

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Klasifikasi Jalan

Menurut Undang-Undang No. 2 Tahun 2022 perubahan kedua atas Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel.

Jalan sesuai dengan peruntukannya terdiri atas jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum dikelompokkan berdasarkan sistem, fungsi, status, dan kelas. Jalan khusus tidak diperuntukkan bagi lalu lintas umum, tetapi untuk kepentingan lalu lintas sendiri/tertentu yang diselenggarakan oleh selain penyelenggara jalan.

2.1.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Sistem

Menurut Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 pasal 7 tentang Jalan, sistem jaringan jalan terdiri atas :

- a. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
- b. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

2.1.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi

Menurut Undang-Undang No. 2 Tahun 2022 Pasal 8 perubahan kedua atas Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan berdasarkan fungsinya terdiri atas :

- a. 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 efisien.
- b. 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.
- c. 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.
- d. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

2.1.3 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status

Menurut Undang-Undang No. 2 Tahun 2022 Pasal 9 perubahan kedua atas Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan berdasarkan statusnya terdiri atas :

- a. Jalan Nasional yang meliputi :
 - 1) Jalan Arteri, menghubungkan antarpusat kegiatan nasional, antara pusat kegiatan nasional dan pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan nasional dan/atau pusat kegiatan wilayah dengan bandar udara pengumpul dan pelabuhan utama atau pengumpul.
 - 2) Jalan Kolektor, menghubungkan sistem transportasi nasional lainnya yang merupakan jalan kolektor primer 1.
 - 3) Jalan Strategis Nasional
 - 4) Jalan Tol
- b. Jalan Provinsi yang meliputi :
 - 1) Jalan kolektor yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota yang merupakan jalan kolektor primer 2.
 - 2) Jalan kolektor yang menghubungkan antaribu kota kabupaten/kota yang merupakan jalan kolektor primer 3.

- 3) Jalan strategis provinsi yang pembangunannya diprioritaskan untuk melayani kepentingan provinsi berdasarkan pertimbangan untuk membangkitkan pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan, dan keamanan.
- c. Jalan Kabupaten yang meliputi :
- 1) Jalan kolektor yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi.
 - 2) Jalan lokal yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat desa, antaribu kota kecamatan, ibu kota kecamatan dengan pusat desa, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan local, antarpusat kegiatan local, antar desa dan poros desa.
 - 3) Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten.
 - 4) Jalan strategis kabupaten.
- d. Jalan Kota yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, pusat pelayanan dengan persil, antarpersil, antarpusat permukiman yang berada di dalam kota, dan jalan poros desa dalam wilayah kota.
- e. Jalan Desa yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa serta jalan lingkungan di dalam desa.

2.1.4 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 05 Tahun 2018 tentang penetapan kelas jalan berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas serta daya dukung menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor, jalan dibagi menjadi beberapa kelas jalan yaitu :

a. Jalan Kelas I

Jalan Kelas I meliputi jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran tinggi tidak melebihi 4.200 milimeter, dan MST 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan Kelas II meliputi jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran tinggi tidak melebihi 4.200 milimeter dan MST 8 ton.

c. Jalan Kelas III

Jalan Kelas III meliputi jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran tinggi tidak melebihi 3.500 milimeter, dan MST 8 ton.

1.2 Klasifikasi Kendaraan

Berdasarkan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, kendaraan pada arus lalu lintas dikelompokkan menjadi 5 yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus besar (BB), dan Truk Berat (TB). Dalam PKJI, jenis Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) tidak dikonversikan dalam arus lalu lintas karena dianggap sebagai hambatan samping yang pengaruhnya diperhitungkan terhadap kapasitas dalam faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FCHS) yang akan diuraikan pada butir 2.3.4.

Klasifikasi kendaraan pada jalan bebas hambatan digolongkan menjadi 4 yaitu mobil penumpang, kendaraan sedang, bus besar, dan truk berat karena pada jalan bebas hambatan sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor tidak dipertimbangkan. Sedangkan pada jalan luar kota, seluruh jenis kendaraan diperhitungkan. Pada jaringan jalan kota, bus besar dan truk berat sangat sedikit dan beroperasi pada jam-jam lengang terutama tengah malam, sehingga dalam perhitungan kapasitas bus berat dan truk besar dianggap tidak ada atau sekalipun ada maka dalam perhitungan tergolong sebagai kendaraan sedang. Maka, kendaraan-kendaraan di perkotaan dikelompokkan menjadi 3 jenis saja yaitu sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan sedang.

Berikut klasifikasi jenis kendaraan menurut PKJI 2023 akan diuraikan pada Tabel 2.1 dan Gambar 2.1 – Gambar 2.5 :

Tabel 2.1 Klasifikasi kendaraan PKJI dan tipikalnya

| Kode | Jenis Kendaraan | Tipikal kendaraan |
|------|---|--|
| SM | Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan roda 3 (tiga) dengan $<2,5$ m | Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga) |
| MP | Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m | Sedan, jeep, minibus, mikrobus, <i>pickup</i> , truk kecil |
| KS | Bus sedang dengan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m | Bus tanggung, bus metromini, truk sedang |
| BB | Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m | Bus antar kota, bus <i>double decker city tour</i> |
| TB | Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (<i>semitrailer</i>) dengan panjang $>12,0$ m | Truk tronton, truk semi <i>trailer</i> , truk gandeng |

(Sumber : Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2023)



Gambar 2.1 Tipikal kendaraan dalam kategori sepeda motor



Gambar 2.2 Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang



Gambar 2.3 Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar



Gambar 2.4 Tipikal kendaraan dalam kategori truk besar



Gambar 2.5 Tipikal kendaraan dalam kategori truk berat

Tabel 2.2 Padanan klasifikasi jenis kendaraan

| IRMS (11 Kelas) | | DJBM 1992 (8 Kelas) | | PKJI (5 Kelas) | |
|--------------------|--|------------------------|--|-------------------|--|
| 1 | Sepeda motor, skuter, kendaraan roda 3 (tiga) | 1 | Sepeda motor, skuter, sepeda kumbang, dan sepeda roda 3 (tiga) | 1 | SM : Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m |
| 2 | Sedan, jip, station, wagon | 2 | Sedan, jip, station, wagon | 2 | MP : Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m |
| 3 | Opelet, <i>pickup</i> , kombi dan minibus | 3 | Opelet, <i>pickup</i> -opelet, kombi dan minibus | | |
| 4 | <i>Pickup</i> , truk kecil, dan mobil hantaran | 4 | <i>Pickup</i> , truk kecil, dan mobil hantaran | | |

| IRMS (11 Kelas) | | DJBM 1992 (8 Kelas) | | PKJI (5 Kelas) | |
|--------------------|---|------------------------|--|-------------------|--|
| 5a | Bus kecil | 5 | Bus | 3 | KS : Bus sedang dengan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m |
| 5b | Bus besar | | | | 4 |
| 6 | Truk 2 (dua) sumbu | 6 | Truk 2 (dua) sumbu | 5 | |
| 7a | Truk 3 (tiga) sumbu | 7 | Truk 3 (tiga) sumbu atau lebih dan gandengan | | |
| 7b | Truk gandengan | | | | |
| 7c | Truk tempelan (<i>semitrailer</i>) | | | | |
| 8 | KTB : Sepeda, becak, dokar, krettek, andong | 8 | KTB : Sepeda, becak, dokar, krettek, andong | | KTB : Sepeda, becak, kendaraan ditarik hewan |

(Sumber : Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

Pada Tabel 2.2 diatas disajikan padanan klasifikasi kendaraan yang dapat diacu untuk mengkonversikan data arus lalu lintas dan klasifikasi versi IRMS atau versi DJBM menjadi data lalu lintas yang sesuai dengan klasifikasi PKJI.

1.3 Kapasitas

Menurut Dirjen Bina Marga (1999) kapasitas dasar dinyatakan sebagai volume maksimum kendaraan per jam yang melalui suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan dua lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal.

Menurut Pedoman Kajian Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2023, analisa kapasitas untuk tipe jalan tak terbagi (2/2-TT) dilakukan pada kedua arah lalu lintas. Sedangkan untuk jalan terbagi (4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T) analisa dilakukan secara terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Kapasitas jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2-1 sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \text{ (smp/jam)} \quad \dots(\text{Persamaan 2-1})$$

Keterangan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal (smp/jam)
- FC_{LJ} = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya
- FC_{PA} = Faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi
- FC_{HS} = Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal
- FC_{UK} = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal

2.3.1 Kapasitas Dasar (C_o)

Menurut PKJI 2023, kondisi kapasitas dasar adalah jalan dengan kondisi geometri lurus, sepanjang minimum 300 m, dengan lebar lajur efektif rata-rata 3,50 m, memiliki pemisahan arus lalu lintas 50%:50%, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan KHS rendah atau dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Nilai kapasitas dasar untuk tipe jalan tak terbagi (2/2-TT) dilakukan sekaligus untuk dua arah lalu lintas. Sedangkan untuk tipe jalan terbagi (4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T) dilakukan permasing-masing arah. Analisis untuk tipe jalan satu arah dilakukan sama dengan tipe jalan terbagi, yaitu per satu arah atau per satu lajur. Sedangkan analisis untuk tipe jalan dengan jumlah lajur

lebih dari 4 (empat) dilakukan dengan menggunakan ketentuan-ketentuan untuk tipe jalan 4/2-T. Nilai kapasitas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3 Nilai kapasitas dasar, C_0

| Tipe Jalan | C_0 (Smp/jam) | Catatan |
|---|-----------------------------------|-----------------------|
| 4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah | 1700 | Per lajur (satu arah) |
| 2/2-TT | 2800 | Per dua arah |

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

Tabel 2.4 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0)

| No | Uraian | Spesifikasi penyediaan prasarana jalan | | | |
|-----------|---------------------------------------|---|--|------------------------------|---|
| | | Jalan Sedang tipe 2/2-TT | Jalan Raya tipe 4/2-T | Jalan Raya tipe 6/2-T | Jalan Satu Arah tipe 1/1, 2/1, 3/1 |
| 1 | Lebar jalur lalu lintas, m | 7,0 | 4 x 3,5 | 6 x 3,5 | 2 x 3,5 |
| 2 | Lebar bahu efektif di kedua sisi, m | 1,5 | Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya | | 2,0 |
| 3 | Jarak terdekat kereb ke penghalang, m | - | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 4 | Median | Tidak ada | Ada, tanpa bukaan | Ada, tanpa bukaan | - |
| 5 | Pemisahan arah, % | 50 – 50 | 50 – 50 | 50 – 50 | - |

| No | Uraian | Spesifikasi penyediaan prasarana jalan | | | |
|----|---------------------------|--|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| | | Jalan Sedang tipe 2/2-TT | Jalan Raya tipe 4/2-T | Jalan Raya tipe 6/2-T | Jalan Satu Arah tipe 1/1, 2/1, 3/1 |
| 6 | KHS | Rendah | Rendah | Rendah | Rendah |
| 7 | Ukuran kota, juta jiwa | 1,0 – 3,0 | 1,0 – 3,0 | 1,0 – 3,0 | 1,0 – 3,0 |
| 8 | Tipe alinemen jalan | Datar | Datar | Datar | Datar |
| 9 | Komposisi MP : KS : SM, % | 60:8:32 | 60:8:32 | 60:8:32 | 60:8:32 |
| 10 | Faktor K | 0,08 | 0,08 | 0,08 | |

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

2.3.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur (FC_{LJ})

Menurut PKJI 2023, faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FC_{LJ}) dapat ditentukan pada Tabel 2.5 berikut :

Tabel 2.5 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FC_{LJ}

| Tipe Jalan | L_{LE} atau L_{JE} (m) | FC_{LJ} |
|---|--------------------------------|-----------|
| 4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah | $L_{LE} = 3,00$ | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,04 |
| | 4,00 | 1,08 |
| 2/2-TT | $L_{JE} \text{ 2 arah} = 5,00$ | 0,56 |
| | 6,00 | 0,87 |
| | 7,00 | 1,00 |
| | 8,00 | 1,14 |

| Tipe Jalan | L_{LE} atau L_{JE} (m) | FC_{LJ} |
|-------------------|---|------------------------|
| | 9,00 | 1,25 |
| | 10,00 | 1,29 |
| | 11,00 | 1,34 |

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

2.3.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (FC_{PA})

Menurut PKJI 2023, faktor koreksi kapasitas akibat pa pada tipe jalan tak terbagi (FC_{PA}) dapat ditentukan pada tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FC_{PA}

| PA % - % | 50 – 50 | 55 – 45 | 60 – 40 | 65 – 35 | 70 – 30 |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| FC_{PA} | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

2.3.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan (FC_{HS})

Menurut PKJI 2023, nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung dengan menggunakan Persamaan 2-2.

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{HS})\} \quad \dots(\text{Persamaan 2-2})$$

Keterangan :

FC_{6HS} adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC_{4HS} adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Untuk ketentuan teknis mengenai cara survei dan menetapkan KHS akan diuraikan dalam butir 2.3.6. Penentuan FC_{HS} pada jalan dengan bahu dapat dilihat pada Tabel 2.7 dan untuk jalan berkereb dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut :

Tabel 2.7 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS}

| Tipe Jalan | Kelas hambatan samping | FC_{HS} | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|------|------|------------|
| | | Lebar bahu efektif L_{BE} , m | | | |
| | | $\leq 0,5$ | 1,0 | 1,5 | $\geq 2,0$ |
| 4/2-T | Sangat Rendah | 0,96 | 0,98 | 1,01 | 1,03 |
| | Rendah | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |
| | Sedang | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | Tinggi | 0,88 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Sangat Tinggi | 0,84 | 0,88 | 0,92 | 0,96 |
| 2/2-TT atau Jalan satu arah | Sangat Rendah | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,01 |
| | Rendah | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 1,00 |
| | Sedang | 0,89 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| | Sangat Tinggi | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

Tabel 2.8 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FC_{HS}

| Tipe Jalan | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{sf} | | | |
|-----------------------------------|------------------------|--|------|------|------------|
| | | Lebar bahu efektif W_s | | | |
| | | $\leq 0,5$ | 1,0 | 1,5 | $\geq 2,0$ |
| 4/2-T | Sangat Rendah | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | Rendah | 0,94 | 0,96 | 0,98 | 1,00 |
| | Sedang | 0,91 | 0,93 | 0,95 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,86 | 0,89 | 0,92 | 0,95 |
| | Sangat Tinggi | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,92 |
| 2/2-TT atau Jalan satu arah | Sangat Rendah | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 0,99 |
| | Rendah | 0,90 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | Sedang | 0,86 | 0,88 | 0,91 | 0,94 |
| | Tinggi | 0,78 | 0,81 | 0,84 | 0,88 |
| | Sangat Tinggi | 0,68 | 0,72 | 0,77 | 0,82 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

2.3.5 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK})

Menurut PKJI 2023, faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK}) dapat ditentukan menggunakan Tabel 2.9 berikut :

Tabel 2.9 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK})

| Ukuran Kota (Juta Jiwa) | Kelas kota/kategori kota | | Faktor koreksi ukuran kota, (FC_{UK}) |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|---|
| < 0,1 | Sangat kecil | Kota kecil | 0,86 |
| 0,1-0,5 | Kecil | Kota kecil | 0,90 |
| 0,5-1,0 | Sedang | Kota menengah | 0,94 |
| 1,0-3,0 | Besar | Kota besar | 1,00 |
| >3,0 | Sangat besar | Kota metropolitan | 1,04 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

2.3.6 Kelas Hambatan Samping

Menurut PKJI 2023, kelas hambatan samping (KHS) ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian hambatan samping dikalikan dengan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Berikut disajikan nilai bobot jenis hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.10, kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian pada Tabel 2.11, dan nilai koreksi kapasitas akibat KHS pada Tabel 2.7 atau Tabel 2.8 :

Tabel 2.10 Pembobotan hambatan samping

| No | Jenis hambatan samping utama | Bobot |
|----|--|-------|
| 1 | Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyebrang | 0,5 |
| 2 | Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti | 1,0 |
| 3 | Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan | 0,7 |
| 4 | Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor) | 0,4 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

Tabel 2.11 Kriteria kelas hambatan samping

| KHS | Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot | Ciri-ciri khusus |
|--------------------|---|---|
| Sangat rendah (SR) | < 100 | Daerah permukiman, tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>) |
| Rendah (R) | 100 – 299 | Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota) |
| Sedang (S) | 300 – 499 | Daerah industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan |
| Tinggi (T) | 500 – 899 | Daerah komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi |
| Sangat Tinggi (ST) | ≥ 900 | Daerah komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

1.4 Derajat Kejenuhan dan EMP

Menurut PKJI 2023, Derajat Kejenuhan (D_J) digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_J menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas. Untuk nilai suatu D_J , kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam.

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2-3 berikut :

$$D_J = \frac{q}{c} \quad \dots(\text{Persamaan 2-3})$$

D_j = derajat kejenuhan

q = volume lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas segmen jalan (smp/jam)

Dalam analisis kapasitas, q harus di konversikan ke dalam Satuan mobil penumpang (Smp/jam). Satuan mobil penumpang adalah satuan arus lalu lintas dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi mobil penumpang dengan menggunakan nilai-nilai Emp. Ekuivalensi mobil penumpang (Emp) merupakan faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas. Nilai Emp untuk mobil penumpang adalah 1,00 (satu) dan Emp untuk jenis kendaraan-kendaraan yang lain seperti tipe jalan tak terbagi akan disajikan pada Tabel 2.12 dan untuk tipe jalan terbagi pada Tabel 2.13 berikut :

Tabel 2.12 Emp untuk tipe jalan tak terbagi

| Tipe jalan | Volume lalu lintas total dua arah (kend/jam) | EMP _{KS} | EMP _{SM} | |
|------------|--|-------------------|-------------------|--------------|
| | | | Ljalur ≤ 6 m | Ljalur > 6 m |
| 2/2-TT | < 1800 | 1,3 | 0,5 | 0,40 |
| | ≤ 1800 | 1,2 | 0,35 | 0,25 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

Tabel 2. 13 Emp untuk tipe jalan terbagi

| Tipe jalan | Volume lalu lintas per lajur (kend/jam) | EMP _{KS} | EMP _{SM} |
|----------------------------------|---|-------------------|-------------------|
| 4/2-T atau 2/1 | < 1050 | 1,3 | 0,40 |
| | ≥ 1050 | 1,2 | 0,25 |
| 6/2-T atau 3/1 8/2-T atau 4/1 | < 1100 | 1,3 | 0,40 |
| | ≥ 1100 | 1,2 | 0,25 |

(sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023)

1.5 Tingkat Pelayanan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas. Dengan hal ini, tingkat pelayanan merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan terbagi menjadi dua yang meliputi :

1. Tingkat pelayanan pada ruas

Tingkat pelayanan pada ruas dikelompokkan menjadi :

a. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi :

- 1) Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 kilometer per jam.
- 2) Kepadatan lalu lintas sangat rendah.
- 3) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

b. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi :

- 1) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 kilometer per jam.
- 2) Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
- 3) Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

c. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi :

- 1) Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 kilometer per jam.
- 2) Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
- 3) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

d. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi :

- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 kilometer per jam.
 - 2) Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - 3) Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
 - 4) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi :
- 1) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 kilometer per jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 kilometer per jam pada jalan perkotaan.
 - 2) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
 - 3) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi :
- 1) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 kilometer per jam.
 - 2) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
 - 3) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai nol.
2. Tingkat pelayanan pada persimpangan
- Tingkat pelayanan pada persimpangan dikelompokkan menjadi :
- a. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik per kendaraan.
 - b. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.

- c. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi tundaan kurang dari 15 detik sampai 25 detik per kendaraan.
- d. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi tundaan kurang dari 25 detik sampai 40 detik per kendaraan.
- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi tundaan kurang dari 40 detik sampai 60 detik per kendaraan.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik per kendaraan.

Tabel 2. 14 Klasifikasi Tingkat Pelayanan

| Tingkat Pelayanan | Klasifikasi Tingkat Pelayanan | Notasi |
|--------------------------|--|---------------|
| 0,00 – 0,19 | Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan | A |
| 0,20 – 0,44 | Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan. | B |
| 0,45 – 0,74 | Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan. | C |
| 0,75 – 0,84 | Mendakati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir. | D |
| 0,85 – 1,00 | Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti. | E |
| > 1,00 | Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar. | F |

1.6 Putaran Balik (*U-Turn*)

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (2005) *U-Turn* adalah gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali dan berbelok arah. *U-Turn* merupakan suatu kegiatan memutar kendaraan yang dilakukan dengan mengemudi sebesar 180 derajat atau setengah lingkaran. Kegiatan ini bertujuan untuk kendaraan menuju ke suatu arah kebalikannya.

Menurut Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) No. 06/BM/2005, kegiatan perputaran balik (*U-Turn*) diizinkan pada suatu badan jalan yang mempunyai lebar jalan yang memadai agar kendaraan yang melakukan kegiatan perputaran balik (*U-Turn*) berjalan dengan lancar tanpa dengan adanya pelanggaran ataupun terjadinya kerusakan pada bagian di luar perkerasan jalan. Kegiatan putaran balik (*U-Turn*) tidak diperkenankan dan tidak diizinkan pada suatu kondisi lalu lintas yang menerus karena akan menyebabkan dampak kemacetan sehingga menyebabkan kondisi dari suatu fasilitas jalan tersebut berjalan tidak lancar, dan bisa mengakibatkan kecelakaan antar pengendara. Perencanaan untuk putaran balik dapat dilakukan apabila telah memenuhi standar teknis dan syarat-syaratnya. Apabila dalam perencanaan kegiatan perputaran balik di lokasi yang direncanakan tidak masuk dalam kualifikasi yang telah ditetapkan maka harus diperhatikan studi khusus yang mengidentifikasi dari dampak yang akan ditimbulkan pada kegiatan ini.

2.6.1 Kendaraan Rencana

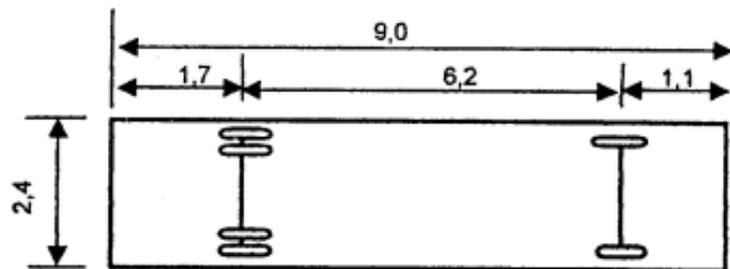
Dalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) No. 06/BM/2005, kendaraan rencana merupakan kendaraan yang telah di seleksi untuk tipe perancangan dimana dimensi serta berat dari kendaraan tersebut di gunakan untuk menentukan kontrol dalam merancang perputaran balik (*U-Turn*) agar mencapai ukuran yang tepat dalam pemakaian kendaraan.

Dimensi kendaraan rencana untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam putaran balik disajikan pada Tabel 2.15 dan Gambar 2.6 sampai Gambar 2.8 berikut :

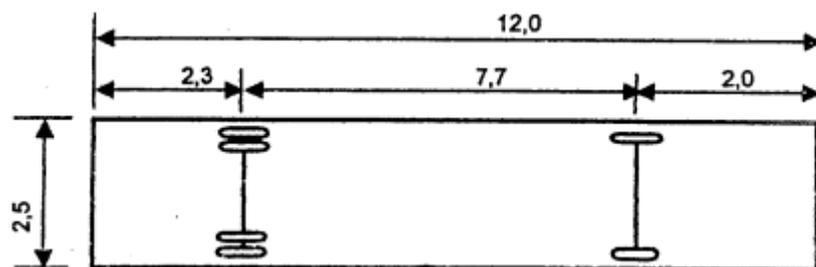
Tabel 2.15 Dimensi kendaraan rencana jalan perkotaan

| Kendaraan Rencana | Simbol | Dimensi Kendaraan (m) | | | Dimensi Tonjolan (m) | | Radius Putar Min. (m) | Radius Tonjolan Min. (m) |
|-------------------|--------|-----------------------|-------|---------|----------------------|----------|-----------------------|--------------------------|
| | | Tinggi | Lebar | Panjang | Depan | Belakang | | |
| Truk As Tunggal | SU | 4,1 | 2,4 | 9,0 | 1,1 | 1,7 | 12,8 | 8,6 |
| City Transit Bus | CB | 3,2 | 3,2 | 12,0 | 2,0 | 2,3 | 12,8 | 7,5 |
| Bis Gandengan | A-BUS | 3,4 | 2,5 | 18,0 | 2,5 | 2,9 | 12,1 | 6,5 |

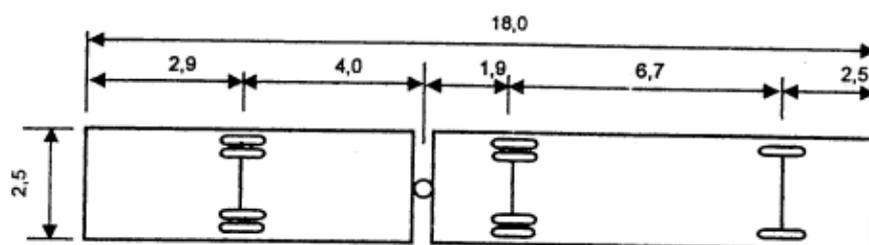
(sumber : Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn) 2005)



Gambar 2.6 Kendaraan truk as tunggal



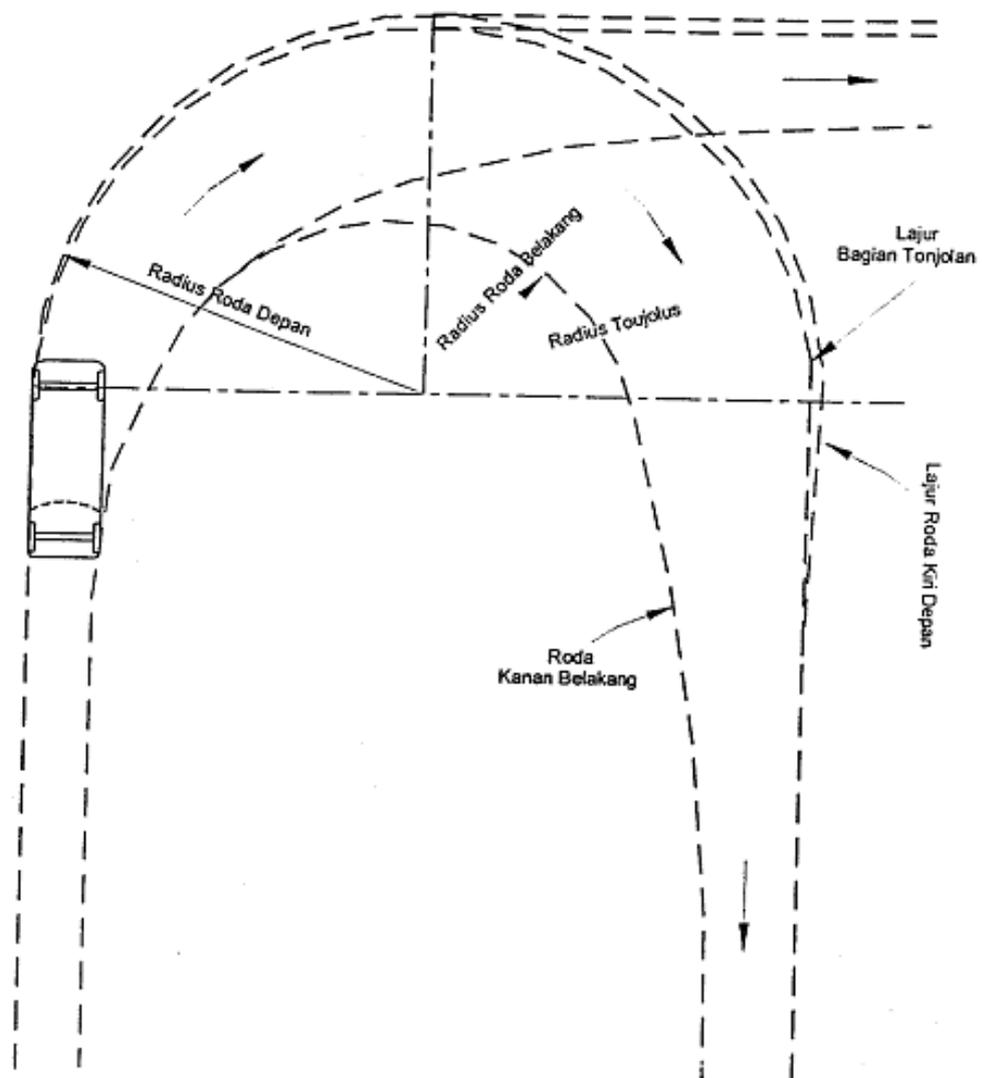
Gambar 2.7 Kendaraan city transit bus



Gambar 2.8 Kendaraan bus gandengan

2.6.2 Radius Putar

Radius perputaran minimum kendaraan adalah jari-jari jejak yang dibuat oleh roda/ban depan bagian luar apabila kendaraan membuat perputaran yang paling tajam yang mungkin dilakukan pada kecepatan kurang dari 15 km/jam. Jari-jari putaran kendaraan dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut :



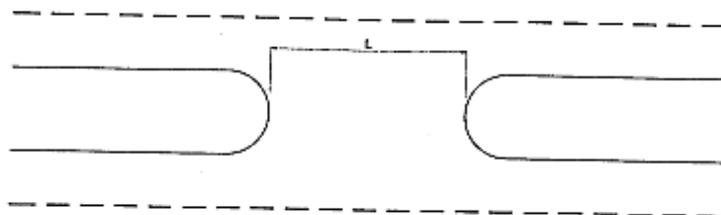
Gambar 2.9 Jari-jari putaran kendaraan

2.6.3 Bukaannya Median

Tujuan direncanakan bukannya median adalah membantu kendaraan supaya bisa memutar balik kendaraan di tipe jalan terbagi dan bisa membantu gerakan belok ke kanan dan gerakan memotong. Bukaannya median dapat dilakukan di lokasi-lokasi sebagai berikut :

- a. Lokasi untuk kepentingan umum pada fasilitas lalu lintas seperti rumah sakit maupun kegiatan umum lain yang berhubungan dengan kesibukan pada jalan. Tujuan pada bukannya median ini di jalan dibutuhkan *untuk access control* pada jalan yang terbagi dengan *low volume traffic*.
- b. Tempat pada lokasi antara simpang/persimpangan dalam membantu akses putaran balik (*U-Turn*) yang tidak terdapat di beberapa simpang.
- c. Ditempatkan pada dekat simpang berguna membantu gerakan kendaraan dalam akses pada putaran balik (*U-Turn*) yang akan mempermudah gerakan lurus dan menerus kendaraan dan gerakan belok kendaraan pada lokasi simpang. Rencana putaran balik (*U-Turn*) di lokasi yang bukannya mediannya cukup punya bukannya yang lebar pada pendekatan jalan yang mempunyai sedikit bukannya.
- d. Ditempatkan pada jalan kontrol, jalan kontrol ialah suatu kanal dari bukannya median di jarak yang tepat. Bukaannya median dipersiapkan agar membantu dalam pengembangan di daerah bagian tepi jalan (*frontage*) dan mengurangi tekanan di bagian bukannya median di depan. Jarak yang tepat untuk bukannya median berkisar dari 400 hingga 800 meter ditafsir merupakan jarak yang tepat.

Persyaratan bukannya median disajikan pada Gambar 2.10 dan Tabel 2.15 berikut :



Gambar 2.10 Persyaratan bukannya median

Tabel 2.16 Persyaratan bukaan median

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

(sumber : Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) 2005)

1.7 Pengaruh Fasilitas *U-Turn* pada Arus Lalu Lintas

Adanya fasilitas *U-Turn* menyebabkan adanya tahapan-tahapan pergerakan yang berpengaruh kepada kondisi lalu lintas. Di bawah ini merupakan tahapan – tahapan pergerakan *U-Turn* yaitu, sebagai berikut :

a. Tahapan Pertama

Pada saat kendaraan akan melakukan gerakan perputaran balik (*U-Turn*) dipastikan kendaraan akan menurunkan tingkat kecepatan serta kendaraan dipastikan berada di jalur sebelah kanan. Menurunnya tingkat kecepatan kendaraan menyebabkan dampak berupa antrian yang terdiri dari waktu nya tundaan kendaraan , panjangnya antrian kendaraan dan yang terakhir gelombang kejut kendaraan.

b. Tahapan Kedua

Pada saat kendaraan akan melakukan gerakan perputaran terhadap arah yang berlawanan dipastikan akan di pengaruhi jenis dari kendaraan yaitu radius putaran lalu kemampuan manuver kendaraan. Manuver kendaraan sendiri sangatlah berpengaruh terhadap lebar dari median serta berpengaruh terhadap gangguan kedua arah searah ataupun arah yang berlawanan. Untuk mengurangi dampak-dampak tersebut alangkah lebih baiknya lajur penampung perlu disediakan agar apabila kendaraan – kendaraan yang akan berputar dalam jumlah besar tidak terganggu.

c. Tahapan Ketiga

Pada tahapan ini pengendara diharuskan memperhatikan kondisi arus lalu lintas pada arah berlawanan dikarenakan adanya hubungan timbal balik antara

kendaraan yang melakukan perputaran arah kepada kendaraan yang melakukan Gerakan lurus terhadap arah yang berlawanan. Di kondisi-kondisi tersebutlah yang sangat penting yaitu pengendara harus bisa menetapkan kesenjangan jarak terhadap dua kendaraan atau lebih di arah utama, sehingga kendaraan nantinya bisa membaaur dengan arus utama.

1.8 Teori Antrian

Teori antrian sangat perlu dipelajari dalam usaha mengenal perilaku pergerakan arus lalu lintas baik maupun manusia maupun kendaraan. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kejadian yang terjadi di sektor transportasi dan permasalahan lalu lintas yang terjadi sehari-hari pada sistem jaringan jalan dapat dijelaskan dan dipecahkan dengan bantuan dari analisis teori antrian (Tamin, 2003).

Antrian pada dasarnya terjadi karena proses pergerakan arus lalu lintas terganggu oleh adanya suatu kegiatan pelayanan yang harus dilalui. Kegiatan tersebut akan menyebabkan gangguan pada proses pergerakan arus kendaraan sehingga menyebabkan terjadinya antrian kendaraan dimana pada suatu kondisi, antrian kendaraan tersebut akan mengakibatkan permasalahan.

Adapun 3 komponen antrian dalam teori antrian, yaitu :

- a. Tingkat kedatangan (λ)
- b. Tingkat pelayanan (μ)
- c. Disiplin antrian

1.8.1 Tingkat kedatangan (λ)

Tingkat kedatangan yang dinyatakan dengan notasi λ adalah jumlah kendaraan atau orang yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

1.8.2 Tingkat pelayanan (μ)

Tingkat pelayanan yang dinyatakan dengan notasi μ adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh suatu tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

Selain tingkat pelayanan dikenal waktu pelayanan (WP) yang didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk melayani satu kendaraan atau orang pada suatu tempat pelayanan, biasa dinyatakan dalam menit/orang atau menit/kendaraan, sehingga dapat disimpulkan bahwa:

$$WP = \frac{1}{\mu} \quad \dots(\text{Persamaan 2-4})$$

Selain itu dikenal nisbah antara tingkat kedatangan (λ) dengan tingkat pelayanan (μ) dikenal dengan notasi ρ , sehingga :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1 \quad \dots(\text{Persamaan 2-5})$$

Jika nilai $\rho > 1$, hal ini berarti tingkat kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan. Jika hal ini terjadi maka dipastikan akan terjadi antrian yang akan selalu bertambah panjang.

1.8.3 Disiplin antrian

Disiplin antrian adalah tentang bagaimana tata cara kendaraan atau manusia mengantri. Beberapa jenis disiplin antrian yang sering dipakai dalam bidang arus lalu lintas adalah :

1. *First In First Out* (FIFO), dimana orang/kendaraan yang pertama tiba di suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama. Contohnya antrian kendaraan yang terbentuk di depan gerbang pintu tol.
2. *First In Last Out* (FILO), dimana orang /kendaraan yang pertama tiba akan dilayani terakhir. Salah satu contoh antrian kendaraan pada pelayanan feri di terminal penyeberangan.
3. *First Vacan First Served* (FVFS), orang yang petam tiba akan dilayani oleh tempat pelayanan yang petama kosong. Contohnya antrian pada loket pelayan bank, loket pembayaran listrik, loket pembayaran telpon, dll.