

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Landasan Teori**

**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu.

<b>No</b>	<b>Nama Peneliti</b>	<b>Tahun</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode</b>	<b>Hasil</b>
1.	Adhi Muhtadi	2010	Analisis Kapasitas Tingkat Pelayanan Kinerja dan Pengaruh Pembuatan Median Jalan Indonesia.	1.Observasi awal, yaitu pengamatan awal kondisi geometrik jalan. 2.Observasi atau penelitian final, yaitu pencacahan terhadap volume arus lalu lintas dan jenis kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.	Hasil dari penelitian ini yaitu memisahkan arus lalu lintas berlawanan arah, menghalangi lalu lintas belok kanan, lokasi tunggu penyebrangan jalan, tempat penghalang sinar lampu kendaraan berlawanan arah, lokasi fasilitas pendukung jalan, lajur candaan, tempat prasarana kerja sementara, pemanfaatan sebagai jalur hijau.

2.	Dian Utami	2010	Pengaruh Median Jalan Terhadap Arus Lalu Lintas (Studi Kasus Kota Banjar baru).	<p>1.Kondisi geometrik, yaitu dengan mengukur lebar ruas jalan dan lengan simpang, jumlah lajur dan tipe simpang.</p> <p>2.Volume lalu lintas, yaitu pencatatan semua kendaraan yang melewati ruas jalan dan simpang, baik itu belok kiri, belok kanan, maupun lurus dengan pembagian menurut jenis kendaraan dan pergerakannya.</p>	<p>Hasil dari penelitian ini yaitu:</p> <p>1. menambah rasa kelegahan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.</p> <p>2. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah arus lalu lintas.</p>
----	------------	------	---	--	--

3.	A Pasha Wijaya	2020	Analisa Penyebab Kemacetan di Jalan Slamet Riyadi (Pasar Kuto) Menuju Arah Jembatan Musi 4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata– Rata (LHR).</li> <li>2. Menghitung volume kapasitas kendaraan.</li> <li>3. Menganalisa penyebab terjadinya kemacetan.</li> <li>4. Survey 3 titik lokasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seberang toko perlengkapan sekolah kuto (Jalan Mayor Memet Sastra Wirya).</li> <li>– Di depan rumah makan Pondok Lasaka (Jalan Slamet Riyadi).</li> <li>– Di depan Masjid Darul Mutaqqin (Jalan Dr. M. Isa).</li> </ul> </li> </ol>	Hasil dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa penyebab kemacetan lalu lintas serta untuk menganalisa kapasitas tingkat pelayanan yang optimal sehingga tidak terjadi kemacetan di ruas jalan Slamet Riyadi menuju arah Jembatan Musi 4 kota Palembang.
----	-------------------	------	--	--	---

4.	Yassir Fuad	2017	Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Marelan Raya (Studi Kasus).	<p>1. Jalan yang di tinjau adalah jalan Marelan Raya dengan menggunakan Metode MKJI, 1997.</p> <p>2. Mencoba menganalisi kemacetan dan kinerja lalu lintas pada waktu jam sibuk yang di tinjau.</p>	<p>Hasil dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui analisa kemacetan yang terjadi di jalan Marelan Raya akibat adanya pedagang kaki lima di pajak Marelan Raya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk mengetahui besar Hambatan Samping pada Jalan Marelan Raya.</li> <li>2. Untuk mencari kapasitas dan derajat kejenuhan pada Jalan Marelan Raya.</li> </ol>
----	----------------	------	--	---	---

## **2.2 Pengertian Median Jalan**

Median adalah bagian bangunan jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Fungsi median yaitu memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah, tempat tunggu penyebrangan jalan, penempatan fasilitas jalan, tempat prasarana kerja sementara, penghijauan, tempat berhenti darurat (jika cukup luas), cadangan lajur (jika cukup luas) dan mengurangi silau dari sinar lampu kendaraan dari arah yang berlawanan.

Lebar median dengan bukaan terdiri atas jalur tepian selebar 0,25-0,50 meter. Perencanaan median yang lebih rinci mengacu pada Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan, Direktorat Bina Marga, Maret 1992.

## **2.3 Fasilitas Median Jalan**

Taman Median Jalan adalah salah satu bentuk ruang terbuka hijau yang memanjang berbentuk jalur dan dikategorikan kedalam ruang terbuka hijau publik, sebab taman median jalan dimiliki dan dikelola oleh pemerintah kota dan dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat. Berdasarkan penempatan dalam operasional sehari-hari terdapat tiga fasilitas median jalan, yaitu:

1. Fasilitas taman pada median jalan.
2. Fasilitas rambu-rambu jalan.
3. Fasilitas penerangan lampu jalan.

## **2.4 Penempatan Lokasi Median Jalan**

Penempatan lokasi dan pembangunan fasilitas median jalan untuk umum, dilakukan dengan memperhatikan:

1. Lokasi.
2. Keselamatan dan kelancaran lalulintas.
3. Persimpangan jalan.
4. Kemudahan bagi pengguna jalan.

Keberadaan fasilitas median jalan untuk umum berupa taman pada median jalan, rambu-rambu jalan dan penerangan lampu jalan. Penempatan lokasi median jalan ini harus menunjang keselamatan dan kelancaran lalu lintas sehingga penetapan lokasinya terutama menyangkut akses keluar masuk harus di rancang agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Median Jalan, Direktorat Bina Marga, Maret 1992).

## **2.5 Fungsi Median Jalan**

Median jalan direncanakan dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan, kelancaran dan kenyamanan bagi pemakai jalan maupun lingkungan. Median jalan hanya berfungsi sebagai berikut:

1. Memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah.
2. Untuk menghalangi lalu lintas belok kanan.
3. Lapak tunggu bagi penyeberang jalan.
4. Penempatan fasilitas untuk mengurangi silau dari sinar lampu kendaraan dari arah berlawanan.

5. Penempatan fasilitas pendukung jalan.
6. Cadangan lajur (jika cukup luas).
7. Tempat prasarana kerja sementara.
8. Dimanfaatkan sebagai jalur hijau.

## **2.6 Geometrik Jalan**

Geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), diantara yang termasuk dalam geometrik jalan sebagai berikut:

1. Tipe jalan: Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan yang tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 adalah sebagai berikut:
  - a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2UD).
  - b. Jalan empat-lajur dua arah.
    - 1) Tak terbagi (tanpa median) (4/2UD).
    - 2) Terbagi (dengan median) (4/2UD).
  - c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2D).
  - d. Jalan satu arah (1-3/1).
2. Lebar jalur lalu lintas: Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas. Menurut pandangan Sukirman (1994) jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Lebar jalur lalu

lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

3. Kerb: Sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kerb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kerb atau bahu.

## **2.7 Kinerja Ruas Jalan**

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang digunakan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berdasarkan MKJI 1997 fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh.

## **2.8 Volume**

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Volume kendaraan dapat dihitung berdasarkan persamaan 2.1 sebagai berikut:



$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.1)$$

Dengan:

$Q$  = Volume (kend/jam)

$N$  = Jumlah kendaraan (kend)

$T$  = Waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan Ringan (LV) yaitu kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda, jarak as nya 2,0-3,0 m (meliputi mobil penumpang, mini bus, pick up oplet dan truk kecil).
2. Kendaraan Berat (MHV) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).
3. Sepeda Motor (MC) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3).
4. Kendaraan Tak Bermotor (UM) dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor Ekivalen Mobil Penumpang (EMP), EMP adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan.

## 2.9 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan Arus Bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Berdasarkan (MKJI 1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya di pakai Pers 2.2 sebagai berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \cdot FFV_{sf} \cdot FFV_{cs} \quad (2.2)$$

Dengan:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).

$FV_0$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).

$FV_w$  = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

$FFV_{sf}$  = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.

$FFV_{cs}$  = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

## 2.10 Kecepatan Arus Bebas (FV)

Didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

## 2.11 Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $FV_0$ )

Kecepatan arus bebas adalah segmen jalan pada kondisi ideal tertentu (geometri, pola arus dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam km/jam.

Penentuan kecepatan arus bebas ( $FV_o$ ) untuk jalan perkotaan terlihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $FV_o$ ) untuk Jalan Perkotaan Berdasarkan (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Rata-rata
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu arah	57	50	47	53

**Tabel 2.2 : Lanjutan**

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Rata-rata
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua Lajur Tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

## 2.12 Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FV_w$ )

Adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar berdasarkan pada Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas ( $W_c$ ). Penyesuaian untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FV_w$ ) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Penyesuaian untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)  
(MKJI1997).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat-lajur tak-terbagi	4,00	4
	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

**Tabel 2.3 : Lanjutan**

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

### 2.13 Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Lebar Bahu (FFVsf)

Adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kreb penghalang. Kreb adalah penonjolan tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksud untuk drainase, mencegah keluarnya dari tepi perkerasan. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan lebar bahu efektif dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFVsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu rata-rata Ws (m)			
		d 0,5	1,0	1,5	2
Empat lajur tak-terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,01	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,02	1,01	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02

**Tabel 2.4 : Lanjutan**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping(SFC)	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu rata-rata Ws (m)			
		d 0,5	1,0	1,5	2
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	1,00	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

## 2.14 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFVcs)

Adalah faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, di pengaruhi oleh lebar jalur atau lajur, arah lalu lintas dan gesekan samping. Di daerah perkotaan atau luar kota, faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.5** Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota (MKJI).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
<0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

## 2.15 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Untuk dapat menghitung LHRT haruslah tersedia data jumlah kendaraan yang terus menerus selama 1 tahun penuh. Mengingat akan biaya yang diperlukan dan membandingkan dengan ketelitian yang dicapai serta tak semua tempat di Indonesia mempunyai data volume lalu lintas selama 1 tahun, maka untuk kondisi tersebut dapat pula dipergunakan satuan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR). LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan.

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{Lamanya pengamatan}}$$

Data LHR ini cukup teliti jika pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi lalu lintas selama

survei dan hasil LHR yang dipergunakan adalah harga rata-rata dari perhitungan LHR beberapa kali.

## 2.16 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan persatuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan perarah dan kapasitas ditentukan perlajur. Untuk menentukan kapasitas biasanya di pakai persamaan 2.3 sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \quad (2.3)$$

Dengan:

$C$  = Kapasitas (smp/jam).

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

$FC_w$  = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas.

$FcSP$  = Faktor penyesuaian pemisah arah.

$FCcs$  = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

$FCsf$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

## 2.17 Kapasitas Dasar ( $C_o$ )

Kapasitas dasar ( $C_o$ ) adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang biasa dicapai. Kapasitas kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu. Kapasitas segemen jalan

untuk kondisi tertentu (geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan) dinyatakan dalam smp/jam. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) kapasitas segemen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan. dapat dilihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.6** Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) Jalan Perkotaan (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar smp/jam	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Per lajur

## 2.18 Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan (FCw)

Faktor penyesuaian untuk lebar jalan adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalan, yang berhubungan kepadatan lalu lintas karena jalan yang tidak mampu menampung kendaraan. Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2.7.

**Tabel 2.7** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FCw) (MKJI1997).

Tipe	Jalan Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (WC)	FCW
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Perlajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08



Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total Kedua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

### 2.19 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas. Untuk jalan tak terbagi, peluang terjadinya kecelakaan depan lawan depan atau dikenal dengan laga kambing. Faktor penyesuaian pemisahan arah dapat dilihat pada Tabel 2.8.

**Tabel 2.8** Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (MKJI 1997).

Pemisah Arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	60-35	70-30
FCsp	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

### 2.20 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping adalah faktor

penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping. Semakin dekat hambatan samping semakin rendah kapasitas. Penurunan kapasitas ini terjadi karena terjadi peningkatan kewaspadaan pengemudi untuk melalui jalan tersebut, sehingga pengemudi menurunkan kecepatan menambah jarak antara yang berdampak pada penurunan kapasitas jalan. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 2.9.

**Tabel 2.9** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) (MKJI 1997).

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FCsf)			
		Lebar Bahu efektif (Ws)			
		d 0,5	1,0	1,5	2,0
4/2 D	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	0,96

**Tabel 2.9 : Lanjutan**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			
		d 0,5	1,0	1,5	2,0
4/2 UD	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	0,80	0,86	0,90	0,95

2/2 UD 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	0,93	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

### 2.21 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar didasarkan pada jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.10.

**Tabel 2.10** Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs) (MKJI1997).

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-30	1,0
>3,0	1,04

### 2.22 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Bilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan derajat kejenuhan biasanya di pakai persamaan 2.4 sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.4)$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan.

Q = Arus lalu lintas (smp/jam).

C = Kapasitas (smp/jam).

Derajat kejenuhan lalu lintas digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

### 2.23 Kecepatan Tempuh

MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan segmen jalan, untuk pengukuran kecepatan tempuh tersebut dapat digunakan Persamaan 2.5 sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{TT} \quad (2.5)$$

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari Segmen

jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan melalui Segmen jalan.

L = Panjang segmen jalan yang diamati (termasuk persimpangan kecil).

TT = Waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk tundaan waktu berhenti (detik/smp).

## 2.24 Metode Pengamatan Kecepatan

Kecepatan kendaraan dapat diamati dan dihitung dengan metode pengamat bergerak. Salah satu metode (*Moving Car Observer*) metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta dilakukan dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta lalu lintas baik yang searah maupun yang berlawanan arah dengan kendaraan pengamat. Dengan metode ini akan dapat kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

### 1. Satuan Mobil Penumpang

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 definisi dari satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan di ubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP). EMP didefinisikan sebagai faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisanya mirip,  $emp = 1,0$ ). Besaran EMP untuk masing-masing jenis kendaraan pada ruas jalan perkotaan, dapat dilihat pada Tabel 2.11.

**Tabel 2.11** Besaran Ekuivalen Mobil Penumpang (MKJI1997).

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas dua arah (kend/jam)	EMP		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas wc(m)	
			≤6	.>6
Dua lajur tak terbagi	0 ≤ 1800	1,3	0,5	0,40
		1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi	0 ≥ 3700	1,3	0,40	
		1,2	0,25	

## 2.25 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan atau *Level Of Service* adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang digunakan *United States Highway Capacity Manual (USHCM 1985)* yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

### 1. Kondisi Fisik Jalan

#### a. Lebar Jalan Pada Persimpangan

Pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang bermaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan

arah atau median.

b. Jalan Satu Arah Dan Jalan Dua Arah

Pada pengoperasiannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan dari pada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasian jalan satu arah jarang di jumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.

c. Median

Median merupakan daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

2. Kondisi Lingkungan.

a. Faktor Jam Sibuk (Peak Traffic Factor,PHF)

Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya PHF ditetapkan berdasarkan periode 15 menit.

b. Pejalan kaki (*Pedestrian*)

Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk atau keluar dari tempat tinggal. Dalam keputusan Direktur Jendral Bina Marga No. 76/KPTS/Db/1999 jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar,

penyeberangan sebidang (penyeberangan pelican) dan penyeberangan tak sebidang.

c. Kondisi Parkir

Pengaruh dari kendaraan yang parkir diatas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dan padat dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang layak yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

d. Pedagang Kaki Lima

Pedagang kaki lima yng berjualan di trotoar, depan took dan tepi jalan sangat mengganggu aktifitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan. Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat, dan untuk menentukan nilai tingkat pelayanan tersebut dapat digunakan Pers 2.6 sebagai berikut:

$$TP = Q/C \quad (2.6)$$

Keterangan :

Q = Volume

C = Kapasitas

Yang di dapatkan dari nilai tersebut di golongan Tingkat Pelayanan menurut tabel berikut:



**Tabel 2.12** Karakteristik Tingkat Pelayanan (Tamin, Nahdalina, 1998).

V/C	Tingkat Pelayanan Jalan	Keterangan
<0,60	A	Arus lancar, Volume rendah, Kecepatan tinggi
0,60-0,70	B	Arus stabil, Kecepatan terbatas, Volume sesuai untuk jalan luar kota
0,70-0,80	C	Arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota
0,80-0,90	D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan rendah
0,90-0,100	E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas
<1,00	F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti

## 2.26 Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi menurut Morlok (1981) adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ketempat yang lain. Transportasi dikatakan baik apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup aman, bebas kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Sinulingga, 1999).

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan ketempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal. Transportasi sebagai suatu sistem teknologi yang merupakan kerangka utama. Suatu sistem transportasi yang merupakan gabungan dari 5 komponen yaitu, kendaraan, tenaga penggerak, jalur, terminal dan sistem pengendalian. (Nasution, 1996).

### **2.27 Jalan Perkotaan**

Pengertian jalan perkotaan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) merupakan ruas jalan yang memiliki pengembangan permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir jalan, minimum pada satu sisi jalan. Jalan atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 (atau kurang dari 100.000 jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus) juga digolongkan sebagai jalan perkotaan. Adanya jam puncak lalu lintas pagi dan sore serta tingginya persentase kendaraan pribadi. Selain itu keberadaan kerb merupakan ciri prasarana jalan perkotaan.

### **2.28 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional**

#### **1. Jalan Kolektor**

Jalan kolektor, merupakan jalan yang menghubungkan kota-kota terdekat yang cakupannya dalam suatu wilayah kabupaten. Jalan

kolektor biasanya dilewati kendaraan ringan, seperti kendaraan pribadi, truk dan kendaraan ringan lainnya. Jalan ini biasanya dijadikan jalan alternatif pada saat jalan arteri sedang mengalami kemacetan. Fungsi lain dari jalan ini adalah melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang jumlah masuk dibatasi. Jalan kolektor dibagi menjadi dua yaitu:

a. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal atau kawasan-kawasan berskala kecil.

Karakteristik jalan kolektor primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- 2) Jalan kolektor primer melalui atau menuju jalan arteri primer.
- 3) Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40km/jam.
- 4) Lebar badan jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 meter.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang. Kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat didalam kota jalan ini biasa diartikan sebagai jalan yang menghubungkan antar

kawasan sekunder kedua, dengan kawasan ketiga. Karakteristik jalan kolektor sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20km/jam.
- 2) Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 meter.
- 3) Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 4) Lokasi parkir pada badan jalan dibatasi.
- 5) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
- 6) Besarnya lalu lintas rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

## 2. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama atau pusat dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan aksesnya dibatasi secara efisien dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional. Jalan arteri dibagi menjadi dua, yaitu:

### a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua atau secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Karakteristik jalan primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan arteri primer di desain berdasarkan rencana paling rendah 60 km/jam.
- 2) Lebar daerah manfaat jalan minimal 11 meter.
- 3) Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
- 4) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain.
- 5) Jalan khusus seharusnya di sediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- 6) Jalan arteri primer mempunyai empat lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya di lengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).
- 7) Apabila persyaratan jarak akses jalan dan akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (*frontageroad*) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dll).

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol. Jalan arteri sekunder biasa juga dijelaskan

sebagai jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Karakteristik jalan arteri sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30km/jam.
- 2) Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
- 3) Akses langsung dibatasi tidak boleh pendek dari 250 meter.
- 4) Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

## **2.29 Trotoar dan Kerb**

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki. Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb.

Kerb adalah penonjolan/peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kerb digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota, kerb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi apabila melintas perkampungan.

### **2.30 Aspek Perencanaan**

Perencanaan median harus memenuhi ketentuan yang berkaitan dengan aspek-aspek berikut ini:

1. Aspek Keselamatan
  - a. Memenuhi kebebasan pandang pengemudi.
  - b. Bentuk dimensi dan fasilitas pendukung median harus diatur sedemikian rupa sehingga mampu mencegah kendaraan hilang kendali berpindah ke jalur berlawanan.
  - c. Harus terlihat dengan jelas oleh pengemudi kendaraan.
2. Aspek Geometri
  - a. Median harus direncanakan untuk mengakomodasikan kendaraan rencana, terutama dalam manuver saat berputar balik arah.
  - b. Kecepatan rencana digunakan dalam penyesuaian ciri-ciri fungsi dan penentuan jarak antara median.
  - c. Kecepatan rencana digunakan dalam penyesuaian ciri-ciri fungsi jalan dan dalam penentuan jarak median dengan separator.
3. Aspek Kelancaran
  - a. Tidak mengakibatkan menurunnya tingkat kinerja lalu lintas.
  - b. Harus memperlihatkan aksesibilitas kawasan disekitarnya.
  - c. Adanya kepastian dalam penggunaan jalur dan lajur bagi pengemudi saat bergerak.

#### 4. Aspek Kenyamanan

- a. Menambah rasa keindahan.
- b. Penataan fasilitas pendukung lalu lintas.

#### 5. Aspek Efisien/Ekonomis

- a. Lebar median sesuai dengan kebutuhannya.
- b. Bentuk dan bahan median yang dipergunakan sesuai dengan spesifikasi dan peruntukannya.

#### 6. Aspek Drainase Jalan

Tidak menjadi penghalang aliran air permukaan jalan dan bila diperlukan pada daerah median bisa digunakan drainase terbuka atau tertutup.

### **2.31 Ketentuan Teknis**

#### 1. Penempatan Median Jalan

Median ditempatkan tepat pada sumbu jalan dan sisi tepi median harus saling sejajar dengan garis membujur sumbu jalan, kecuali pada daerah taper menjelang median. Penempatan median dalam potongan harus melintang jalan.

#### 2. Tipe Median Jalan

Ada tiga tipe median yang bisa digunakan yaitu:

- a. Median datar, yaitu median yang dibatasi oleh dua buah marka membujur garis utuh, bila jarak dua buah marka membujur garis uluh bisa dikategorikan sebagai median jika jarak tersebut  $>18$  cm, didalamnya dilengkapi marka serong. Ketentuan penggunaan marka sebagai median mengikuti pedoman perencanaan marka yang berlaku.



b. Median yang ditinggikan, yaitu median yang dibuat lebih tinggi dari permukaan jalan. Pada sisi luar median harus dilengkapi dengan kerb.

Median yang ditinggikan harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1) Median yang ditinggikan dipasang apabila lebar lahan yang tersedia untuk penempatan median kurang dari 5,0 meter.

2) Tinggi median dari permukaan jalan adalah antara 18 cm dan 25 cm.

3) Spesifikasi kerb yang dipasang harus mengikuti SNI 03-2442-1991. Sudut bagian muka Permukaan kerb tidak boleh tajam.

c. Median yang diturunkan, yaitu median yang dibuat lebih rendah dari permukaan jalur lalu lintas. Pemasangan median ini mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1) Median yang diturunkan dipasang apabila lebar lahan yang disediakan untuk median lebih atau sama dengan 5,0 meter.

2) Kemiringan permukaan median antara 6-15 %, dimulai dari sisi luar ketengah-tengah median dan secara fisik berbentuk cekungan.

3) Permukaan median tidak diperkeras dan dapat diberi material yang mampu merendam laju kecepatan kendaraan yang lepas kendali.

### 3. Lebar Median Jalan

Lebar median dihitung dari antara kedua marka membujur garis utuh termasuk lebar marka tersebut. Minimum lebar median ditetapkan berdasarkan ada tidaknya median yang direncanakan pada median tersebut, seperti diuraikan pada Tabel 2.13 dan Tabel 2.14.

**Tabel 2.13** Lebar Minimum Untuk Median Tanpa Median (Tipe Ditinggikan).

Fungsi Jalan	Lebar Minimum ( m )		Keterangan
	Median	Jalur Tepian	
Arteri	2,00	0,25	Bisa dipasang perambuan dengan diameter rambu 90 cm.
Kolektor / Lokal	1,70	0,25	Bisa dipasang perambuan dengan diameter rambu 60 cm.

**Tabel 2.14** Lebar Minimum Untuk Median Dengan Median (Tipe Ditinggikan/Diturunkan).

Fungsi Jalan	Lebar Minimum ( m )		
	Median	Bahu Dalam	Jalur Tepian
Arteri	$\geq 5,00$	0,50	0,25
Kolektor / Lokal	$\geq 4,00$	0,50	0,25

#### 4. Ujung Median Jalan

Ujung median adalah bagian awal dan akhir median tidak termasuk bagian median pada median. Ujung median harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a. Ujung median harus dilengkapi jalur tepian dan marka serong.
- b. Bentuk median yang berakhir di persimpangan, lihat pedoman geometri persimpangan.

#### 5. Cara Perencanaan

Tahapan yang harus dilakukan dalam cara perencanaan median jalan adalah sebagai berikut:

1. Tentukan fungsi jalan dan lokasi rencana penempatan median.

2. Kumpulkan data dasar.
  - a. Peta trase jalan berskala.
  - b. Peta jaringan jalan yang ada.
  - c. Peta penggunaan lahan sisi jalan.
  - d. Volume lalu lintas, untuk masing-masing arah pergerakan.
  - e. Peta jaringan drainase jalan.
3. Tentukan dimensi median.
4. Tentukan tipe bukaan median.
5. Tetapkan jarak antara bukaan median.
6. Tetapkan lebar bukaan median.
7. Gambarkan detail teknis perencanaan median.

### **2.32 Pengertian Tentang Kemacetan Lalu Lintas**

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau mencapai 0 km/jam, sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI, 1997).

Kemacetan lalu lintas di jalan terjadi karena ruas jalan yang sudah mulai tidak mampu lagi menerima atau melewatkan arus kendaraan yang datang. Hal ini terjadi karena pengaruh hambatan atau gangguan samping yang tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan seperti pejalan kaki, parkir di badan jalan, berjualan di trotoar dan badan jalan, pangkalan

ojek, kegiatan sosial yang menggunakan badan jalan (pesta atau kematian) dan lain-lain. Kemacetan atau tundaan lalu lintas juga sering terjadi karena perilaku pengguna jalan raya yang tidak mematuhi peraturan lalu lintas, sehingga kemacetan tidak dapat terelakan.

### **2.33 Penyebab Kemacetan Lalu Lintas**

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat.

Kemacetan ditinjau dari tingkat pelayanan jalan *LOS (Level Of Service)*, pada saat *LOS* kurang dari C, kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relative cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini volume kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ( $V/C \geq 0,8$ ), jika *LOS (Level Of Service)* sudah mencapai E, aliran lalu lintas menjadi tidak stabil, sehingga terjadilah tundaan berat, yang disebut dengan kemacetan lalu lintas.