

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

1. Jefri Rahmad Fadhil (2018) dengan judul penelitian “Pengaruh Geometrik Jalan Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Binjai” dengan hasil penelitian sebagai berikut:
  - a. Lokasi daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan Soekarno-Hatta (*Black Spot*) yaitu pada lengkung horizontal 4 dan 3 dengan Nilai EAN lebih besar dari nilai EANc yaitu  $157 > 128,54$  dan  $192 > 128,54$ .
  - b. Dari analisis regresi linear hubungan geometrik Jalan Soekarno-Hatta dengan tingkat kecelakaan jarak pandang henti adalah yang paling berpengaruh.
  - c. Terdapat hubungan signifikan tingginya tingkat kecelakaan dengan derajat kejenuhan. Berdasarkan grafik hubungan antara angka kecelakaan dengan nilai  $R^2 > 0,5$  dan derajat kejenuhannya 0,9637 yang artinya semakin tinggi nilai dari  $R^2$  maka semakin tinggi tingkat kecelakaannya.
2. Heru Budi Santoso (2011), dengan judul “Analisis Hubungan Geometrik Jalan Raya Dengan Tingkat Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Ir. Sutami Surakarta). Dengan hasil penelitian lokasi daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) pada ruas jalan tersebut yaitu pada lengkung horizontal 2 dengan nilai EAN lebih besar dari nilai EANc yaitu  $61 > 43,95$ . Hasil jari-jari jalan tersebut yang tidak memenuhi standar Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Dengan Nilai  $R^2$  sebesar 0,8609 dan 0,927. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kondisi geometrik jalan dengan tingkat kecelakaan.

#### **2.2 Dasar Teori**

##### **2.2.1 Definisi Kecelakaan Lalu Lintas**

Menurut F.D. Hobbs (1995), kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang waktu dan tempatnya sulit diprediksi. Kecelakaan tidak hanya menyebabkan trauma, cedera, dan kecacatan tetapi juga kematian. Kecelakaan sulit diminimalisir dan cenderung meningkat seiring bertambahnya panjang jalan dan

berkembangnya transportasi. Apabila kecelakaan terjadi dengan disengaja atau telah direncanakan, maka hal itu adalah tindak pidana dan bukan merupakan kecelakaan lalu lintas.

### **2.2.2 Pengelompokkan Jalan**

Menurut UU RI Nomor 38 Tahun 2004, jalan terbagi menjadi 2 jenis sesuai dengan peruntukannya, yaitu terdiri atas jalan umum dan jalan khusus.

#### **1. Jalan umum**

Jalan umum merupakan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas umum. Jalan umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas yang akan dijelaskan sebagai berikut:

##### **a. Menurut sistem jaringan jalan**

Menurut UU RI Nomor 38 Tahun 2004 Pasal 7, sistem jaringan jalan terdiri atas jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder yang akan dijelaskan sebagai berikut:

##### **i. Jaringan jalan primer**

Merupakan sistem jaringan jalan dengan peran pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pembangunan seluruh wilayah di tingkat nasional dengan menghubungkan semua simpul pelayanan distribusi berupa pusat-pusat kegiatan.

##### **ii. Jaringan jalan sekunder**

Merupakan sistem jaringan jalan dengan layanan logistik. Barang dan jasa untuk masyarakat perkotaan.

##### **b. Menurut fungsi jalan**

Menurut UU RI Nomor 38 Tahun 2004 Pasal 8, jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. yang akan dijelaskan sebagai berikut:

##### **i. Jalan arteri**

Merupakan jalan yang menyediakan lalu lintas utama dengan karakteristik perjalanan panjang, kecepatan rata-rata tinggi, dan batas efisien jumlah jalan masuk.

- ii. Jalan kolektor  
Merupakan jalan yang digunakan untuk pengumpul atau pembagi yang ditandai dengan perjalanan jarak menengah, kecepatan rata-rata sedang, dan akses terbatas.
  - iii. Jalan lokal  
Merupakan jalan yang digunakan untuk melayani angkutan setempat dengan karakteristik perjalanan dekat, kecepatan rata-rata rendah dan akses tak terbatas.
  - iv. Jalan lingkungan  
Merupakan jalan yang digunakan untuk melayani angkutan lingkungan dengan karakteristik perjalanan dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.
- c. Menurut status jalan
- Menurut UU RI Nomor 38 Tahun 2004 Pasal 9 jalan umum menurut statusnya dikelompokkan menjadi 5 yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa yang akan dijelaskan sebagai berikut:
- i. Jalan nasional  
Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi, jalan strategis nasional, dan jalan tol.
  - ii. Jalan provinsi  
Merupakan jalan daerah pada sistem jaringan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten/kota dengan ibu kota provinsi, atau antar ibu kota kabupaten/ kota dan jalan provinsi.
  - iii. Jalan kabupaten  
Merupakan jalan lokal dari sistem jaringan jalan utama antar ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, antar ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, pusat kegiatan lokal dan jalan umum sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan kabupaten.

- iv. Jalan kota  
Merupakan jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
  - v. Jalan desa  
Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan antar permukiman, serta jalan lingkungan.
- d. Menurut kelas jalan
- Menurut Peraturan Menteri Pekerja Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/ 2018 Pasal 4 kelas jalan terdiri yaitu sebagai berikut:
- i. Jalan kelas I  
Merupakan jalan arteri dan kolektor yang dapat digunakan oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar 2.500 mm atau kurang, ukuran Panjang 18.000 mm atau kurang, ukuran tinggi 4.200 mm atau kurang, dan muatan sumbu tidak melebihi 10 ton.
  - ii. Jalan kelas II  
Merupakan jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat digunakan oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar 2.500 mm atau kurang, ukuran Panjang 12.000 mm atau kurang, ukuran tinggi 4.200 mm atau kurang, dan muatan sumbu tidak melebihi 8 ton.
  - iii. Jalan kelas III  
Merupakan jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat digunakan oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar 2.100 mm atau kurang, ukuran panjang 9.000 mm atau kurang, ukuran tinggi 3.500 mm atau kurang, dan muatan sumbu tidak melebihi 8 ton.
  - iv. Jalan kelas khusus  
Merupakan jalan arteri yang dapat digunakan oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar 2.500 mm atau kurang, ukuran panjang 18.000 mm atau kurang, ukuran tinggi 4.200 mm atau kurang, dan muatan sumbu terberat tidak melebihi 10 ton.

### **2.2.3 Tipe Jalan Raya**

Tipe jalan raya adalah sebagai berikut:

1. Jalan enam lajur dua arah terbagi atau 6/2 D.
2. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi atau 2/2 UD.
3. Jalan empat lajur dua arah terbagi menjadi dua jenis:
  - a. Terbagi yaitu dengan median atau 4/2D.
  - b. Tak terbagi yaitu dengan median 4/2UD.

#### **2.2.4 Jenis dan Bentuk Kecelakaan**

Jenis dan bentuk kecelakaan diklasifikasikan yaitu sebagai berikut:

1. Kecelakaan menurut korban kecelakaan
2. Kecelakaan menurut lokasi kejadian
3. Kecelakaan menurut waktu terjadinya kecelakaan
4. Kecelakaan menurut posisi kecelakaan
5. Kecelakaan menurut jumlah kendaraan yang terlibat

berikut ini adalah penjelasan mengenai klasifikasi jenis dan bentuk kecelakaan tersebut (Wedasana, 2011 : 7-10).

Jenis dan bentuk kecelakaan dijelaskan sebagai berikut:

1. Kecelakaan Menurut Korban Kecelakaan

Korban kecelakaan lalu lintas digolongkan menjadi 3 sebagaimana dimaksud dalam UU RI No. 22 Tahun 2009 Pasal 229 yaitu sebagai berikut:

- a. Kecelakaan ringan  
Merupakan kecelakaan yang menyebabkan kerusakan kendaraan atau harta benda.
- b. Kecelakaan sedang  
Merupakan kecelakaan yang menyebabkan luka ringan dan kerusakan kendaraan atau harta benda.
- c. Kecelakaan berat  
merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban cedera serius hingga kematian.

2. Kecelakaan Menurut Lokasi Kejadian

Kecelakaan dapat terjadi dimanapun di sepanjang ruas jalan, jalan lurus, jalan berkelok, menanjak dan menurun, dataratau pegunungan, di luar kota ataupun didalam kota (wedasana, 2011).

### 3. Kecelakaan Menurut Waktu Terjadinya Kecelakaan

Kecelakaan menurut waktu terjadinya kecelakaan terbagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

- a. Waktu
  - i. Dini Hari  
Pada Jam 00.00 – 06.00.
  - ii. Pagi Hari  
Pada Jam 06.00 – 12.00.
  - iii. Siang Hari  
Pada Jam 12.00 – 18.00.
  - iv. Malam hari  
Pada Jam 18.00 – 24.00.
- b. Jenis hari
  - i. Hari Kerja  
Pada hari senin, selasa, rabu, kamis, dan jumat.
  - ii. Hari Libur  
Pada hari minggu dan hari hari libur nasional.
  - iii. Akhir Minggu  
Pada hari sabtu.

### 4. Kecelakaan Menurut Posisi Kecelakaan

Kecelakaan memiliki berbagai jenis posisi kecelakaan, diantara yaitu sebagai berikut:

- a. Tabrakan depan dengan samping.
- b. Tabrakan saat menyalip.
- c. Tabrakan muka dengan depan.
- d. Tabrakan muka dengan belakang.

### 5. Kecelakaan Menurut Jumlah yang Terlibat

Kecelakaan yang disebabkan karena jumlah kendaraan yang terlibat sebagai berikut:

- a. Kecelakaan tunggal  
Kecelakaan yang disebabkan oleh satu kendaraan.

- b. Kecelakaan ganda  
Kecelakaan yang disebabkan oleh dua kendaraan.
- c. Kecelakaan beruntun  
Kecelakaan yang disebabkan oleh lebih dari dua kendaraan.

### **2.2.5 Faktor Penyebab Kecelakaan**

kecelakaan dapat terjadi karena kombinasi dari berbagai sejumlah kelalaian ataupun gangguan yang berkaitan dengan manusia dan tata letak jalan. Kondisi lingkungan, permukaan jalan, keadaan cuaca, dan tergesa-gesa juga merupakan faktor penyebab kecelakaan.

Menurut Austrods (2002), kecelakaan lalu lintas dipengaruhi oleh faktor manusia, kendaraan, dan lingkungan jalan, dan interaksi serta kombinasi dari dua atau lebih faktor tersebut. Penjelasan faktor tersebut dijelaskan sebagai berikut:

#### **1. Faktor manusia**

Faktor manusia merupakan penyebab terbesar terjadinya kecelakaan lalu lintas. Hampir setiap kecelakaan didahului oleh pelanggaran rambu lalu lintas. Perilaku pengemudi dan pengguna jalan lain yang dapat menyebabkan kecelakaan merupakan salah satu faktor dari kecelakaan. Contoh perilaku pengemudi adalah pendengaran, penglihatan, kemampuan mengambil keputusan, dan kecepatan reaksi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan jalan.

#### **2. Faktor kendaraan**

Kendaraan merupakan perangkat yang digunakan dalam lalu lintas jalan jalan untuk menunjang kebutuhan hidup manusia. Kendaraan yang keluar dari pabrik telah diperhitungkan faktor keamanannya untuk menjamin keselamatan pengguna. Sebelum berkendara hal-hal penting perlu diperhatikan demi keselamatan berkendara sehingga diharapkan dapat mengurangi jumlah tingkat kecelakaan lalu lintas.

#### **3. Faktor lingkungan**

Faktor lingkungan seperti kondisi geometrik jalan, medan, dan cuaca juga mempengaruhi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Marka, rambu lalu lintas dan system lampu lalu lintas yang tidak berfungsi dengan baik juga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan.

### 2.2.6 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan

Dalam menganalisis daerah rawan kecelakaan digunakan *Equivalent Accident Number* (EAN) untuk lokasi daerah rawan kecelakaan (*Black spot*), jika nilai EAN melebihi nilai EAN kritis maka daerah tersebut dinyatakan daerah rawan kecelakaan.

Menurut Mukhlison (2001), Berdasarkan nilai EAN dapat dibuat prioritas penanganan kecelakaan untuk di suatu lokasi tertentu (*black spot*) Analisis daerah rawan kecelakaan (*black spot*) menggunakan *Equivalent Accident Number* (EAN) menggunakan perhitungan dengan skala pembobotan yaitu meninggal dunia dengan nilai 6, Luka berat dengan nilai 3, Luka ringan dengan nilai 1

Digunakan perhitungan:

$$EAN = 6 MD + 3 LB + 1 LR$$

Keterangan:

MD = Meninggal Dunia.

LB = Luka Berat.

LR = Luka Ringan.

Daerah dapat dinyatakan *black spot* jika nilai EAN melebihi nilai EAN kritis, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EANc = EANr + 0,75 \sqrt{\left(\frac{EANr}{m}\right) - (0,5 - m)}$$

$$EANr = \frac{\sum EAN}{R}$$

Keterangan:

EANc = Nilai EAN kritis.

EANr = Nilai EAN rata-rata.

m = Jumlah kecelakaan per jumlah kendaraan.

R = Jumlah segmen jalan.

### 2.2.7 Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan peraturan Pemerintah (PP) Nomor: 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang terjadi secara tidak terduga dan tidak disengaja di jalan yang melibatkan kendaraan, dengan atau tanpa pengguna jalan lain, sehingga menyebabkan kerugian pribadi berupa kerusakan harta benda, luka ringan, luka berat, dan

kematian. Angka kecelakaan (*Accident Rate*) umumnya digunakan untuk mengukur tingkat kecelakaan pada satuan ruas jalan.

1. Angka kecelakaan lalu lintas per kilometer

Adalah jumlah kecelakaan per kilometer dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$AR = \frac{A}{L}$$

Keterangan:

AR = Angka kecelakaan total per kilometer setiap tahun.

A = Jumlah total dari kecelakaan yang terjadi setiap tahun.

L = Panjang dari bagian jalan yang dikontrol dalam kilometer.

2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Per kilometer Perjalanan.

Adalah angka keterlibatan kecelakaan kendaraan per kilometer dengan menggunakan rumus:

$$AR = \frac{A \times 100.000.000}{365 \times AADT \times T \times L}$$

Keterangan:

AR = Angka kecelakaan berdasarkan kendaraan km perjalanan.

A = Jumlah total kecelakaan.

LHRT = Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan.

T = Waktu periode pengamatan.

L = Panjang ruas jalan (km).

### 2.2.8 Geometrik Jalan

Menurut Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK, 1997), Geometrik jalan terdiri alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Alinyemen horizontal

Alinyemen horizontal merupakan sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal terdiri atas titik-titik yang dihubungkan membentuk garis lurus yang terhubung oleh bagian lengkung, yang bertujuan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang didapat oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan rencana ( $V_r$ ).

Alinyemen horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu:

a. Superelevasi

Superelevasi merupakan kemiringan melintang di tikungan yang bertujuan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang didapat kendaraan pada saat melewati tikungan pada kecepatan rencana ( $V_r$ ). Gesekan diperlukan antara ban dan permukaan jalan untuk mengimbangi gaya sentrifugal pada tikungan.

b. Derajat kelengkungan

Sudut kelengkungan merupakan istilah ketajaman tikungan yang digunakan dalam desain. Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari, perhitungannya dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{25}{2\pi R} \times 360^\circ$$

$$D = \frac{1432,4}{R}$$

Keterangan:

D = Derajat lengkungan ( $^\circ$ ).

R = Jari-jari tikungan (m).

c. Jari-jari tikungan.

Jari-jari tikungan adalah nilai batas dari ketajaman kelengkungan untuk suatu kecepatan rencana. Analisis perhitungan jari-jari tikungan secara teoritis pada kondisi dilapangan digunakan rumus sebagai berikut:

$$L_c = \frac{\Delta c \times 2\pi \times R_c}{360^\circ}$$

Keterangan:

$L_c$  = Panjang tikungan.

$\Delta$  = sudut tikungan.

$R_c$  = Jari-jari tikungan.

Menurut Tata cara Perencanaan geometrik Jalan Antar Kota 1997

Panjang jari-jari tikungan dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut:

**Tabel 2. 1** Panjang jari-jari minimum tikungan.

VR(km/jam)	100	120	40	30	20	50	60	80
Rmin (m)	370	600	50	30	15	80	115	210

d. Lengkung peralihan

Lengkungan peralihan adalah lengkungan yang dibulatkan diantara bagian jalan yang lurus dan bagian jalan yang melengkung dengan jari-jari, yang dirancang untuk memprediksi perubahan alinyemen jalan dari bentuk lurus ke bagian jalan yang melengkung dengan jari-jari, bertujuan untuk gaya sentrifugal pada kendaraan berubah perlahan saat melewati tikungan.

2. Alinyemen vertikal

Alinyemen vertikal merupakan perpotongan bidang permukaan perkerasan dengan bidang vertikal dengan garis sumbu jalan. Terdapat 2 jenis alinyemen vertikal, yaitu sebagai berikut:

a. Landai vertikal

terdapat 3 jenis landai vertikal yaitu datar atau disebut landai nol, turunan atau disebut landai negatif, tanjakan atau disebut landai positif. Kelandaian maksimum diperlukan agar kendaraan dapat terus melaju tanpa melambat. Kelandaian maksimum menurut Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut:

**Tabel 2. 2** Kelandaian maksimum yang diijinkan.

$V_r$	<40	40	50	60	80	90	110	120
Kelandaian Maksimum (%)	10	10	9	8	5	4	3	3

Panjang krisis menurut Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut:

**Tabel 2. 3** Panjang krisis

Kecepatan awal tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)						
	10	9	8	7	6	5	4
60	80	90	110	120	160	210	320
80	220	230	230	370	360	460	630

b. Lengkung vertikal

diharuskan tersedia lengkungan vertikal di setiap adanya perubahan kelandaian, hal tersebut disebabkan karena lengkung vertikal adalah lengkung parabola sederhana. Tujuan dari lengkung vertikal yaitu untuk menurunkan dampak guncangan yang terjadi karena adanya perubahan kelandaian dan untuk menyediakan jarak pandang henti.

### 2.2.9 Jarak Pandang

Jarak pandang merupakan jarak yang dibutuhkan pengemudi pada saat berkendara. Sehingga memungkinkan pengemudi untuk menghindari bahaya dengan aman ketika melihat rintangan yang berbahaya (Santoso, 2011).

Perhitungan jarak pandang terdiri dari 2 jenis yaitu perhitungan jarak pandang pada lengkung horizontal dan jarak pandang pada lengkung vertikal yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Jarak pandang pada lengkung horizontal

Adanya jarak pandang sangat diperlukan saat kendaraan melalui tikungan. Banyak kasus di jalan adanya gangguan jarak pandang yang disebabkan oleh pepohonan, tebing, bangunan, dan lain-lain. Oleh karena itu Panjang jarak henti minimum sepanjang lengkung horizontal harus terpenuhi untuk menjamin keselamatan pengguna jalan. Rumus perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

a. Bila  $J_h < L_t$

$$E = R \left( 1 - \cos \left( \frac{28,65 J_h}{\pi R} \right) \right)$$

b. Bila  $J_h > L_t$

$$E = R \left( 1 - \cos \left( \frac{28,65 J_h}{\pi R} \right) \right) + \frac{1}{2} (J_h - L_t) \sin \left( \frac{28,65 J_h}{\pi R} \right)$$

Keterangan:

E = Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (m).

Jh = Jarak pandang (m).

Lt = Panjang busur lingkaran.

R = Jari-jari tikungan.

2. Jarak pandang pada lengkung vertikal

Lengkung vertikal dipersiapkan untuk merubah secara perlahan perubahan dari dua jenis kelandaian arah memanjang di setiap lokasi yang diharuskan. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir guncangan yang disebabkan karena perubahan kelandaian dan sebagai tersedianya jarak pandang henti yang aman saat berkendara. Jarak pandang pada lengkung vertikal terbagi 2 yaitu jarak pandang pada lengkung vertikal cembung dan cekung. Rumus perhitungan dapat dilihat sebagai berikut:

a. Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung

i. Bila ( $S < L_{cm}$ )

Rumus menurut jarak pandang henti:

$$L_{cm} = \frac{A Jh^2}{399}$$

Rumus menurut jarak pandang mendahului:

$$L_{cm} = \frac{A Jd^2}{960}$$

ii. Bila ( $S > L_{cm}$ )

Rumus menurut jarak pandang henti:

$$L_{cm} = 2Jh - \frac{309}{A}$$

Rumus menurut jarak pandang mendahului:

$$L_{cm} = 2Jd - \frac{960}{A}$$

b. Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung

i. Bila ( $S < L_{ck}$ )

$$L_{ck} = \frac{AS^2}{120+3,50 S}$$

ii. Bila ( $S > L_{ck}$ )

$$L_{ck} = 2S - \frac{120+3,50 S}{A}$$

Keterangan:

S = Jarak pandangan (m).

Lck = Panjang lengkung vertikal cekung (m).

Lcm = Panjang lengkung vertikal cembung (m).

A = Perbedaan aljabar (%).

Jh = Jarak pandang henti (m).

Jd = Jarak Pandang mendahului (m).

### 3. Jarak pandang henti (Jh)

Merupakan jarak minimum yang dibutuhkan oleh pengendara untuk menghentikan dengan aman kendaraanya pada saat terjadi gangguan di depannya. Menghitung jarak pandang henti menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Jh = 0,694 Vr + 0,004 \frac{Vr^2}{f \pm i}$$

Keterangan:

Vr = Kecepatan rencana (km/jam).

F = Koefisien gesek memanjang (0,35 s/d 0,55).

i = Besarnya Landai jalan (desimal).

+ = Tanjakan.

- = Turunan.

Jarak pandang terdiri dari 2 jenis jarak yaitu:

#### a. Jarak tanggap (Jht)

Yaitu merupakan jarak yang ditempuh oleh kendaraan disaat pengemudi merasakan hambatan yang menyebabkan pengemudi berhenti hingga saat pengemudi menginjak rem. Jarak ini disebut jarak PIEV (*Perception, Intelection, Emotion, Volition*).

#### b. Jarak pengereman (Jhr)

Yaitu merupakan saat dimana pengemudi menginjak rem yang diperlukan adalah jarak pengereman hingga berhentinya kendaraan. Jarak pandang minimum menurut Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut:

**Tabel 2. 4** Jarak pandang minimum

Vr	50	80	120	20	40	100	30	60
Jh min	55	120	250	16	40	175	27	250

#### 4. Jarak pandang mendahului (Jd)

Jarak pandang mendahului yaitu jarak kendaraan yang dapat dengan aman mendahului kendaraan di depannya hingga kembali ke jalur semula. Zona mendahului ini setidaknya memiliki panjang minimum 30% dari total seluruh jalan tersebut. Perhitungan jarak pandang mendahului menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Jd = d1 + d2 + d3 + d4$$

Keterangan:

d1 = Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap

d2 = Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai kembali ke jalur semula (m)

d3 = Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan (m)

d4 = Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan =  $\frac{2}{3} \cdot d2$  (m).

panjang jarak mendahului minimum menurut Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 dapat dilihat pada tabel 2.5 sebagai berikut:

**Tabel 2. 5** Panjang jarak mendahului Minimum

Vr (km/jam)	20	30	40	50	60	80	100	120
Jd min	100	150	200	250	350	550	670	800

#### 2.2.10 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan sejumlah kendaraan yang melewati suatu titik di jalan selama pengamatan. Volume lalu lintas dihitung dalam jumlah kendaraan persatuan waktu. Diperlukan luas perkerasan jalan yang lebih lebar untuk volume lalu lintas yang tinggi. Akan tetapi dapat berbahaya jika jalan terlalu lebar karena kendaraan akan melaju dengan kecepatan tinggi karena

kecenderungan pengemudi. Satuan volume lalu lintas yang digunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur adalah volume lalu lintas hari dan rencana (VLHR) yang dinyatakan dalam satuan smp/hari.

Dikarenakan VLHR merupakan lalu lintas dalam satuan hari, maka dalam perhitungan volume lalu lintas dalam satuan jam menggunakan rumus:

$$VJR = VLHR \times K$$

Keterangan:

VJR = Volume jam rencana (smp/hari)

VLHR = Volume lalu lintas harian rata-rata (smp/hari)

K = Faktor volume lalu lintas jam sibuk (11%)

Nilai *ekuivalent* kendaraan penumpang empat jalur dua arah untuk beberapa jenis kendaraan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dapat dilihat pada tabel 2.6 sebagai berikut:

**Tabel 2. 6** Nilai *Ekuivalent* kendaraan penumpang

Tipe Alinyemen	ARUS TOTAL (KENDARAAN/JAM)		Emp			
	Jalanan Tak Terbagi Total Kend/Jam	Jalan Terbagi per Arah Kend/Jam	MC	LB	LT	MHV
Gunung	0	0	0,5	1,2	1,6	1,2
	1000	550	0,6	1,4	2,0	1,4
	2000	1100	0,8	1,7	2,5	1,6
	>2700	>1500	0,5	1,5	2,0	1,3
Bukit	0	0	0,4	1,6	4,8	1,8
	1350	750	0,5	2,0	4,6	2,0
	2500	1400	0,7	2,3	4,3	2,2
	>3150	>1750	0,4	1,9	3,5	1,8
Datar	0	0	0,3	2,2	5,5	3,2
	1700	1000	0,4	2,6	5,1	2,9
	3250	1800	0,6	2,9	4,8	2,6
	>3950	>2150	0,3	2,4	3,8	2,0

Keterangan:

LB : Bus besar (bus dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0-6,0 m)

MHV : Kendaraan berat menengah (kendaraan bermotor dengan dua gandar)

dengan jarak 3,5-5,0 m. Termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda)

MC : Sepeda Motor (sepeda motor dengan dua atau tiga roda meliputi sepeda motor dan kendaraan roda tiga)

LT : Truk besar (Truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m

### 1. Kecepatan

Kecepatan merupakan nilai yang menunjukkan jarak yang dicapai dalam durasi tertentu, yang dinyatakan dengan berupa km/jam. Analisis kecepatan terdiri dari 2 jenis yaitu:

#### a. Kecepatan rencana ( $V_r$ )

Kecepatan rencana merupakan laju kendaraan bergerak yang dituju pada ruas jalan jika berjalan dengan aman dan tanpa adanya gangguan. Kecepatan rencana menurut Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 dapat dilihat pada tabel 2.7 sebagai berikut:

**Tabel 2. 7** Kecepatan Rencana sesuai klasifikasi jalan.

Fungsi	Kecepatan Rencana (Km/Jam)		
	Pegunungan	Bukit	Datar
Lokal	20-30	60-80	70-120
Kolektor	30-50	50-60	60-90
Arteri	40-70	60-80	70-120

#### b. Kecepatan rata-rata

Kecepatan rata-rata didapatkan melalui membagi panjang ruas jalan yang ditempuh kendaraan dengan waktu yang diperlukan untuk melintasi ruas jalan tersebut. Rumus perhitungan kecepatan rata-rata adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{T}$$

Keterangan:

V = Kecepatan rata-rata kendaraan (m/dt dikonversikan menjadi km/jam).

L = panjangnya segmen.

$T$  = waktu yang ditempuh rata-rata.

### 2.2.11 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan merupakan arus maksimum yang dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi saat ini (Fadhil, 2018). Penentuan kapasitas jalan pada jalan luar kota dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

Keterangan:

$C$  = Kapasitas (smp/jam).

$FC_w$  = faktor penyesuaian lebar jalan.

$C_o$  = Kapasitas dasar (smp/jam).

$FC_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

$FC_{sp}$  = faktor penyesuaian pemisahan arah.

a. Kapasitas dasar ( $C_o$ ).

Kapasitas dasar dipengaruhi oleh tipe alinyemen dasar jalan luar kota. Kapasitas dasar menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dapat dilihat pada tabel 2.8 sebagai berikut:

**Tabel 2. 8** Kapasitas Dasar ( $C_o$ )

Type Alinyemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Dua Jalur Tak Terbagi	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Empat Jalur Terbagi	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Empat Jalur Tak Terbagi
Gunung	2900	1800	1600
Bukit	3000	1850	1650
Datar	3100	1900	1700

b. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FC_w$ ).

Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas bergantung pada lebar efektif jalur lalu lintas ( $W_c$ ), menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar lalu lintas dapat dilihat pada tabel 2.9 sebagai berikut:

**Tabel 2. 9** Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (F<sub>cw</sub>)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas	F <sub>cw</sub>
	Perlajur	
Empat Lajur Tak Terbagi	3,75	1,03
	3,50	1,00
	3,25	0,96
	3,00	0,91
	Perlajur	
Empat Lajur Terbagi Enam Lajur Terbagi	3,75	1,03
	3,50	1,00
	3,25	0,96
	3,00	0,91
	Total Kedua Arah	
Dua Lajur Tak Terbagi	11	1,27
	10	1,21
	9	1,15
	8	1,08
	7	1,00
	6	0,91
	5	0,69

- c. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (F<sub>Csp</sub>).

Faktor penyesuaian ini hanya diperuntukkan pada jalan yang tak terbagi. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah untuk dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dapat dilihat pada tabel 2.10 sebagai berikut:

**Tabel 2. 10** Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (F<sub>Csp</sub>)

Pemisah arah SP %-%		70-30	65-35	60-40	55-45	50-50
F <sub>Csp</sub>	Empat Lajur 4/2	0,88	0,91	0,94	0,975	1,00
	Dua Lajur 2/2	0,90	0,925	0,95	0,97	1,00

d. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf)

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping berdasarkan pada lajur efektif bahu ws menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dapat dilihat pada tabel 2.11 sebagai berikut:

**Tabel 2. 11** Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf)			
		Lebar Bahu Efektif			
		$\geq 2,0$	1,5	1,0	$\leq 0,5$
2/2 UD 4/2 UD	VH	0,93	0,88	0,83	0,83
	H	0,95	0,91	0,87	0,84
	M	0,98	0,94	0,91	0,88
	L	1,00	0,97	0,95	0,93
	VL	1,02	1,00	0,99	0,97
4/2 D	VH	0,96	0,93	0,90	0,88
	H	0,97	0,95	0,92	0,90
	M	0,99	0,96	0,95	0,93
	L	1,01	0,99	0,97	0,96
	VL	1,03	1,01	1,00	0,99

### 2.2.12 Perlengkapan Jalan

Menurut UU RI Nomor 14 Pasal 8 Tahun 1992, jalan perlu dilengkapi dengan:

1. Marka jalan
2. Rambu lalu lintas
3. Alat pemberi isyarat lalu lintas
4. Alat pengendali dan pengamanan jalan
5. Fasilitas pendukung kelancaran dan keselamatan lalu lintas.

### 2.2.13 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan jalan adalah perbandingan dari pengaruh hingga menyebabkan terbatas akibat peningkatan volume jalan. Kondisi prosedur jalan yang baik dapat ditoleransi untuk menunjukkan keutamaan pelayanan jalan yang baik yaitu 0,85. Agar dapat memenuhi kapasitas ruas jalan rasio V/C yang baik yaitu 0,5 sampai dengan 0,6 (santoso, 2011). Setiap ruas jalan mencerminkan

kondisi jalannya pada kebutuhan tingkat pelayanan jalan tertentu yaitu dari tingkat kategori pelayanan A sampai dengan tingkat kategori pelayanan F.

#### **2.2.14 Metode Regresi Linier**

Analisis regresi linier merupakan metode statistika yang digunakan untuk membangun hubungan antara satu atau lebih variabel bebas X dan variabel Y, sehingga menghasilkan nilai  $R^2$  yang menunjukkan besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y. Nilai  $R^2$  yang lebih besar menunjukkan bahwa variabel X memiliki pengaruh lebih besar terhadap variabel Y.

Menurut chin (1998), klasifikasi nilai  $R^2$  terbagi menjadi 3 yaitu 0,67 (kuat), 0,33 (moderat), dan 0,19 (lemah).