

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 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 pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila 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 terelakkan.

## 2.2 Hambatan Samping

Hambatan samping yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu-lintas.

Dalam MKJI 1997, adapun tipe hambatan samping terbagi menjadi :

1. Pejalan kaki dan penyeberang jalan.
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
4. Arus kendaraan lambat, yaitu arus total (kend / jam) sepeda, becak, delman, pedati, traktor dan sebagainya.

Tingkat hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas Hambatan Samping

| Kelas Hambatan Samping (SFC) | Kode | Jumlah berbobot kejadian per 200 m/jam (dua sisi) | Kondisi Khusus                               |
|------------------------------|------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Sangat Rendah                | VL   | < 100                                             | Daerah pemukiman; jalan samping tersedia     |
| Rendah                       | L    | 100 - 299                                         | Daerah pemukiman; beberapa angkutan umum dsb |
| Sedang                       | M    | 300 - 499                                         | Daerah industri; beberapa toko sisi jalan    |

|               |    |           |                                               |
|---------------|----|-----------|-----------------------------------------------|
| Tinggi        | H  | 500 - 899 | Daerah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi |
| Sangat Tinggi | VH | > 900     | Daerah Komersial; aktivitas pasar sisi jalan  |

Sumber : MKJI 1997

Hambatan samping merupakan hal yang utama berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan, sedangkan untuk kriteria hambatan samping dibagi menjadi 4 bobot yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Hambatan Samping Jalan

| Tipe kejadian hambatan samping        | Simbol | Faktor bobot |
|---------------------------------------|--------|--------------|
| Pejalan kaki                          | PED    | 0,5          |
| Kendaraan parkir                      | PSV    | 1.0          |
| Kendaraan masuk dan keluar sisi jalan | EEV    | 0.7          |
| Kendaraan lambat                      | SMV    | 0.4          |

Sumber : MKJI 1997

### 2.3 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 geometri 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 (2/2 UD)
  - b. Jalan empat-lajur dua-arah

- 1) tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
  - 2) terbagi (dengan median) (4/2 D)
  - c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
  - 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 diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.
  3. Kereb : sebagai batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu-lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.
  4. Bahu : jalan perkotaan tanpa kereb kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
  5. Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

## 2.4 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.

### 2.4.1 Volume (Q)

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 ekivalensi mobil penumpang (emp).

Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (1)$$

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 dan dengan jarak as 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 ekivalensi mobil penumpang (emp), emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan.

#### 2.4.2 Kecepatan Arus Bebas (FV)

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 (MKJI, 1997). Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_O + FV_w) \cdot FFV_{SF} \cdot FFV_{CS} \quad (2)$$

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.

**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.

**Kecepatan arus bebas dasar ( $FV_0$ )** adalah kecepatan arus bebas segmen jalan pada kondisi ideal tertentu (geometri, pola arus dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam km/jam. Penentuan kecepatan arus bebas dasar ( $FV_0$ ) untuk jalan perkotaan terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $FV_0$ ) untuk Jalan Perkotaan

| Tipe jalan                                                 | Kecepatan arus        |                      |                   |                             |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
|                                                            | Kendaraan ringan (LV) | Kendaraan berat (HV) | Sepeda motor (MC) | Semua kendaraan (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 (2/1) | 57                    | 50                   | 47                | 55                          |
| Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)                           | 53                    | 46                   | 43                | 51                          |
| Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)                             | 44                    | 40                   | 40                | 42                          |

Sumber : MKJI 1997

**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 4.

Tabel 4. Penyesuaian untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu-Lintas ( $FV_w$ )

| Tipe jalan                               | Lebar jalur lalu-lintas efektif ( $W_c$ ) (m) | $FV_w$ (km/jam) |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah | Per lajur                                     |                 |
|                                          | 3,00                                          | -4              |
|                                          | 3,25                                          | -2              |
|                                          | 3,50                                          | 0               |
|                                          | 3,75                                          | 2               |
|                                          | 4,00                                          | 4               |
| Empat-lajur tak-terbagi                  | Per lajur                                     |                 |
|                                          | 3,00                                          | -4              |
|                                          | 3,25                                          | -2              |
|                                          | 3,50                                          | 0               |
|                                          | 3,75                                          | 2               |
|                                          | 4,00                                          | 4               |
| Dua-lajur tak-terbagi                    | Total                                         |                 |
|                                          | 5                                             | -9,5            |
|                                          | 6                                             | -3              |
|                                          | 7                                             | 0               |
|                                          | 8                                             | 3               |
|                                          | 9                                             | 4               |
|                                          | 10                                            | 6               |
|                                          | 11                                            | 7               |

Sumber : MKJI 1997

**Penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu ( $FFV_{SF}$ )** adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kereb-penghalang. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan lebar bahu efektif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu ( $FFV_{SF}$ )

| Tipe jalan                                              | Kelas hambatan samping (SFC) | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu |       |       |      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|-------|------|
|                                                         |                              | Lebar bahu efektif rata-rata $W_s$ (m)                   |       |       |      |
|                                                         |                              | d 0,5 m                                                  | 1,0 m | 1,5 m | 2 m  |
| Empat-lajur terbagi<br>4/2 D                            | Sangat rendah                | 1,02                                                     | 1,03  | 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<br>4/2 UD                       | Sangat rendah                | 1,02                                                     | 1,03  | 1,03  | 1,04 |
|                                                         | Rendah                       | 0,98                                                     | 1,00  | 1,02  | 1,03 |
|                                                         | Sedang                       | 0,93                                                     | 0,96  | 0,99  | 1,02 |
|                                                         | Tinggi                       | 0,87                                                     | 0,91  | 0,94  | 0,98 |
|                                                         | Sangat tinggi                | 0,80                                                     | 0,86  | 0,90  | 0,95 |
| Dua-lajur tak-terbagi<br>2/2 UD atau<br>Jalan satu-arah | Sangat rendah                | 1,00                                                     | 1,01  | 1,01  | 1,01 |
|                                                         | Rendah                       | 0,96                                                     | 0,98  | 0,99  | 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 |

Sumber : MKJI 1997

**Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota ( $FFV_{CS}$ )**

adalah faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan. Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota

| 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                                 |

Sumber : MKJI 1997

### 2.4.3 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan 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 per arah dan kapasitas di tentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \quad (3)$$

dengan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- $C_o$  = Kapasitas dasar (smp/jam)
- $FC_w$  = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
- $FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah
- $FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
- $FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

**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 bisa dicapai. Kapasitas segmen jalan untuk kondisi tertentu (geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam smp/jam. Kapasitas dasar ( $C_o$ ) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) Jalan Perkotaan

| 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                      | Total dua arah |

Sumber : MKJI 1997

**Faktor penyesuaian untuk lebar jalan ( $FC_w$ )** adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalan. Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan ( $FC_w$ )

| Tipe                                     | Jalan Lebar efektif jalur lalu-lintas ( $W_c$ ) (m) | $FC_w$ |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|
| Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah | Per lajur                                           |        |
|                                          | 3,00                                                | 0,92   |
|                                          | 3,25                                                | 0,96   |
|                                          | 3,50                                                | 1,00   |
|                                          | 3,75                                                | 1,04   |
| Empat-lajur tak-terbagi                  | Per lajur                                           |        |
|                                          | 3,00                                                | 0,91   |
|                                          | 3,25                                                | 0,95   |
|                                          | 3,50                                                | 1,00   |
|                                          | 3,75                                                | 1,05   |
| 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                                                |        |

Sumber : MKJI 1997

**Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah ( $FC_{sp}$ )** adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas. Faktor penyesuaian pemisahan arah dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah

| Pemisahan arah SP %-% |                 | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 65-35 | 70-30 |
|-----------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FC <sub>SP</sub>      | 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  |

Sumber : MKJI 1997

**Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FC<sub>SF</sub>)** adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC<sub>SF</sub>)

| Tipe jalan                            | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu<br>FC <sub>SF</sub> |      |      |       |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|
|                                       |                        | Lebar bahu efektif<br>W <sub>s</sub>                                         |      |      |       |
|                                       |                        | 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  |
| 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<br>atau<br>Jalan satu-<br>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

**Faktor penyesuaian ukuran kota (FC<sub>CS</sub>)** adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar didasarkan pada jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $FC_{cs}$ )

| 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 - 3,0                   | 1,00                                 |
| >3,0                        | 1,04                                 |

Sumber : MKJI 1997

#### 2.4.4 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. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (4)$$

dengan :

DS = Derajat kejenuhan  
 Q = Arus lalu lintas (smp/jam)  
 C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

#### 2.4.5 Kecepatan Tempuh

MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan

merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi.

Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan.

$$V = \frac{L}{TT} \quad (5)$$

Dimana:

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

## 2.5 Metode Pengamatan Kecepatan

Kecepatan kendaraan dapat diamati dan dihitung dengan metode pengamat bergerak. Salah satu metode yang dikembangkan pada cara pengamat bergerak ini adalah metode *Moving Car Observer*. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta arus lalulintas baik yang searah maupun yang berlawanan arah dengan kendaraan pengamat. Dengan metode ini akan didapat 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.

## 2.6 Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 definisi dari satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (EMP). EMP didefinisikan sebagai faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip,  $emp = 1,0$ ). Besaran EMP untuk masing – masing jenis kendaraan pada ruas jalan perkotaan, dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Besaran Ekivalen Mobil Penumpang

| Tipe jalan:<br>Jalan tak terbagi | Arus lalu-lintas<br>total dua arah<br>(kend/jam) | emp |                                   |       |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----|-----------------------------------|-------|
|                                  |                                                  | HV  | MC                                |       |
|                                  |                                                  |     | Lebar jalur lalu-lintas $W_c$ (m) |       |
|                                  |                                                  |     | $\leq 6$                          | $> 6$ |
| Dua-lajur tak-<br>terbagi        | 0                                                | 1,3 | 0,5                               | 0,40  |
|                                  | $\geq 1800$                                      | 1,2 | 0,35                              | 0,25  |
| Empat-lajur tak-<br>terbagi      | 0                                                | 1,3 | 0,40                              |       |
|                                  | $\geq 3700$                                      | 1,2 | 0,25                              |       |

Sumber : MKJI 1997

## 2.7 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, yaitu kecepatan dan waktu tempuh, kerapatan (*density*), tundaan (*delay*), arus lalu lintas dan arus jenuh (*saturation flow*) serta derajat kejenuhan (*degree of saturation*).

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 dimaksud 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 pengoperasiaannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan daripada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasiaan jalan satu arah jarang dijumpai 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 ke atau keluar dari tempat tinggal. Dalam Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga No. 76/KPTS/Db/1999 jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan zebra atau penyeberangan pelikan), dan penyeberangan tak sebidang.

d. Kondisi Parkir

Pengaruh dari kendaraan yang parkir di atas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar daripada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

e. Pedagang Kaki Lima

Pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktivitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan.

Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat, dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Karakteristik Tingkat Pelayanan

| V/C RASIO   | 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 - 1.00 | E                       | Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas          |
| > 1.00      | F                       | Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti.    |

(Tamin dan Nahdalina dalam Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, 1998)

## 2.7 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Untuk melengkapi penelitian dan keabsahan isi maka disertakan penelitian terdahulu sebagai berikut :

1. Berdasarkan jurnal Conny Maretia P.Putri yang berjudul Analisa Kinerja Ruas Jalan Akibat Aktivitas Samping Jalan Utama Kota Bandar Lampung tahun 2007, memperlihatkan bahwa nilai hambatan samping tertinggi

terjadi pada ruas Jalan Kartini pada hari Senin yaitu berjumlah 2677 kejadian dan pada hari libur yaitu hari Minggu berjumlah 1933 kejadian dengan derajat kejenuhan 0,63.

2. Berdasarkan hasil penelitian skripsi Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial yang berjudul Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Jalan Raden Inten Bandar Lampung tahun 2013, menyatakan bahwa kapasitas jalan untuk Jalan Raden Inten mengalami penurunan yaitu jika tanpa hambatan samping adalah sebesar 6204 smp/jam, dan pada kondisi kelas hambatan samping sangat tinggi (HV) hanya sebesar 4818 smp/jam.
3. Berdasarkan jurnal Ahmad Rizani yang berjudul Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping tahun 2013 bahwa faktor hambatan samping yang terjadi masih relatif rendah. Namun untuk tingkat kinerja jalan secara keseluruhan dipengaruhi oleh arus lalu lintas yang padat khususnya pada jam puncak siang (13.00-15.00) dan jam puncak sore (17.00-19.00) dimana derajat kejenuhan yang terjadi antara 0,733-0,998.
4. Berdasarkan hasil penelitian dari tesis Ahmad Setijadji, S.T. yang berjudul Studi Kemacetan Lalu Lintas Jalan Kaligawe Kota Semarang tahun 2006, menyatakan bahwa tundaan dan hambatan samping pada Jalan Kaligawe menunjukkan angka yang tinggi. Dimana jumlah orang yang menyebrang 6557, kendaraan berhenti 25015, kendaraan keluar masuk 6040, dan kendaraan lambat 1043. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pelayanan ruas Jalan Kaligawe menjadi turun  $LOS = 0,96$  (E), terjadi kemacetan.