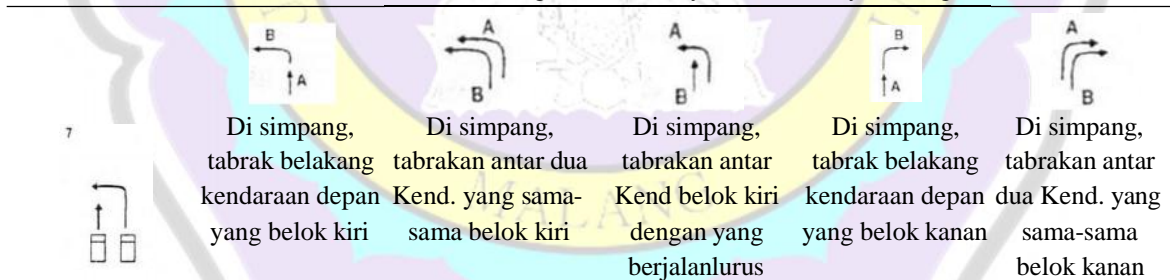
Tabrakan antar kendaraan Berlawanan Arah



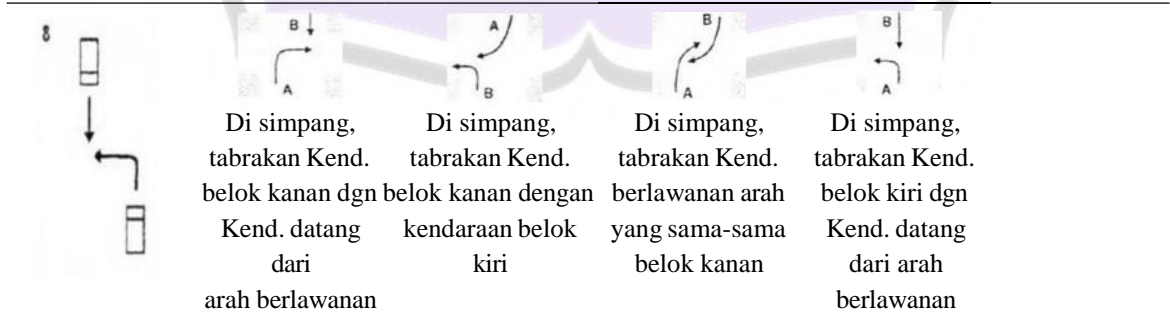
Tabrakan antar kendaraan Searah tanpa pergerakan berbelok



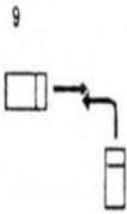
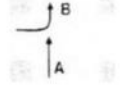
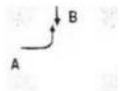
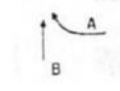
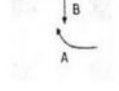
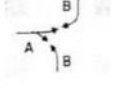
Tabrakan antar kendaraan Searah dengan salahsatunya atau keduanya sedang berbelok



Tabrakan antar kendaraan Berlawanan Arah dengan salah satunya atau keduanya sedang berbelok



Tabrakan Tegak Lurus antar kendaraan dengan salah satunya atau keduanya sedang berbelok

					
	Di simpang, tabrakan Kend. belok kiri dengan Kend. datang dari arah kanan	Di simpang, tabrakan Kend. belok kiri dengan Kend. datang dari arah kiri	Di simpang, tabrakan Kend. belok kanan dengan Kend. datang dari arah kiri	Di simpang, tabrakan Kend. belok kanan dengan Kend. datang dari arah kanan	Di simpang, tabrakan antar kendaraan yang keduanya sedang berbelok

(Sumber: Peraturan KAPOLRI No.15, 2013)

Tabel 2.2, Tabel 2.3, dan Tabel 2.4 diatas merupakan salah satu bagian penting dalam pelaporan kecelakaan lalu lintas yang mengacu pada Peraturan Kepala Kepolisian Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2013. Tabel tersebut digunakan untuk menggambarkan secara visual elemen-elemen yang terlibat dalam suatu kecelakaan, mulai dari posisi kendaraan, arah gerak, hingga jenis tabrakan yang terjadi. Tujuannya adalah agar informasi terkait kejadian kecelakaan bisa dipahami dengan lebih cepat dan mudah.

Dalam tabel tersebut, terdapat berbagai simbol yang mewakili situasi dan kondisi di lokasi kejadian. Misalnya, simbol untuk kendaraan yang sedang bergerak, kendaraan yang sedang parkir, pejalan kaki, serta objek tetap. Selain itu, terdapat juga simbol yang menunjukkan jenis kecelakaan, seperti tabrak depan, tabrak belakang, tabrak samping, hingga kecelakaan beruntun.

## 2.11 Penelitian Terdahulu

Beberapa studi empiris yang dianggap cukup relevan dengan orientasi penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

**Tabel 2. 5 Penelitian terdahulu**

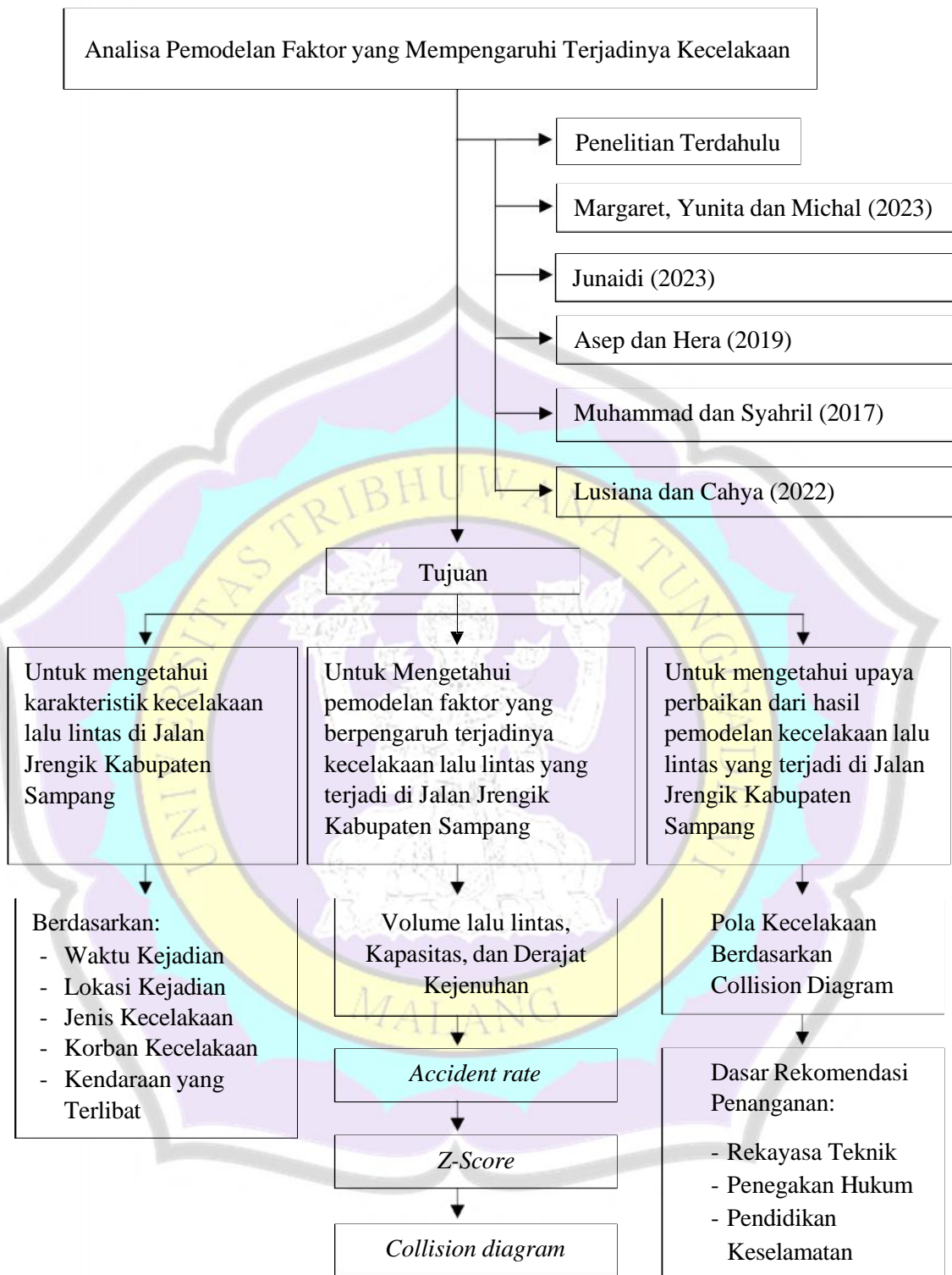
No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Margaret Everlyn Bolla, Yunita A. Messah dan Michal M. Bunga Koreh (2013)	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Timor Raya Kota Kupang)	Dengan menggunakan metode BKA dan UCL, ysng terdapat lokasi black site pada ruas jalan timor raya KM 02 sampai dengan KM 11 Kota Kupang ialah pada KM 07 dan KM 08.

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Junaidi (2023)	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Studi Kasus (Jalan Gubernur Soebardjo – Landasan Ulin) Kalimantan Selatan	Karakteristik kendaraan pada daerah rawan kecelakaan di jalan Gubernur Soebardjo (Lingkar Selatan) – Landasan Ulin menunjukkan bahwa faktor pengemudi adalah penyebab kecelakaan paling tinggi (92,72%),
3.	Asep Fahza dan Hera Widyastuti (2019)	Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol	Lokasi rawan kecelakaan lalu lintas tertinggi pada STA 18-19 dan STA 22-23
4.	Muhammad Khomeini dan Syahril Taufik (2017)	Analisis Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Palangka Raya	Penyebab kecelakaan adalah tidak memberi tanda pada kendaraan lain, kecepatan tinggi dan kurang antisipasi terhadap kondisi lalu lintas.
5.	Lusiana Widari dan Cahya Buana (2022)	Analisis Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Raya Sumenep – Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur	Hasil perhitungan dengan metode Z-Score untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan lalu lintas (black site) pada ruas Jalan Raya Sumenep-Pamekasan. Dapat diambil kesimpulan daerah yang termasuk dalam daerah rawan kecelakaan (black site) adalah Ruas Jalan Raya Bluto dengan angka kecelakaan sebesar 1,33 dan pertumbuhan kecelakaan sebesar 0,58.

(Sumber: Margaret Everlyn Bolla, Yunita A. Messah dan Michal M. Bunga Koreh, 2013; Junaidi, 2013; Asep Fahza dan Hera Widyastuti 2019; Muhammad Khomeini dan Syahril Taufik, 2017; Lusiana Widari dan Cahya Buana, 2022)

Dari Tabel 2.1 di atas bertujuan untuk mendapatkan bahan pertimbangan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu.

## 2.12 Kerangka Teoritis



Gambar 2. 1 Kerangka Teoritis