

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian dan Klasifikasi Jalan

Jalan merupakan akses bagi manusia untuk berpindah tempat dari suatu tempat ke tempat yang lain, baik menggunakan kendaraan ataupun tidak dengan kendaraan. Jalan terletak didarat dan jalan mempunyai komponen-komponen sebagai pelengkap agar jalan dapat melayani setiap pengguna jalan dengan sebaik-baiknya. (Menurut Kementerian Perhubungan)

##### 2.1.1 Komponen-komponen jalan

- a. **Badan Jalan** adalah bagian jalan yang meliputi seluruh jalur lalu lintas, median, bahu jalan.
- b. **Bahu jalan** adalah bagian daerah manfaat jalan yang berdampingan dengan jalur lalu lintas untuk menampung kendaraan yang berhenti, keperluan darurat, dan untuk pendukung samping bagi lapis pondasi bawah, lapisan pondasi, dan lapis permukaan.
- c. **Batas median jalan** adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas.
- d. **Jalur** adalah suatu bagian pada jalur lalu lintas yang ditempuh oleh kendaraan bermotor (roda 2, 4 atau lebih) dalam satu jurusan.
- e. **Jalur lalu lintas** adalah bagian ruang lingkup manfaat jalan yang direncanakan khusus untuk lintasan kendaraan bermotor (roda 2, 4 atau lebih).
- f. **Ruang manfaat jalan** (Rumaja) adalah ruang yang meliputi seluruh daerah badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman.
- g. **Ruang milik jalan** (Rumija) adalah ruang yang meliputi seluruh daerah manfaat jalan dan daerah yang dioeruntukan bagi pelebaran jalan dan

penambahan jalur lalu lintas dikemudian hari serta kebutuhan ruangan untuk pengaman jalan.

- h. Ruang pengawas jalan** (Ruwasja) adalah lajur lahan yang berada dibawah pengawasan penguasa jalan, ditujukan untuk penjagaan terhadap terhalangnya pandangan bebas pengemudi kendaraan bermotor dan untuk pengamanan jalan dalam hal ruang milik Jalan tidak mencukupi.

### 2.1.2 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan

Klasifikasi jalan menurut fungsi jalan terbagi menjadi 4 yaitu:

1. **Jalan arteri** merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri adalah :

- Kecepatan rencana > 60 km/jam.
- Lebar badan jalan > 8,0 meter.
- Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal
- Jalan arteri tidak terputus walaupun memasuki kota.

2. **Jalan kolektor** merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor adalah :

- Kecepatan rencana > 40 km/jam.
- Lebar badan jalan > 7,0 meter.

- Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- Jalan kolektor tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

3. **Jalan lokal** merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan lokal adalah :

- Jalan lokal tidak terputus walaupun memasuki desa.
- Lebar badan jalan > 6,0 meter.
- Kecepatan rencana > 20 km/jam

4. **Jalan lingkungan** merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah

### 2.1.3 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

1. Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.
2. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan kasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 11.1 (Pasal 11, PP. No.43/1993).

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

| Fungsi   | Kelas | Muata Sumbu Terberat |
|----------|-------|----------------------|
|          |       | MST(ton)             |
| Arteri   | I     | > 10                 |
|          | II    | 10                   |
|          | III A | 8                    |
| Kolektor | III A | 8                    |
|          | III B | < 8                  |

Sumber : Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota, 1997

#### 2.1.4 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

1. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.
2. Klasifikasi menurut badan jalan untuk perencanaan geometrik.

Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

| NO | Jenis Medan | Notasi | Kemiringan Medan |
|----|-------------|--------|------------------|
|    |             |        | (%)              |
| 1  | Datar       | D      | < 3,0            |
| 2  | Perbukitan  | B      | 3,0 - 25,0       |
| 3  | Pegunungan  | G      | > 25,0           |

Sumber : Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota, 1997

3. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

## **2.2 Pengelompokan Jenis Kendaraan**

kendaraan dikategorikan dalam beberapa tipe yaitu:

### **1. Kendaraan ringan / Light Vehicle (LV)**

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, mikro bis, pick-up, dan truk kecil).

### **2. Kendaraan berat / Heavy Vehicle (HV)**

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari empat, (meliputi : bis, truk dua as, truk tiga as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

### **3. Sepeda motor / Motor Cycle (MC)**

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

### **4. Kendaraan tak bermotor / Unmotorised (UM)**

Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)

## **2.3 Faktor Konversi Kendaraan**

Data hasil survei yang dilakukan dilapangan merupakan jumlah dan waktu tempuh kendaraan yang bermacam-macam jenisnya, maka data tersebut haruslah dinyatakan dalam satuan yang sama. Oleh karena itu, dilakukan proses pengubahan satuan yang dikenal dengan proses pengkonversian menjadi satuan yang sama. Satuan dasar yang digunakan adalah satuan mobil penumpang (smp). Menurut Kapasitas Manual Kapasitas Jalan Raya Indonesia (MKJI) Tahun 1997 yang dikeluarkan oleh jendral bina marga yang dijelaskan pengertian dasar dari satuan mobil penumpang (smp) yaitu sebuah besaran yang menyatakan ekivalensi

pengaruh suatu tipe kendaraan dibanding terhadap arus lalu lintas secara keseluruhan.

Tabel 2.3 Daftar Emp untuk jalan empat lajur dua arah

| Tipe jalan : jalan satu arah<br>dan jalan terbagi | Arus lalu lintas per<br>lajur (kend/jam) | Emp  |      |
|---|--|------|------|
|   |  | HV   | MC   |
| Dua lajur satu arah (2/1)                         | 0  | 1.30 | 0.40 |
| Empat lajur terbagi (4/2D)                        | > 1049                                   | 1.20 | 0.25 |
| Tiga lajur satu arah (3/1)                        | 0  | 1.30 | 0.40 |
| Enam lajur terbagi (6/2D)                         | >1099                                    | 1.20 | 0.25 |

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

## 2.4 Penentuan kapasitas

Kapasitas merupakan arus lalu lintas keseluruhan atau arus lalu lintas maksimum dengan satuan mobil penumpang persatuan.

Kapasitas jalan dapat dihitung dengan rumus :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{Cs} \dots\dots\dots (2.1)$$

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif

FC<sub>SP</sub> = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FC<sub>Cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

Berikut adalah penjabaran dari variabel-variabel yang diperlukan serta digunakan untuk menghitung kapasitas (C) pada jalan KH Wahid Hasyim 7 Ulu Kecamatan Sebrang Ulu 1 Kota Palembang.

#### 2.4.1 Kapasitas dasar

Kapasitas dasar jalan lebih dari empat lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas lajur yang diberikan dalam tabel 2.4, walaupun lajur tersebut mempunyai lebar yang tidak standar. Kapasitas dalam jumlah maksimum kendaraan atau orang yang dapat melintasi suatu titik pada lajur jalan pada periode waktu tertentu dalam kondisi jalan tertentu atau merupakan arus maksimum yang bisa dilewatkan pada suatu ruas jalan.

Tabel 2.4 Kapasitas Dasar (CO)

| Jenis Jalan                                       | Kapasitas jalan<br>(smp/jam) | Keterangan                |
|---|------------------------------|---------------------------|
| Jalan empat lajur terbagi atau<br>Jalan satu arah | 1650                         | Per lajur                 |
| Jalan empat lajur tidak terbagi                   | 1500                         | Per lajur                 |
| Jalan dua lajur tidak terbagi                     | 2900                         | Total untuk kedua<br>arah |

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

### 2.4.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Semakin lebar lajur jalan semakin tinggi kapasitas demikian sebaliknya semakin sempit semakin rendah kapasitas, karena pengemudi harus lebih waspada pada lebar lajur yang lebih sempit. Lebar standar lajur yang digunakan adalah 3,5 m dengan perincian kalau lebar maksimum kendaraan adalah 2,5 m maka masih adaruang besar dikiri kanan kendaraan sebesar masing-masing 0,5 m. Pada tabel berikut ditunjukkan faktor penyesuaian lebar jalan untuk berbagai kondisi

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

| Tipe jalan                                  | Lebar jalur lalu-lintas efektif (W <sub>C</sub> )<br>(m) | FC <sub>w</sub> |
|---|--|-----------------|
| Empat-lajur terbagi atau<br>Jalan satu-arah | Per lajur  |                 |
|   | 3,00   | 0,92            |
|   | 3,25   | 0,96            |
|   | 3,50   | 1,00            |
|   | 3,75   | 1,04            |
|   | 4,00   | 1,08            |
| Empat-lajur tak-terbagi                     | Per lajur  |                 |
|   | 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 dua arah   |                 |
|   | 5  | 0,56            |
|   | 6  | 0,87            |
|   | 7  | 1,00            |
|   | 8  | 1,14            |
|   | 9  | 1,25            |
|   | 10   | 1,29            |
| 11  | 1,34   |                 |

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

### 2.4.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC<sub>sp</sub>)

Khusus untuk jalan tak terbagi, kapasitas suatu ruas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu atau dua arah) dalam periode waktu tertentu.



Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC<sub>sp</sub>)

| 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 : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan sehingga nilainya yaitu 1,0.

#### 2.4.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC<sub>sf</sub>)

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 ber dampak pada penurunan kapasitas jalan. Dan untuk faktor penyesuaian hambatan samping terbagi atas dua jenis, faktor yang pertama adalah dengan bahu jalan dan faktor kedua yaitu dengan penyesuaian jarak kereb penghalang. Pada daftar berikut ditunjukkan besaran faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

Tabel 2.7 Penentuan Kelas Hambatan Samping jalan Kereb

| Tipe jalan   | Kelas hambatan samping (SFC) | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb- penghalang<br>Jarak : kereb – penghalang Wg (m) |       |       |      |
|--|------------------------------|--|-------|-------|------|
|  |                              | ≤ 0,5 m  | 1,0 m | 1,5 m | 2 m  |
| Empat lajur terbagi 4/2 D                          | Sangat rendah                | 1,00   | 1,01  | 1,01. | 1,02 |
|  | Rendah                       | 0,97   | 0,98  | 0,99  | 1,00 |
|  | Sedang                       | 0,93   | 0,95  | 0,97  | 0,99 |
|  | Tinggi                       | 0,87   | 0,90  | 0,93  | 0,96 |
|  | Sangat tinggi                | 0,81   | 0,85  | 0,88  | 0,92 |
| Empat lajur tak-terbagi 4/2 UD                     | Sangat rendah                | 1,00   | 1,01  | 1,01  | 1,02 |
|  | Rendah                       | 0,96   | 0,98  | 0,99  | 1,00 |
|  | Sedang                       | 0,91   | 0,93  | 0,96  | 0,98 |
|  | Tinggi                       | 0,84   | 0,87  | 0,90  | 0,94 |
|  | Sangat tinggi                | 0,77   | 0,81  | 0,85  | 0,90 |
| Dua lajur tak- terbagi 2/2 UD atau jalan satu arah | Sangat rendah                | 0,98   | 0,99  | 0,99  | 1,00 |
|  | Rendah                       | 0,93   | 0,95  | 0,96  | 0,98 |
|  | Sedang                       | 0,87   | 0,89  | 0,92  | 0,95 |
|  | Tinggi                       | 0,78   | 0,81  | 0,84  | 0,88 |
|  | Sangat tinggi                | 0,68   | 0,72  | 0,77  | 0,82 |

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Tabel 2.8 hambatan samping untuk jalan dan bahu

| Tipe jalan                            | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu<br>FC <sub>sf</sub> |      |      |       |
|---------------------------------------|------------------------|--|------|------|-------|
|                                       |                        | Lebar bahu efektif W <sub>s</sub>  |      |      |       |
|                                       |                        | ≤ 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 :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

#### 2.4.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota

Tentukan penyesuaian untuk ukuran kota dengan menggunakan Tabel 2.9 berikut ini berdasarkan jumlah penduduk.

Tabel 2.9 Faktor Penyesuai Kapasitas Ukuran

| Ukuran kota<br>( juta penduduk) | Faktor penyesuaian |
|---------------------------------|--------------------|
| <0,1                            | 0,9                |
| 0,1-0,5                         | 0,93               |
| 0,5-1,0                         | 0,95               |
| 1,0-3,0                         | 1,00               |
| >3.0                            | 1,04               |

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

## 2.5 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan tingkat kinerja suatu segmen jalan (MKJI 1997). Nilai Derajat Kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$\text{Rumus Umum : } DS = Q/C \dots\dots\dots (2.2)$$

DS = Derajat kejenuhan

$Q$  = Volume arus lalu lintas (smp/jam)

$C$  = Kapasitas Jalan (smp/jam)

Derajat kejenuhan dihitung dengan cara membandingkan antara arus dan kapasitas pada ruas jalan yang dinyatakan dalam smp/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk perilaku lalu lintas pada suatu ruas jalan.

## 2.6 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan (level of service) adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan jalan ditunjukkan dengan V-C Ratio versus kecepatan ( $V$  = volume lalu lintas,  $C$  = kapasitas jalan). Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F).

- **Tingkat pelayanan A**

1. arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi;
2. kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan;
3. pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

- **Tingkat pelayanan B**

1. arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas;
2. kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan;
3. pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

- **Tingkat pelayanan C**

1. arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi;
2. kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat;
3. pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

- **Tingkat pelayanan D**

1. arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;
2. kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
3. pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.

- **Tingkat pelayanan E**

1. arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah;
2. kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
3. pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

- **Tingkat pelayanan F**

1. arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang;
2. kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume sama dengan kapasitas jalan serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;
3. dalam keadaan antrian, kecepatan maupun arus turun sampai 0.

## 2.7 Penyempitan Jalan(*Bottleneck*)

Kemacetan menjadi salah satu permasalahan yang rumit yang terjadi di jaringan lalu lintas. Secara teori kemacetan disebabkan oleh tingkat kebutuhan perjalanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia. Hal lain yang juga dapat menyebabkan kemacetan adalah masalah penyempitan jalan (*Bottleneck*). Kapasitas yang sebelumnya proporsional dengan jaringan jalan, akibat terjadinya penyempitan jalan maka jaringan tidak dapat lagi menampung jumlah kendaraan yang ada. Akibatnya terjadi kepadatan/penumpukan kendaraan yang berujung terhadap kemacetan lalu lintas.

*Bottleneck* merupakan suatu kondisi dimana jalan mengalami penyempitan sehingga kapasitas jalan menjadi lebih kecil dari yang sebelumnya (*Upstream*) dan sesudahnya (*Downstream*). Kondisi jalan yang mengalami penyempitan dapat terjadi misalnya, pada saat memasuki jembatan, terjadinya suatu kecelakaan lalu lintas yang menyebabkan jalan ditutup, pada saat terjadi perbaikan jalan, peralihan struktur jalan dari dalam kota menuju luar kota, kendaraan yang berputar balik (U-turn) dan kondisi lainnya. Kondisi tersebut akan menyebabkan perubahan perjalanankendaraan dari arus bebas menjadi terganggu, sehingga terjadi penurunan kecepatan dan bertambahnya kerapatan antar kendaraan.

Pengaruh penyempitan jalan ini tidak berarti sama sekali apabila arus lalu lintas (*Demand*) lebih kecil daripada daya tampung atau kapasitas jalan (*supply*) pada daerah penyempitan sehingga arus lalu lintas dapat terlewatkan dengan mudah tanpa ada hambatan.

Salah satu contoh adanya *Bottleneck* pada ruas jalan adalah pada saat kendaraan yang mengantri untuk berputar balik arah pada U-turn, otomatis akan mengurangi kebebasan samping kanan pada ruas jalan, sehingga dapat mengurangi kapasitas jalan yang pada tingkat tertentu berdampak pada kemacetan lalu lintas. Manajemen lalu lintaslah yang diperlukan didalam permasalahan tersebut.

Ada begitu banyak solusi yang bisa ditawarkan untuk menyelesaikan masalah kemacetan di dalam perkotaan. Secara bertahap penanganan kemacetan lalu lintas dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Penataan struktur tata ruang untuk mengatur pola perjalanan penduduk.
2. Perbaikan manajemen lalu lintas untuk mengoptimalkan pelayanan jaringan jalan yang ada.
3. Pembangunan infrastruktur untuk meningkatkan ruang jalan dan sekaligus memperbaiki struktur jaringan jalan dan jaringan sistem transportasi.
4. Peningkatan kapasitas angkutan umum, termasuk penerapan moda angkutan umum massal.

## **2.8 Analisa Tingkat Pelayanan U-turn**

Berdasarkan direktorat jemdral bina marga, putaran balik merupakan gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok 180°.

### **2.8.1 Ketentuan umum**

Perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan beberapa aspek perencanaan geometri jalan dan lalu lintas adalah:

- Fungsi jalan
- Klasifikasi jalan
- Lebar median
- Lebar lajur lalu lintas
- Lebar bahu jalan
- Volume lalu lintas per lajur
- Jumlah kendaraan berputar balik permenit



Putaran balik diizinkan pada lokasi yang memiliki lebar jalan yang cukup untuk kendaraan melakukan putaran tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan putaran balik seharusnya tidak diizinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelakaan.

Perencanaan putaran balik dapat dilaksanakan apabila memenuhi persyaratan-persyaratan pada ketentuan teknis berikut. Perencanaan putaran balik pada lokasi yang tidak memenuhi persyaratan harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

Bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan.

Bukaan median untuk putaran balik dapat dilakukan pada lokasi-lokasi tertentu antara lain :

1. Lokasi diantara persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putaran balik yang tidak disediakan persimpangan.
2. Lokasi didekat persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putaran balik yang akan mempengaruhi gerakan menerus dan berbelok di persimpangan. Putaran balik dapat direncanakan pada lokasi dengan median yang cukup pada pendekatan jalan yang memiliki sedikit bukaan.
3. Lokasi dimana terdapat ruang aktivitas umum penting seperti rumah sakit atau kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan jalan. Bukaan untuk tujuan ini diperlukan pada jalan dengan kontrol akses atau pada jalan terbagi dengan volume lalu lintas rendah.
4. Lokasi pada jalan tanpa kontrol merupakan akses dimana bukaan median pada jarak yang optimal disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya. Jarak antara bukaan sebesar 400 m sampai 800 m dianggap

cukup untuk beberapa kasus. Dalam hal ini tidak dibuat standar baku karena kasusnya bermacam-macam.

## 2.8.2 Ketentuan Teknis

### a. Rencana Putaran

Dalam perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan beberapa aspek perencanaan geometrik dan lalu lintas. Ketentuan umum dari lokasi *u-turn* yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik tahun 2005 adalah :

- Fungsi dan klasifikasi jalan

Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

- Dimensi kendaraan rencana

Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut. Dimensi kendaraan rencana dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.10 Dimensi Kendaraan Rencana Jalan Luar Kota

| Kendaraan Rencana | Dimensi Kendaraan (m) |       |         | Radius Putar(m) |          |
|-------------------|-----------------------|-------|---------|-----------------|----------|
|                   | Tinggi                | Lebar | Panjang | Depan           | Belakang |
| Kendaraan Kecil   | 1,3                   | 2,1   | 5,8     | 4,2             | 7,3      |
| Kendaraan Sedang  | 4,1                   | 2,6   | 12,1    | 7,4             | 12,8     |
| Kendaraan Berat   | 4,1                   | 2,6   | 21      | 2,9             | 14,0     |

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

### b. Lebar Median ideal

Lebar median ideal berdasarkan radius putar kendaraan rencana yang digunakan pada perencanaan putaran balik disajikan pada tabel berikut:

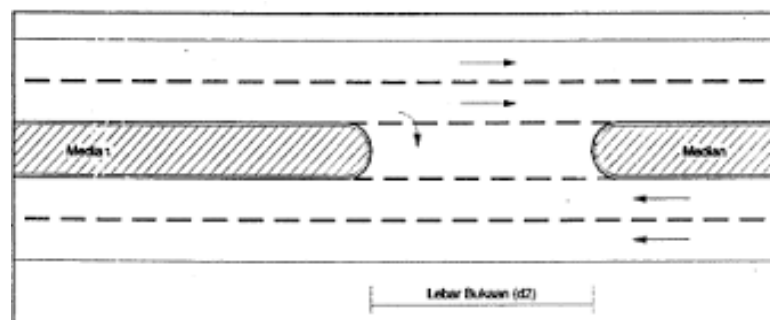
Tabel 2.11 lebar median rencana

| Jenis Putaran<br>(Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan) | Lebar Lajur (m) | Kendaraan                    | Kendaraan | Kendaraan |
|--|-----------------|------------------------------|-----------|-----------|
|  |                 | Kecil                        | Sedang    | Besar     |
|  |                 | Panjang Kendaraan Rencana    |           |           |
|  |                 | 5,8 m                        | 12,1 m    | 21 m      |
|  |                 | Lebar Bukaannya Median Ideal |           |           |
|    | 3,5             | 8,0                          | 18,5      | 20,0      |
|    | 3               | 8,5                          | 19,0      | 21,0      |
|    | 2,75            | 9,0                          | 19,5      | 21,5      |

Lebar media ideal adalah lebar median yang diperlukan oleh kendaraan dalam melakukan gerakan putaran balik dari lajur yang paling dalam ke lajur yang paling dalam pada lajur lawan.

### c. Bukaannya Median

Persyaratan bukaannya median dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Persyaratan Bukaannya Median

Tabel 2.12 Persyaratan Buka Median

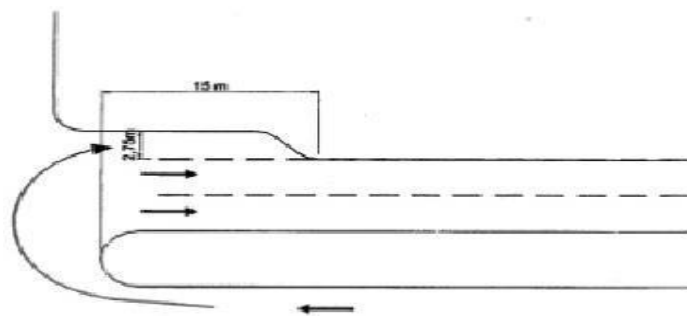
| Kendaraan Rencana  | L(m) |
|--------------------|------|
| Kendaraan Kecil    | 4,5  |
| Kendaraan Sedang * | 5,5, |
| Kendaraan Berat    | 12   |

(\*) untuk jalan perkotaan

#### d. Putaran Balik di Persimpangan Bersinyal

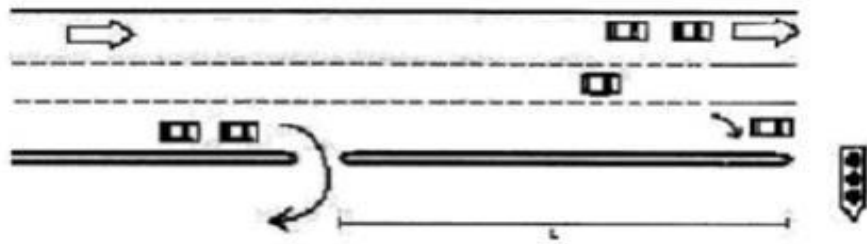
Kendaraan rencana putaran balik di persimpangan bersinyal adalah kendaraan kecil. Kendaraan sedang dan kendaraan besar tidak diizinkan melakukan gerakan putaran balik di persimpangan bersinyal. Putaran balik persimpangan bersinyal dapat direncanakan pada jalan 6 lajur 2 arah terbagi (6/2D) dengan fase khusus untuk gerakan putaran balik.

Putaran balik dipersimpangan bersinyal pada lajur 4 lajur 2 arah terbagi (4/2d) harus dilakukan penambahan lajur seperti disyaratkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 putaran balik dipersimpangan bersinyal tipe jalan 4/2D

Perencanaan putaran balik sebelum persimpangan bersinyal harus mengacu pada studi persimpangan sinyal guna mendapatkan panjang antrian rata-rata per siklus (L).

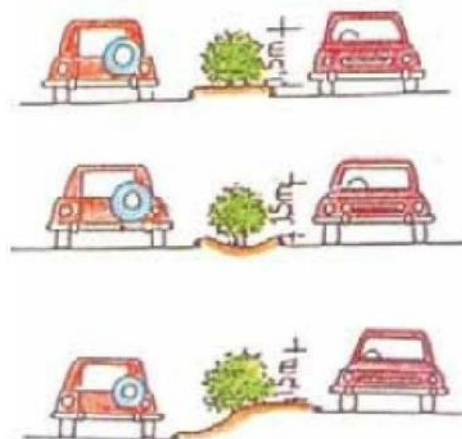


Gambar 2.3 putaran balik sebelum persimpangan bersinyal

#### e. Lansekap

Penataan lansekap pada lokasi putaran balik tidak diperkenankan ditanami tanaman yang menghalangi pandangan pengemudi. Sebaliknya ditanami tanaman rendah berbentuk tanaman perdu dengan ketinggian  $\leq 0,8$  m, dan jenisnya merupakan tanaman berbunga atau berstruktur indah, contohnya:

- *Ixora stricata* (soka berwarna-warni)
- *Lantana camara* (lantana)
- *Duranta sp* (pangkas kuning)



Gambar 2.4 Cara penataan lansekap pada lokasi putaran balik

### f. Penempatan Rambu

Penentuan petunjuk atau rambu lalu lintas diletakan di awal lokasi yang ditunjuk. Pengulangan rambu dapat dipasang rambu yang sama sebelum lokasi dengan memasang papan tambahan yang menyatakan.

Tabel 2.13 Penempatan Pengulangan Rambu

| <b>X (meter)</b> | <b>kecepatan rencana (km/jam)</b> |
|------------------|-----------------------------------|
| 180              | 100                               |
| 100              | 80-100                            |
| 80               | 60-80                             |
| 50               | $\leq 60$                         |

*Sumber :jalan dan komposisi arus lalu lintas(Heddy R Agah, 2007)*

Rambu yang dipasang digunakan pada putaran balik harus disediakan dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga memberikan petunjuk yang jelas bagi pengendara kendaraan bermotor.

Rambu petunjuk tempat berbalik arah (No. 6D KM 61 Tahun 1993)



Gambar 2.5 Rambu Petunjuk Berbalik Arah

Tabel 2.14 Ukuran Rambu Petunjuk Berbalik Arah

| ukuran (mm)  | A   | B   | C  | D  | E   | R  | KECEPATAN<br>RENCANA |
|--------------|-----|-----|----|----|-----|----|----------------------|
| Sangat Kecil | 400 | 500 | 15 | 50 | 300 | 37 | kondisi tertentu     |
| Kecil        | 500 | 600 | 20 | 60 | 400 | 37 | < 60 km/jam          |
| Sedang       | 600 | 750 | 25 | 75 | 500 | 47 | 60 km/jam            |
| Besar        | 750 | 900 | 30 | 90 | 600 | 56 | 80 km/jam            |

*Sumber :jalan dan komposisi arus lalu lintas(Heddy R Agah, 2007)*

Digunakan untuk menyatakan suatu petunjuk, peringatan, larangan atau perintah yang hanya berlaku untuk waktu-waktu, hari-hari, jarak-jarak dan jenis kendaraan tertentu ataupun perihal lainnya sebagai hasil manajemen dan rekayasa lalu lintas.

## 2.9 Dampak Putaran Balik Yang Tidak Memenuhi Syarat

Gerakan putaran balik median yang tidak memenuhi persyaratan putaran balik menimbulkan dampak tundaan dan antrian bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik. Namun demikian, dampak tundaan dan antrian tidak terjadi bila terdapat jarak waktu antara kendaraan yang akan berputar balik dengan kendaraan terdepan pada jalur lawan yang cukup.

Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum yang diizinkan agar tidak terjadi dampak tundaan dan antrian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.15 jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum untuk melakukan gerakan putaran balik

| tipe jalan | jarak waktu minimum antar kendaraan pada lajur lawan (detik) | arus lalu lintas maksimum pada jalur lawan (kendaraan /jam) |
|------------|--|---|
| 4/2D       | 14   | 500   |
| 6/2D       | 12   | 900   |

*Sumber :jalan dan komposisi arus lalu lintas(Heddy R Agah, 2007)*

**a. Tundaan Akibat Gerakan Putaran Balik**

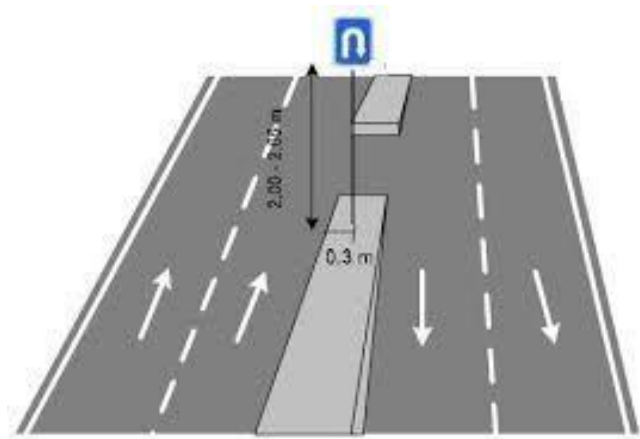
Waktu tunggu ketika kendaraan hendak berputar balik secara signifikan dipengaruhi oleh arus/volume lalu lintas pada lajur paling kanan dijalur lawan.

Tabel 2.16 tundaan kendaraan pada fasilitas putaran balik (U-Turn) pada jalan tipe 4/2D dan 6/2D

| volume ratai-rata lalu lintas (kendaraan/jam) | tundaan karena 1 kendaraan berputar (detik) |       |
|---|---|-------|
|   | 4/2D  | 6/2D  |
| 600   | 7,32  | 6,19  |
| 1000  | 9,36  | 8,95  |
| 1400  | 12,04                                       | 13,63 |
| 1600  | 13,62                                       | 16,69 |

*Sumber :jalan dan komposisi arus lalu lintas(Heddy R Agah, 2007)*





Gambar 2.6 standar pemasangan rambu berbali arah (U-Turn)

Pelayanan dapat dikatakan berhasil apabila nilai pelayanan lebih besar dibanding dengan nilai permintaan.

Formula Antrian:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(2.3)$$

$\lambda$  : 1/ Waktu antar kendaraan

$\mu$  : 1/ Waktu pelayanan

Dimana :

$\rho$  =Tingkat Pelayanan.

$\lambda$  = Satu per *headway* kendaraan yang akan melakukan U-Turn.

$\mu$  = Satu per waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melakukan U-Turn menurut model antrian FIFO antrian akan terjadi apabila  $\rho = \lambda / \mu > 1$ , maka diharuskan untuk menambah lajur atau menambah fasilitas pelayanan.

