

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **II.1 FUNGSI JALAN**

Fungsi jalan secara umum adalah menghubungkan suatu tempat dengan tempat yang lain.

Berdasarkan fungsinya, jalan dapat dibedakan atas:

- **Jalan Arteri**

Jalan Arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

- **Jalan Kolektor**

Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan / pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

- **Jalan Lokal**

Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Berdasarkan sistem jaringan, jalan dapat dibedakan atas:

- **Sistem Jaringan Jalan Primer**

Sistem Jaringan Jalan Primer adalah sistem jaringan jalan dengan peranan Pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.

- **Sistem Jaringan Jalan Sekunder**

Sistem Jaringan Jalan Sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota, ini berarti sistem jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan lain dalam satu kota.

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

### **II.2 KARAKTERISTIK JALAN PERKOTAAN**

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Segmen jalan yang didefinisikan sebagai jalan perkotaan adalah jika pada sepanjang atau hampir sepanjang samping jalan mempunyai perkembangan tata guna lahan secara permanen dan menerus.

Kinerja suatu ruas jalan akan tergantung pada karakteristik utama suatu jalan yaitu kapasitas, kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkat pelayanannya ketika dibebani lalu lintas. Hal-hal yang mempengaruhi kapasitas, kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkat pelayanan suatu ruas jalan adalah :

#### **II.2.1 GEOMETRI JALAN**

##### **II.2.1.1 Alinyemen Jalan**

Lengkung horizontal dengan jari – jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

##### **II.2.1.2 Tipe Jalan**

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu – lintas tertentu.

Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut.

- Jalan satu arah (1-3/1)
- Jalan dua lajur – dua arah (2/2)
- Jalan empat lajur – dua arah (4/2), dibagi menjadi :
  - a. Tanpa median (*Undivided*)
  - b. Dengan median (*Divided*)

#### **II.2.2 KOMPOSISI ARUS DAN PEMISAHAN ARAH**

Kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisahan arah 60 – 40, yaitu jika arus pada kedua arah adalah tidak sama pada periode waktu yang dianalisis.

Komposisi lalu lintas mempengaruhi kecepatan – arus, jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kendaraan/jam, maka akan tergantung pada rasio sepeda motor

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Dan jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

### **II.2.3 PENGATURAN LALU LINTAS**

Batas kecepatan jarang diberlakukan di daerah perkotaan di Indonesia, dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Aturan lalu lintas lainnya yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas adalah: pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe jalan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

### **II.2.4 LINGKUNGAN**

Lingkungan dan aktifitas disekitar jalan sering menyebabkan konflik arus lalu lintas yang disebut dengan hambatan samping. Hambatan samping yang mempengaruhi lalu lintas dan sering terjadi di kota-kota besar pada jalan dua arah adalah :

- a. Pejalan kaki.
- b. Pemberhentian angkot di jalan atau di bahu jalan.
- c. Pemberhentian bus disembarang tempat.
- d. Pemberhentian kendaraan bermotor di sembarang tempat.
- e. Pejalan kaki yang menyeberang tidak pada jembatan penyeberangan.
- f. Kendaraan yang keluar dan masuk dari jalan seenaknya.
- g. Parkir disepanjang badan jalan atau bahu jalan.

Pengemudi dan angka pertambahan kendaraan mempengaruhi kapasitas dan kecepatan arus lalu lintas. Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas berikut ini :

- a. Kapasitas
- b. Derajat kejenuhan / *Degree of Saturation*(DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas jalan. Biasanya digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu segmen jalan dan simpang. Dari nilai derajat kejenuhan ini dapat diketahui apakah segmen jalan tersebut

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

akan memiliki masalah kapasitas atau tidak. Menurut MKJI 1997 persamaan untuk mencari besarnya nilai kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS = Q / C$$

Dimana :

DS = derajat kejenuhan

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Jika nilai  $DS < 0.75$  maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika  $DS > 0.75$  maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan.

- c. Kecepatan
- d. Waktu tempuh

### **II.3 DASAR TEORI LALU LINTAS**

Suatu arus lalu lintas dapat dikatakan lancar apabila arus lalu lintas tersebut dapat melewati suatu ruas jalan tanpa mengalami hambatan atau gangguan dari jalan atau arah lain. Masalah lalu lintas yang timbul di jalan raya dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi serta keamanan selama dalam perjalanan, misalnya : faktor jalan (fisik), faktor lalu lintas (kendaraan), dan faktor manusia.

Karakteristik arus lalu lintas menjelaskan ciri arus lalu lintas secara kuantitatif dalam kaitannya dengan kecepatan, besarnya arus dan kepadatan lalu lintas serta hubungannya dengan waktu maupun jenis kendaraan yang menggunakan ruang jalan. Karakteristik diperlukan untuk menjadi acuan dalam perencanaan lalu lintas.

Salah satu aspek lain dari lalu lintas adalah kecenderungan pertumbuhan arus tersebut. Angka tersebut di Indonesia bisa sangat tinggi, sehingga pertumbuhan tersebut masih akan terus berlangsung untuk waktu yang lama.

#### **II.3.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas**

##### **II.3.1.1 Karakteristik Primer**

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

Ada tiga karakteristik primer dalam teori lalu lintas yang saling terkait yaitu volume, kecepatan dan kepadatan.

**Volume** adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik tetap pada jalan dalam satuan waktu.

Volume biasanya dihitung dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam.

$$q = \frac{1}{\bar{h}}$$

Dimana : q = arus lalu lintas

$$\bar{h} = \text{waktu antara rata-rata (time headway)}$$

**Kecepatan** adalah perubahan jarak dibagi dengan waktu. Kecepatan ini dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kelambatan merupakan waktu yang hilang pada saat kendaraan berhenti, atau tidak dapat berjalan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan karena adanya sistem pengendali atau kemacetan lalu lintas.

$$v = \frac{dx}{dy}$$

dimana : v = kecepatan

dx = jarak yang ditempuh

dy = waktu yang diperlukan untuk menempuh dx

**Kepadatan** adalah rata-rata jumlah kendaraan persatuan panjang.

$$k = \frac{n}{l} \quad \text{atau} \quad k = \frac{l}{s}$$

dimana k = kepadatan arus lalu lintas (kend/km)

n = jumlah kendaraan pada lintasan l (kend)

l = panjang lintasan (km)

$\bar{s}$  = jarak antara rata-rata (*space headway*)

**Volume** adalah perkalian antara kecepatan dan kepadatan

$$q = v.k$$

dengan menggunakan hubungan tersebut diatas maka:

$$k = \frac{v}{s} \quad \text{dengan} \quad \bar{s} = v.\bar{h}$$

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

Dalam arus lalu lintas, ketiga karakteristik ini akan terus bervariasi, karena jarak antara kendaraan yang acak. Untuk merangkum dan menganalisis arus lalu lintas, maka nilai rata-rata dari volume, kecepatan dan kepadatan harus dihitung dalam suatu periode waktu.

### **II.3.1.2 Karakteristik Sekunder**

Karakteristik sekunder yang terpenting adalah :

- Waktu – antara kendaraan (*time headway*) yaitu waktu yang diperlukan antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya untuk melalui satu titik tertentu yang tetap. Waktu – antara kendaraan rata-rata =  $1/\text{volume}$ .
- Jarak – antara kendaraan (*space headway*) yaitu jarak antara bagian depan satu kendaraan dengan bagian depan kendaraan berikutnya. Jarak – antara kendaraan rata-rata =  $1/\text{kepadatan}$ .

Besarnya jarak – antara menentukan kapan seseorang pengemudi harus mengurangi kecepatan (mengerem) dan kapan dia dapat mempercepat kendaraan. Jarak – antara dimana kendaraan yang berada didepan mempengaruhi pengemudi dibelakangnya disebut jarak – antara yang mengganggu (*interference headway*). Hasil studi yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa besarnya nilai waktu – antara yang mengganggu berkisar antara 6 – 9 detik.

### **II.3.1.3 Karakteristik Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas pada suatu jalan bervariasi, tergantung pada ; volume dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan, tahunan dan pada komposisi kendaraan.

#### **a. Variasi Harian**

Arus lalu lintas selalu bervariasi sesuai dengan hari dalam seminggu. Variasi ini terjadi karena kebutuhan orang yang satu dengan yang lainnya berbeda. Perbedaan kebutuhan akan menumbuhkan variasi perjalanan dari satu tempat ke tempat lain. Alasan utama terjadinya variasi adalah karena adanya hari minggu, hari libur, hari besar nasional dan lain-lain.

Variasi harian di Indonesia akan sangat berbeda jika dibandingkan dengan Negara-Negara Eropa atau Amerika, karena di Indonesia sebagian kantor

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

tetap buka di hari sabtu. Dengan demikian, jalan perkotaan akan tetap sibuk selama enam hari, dan di jalan antar kota akan menjadi sibuk di hari sabtu dan minggu sore. Khusus jalan Ngesrep Timur V dimana juga dipengaruhi oleh aktifitas kampus dengan lima hari kerja maka pada hari jumat sore juga akan terlihat sibuk.

### **b. Variasi Jam**

Volume lalu lintas umumnya mengalami penurunan pada malam hari, tetapi meningkat secara cepat sewaktu orang mulai melakukan aktifitas sehari-hari. Volume jam sibuk biasanya terjadi di jalan perkotaan pada saat orang melakukan perjalanan ke dan dari tempat kerja atau sekolah. Volume jam sibuk merupakan fenomena yang sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia.

### **c. Variasi Bulanan**

Variasi bulanan terjadi Karena adanya perbedaan musim pada saat liburan, menjelang lebaran, musim panen dan sebagainya.

### **d. Variasi Arah**

Volume arus lalu lintas dalam satu hari pada masing-masing arah biasanya sama besar, tetapi kalau dilihat pada waktu-waktu tertentu, misalnya pada jam sibuk banyak orang melakukan perjalanan dalam satu arah, demikian juga pada daerah-daerah wisata atau pada saat kegiatan keagamaan juga terjadi hal seperti ini dan akan kembali lagi pada masa liburan tersebut. Jenis variasi ini merupakan suatu kasus yang khusus, tetapi hal ini dapat mewakili permintaan lalu lintas tertinggi terhadap sistem transportasi dalam setahun.

### **e. Distribusi Lajur**

Apabila dua atau lebih lajur lalu lintas disediakan pada arah yang sama, maka distribusi kendaraan pada masing-masing lajur tersebut akan tergantung dari volume kecepatan dan proporsi dari kendaraan yang bergerak lambat dan sebagainya. Standar jalan dan aturan perundangan lalu lintas mungkin dapat mengatur bagian mana yang digunakan untuk lajur lambat maupun lajur cepat.

### **f. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)**

Dari cara memperoleh data dikenal dua jenis lalu lintas harian rata-rata yaitu lalu lintas harian rata-rata (LHR) yaitu volume lalu lintas dalam satu hari 24 jam. Dan lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) adalah jumlah lalu lintas

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data-data selama 1 tahun.

### **g. Klasifikasi kendaraan**

Jenis kendaraan adalah faktor penting didalam mendesain suatu jalan. Pencacahan terklarifikasi dilakukan tergantung dari tujuannya, maka hasil dari survei terklarifikasi dapat dikombinasikan ke dalam kategori kelas kendaraan sesuai dengan keinginan. Kombinasi tipikal ini meliputi :

- Berat kendaraan, terutama beban sumbu. Hal ini berkaitan dengan desain konstruksi perkerasan. Pembagian dilakukan berdasarkan atas kendaraan ringan, sedang dan berat.
- Dimensi kendaraan untuk menentukan lebar jalur dan radius belokan.
- Karakteristik kecepatan kendaraan, percepatan dan pengereman untuk menentukan kapasitas jalan.
- Tujuan dari penggunaan kendaraan. Misal angkutan pribadi (umumnya mobil), angkutan barang, angkutan umum penumpang.

## **II.4 DASAR TEORI KAPASITAS**

Kapasitas jalan adalah volume maksimum dimana lalu lintas dapat lewat sepanjang jalan tersebut pada keadaan tertentu. Hal ini berguna sebagai tolok ukur dalam penetapan keadaan lalu lintas sekarang atau pengaruh dari usulan pengembangan baru.

Jaringan jalan terdiri dari simpang dan ruas (*link*). Masing-masing komponen jaringan jalan ini mempunyai karakteristik fisik yang mempengaruhi arus lalu lintas maksimum yang dapat dilewatkan. Arus lalu lintas juga bergantung kepada bentuk pergerakan kendaraan dan pejalan kaki pada keseluruhan jaringan, sesuai geometrik dan jumlah ruang jalan yang tersedia. Nilai kapasitas jalan yang digunakan untuk keperluan desain suatu ruas atau simpang harus menggambarkan kondisi yang diperlukan untuk jalan yang ditinjau. Yang penting dalam penilaian kapasitas jalan adalah pemahaman akan kondisi yang berlaku.

### **II.4.1 Perhitungan Kapasitas Jalan Kota**



## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

Kapasitas Dasar didefinisikan sebagai volume maksimum kendaraan per jam yang dapat lewat suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk dua lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal/standar.

Karakteristik dari masing-masing tipe standar jalan perkotaan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jalan satu arah (1-3/1)
  - ✓ Lebar jalan 7 meter
  - ✓ Dengan kerb, terbebas paling sedikit 2 meter dari rintangan jalan
  - ✓ Tanpa median
  - ✓ Hambatan samping rendah
  - ✓ Ukuran kota 1-3 juta penduduk
  - ✓ Mengutamakan tingkat kenyamanan
  - ✓ Digunakan pada alinyemen lurus
2. Jalan dua lajur – dua arah (2/2)
  - ✓ Lebar 7 meter
  - ✓ Lebar efektif bahu jalan paling sedikit 2 meter pada tiap sisi
  - ✓ Tanpa median
  - ✓ Pemisahan arus lalu lintas adalah 50 – 50
  - ✓ Hambatan samping rendah
  - ✓ Ukuran kota 1-3 juta penduduk
  - ✓ Mengutamakan tingkat kenyamanan
  - ✓ Digunakan pada alinyemen lurus
3. Jalan empat lajur – dua arah (4/2)
  - ✓ Lebar jalan 14 meter
  - ✓ Memakai kerb, terbebas paling sedikit 2 meter dari rintangan jalan
  - ✓ Tanpa median
  - ✓ Pemisahan arus lalu lintas adalah 50 – 50
  - ✓ Hambatan samping rendah
  - ✓ Ukuran kota 1-3 juta penduduk
  - ✓ Mengutamakan tingkat kenyamanan
  - ✓ Digunakan pada alinyemen lurus

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan kota berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah sebagai berikut :

$$C = C_o * FC_w * FC_{sp} * FC_{sf} * FC_{cs}$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar
- FC<sub>w</sub> = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan
- FC<sub>sp</sub> = Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah)
- FC<sub>sf</sub> = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping
- FC<sub>cs</sub> = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

Satuan Mobil Penumpang (smp) yang digunakan untuk jalan kota berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) ditunjukkan dalam tabel 2.1. berikut :

**Tabel 2.1. : Satuan mobil penumpang untuk berbagai jenis jalan kota**

Tipe Jalan Kota	Arus Lalu Lintas Dua Arah	Smp		
		Kendaraan Berat	Sepeda Motor	
			≤ 6 m	> 6 m
2 lajur tidak Dipisahkan	0	1.3	0.5	0.4
	≥ 1800	1.2	0.35	0.25
4 lajur tidak Dipisahkan	0	1.3	0.4	
	≥ 3700	1.2	0.25	
2 lajur 1 arah dan 4 Lajur terpisah	0	1.3	0.4	
	≥ 1050	1.2	0.25	
3 lajur 1 arah dan 6 lajur terpisah	0	1.3	0.4	
	≥ 1100	1.2	0.25	

Sumber : MKJI 1997

### **a. Kapasitas Dasar**

Kapasitas dasar jalan tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dan apakah jalan dipisahkan dengan pemisah fisik atau tidak, seperti ditunjukkan dalam table 2.2. berikut :

## BAB II STUDI PUSTAKA

**Tabel 2.2. : Kapasitas dasar jalan (Co)**

Tipe Jalan Kota	Kapasitas Dasar Co (Smp/jam)	Keterangan
4 lajur dipisah atau jalan satu arah	1650	Per lajur
4 lajur tidak dipisah	1500	Per lajur
2 lajur tidak dipisah	2900	Kedua arah

Sumber ; MKJI 1997

Kapasitas dasar untuk jalan yang lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur, meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak baku.

### b. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FCsp)

Faktor koreksi FCsp ini dapat dilihat dalam tabel 2.3. dibawah ini :

**Tabel 2.3. : Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FCsp)**

Pembagian arah (% - %)		50 – 50	55 – 45	60 – 40	65 – 35	70 – 30
FCsp	2/2 UD	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
	4/2 UD	1.00	0.985	0.970	0.955	0.940

Sumber : MKJI 1997

### c. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat lebar jalan (FCw)

Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan dapat dilihat pada tabel 2.4. dibawah ini :

**Tabel 2.4. : Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan**

Tipe jalan kota	Lebar jalan efektif (m)	FCw	Keterangan
4 lajur dipisah atau jalan satu arah	3.00	0.92	Per lajur
	3.25	0.96	
	3.50	1.00	
	3.75	1.04	
	4.00	1.08	
4 lajur tidak terpisah	3.00	0.91	Per lajur
	3.25	0.95	
	3.50	1.00	
	4.00	1.09	
2 lajur tidak terpisah	5	0.56	Kedua arah
	6	0.87	
	7	1.00	
	8	1.14	
	9	1.25	
	10	1.29	
	11	1.34	

LAPORAN TUGAS AKHR

ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS JALAN NGESREP TIMUR V

AKIBAT OPERASIONALNYA SPBU NO 44.502.11 SEMARANG

MUH. CATUR NUGROHO (L2A 099 121)

RUSDIANSYAH (L2A 099 151)

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

Sumber : MKJI 1997

Faktor koreksi kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk kelompok jalan 4 lajur.

### **d. Faktor Penyesuaian Bahu Jalan dan Kerb**

Faktor koreksi akibat gangguan samping pada jalan yang memiliki bahu jalan dapat dilihat pada tabel 2.5. dibawah ini :

**Tabel 2.5. : Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping FCsf untuk jalan yang mempunyai bahu jalan**

Tipe Jalan	Gesekan Samping	Faktor penyesuaian bahu jalan dengan jarak ke penghalang			
		Lebar efektif bahu jalan $W_s$			
		$\leq 0.5$	1.0	1.5	$\geq 2.0$
4/2 Dipisah median	VL	0.96	0.98	1.01	1.03
	L	0.94	0.97	1.00	1.02
	M	0.92	0.95	0.98	1.00
	H	0.88	0.92	0.95	0.98
	VH	0.84	0.88	0.92	0.95
4/2 Tidak dipisah median	VL	0.96	0.99	1.01	1.03
	L	0.94	0.97	1.00	1.02
	M	0.92	0.95	0.98	1.00
	H	0.87	0.91	0.94	0.98
	VH	0.88	0.86	0.90	0.95
2/2 Tidak dipisah median atau jalan satu arah	VL	0.94	0.96	0.99	1.01
	L	0.92	0.94	0.97	1.00
	M	0.89	0.92	0.95	0.98
	H	0.82	0.86	0.90	0.95
	VH	0.73	0.79	0.85	0.91

Sumber : MKJI 1997

Catatan :

- Tabel 2.5. tersebut diatas dengan asumsi lebar bahu dikiri dan kanan sama, bila lebar bahu dikiri dan kanan berbeda maka digunakan nilai rata-ratanya.
- Lebar efektif bahu adalah lebar yang bebas dari segala rintangan, bila di tengah terdapat pohon, maka lebar efektifnya adalah setengahnya.

Faktor koreksi akibat gangguan samping pada jalan yang memiliki kerb jalan dapat dilihat pada tabel 2.6. dibawah ini :

## BAB II STUDI PUSTAKA

Tabel 2.6. : Faktor penyesuaian kerb

Tipe Jalan	Gesekan Samping	Faktor penyesuaian bahu jalan dengan jarak ke penghalang			
		Jarak : Kerb Wk			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 Dipisah median	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.94	0.96	0.98	1.00
	M	0.91	0.93	0.95	0.98
	H	0.86	0.80	0.92	0.95
	VH	0.81	0.85	0.88	0.92
4/2 Tidak dipisah median	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.90	0.92	0.95	0.97
	H	0.84	0.87	0.90	0.93
	VH	0.77	0.81	0.85	0.90
2/2 Tidak dipisah median atau jalan satu arah	VL	0.93	0.95	0.97	0.99
	L	0.90	0.92	0.95	0.97
	M	0.86	0.88	0.91	0.94
	H	0.78	0.81	0.84	0.88
	VH	0.68	0.72	0.77	0.82

Sumber : MKJI 1997

Kerb berpengaruh terhadap :

- Pengurangan kecepatan kapasitas walaupun tidak terdapat rintangan pada kerb.
- Bila terdapat rintangan yang terletak pada kerb, maka akan mengurangi gesekan sampingnya sedikit.

### e. Gesekan Samping

Nilai yang digunakan mulai dari kelas gesekan samping sama dengan sama rendah sampai dengan sangat tinggi ditunjukkan pada tabel 2.7 berikut:

Tabel 2.7. : Kegiatan disekitar jalan.

Komponen Gesekan Samping	Kelas Gesekan Samping				
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Pergerakan pejalan kaki	0	1	2	4	7
Angkutan kota berhenti di jalan	0	1	3	6	9
Kendaraan masuk dan keluar persil	0	1	3	5	8

Sumber : MKJI 1997

Angka yang terdapat dalam tabel diatas dijumlahkan bila terdapat kombinasi dari ketiga komponen gesekan samping. Faktor koreksi kapasitas untuk

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

6 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk jalan 4 lajur dengan menggunakan persamaan dibawah ini :

$$FC6sf = 1 - 0.8 * (1 - FC4sf)$$

Dimana :

**FC6sf** : Faktor koreksi kapasitas untuk 6 lajur

**FC4sf** : Faktor koreksi kapasitas untuk 4 lajur

**Tabel 2.8. : Nilai total vs kelas gesekan samping**

Nilai Total	Kelas Gesekan Samping
0 – 1	Sangat rendah
2 – 5	Rendah
6 – 11	Sedang
12 – 18	Tinggi
19 – 24	Sangat tinggi

Sumber : MKJI 1997

Penilaian pada tabel 2.8. diatas dilakukan atas dasar tabel 2.9 berikut.

**Tabel 2.9. : Penilaian besarnya gesekan samping**

No.	Komponen Gesekan	Jumlah Gesekan Samping				
		VL	L	M	H	VH
1	Pejalan kaki (pejalan kaki/jam/km)	0	0 – 80	80 – 120	120 – 220	> 220
2	Pejalan kaki menyeberan (pejalan kaki/jam/km)	0	0 – 200	200 – 500	500 – 1300	> 1300
3	Angkot berhenti	0	0 – 100	100 – 300	300 – 700	> 700
4	Kendaraan keluar/masuk Persil (kend/jam/km)	0	0 – 200	200 – 500	500 – 800	> 800

Sumber : MKJI 1997

### **f. Faktor Ukuran Kota**

Berdasarkan hasil penelitian ternyata ukuran kota mempengaruhi kapasitas seperti ditunjuk dalam tabel 2.10. berikut :

**Tabel 2.10. : Faktor ukuran kota (Fcs)**

Ukuran Kota Juta Orang	Faktor ukuran kota
< 0.1	0.86
0.1 – 0.5	0.90
0.5 – 1.0	0.94
1.0 – 3.0	1.00
≥ 3.0	1.04

Sumber : MKJI 1997

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

### **II.4.2 Tingkat Pelayanan**

Konsep tingkat pelayanan didasarkan pada kualitas yang menjabarkan kondisi pengoperasian dalam suatu arus lalu lintas tertentu. Parameter yang digunakan untuk menyatakan kondisi operasi adalah :

- Kecepatan
- Kebebasan bergerak/bermanuver
- Gangguan lalu lintas lain
- Kenyamanan
- Keselamatan

Tingkat pelayanan biasanya dinyatakan dalam suatu urutan abjad dari A sampai dengan abjad tertentu. Urutan ini berdasarkan pada kondisi diharapkan sesuai dengan parameter operasinya. Abjad A menyatakan kondisi terbaik, sedangkan urutan selanjutnya menyatakan kondisi yang lebih buruk hingga diakhiri dengan kondisi terburuk. *Highway Capacity Manual* mendefinisikan tingkat pelayanan yang mempunyai enam buah tingkat pelayanan sebagai berikut :

- **Tingkat pelayanan A**

Kondisi arus lalu lintasnya bebas antara satu kendaraan dengan kendaraan lainnya, besarnya kecepatan sepenuhnya ditentukan oleh keinginan pengemudi dan sesuai batas kecepatan yang telah ditentukan.

- **Tingkat pelayanan B**

Kondisi lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan-hambatan oleh kendaraan disekitarnya.

- **Tingkat pelayanan C**

Arus lalu lintas kondisinya masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh hambatan dari kendaraan lainnya semakin besar.

- **Tingkat pelayanan D**

Kondisi arus lalu lintas mendekati tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan-hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil.

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

- **Tingkat pelayanan E**

Volume lalu lintas sudah mendekati kapasitas ruas jalan, kecepatan besar sekitar lebih rendah dari 40 km/jam. Pergerakan lalu lintas kadang-kadang terlambat.

- **Tingkat pelayanan F**

Pada tingkat pelayanan ini arus lalu lintas dalam keadaan dipaksakan (*forced-flow*), kecepatan relatif rendah, arus lalu lintas sering terhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan yang panjang.

### **II.5 KECEPATAN SESAAT (*SPOT SPEED*)**

Kualitas perjalanan sering dihubungkan dengan kecepatan atau waktu perjalanan. Studi kecepatan sesaat dirancang untuk mengukur karakteristik kecepatan pada suatu lokasi yang ditetapkan didalam lalu lintas dan kondisi-kondisi lingkungan yang berlaku ketika studi itu dilakukan. Suatu jumlah sarana angkut yang cukup harus mempunyai kecepatan yang dicatat untuk suatu evaluasi statistik yang dapat dipercaya.

#### **II.5.1 Aplikasi**

Karakteristik Kecepatan Sesaat digunakan di dalam banyak aktifitas rekayasa lalu lintas, mencakup:

1. Penentuan peraturan lalu lintas yg sesuai dan alat kontrol:
  - a. Batas maksimum dan minimum kecepatan
  - b. Sifat kecepatan
  - c. Daerah dilarang lewat
  - d. Rute sekolah, daerah-daerah, dan tempat penyeberangan
  - e. Lokasi untuk rambu lalu lintas
  - f. Lokasi dan waktu rambu lalu lintas
2. Studi tentang lokasi yang tingkat kecelakaannya tinggi untuk menentukan perlakuan yang sesuai.
3. Evaluasi efektifitas peningkatan perilaku lalu lintas sebelum dan sesudah studi.



## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

4. Analisis daerah kritis di mana permasalahan yang jelas atau keluhan yang telah diterima.
5. Penentuan lokasi untuk penyelenggaraan yang selektif dan efektifitas penyelenggaraan aktifitas lalu lintas.
6. Pemilihan unsur-unsur dalam disain geometris jalan raya :
  - a. Disain kecepatan untuk menetapkan hubungan kecepatan - lengkungan/tikungan - superelevasi dan kecepatan – tanjakan – panjang – nilai.
  - b. *Running speed* untuk melakukan desain terperinci dari hal-hal yang kritis seperti persimpangan, jalan memutar kendaraan, dan perubahan kecepatan(*speed change*) jalan yang menyempit
7. Penetapan kecenderungan kecepatan untuk tipe dan karakteristik kendaraan yang berbeda dengan teknik sampling secara periodik berkaitan arus lalu lintas yang terus-menerus pada lokasi yang sudah ditetapkan.
8. Kalkulasi biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi tentang peningkatan jalan dan lalu lintas.
9. Studi penelitian untuk melihat arus lalu lintas.

### **II.5.2 Studi Lokasi**

Kecepatan Sesaat di lakukan pada tempat umum ataupun pada tempat yang khusus.

#### **a. Lokasi Umum**

Adalah lokasi yang dipilih untuk kecenderungan studi atau survei dasar data lalu lintas. Untuk jalan raya pedesaan, kecenderungan studi dilakukan secara langsung dan dimulai pada lokasi yang jauh dari pengembangan bahu jalan dan persimpangan. Lokasi blok tengah (*midblock*) dipilih pada jalan kota, di mana tempat parkir dan jalan utama tidak mempengaruhi arus lalu lintas.

#### **b. Lokasi Khusus**

Dipilih untuk menetapkan batas kecepatan untuk bagian jalan raya atau jalan yang spesifik, untuk mengevaluasi peningkatan lalu lintas, dan untuk studi lokasi kecelakaan. Sebagai Tambahan, studi kecepatan sesaat diselenggarakan

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

pada tempat khusus untuk riset atau studi yang khusus lainnya, atau untuk mengevaluasi hubungan antara kecepatan dan berbagai faktor yang mempengaruhi Kecepatan Sesaat (*spot speed*). Faktor ini biasanya termasuk pengemudi, kendaraan, jalan raya, lalu lintas, dan lingkungan.

Untuk memperoleh suatu perkiraan kecepatan yang tepat dan tidak memihak disuatu titik pada lokasi tertentu, harus diperhatikan beberapa hal berikut :

1. Peralatan harus dirahasiakan dari pengemudi yang mendekati.
2. Peneliti, yang ingin melihat kendaraan, harus berpenampilan tidak menyolok mata.
3. Angka kecepatan kendaraan yang memadai harus dicek.

### **II.5.3 Waktu Studi**

Waktu pembuatan studi kecepatan di suatu titik tergantung pada tujuannya. studi umum untuk pengaturan batas kecepatan, mengumpulkan data mentah, atau pemeriksaan kecenderungan yang harus dilakukan selama pada waktu :

1. 07.30 sampai 08.00
2. 13.30 sampai 14.00
3. 16.30 sampai 17.00

Untuk kondisi-kondisi volume yang rendah, pengamatan kecepatan mungkin diperlukan lebih dari satu hari untuk memperoleh contoh ukuran yang diperlukan. hasilnya diperbandingkan dengan kecenderungan karakteristik, atau sebelum dan sesudah studi, kemudian kondisi yang serupa harus ada pada waktu pengumpulan data.

Studi *spot speed* / Kecepatan Sesaat harus dilakukan pada cuaca baik dan di bawah kondisi-kondisi lalu lintas yang normal. Pengamatan pada cuaca buruk diambil hanya ketika informasi yang diinginkan sesuai dengan karakteristik kecepatan di bawah kondisi-kondisi seperti itu.

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

### **II.5.4 Prosedur**

Melakukan studi *spot speed* diperkenalkan menurut metode manual dan metode otomatis. Bagaimanapun, data kecepatan dianalisis dari sumber yang sama untuk menghasilkan informasi yang diinginkan. Sisi lain menunjukkan gambaran prosedur untuk menentukan kecepatan maksimum dari perjalanan yang nyaman pada jalan yang horizontal/lurus. Bagian akhir berkonsentrasi pada pengecekan kecepatan saat mendekati persimpangan jalan.

Semua pembacaan kecepatan harus acak dan merepresentasikan kondisi aliran bebas dari arus lalu lintas. Sampel yang disarankan adalah sebagai berikut:

1. Selalu mengamati kendaraan pertama pada sekelompok kendaraan karena kendaraan yang mengikuti kemungkinan berjalan pada kecepatan kendaraan pertama yang tidak dapat dahului pada saat pengukuran kecepatan dilakukan
2. memilih truk untuk penelitian kecepatan dalam proporsi mereka pada keberadaan mereka dalam arus lalu lintas.
3. menghindari sampel kendaraan berkecepatan tinggi dengan proporsi besar.

#### **a. Metode Manual**

Pengukuran jalan adalah hal pertama yang harus dipersiapkan untuk studi lokasi. Direkomendasikan panjangnya diringkas pada Tabel 2-13 untuk berbagai cakupan kecepatan rata-rata bersama dengan faktor konversi yang sesuai. Itu adalah, konstanta yang tepat untuk panjang/jarak jalan terpilih yang dibagi oleh waktu yang diperlukan kendaraan untuk melintasi jalan ini, untuk memperoleh *spot speed* kendaraan yang diteliti.

**Tabel 2.13. Panjang jalan yang direkomendasikan untuk studi *spot speed***

Rata-rata kecepatan		Panjang jalan	
mph	kph	ft	m
Dibawah 25	Dibawah 40	88	25
25 – 40	40 – 65	176	50
diatas 40	diatas 65	264	75

Sumber : *Manual Of Traffic Engineering Studes*

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

### **b. Metode otomatis**

Variasi perlengkapan yang tersedia untuk pengukuran kecepatan sesaat kendaraan pada lokasi di jalan raya. Praktisnya semua chek kecepatan sekarang dibuat dengan peralatan otomatis. Perlengkapan khusus dapat dikumpulkan menjadi dua kategori yaitu *road-detector meter* dan *Doppler-principle (radar type) meter*. Pada beberapa kasus, instruksi rinci disediakan oleh pabrik untuk mengoperasikannya.

- ***Road-detector meter*** dioperasikan dari pipa pneumatic (pipa angin), tombol perekam, atau detektor loop atau didalam perkerasan jalan. Pemisahan detektor jalan harus berjarak sekitar 2 sampai 15 ft. (1 sampai 5m) untuk memperkecil kesempatan terlewatnya kendaraan yang mendekati *road-detector meter* selama pengukuran kecepatan. Juga, adanya pipa jalan memungkinkan adanya dugaan pada obsevasi kecepatan. Impuls dari detektor kendaraan ini ditransfer ke pencatat atau ukuran yang menunjukkan waktu yang digunakan untuk melawati dua detektor yang diletakkan pada dua tempat yang mempunyai jarak yang diketahui atau bagian kecepatan aktual kendaraan.
- ***Prinsip Doppler meter*** menggunakan radar atau pancaran ultrasonik yang mencatat gerakan kendaraan. Pantulan sinyal dirubah menjadi frakuensi.dan frekuensi ini berubah secara proporsional pada kecepatan kendaraan. Kecepatan mungkin dapat dibaca secara langsung dari angka dial atau digital yang ditunjukkan. Radar *spot speed* meter.

## **II.6 DASAR TEORI ANTRIAN**

Keadaan suatu antrian biasanya ditandai oleh suatu aliran pengunjung yang mendatangi suatu fasilitas pelayanan, dimana kapasitas pelayanan tidak dapat memenuhi kapasitas permintaan secara langsung dan bersama – sama atau dengan kata lain kecepatan kedatangan pengunjung lebih besar dari kecepatan pelayanan.

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

Teori antrian dapat digunakan sebagai alat untuk mengambil keputusan jika:

1. Adanya Kebijakan pemerintah Berkaitan dengan pengaturan lalu lintas.
2. Adanya Kebijakan manajemen suatu fasilitas untuk memberikan pelayanan terbaik kepada pengunjung.
3. Kecepatan kedatangan rata-rata pengunjung lebih besar daripada rata-rata kecepatan pelayanan sehingga barisan antrian terbentuk menjadikan pengunjung harus menunggu sebelum dilayani.
4. Adanya disiplin antrian dalam melayani konsumen.

Pelayanan yang diberikan oleh mekanisme pelayanan yang dilakukan secara bergantian didalam suatu antrian mempunyai karakteristik yang penting yaitu:

1. Proses kedatangan meliputi aspek :
  - a. Jumlah kedatangan persatuan waktu .
  - b. Jumlah antrian yang diijinkan.
  - c. Jumlah pengunjung yang membutuhkan pelayanan dalam sistem.
2. Proses pelayanan meliputi:
  - a. Waktu untuk melayani setiap pengunjung.
  - b. Fasilitas pelayanan.
  - c. Susunan fasilitas pelayanan.
3. Disiplin antrian meliputi:
  - a. FIFO ( *First in – First out* )
  - b. FIFS ( *First in – First serve* )
  - c. LIFO ( *Last in – First out* )
  - d. SIRO ( *Servive In Random Order* )

Sedangkan jenis informasi antrian dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Antrian tunggal, pelayanan tunggal.
2. Antrian tunggal, pelayanan banyak.

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

3. Antrian banyak, pelayanan tunggal.
4. Antrian banyak, pelayanan banyak.

### **II.7.1 Model Antrian Untuk Pelayanan Tunggal, Distribusi Kedatangan Poisson, Waktu Pelayanan Eksponensial dan Disiplin FIFO ( *First in – First out* )**

$$\rho(n) = \left[ \frac{\lambda}{\mu} \right] \left[ 1 - \frac{\lambda}{\mu} \right] = \rho [1 - \rho]$$

Keterangan:

$\rho(n)$  = kemungkinan terdapatnya tepat  $n$  kendaraan di dalam sistem

$\lambda$  = jumlah rata-rata kendaraan yang tiba persatuan waktu

$\mu$  = tingkat pelayanan rata-rata jumlah kendaraan persatuan waktu

$\rho$  = intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian =  $\lambda / \mu$

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$n$  = jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

$q$  = panjang antrian rata-rata

$$\rho(d \leq 1) = 1 - e^{-(1-\rho)\mu t}$$

$\rho(d \leq 1)$  = kemungkinan untuk memakai waktu / kurang di dalam sistem

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu}$$

$w$  = waktu menunggu rata-rata dalam antrian

$$f(d) = (\mu - \lambda) e^{-(\lambda - \mu)d}$$

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

$\int(d)$  = kemungkinan untuk memakai waktu d didalam sistem.

(Sumber Tugas Akhir Agus Saloyo & Erikson Indra)

### **II.7.2 Model Antrian Untuk Pelayanan Tunggal, Sumber Populasi Tak Terbatas ( infinite ), Tingkat Kedatangan Poisson, Panjang Antrian Terbatas ( finite ), Tingkat Pelayanan Eksponensial dan Disiplin FCFS / FIFO( $M:M:1:1:F$ )**

$$n_q = (\lambda / \mu)^2 \frac{[1 - Q(\lambda / \mu)^{Q-1} + Q - 1)(\lambda / \mu)^Q]}{(1 - \lambda / \mu)(1 - (\lambda / \mu)^Q)}$$

$$n_t = (\lambda / \mu) \frac{[1 - (Q+1)(\lambda / \mu)^{Q+1} + Q(\lambda / \mu)^{Q+1}]}{(1 - \lambda / \mu)(1 - (\lambda / \mu)^{Q+1})}$$

$$P_n = \frac{1 - (\lambda / \mu)(\lambda / \mu)^n}{(1 - (\lambda / \mu)^{Q+1})}$$

Keterangan

$n_q$  = jumlah individu rata-rata dalam antrian (unit).

$n_t$  = jumlah individu dalam sistem total

$P_n$  = probabilitas jumlah n individu dalam sistem total

Q = kepanjangan maksimum sistem atau ruang pelayanan (unit)

$\lambda$  = tingkat kedatangan rata-rata (kendaraan/jam)

$\mu$  = tingkat pelayanan rata-rata (kendaraan/jam)

### **II.7.2 Model Antrian Untuk Pelayanan Majemuk/Ganda**

Rumus-rumus yang digunakan:

q = panjang antrian rata-rata

## BAB II STUDI PUSTAKA

---

$$q = \frac{\lambda \mu \left[ \frac{\lambda}{\mu} \right]^k}{(k-1)! \{(k\mu) - \lambda\}^2} xp(0)$$

$p(0)$  = kemungkinan terdapatnya nol kendaraan dalam sistem

$$p(0) = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{k-1} \frac{1}{n!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{k!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k \frac{k\mu}{(k\mu) - \lambda}}$$

w = waktu menunggu rata-rata di dalam antrian

$$w = \frac{\mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k}{(k-1)! \{(k\mu) - \lambda\} k} xp(0)$$

n = jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem

$$n = \frac{\lambda \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k}{(k-1)! \{(k\mu) - \lambda\}^2} xp(0) + \frac{\lambda}{\mu}$$

### II.8 DASAR TEORI STATISTIK

Setelah data lapangan telah dikumpulkan, informasi diatur atau ditabulasi untuk dianalisis. Kemudian, aplikasi dari teknik statistik membantu hasil evaluasi. Studi lapangan dan analisis statistik harus dilakukan dengan baik untuk menjamin pengetahuan yang lengkap mengenai kondisi lalu lintas. Jika data dikumpulkan dan dianalisis dengan cara yang tidak sesuai, maka akan didapatkan interpretasi yang tidak akurat mengenai kondisi lalu lintas. Keberhasilan penentuan peningkatan lalu lintas sangat ditentukan oleh reliabilitas fakta yang digambarkan mengenai permasalahan lalu lintas.

Pengaturan data ke dalam suatu format mencakup Reduksi Data. di bagian diberi hak/judul Data Pengurangan-. Pokok analisis statistik dibahas di bagian Statistik Deskriptif (*Descriptive Statistics*), dan Kesimpulan Statistik (*Statistical Inference*). Statistik Deskriptif berhubungan dengan meringkas data yang dikumpulkan ketika *Statistical Inference* dikembangkan menjadi perkiraan



## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

statistic dan pengujian hipotesis. Langkah terakhir yaitu *Significant Figures* yang digunakan untuk mempertimbangkan ketepatan pengukuran.

### **II.8.1 Reduksi Data**

Data disusun secara sistematis berdasarkan frekwensi dari klasifikasi ukuran yang berbeda seperti studi titik kecepatan, menghasilkan tabulasi distribusi frekwensi. Jika pengumpulan informasi didasarkan pada waktu kejadian seperti pada saat kendaraan lewat pada studi volume lalu lintas, maka barisan nilai didefinisikan sebagai sebuah rangkaian waktu atau distribusi sementara. Pengelompokan data didasarkan pada lokasi geografis seperti lokasi kecelakaan pada peta jalan, disebut sebagai distribusi spasial. Seluruh distribusi ini biasanya digunakan pada ringkasan hasil studi teknik lalu lintas.

Beberapa cara yang digunakan untuk meringkas hasil studi yaitu :

- a. **Distribusi Frekuensi** Merupakan cara untuk memadatkan atau meringkas data untuk membuat tabel frekwensi pembuatan tabel melibatkan seleksi dari kelompok atau kelas ukuran. Jika terlalu sedikit atau terlalu banyak kelompok yang dipilih maka ketelitian akan hilang pada reduksi data.
- b. **Distribusi Rangkaian Waktu (*Time Series Distribution*)** yaitu Data yang diamati atau ditabulasi dengan memperhatikan ketepatan waktu, dikumpulkan pada periode sementara untuk menghasilkan distribusi rangkaian waktu. Interval waktu yang layak untuk pencatatan data adalah dipilih untuk menampung tujuan studi dan dapat mencakup rentang waktu beberapa tahun.
- c. **Distribusi Spasial** merupakan Informasi lalu lintas sering diberikan dengan acuan lokasi geografis tempat terjadinya peristiwa.

### **II.8.2 Statistik Deskriptif**

Fungsi dari statistik deskriptif adalah untuk menggambarkan pengumpulan data dengan beberapa nilai. Statistik deskriptif juga mengijinkan evaluasi yang efisien dan analisis pada variabel yang dihubungkan dengan

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

penyelidikan masalah lalu lintas. Ringkasan gambaran data melibatkan pertimbangan dari tendensi sentral, variabilitas, dan bentuk/model.

- a. **Tendensi Sentral** merupakan Rata-rata variasi pengukuran digunakan untuk menggambarkan tendensi sentral. “Rata-rata” (*average*) adalah istilah luas dan umum termasuk semua pengukuran tendensi sentral. Biasanya tendensi sentral digunakan untuk merangkum hasil studi teknik lalu lintas termasuk rata-rata berikut:

- ✓ Mean aritmatik atau mean
- ✓ Median
- ✓ Mode

Nilai rata-rata, umumnya ditempatkan dekat pertengahan distribusi data.

Aritmatik mean atau mean adalah pengukuran yang paling terkenal pada tendensi sentral. Nilai ini diperoleh dari pembagian jumlah seluruh observasi dengan banyaknya observasi.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_1}{N} \quad (\text{A-1})$$

Dimana  $\bar{X}$  = Aritmatik Mean

$\sum X_1$  = Jumlah Seluruh Observasi

$N$  = Banyaknya Observasi

Jika pengukuran telah ditempatkan kedalam kelas-kelas sebagai bukti data lapangan pada tabel A1, maka persamaan berikut ini digunakan untuk perhitungan Aritmatik Mean :

$$\bar{X} = \frac{\sum f_1 U_1}{\sum f_1} \quad (\text{A-2})$$

Dimana  $\bar{X}$  = Aritmatik Mean (rata-rata hitung)

$\sum f_1 U_1$  = Jumlah Frekwensi Dan Nilai Tengah Kelas Dari Semua Kelas

$\sum f_1$  = Jumlah Frekwensi dari semua kelas

## ***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

- b. **Variabilitas** Atau penyebaran sample data adalah statistik diskriptif lain dan menggambarkan variasi pada nilai observasi berikut ini dua pengukuran variabelitas yang di gunakan secara luas pada ringkasan data teknik lalulintas:

1.range

2.standar deviasi

Range secara relative mudah dihitung,akan tetapi standar deviasi lebih reliabel pengukuran variabilitas data.

Range adalah interval antara observasi terkecil dan observasi terbesar dan ditentukan oleh persamaan berikut:

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (\text{A-3})$$

Dimana R = range

X = pengukuran maksimum

X = pengukuran minimum

Pengukuran variabilitas yang lebih penting adalah standar deviasi,yang merupakan akar positif dari varians. Varians adalah penjumlahan kuadran deviasi dari mean yang dibagi dengan total angka observasi kurang dari 1. oleh karena itu ungkapan untuk standar deviasi ditulis pada bentuk berikut untuk data yang tidak berkelompok.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (\text{A-4})$$

Dimana s = Standar deviasi

X = Rata-rata hitung

X = Observasi yang ke-i

N = Angka observasi

Persamaan berikut untuk standar deviasi digunakan pada data berkelompok.

$$s = \frac{\sum f_1 U_1^2 - \frac{(\sum f_1 U_1)^2}{\sum f_1}}{\sum f_1 - 1} \quad (\text{A-5})$$

***BAB II STUDI PUSTAKA***

---

Dimana  $s$  = standar deviasi

$U$  = nilai kelas tengah dari kelas yang ke- $i$

$f$  = frekuensi kelas yang ke- $i$

- c. **Bentuk(Shape)** Adalah bentuk dari distribusi data menghasilkan penguraian yang ketiga dari ringkasan sample observasi. Pertimbangan ini menyediakan suatu penyajian grafik dari data range observasi. Data bentuk dipelajari dengan grafik berikut:

1. diagram frekuensi

2. diagram frekuensi kumulatif

Kedua diagram tersebut dikembangkan dari informasi yang disediakan pada tabel frekuensi.

Diagram frekuensi dibangun dengan grafik dari nilai tengah dari masing-masing kelas sebagai skala horizontal dan frekuensi dari frekuensi relative kelas sebagai skala vertikal.