

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Umum

Terminal merupakan titik dimana penumpang dan barang masuk atau keluar dari sistem jaringan transportasi. Ditinjau dari sistem jaringan transportasi secara keseluruhan, terminal merupakan simpul utama dalam jaringan dimana sekumpulan lintasan rute secara keseluruhan bertemu. Dengan demikian terminal merupakan komponen utama dalam sistem jaringan transportasi jalan yang mempunyai peran dan fungsi yang sangat penting. Terminal bukan saja merupakan komponen fungsional utama dari sistem, tetapi juga sering merupakan prasarana dimana titik kemacetan mungkin terjadi.

Menurut Undang-Undang Lalu Lintas No. 14 tahun 1992, terminal adalah prasarana transportasi jalan untuk keperluan memuat dan menurunkan orang dan atau barang serta mengatur kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum, yang merupakan salah satu wujud simpul jaringnya transportasi.

Yang dimaksud terminal bus sendiri adalah tempat dimana sekumpulan bus mengakhiri dan mengawali lintasan operasionalnya. Dengan mengacu kepada definisi tersebut, maka pada bangunan terminal, penumpang dapat mengakhiri perjalanannya dengan mengganti lintasan bus lainnya. Di lain pihak, bagi pengemudi bus maka bangunan terminal adalah tempat dimana kendaraan dapat beristirahat sejenak, yang selanjutnya dapat digunakan juga kesempatan tersebut untuk perawatan ringan ataupun pengecekan mesin.

2.2. Fungsi Terminal

Fungsi utama terminal dapat ditinjau dari tiga unsur yang terkait, yaitu penumpang, pemerintah dan operator angkutan umum. Fungsi–fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Fungsi terminal bagi penumpang adalah mempermudah perpindahan dari satu moda ke moda lainnya atau dengan kata lain untuk mempercepat arus penumpang menuju daerah tujuan dengan memperhatikan segi keamanan dan kenyamanan, tersedianya fasilitas terminal dan informasi serta fasilitas parkir kendaraan pribadi.
2. Fungsi terminal bagi pemerintah adalah perencanaan dan manajemen lalu lintas serta pengendalian arus kendaraan umum untuk menghindari kemacetan sekaligus sebagai sumber pendapatan daerah..
3. Fungsi terminal bagi operator angkutan umum adalah untuk pengaturan operasi bus, penyediaan fasilitas istirahat dan informasi bagi awak bus dan sebagai fasilitas pangkalan

Menurut Undang–undang No. 14 tahun 1992, fungsi utama dari terminal adalah sebagai pelayanan umum antara lain berupa tempat untuk naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang, untuk pengendalian lalu lintas dan angkutan umum, serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

2.3. Tipe Terminal

Berdasarkan karakteristik dan fungsinya, menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 31 tahun 1995, maka terminal dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Terminal Tipe A

Terminal tipe A berfungsi untuk melayani kendaraan umum untuk angkutan Antar Kota Antar Propinsi (AKAP) dan atau Antar Lintas Batas Negara, angkutan Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP), angkutan kota, dan angkutan pedesaan. Persyaratan lokasi terminal tipe A :

- a. Terletak di ibukota propinsi, kotamadya, atau kabupaten dalam jaringan trayek Antar Kota Antar Propinsi dan atau Lintas Batas Negara.
- b. Terletak di jalan arteri dengan kelas jalan minimal kelas III A.
- c. Jarak antara dua terminal tipe A minimal 20 km di Pulau Jawa, 30 km di Pulau Sumatra dan 50 km di pulau lainnya.
- d. Luas lahan yang tersedia sekurang-kurangnya 5 Ha untuk Pulau Jawa dan Sumatra dan 3 Ha di pulau lainnya.
- e. Mempunyai jalan akses ke dan dari terminal sejauh 100 m di Pulau Jawa dan 50 m di pulau lainnya.

2. Terminal Tipe B

Terminal tipe B mempunyai fungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan Antar Kota Dalam Propinsi, angkutan kota dan atau angkutan pedesaan. Persyaratan lokasi terminal tipe B :

- a. Terletak di kotamadya / kabupaten dan dalam jaringan trayek Antar Kota Dalam Propinsi.
- b. Terletak di jalan arteri / kolektor dengan kelas jalan minimal III B.
- c. Jarak antara dua terminal tipe B atau dengan terminal tipe A minimal 15 km di Pulau Jawa dan 30 km di pulau lainnya.
- d. Tersedia luas lahan minimal 3 Ha di Pulau Jawa dan Sumatra dan 2 Ha di pulau lainnya.

3. Terminal Tipe C

Terminal tipe C mempunyai fungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan pedesaan. Persyaratan lokasi terminal tipe C :

- a. Terletak di wilayah kabupaten tingkat dua dan dalam jaringan trayek angkutan pedesaan.
- b. Terletak di jalan kolektor / lokal dengan kelas jalan paling tinggi kelas III A.
- c. Tersedia lahan yang sesuai dengan permintaan angkutan.

- d. Mempunyai jalan akses ke dan dari terminal sesuai dengan kebutuhan untuk kelancaran lalu lintas di sekitar terminal.

Berdasarkan tingkat pelayanannya, terminal dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Terminal induk yaitu : terminal utama yang berfungsi sebagai pusat atau induk dari terminal-terminal pembantu dengan tingkat pelayanan yang berjangkauan regional atau antar kota dan lokal atau dalam kota serta mempunyai kapasitas angkut dan volume penumpang yang tinggi.
- b. Terminal pembantu atau sub terminal, merupakan terminal pelengkap yang menunjang keberadaan terminal induk dengan tingkat pelayanan lokal dalam kota serta mempunyai kapasitas angkut dan volume penumpang yang lebih sedikit.
- c. Terminal transit yang merupakan terminal yang melayani aktifitas transit penumpang dari satu tujuan ke tujuan lain, kendaraan umum hanya menurunkan dan menaikkan penumpang.

2.4. Fasilitas Terminal Penumpang

2.4.1 Fasilitas Utama Terminal

Fasilitas utama adalah fasilitas yang mutlak dimiliki dalam terminal penumpang yaitu :

- 1. Jalur pemberangkatan kendaraan umum

Jalur pemberangkatan kendaraan umum adalah pelataran di dalam terminal penumpang yang disediakan bagi kendaraan umum untuk menaikkan penumpang.

- 2. Jalur kedatangan kendaraan umum

Jalur kedatangan kendaraan umum adalah pelataran di dalam terminal penumpang yang disediakan bagi kendaraan umum untuk menurunkan penumpang.

3. Tempat tunggu kendaraan umum

Tempat tunggu kendaraan umum adalah pelataran yang disediakan bagi kendaraan angkutan penumpang umum untuk beristirahat dan siap menuju jalur pemberangkatan.

4. Bangunan kantor terminal dan menara pengawas

Bangunan kantor terminal adalah bangunan yang biasanya berada dalam wilayah terminal, yang biasanya digabung dengan menara pengawas yang berfungsi sebagai tempat memantau pergerakan kendaraan dan penumpang.

5. Tempat tunggu penumpang dan atau pengantar

Tempat tunggu penumpang atau pengantar adalah pelataran yang disediakan bagi orang yang akan melakukan perjalanan dengan angkutan umum atau orang yang mengantarnya.

6. Jalur lintasan

Jalur lintasan adalah pelataran yang disediakan bagi kendaraan angkutan penumpang umum yang akan langsung melakukan perjalanan setelah menurunkan atau menaikkan penumpang.

7. Loker penjualan karcis

Loker penjualan karcis adalah ruangan yang digunakan oleh masing-masing penyelenggara untuk penjualan tiket yang melayani perjalanan dari terminal yang bersangkutan.

8. Tempat istirahat sementara kendaraan

Tempat istirahat sementara kendaraan adalah tempat bagi kendaraan untuk istirahat sementara dan dilakukan perawatan sebelum melanjutkan pemberangkatan.

9. Rambu-rambu dan papan informasi yang sekurang-kurangnya memuat petunjuk jurusan, tarif dan jadwal pemberangkatan.

2.4.2 Fasilitas Penunjang Terminal

Fasilitas penunjang adalah fasilitas yang menunjang fasilitas utama sehingga dapat meningkatkan pelayanan terhadap penumpang, terdiri atas :

1. Kamar kecil / toilet
2. Musholla
3. Kios / kantin
4. Ruang pengobatan
5. Ruang informasi dan pengaduan
6. Telepon umum
7. Tempat penitipan barang
8. Taman
9. Dan lain-lain

2.5. Kapasitas Terminal

Terminal penumpang merupakan bagian dari sistem transportasi dan secara umum berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Efektifitas terminal baik dalam hal kenyamanan pelayanan ataupun kecepatan pergerakan penumpang sangat menentukan kapasitas sebuah terminal.

Perencanaan kapasitas terminal harus disesuaikan dengan perkembangan yang akan datang. Kapasitas yang ada harus memperhitungkan moda transportasi yang akan digunakan penumpang, fasilitas yang ada serta tinjauan dari segi manajemen lalu lintas di lokasi terminal.

Untuk mengetahui kapasitas suatu terminal dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan menggunakan teori antrian.

Teori antrian merupakan cabang yang terus berkembang dari teori probabilitas. Teori ini berhubungan dengan antrian yang terjadi dengan menarik kesimpulan dari berbagai karakteristik melalui analisis matematis dan berusaha mendapatkan rumus yang secara langsung akan memberikan keterangan dan jenis yang kita dapatkan dari simulasi.

Formulasi teori antrian memberikan berbagai informasi yang berguna untuk merencanakan dan menganalisa performansi prasarana transportasi, sebagai contoh jumlah rata-rata dari satuan jumlah kendaraan yang berada di dalam antrian dan jumlah rata-rata dalam sistem (antrian dan pelayanan) untuk menentukan cukup tidaknya area tempat menunggu bagi konsumen. Distribusi dari waktu menunggu dan waktu tunggu rata-rata ini penting untuk memperkirakan cukup tidaknya sistem pelayanan terhadap kendaraan.

Proses antrian merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pengguna jasa pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrian jika belum dapat dilayani, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani.

1. Bentuk kedatangan

Bentuk kedatangan para pengguna jasa biasanya diperhitungkan melalui waktu antara kedatangan, yaitu waktu antara kedatangan dua pengguna jasa yang berurutan pada suatu fasilitas pelayanan. Bentuk ini dapat bergantung pada jumlah pengguna jasa yang berada dalam sistem ataupun tidak bergantung pada keadaan sistem tersebut.

Bila bentuk kedatangan ini tidak disebut secara khusus, maka dianggap bahwa pengguna jasa tiba satu persatu. Asumsinya ialah kedatangan pengguna jasa mengikuti suatu proses dengan distribusi probabilitas tertentu. Distribusi probabilitas yang sering digunakan adalah distribusi poisson. Asumsi distribusi poisson menunjukkan bahwa kedatangan pengguna jasa sifatnya acak dan mempunyai rata-rata kedatangan sebesar lamda (λ).

2. Bentuk pelayanan

Bentuk pelayanan ditentukan oleh waktu pelayanan, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk melayani pengguna jasa pada fasilitas pelayanan. Besaran ini dapat bergantung pada jumlah pengguna jasa yang telah berada di dalam fasilitas pelayanan ataupun tidak bergantung pada keadaan tersebut.

Pelayanan dapat dilakukan dengan satu atau lebih fasilitas pelayanan yang masing-masing dapat mempunyai satu atau lebih saluran atau tempat pelayanan yang disebut dengan server. Apabila terdapat lebih dari satu fasilitas pelayanan maka pengguna jasa dapat menerima pelayanan melalui suatu urutan tertentu atau fase tertentu.

Pada suatu fasilitas pelayanan, pengguna jasa akan masuk dalam suatu tempat pelayanan dan menerima pelayanan secara tuntas dari server. Bila tidak disebutkan secara khusus, pada bentuk pelayanan ini, maka dianggap bahwa suatu pelayan dapat melayani secara tuntas satu pengguna jasa.

Bentuk pelayanan dapat konstan dari waktu ke waktu. Rerata pelayanan (*mean server rate*) diberi simbol μ (*mu*) merupakan jumlah pengguna jasa yang dapat dilayani dalam satuan waktu, sedangkan rerata waktu yang digunakan untuk melayani setiap pengguna jasa diberi simbol $1/\mu$ unit (satuan). Jadi $1/\mu$ merupakan rerata waktu yang dibutuhkan untuk suatu pelayanan.

3. Kapasitas sistem

Kapasitas sistem adalah jumlah maksimum pengguna jasa, mencakup yang sedang dilayani dan yang berada dalam antrian, yang dapat ditampung oleh fasilitas pelayanan pada saat yang sama. Suatu sistem yang tidak membatasi pengguna jasa di dalam pelayanannya dikatakan memiliki kapasitas tak terhingga, sedangkan suatu sistem yang membatasi jumlah pengguna jasa yang ada di dalam fasilitas pelayanannya dikatakan memiliki kapasitas yang terbatas.

4. Disiplin antrian

Disiplin antrian adalah aturan dimana para pengguna jasa dilayani, atau disiplin pelayanan (*service discipline*) yang memuat urutan (*order*) para pengguna jasa menerima layanan. Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan ini didasarkan pada :

- a. Pertama Masuk Pertama Keluar (FIFO)
FIFO (*First In First Out*) merupakan suatu peraturan bahwa yang akan dilayani terlebih dahulu adalah pengguna jasa yang datang terlebih dahulu. FIFO ini sering disebut FCFS (*First Come First Served*).
- b. Terakhir Masuk Pertama Keluar (LIFO)
LIFO (*Last In First Out*) merupakan antrian bahwa yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal atau lebih dahulu, yang sering juga dikenal dengan LCFS (*Last Come First Served*).
- c. Pelayanan Dalam Urutan Acak (SIRO)
SIRO (*Service In Random Order*) antrian bahwa pelayanan dilakukan secara acak. Sering juga dikenal dengan RSS (*Random Selection For Service*).
- d. Pelayanan Berdasarkan Prioritas (PRI)
Pelayanan didasarkan pada prioritas khusus.

Untuk menggambarkan hasil-hasil yang didapat dari teori antrian maka digunakan distribusi poisson untuk kedatangan dan pelayanan serta waktu pelayanan yang konstan. Karena distribusi poisson hanya mempunyai satu parameter yaitu nilai rata-rata maka parameter dalam model ini adalah tingkat kedatangan rata-rata (λ) dan tingkat pelayanan rata-rata (μ).

Tolak ukur kondisi terminal adalah :

1. λ , menunjukkan besarnya tingkat kedatangan kendaraan yaitu jumlah kendaraan yang masuk persatuan waktu pengamatan.
2. μ , menunjukkan besarnya tingkat pelayanan terminal yaitu besarnya satu kendaraan dilayani per satuan waktu pelayanan rata-rata.
3. ρ , menunjukkan besarnya perbandingan antara tingkat kedatangan kendaraan dengan tingkat pelayanan terminal (λ/μ). Kondisi terminal dikatakan memadai dalam melayani kendaraan yang

datang apabila nilai $\rho \leq 1$ atau intensitas kendaraan yang datang masih lebih kecil atau sama dengan kemampuan pelayanan terminal terhadap kendaraan yang datang tersebut.

4. q , menunjukkan banyaknya kendaraan yang harus antri akibat kondisi tingkat kedatangan dan pelayanan dalam suatu sistem. Besarnya nilai q akan tak terhingga apabila $\rho > 1$ yang menunjukkan bahwa terminal benar-benar tidak mampu melayani kendaraan pada kondisi tersebut.
5. w , menunjukkan lamanya kendaraan harus antri untuk dilayani. Nilai w juga akan tidak terhingga apabila $\rho > 1$.
6. c , menunjukkan kapasitas optimum masing-masing segmen dalam melayani kendaraan yang datang.

2.6. Sirkulasi

Sirkulasi adalah

- ✧ Pola pergerakan yang melalui suatu area atau bangunan
- ✧ Dalam suatu bangunan, merupakan suatu bagan yang melengkapi arah pergerakan sehingga menjadi lancar, ekonomis dan fungsional
- ✧ Perjalanan dalam sebuah bangunan yang melalui beberapa pintu koridor, tangga dan elevator
- ✧ Sifat dari sirkulasi tergantung pada kecepatan dan muatan yang melalui saluran itu. Suatu jalan yang dipakai untuk jalan kaki dipengaruhi oleh hal - hal kecil yang terlihat berganti-ganti dan diperindah oleh ruangan yang proporsional.

Dalam operasional suatu terminal, sirkulasi dapat dibagi menjadi empat bagian, yaitu :

1. Sirkulasi penumpang

Yang disebut penumpang adalah orang yang akan naik ataupun turun dari bus. Sebelum naik ke bus, penumpang harus membeli karcis, kemudian menunggu di ruang tunggu menuju alur bus yang dituju.

Penumpang turun meninggalkan bus melalui selasar untuk keluar terminal atau berganti bus atau angkutan kota.

2. Sirkulasi barang

Barang yang dimaksud di sini adalah barang bawaan penumpang sehingga dengan sendirinya pergerakan barang mengikuti sirkulasi penumpang. Barang yang dibawa memanfaatkan jasa porter menggunakan kereta dorong, dipikul atau dijinjing sendiri oleh penumpang yang bersangkutan.

3. Sirkulasi bus

Sirkulasi bus dibedakan menjadi dua, yaitu bus dengan tujuan berhenti murni dan bus yang transit.

Bus dengan tujuan murni, setelah masuk terminal dan membayar retribusi adalah menurunkan penumpang, parkir istirahat, dan akhirnya parkir di emplasemen penarikan penumpang menunggu waktu pemberangkatan. Sedangkan bus transit, setelah masuk terminal dan membayar retribusi adalah menurunkan penumpang kemudian langsung menuju emplasemen penarikan penumpang menunggu waktu pemberangkatan berikutnya.

4. Sirkulasi angkutan kota

Angkutan kota disini adalah melayani penumpang dalam kota sehingga setelah penumpang turun dari bus antar kota didistribusikan ke angkutan kota dengan trayek tertentu untuk masuk kota.

Secara khusus pada sirkulasi kendaraan akan dibahas cara parkir yang dibagi menjadi dua :

1. Cara parkir sejajar jalur : satu jalur (*single line*), banyak jalur dan banyak jalur pemisah.

Keuntungannya adalah tidak ada perubahan drastis dalam arah atau kecepatan, tertib, cocok untuk frekuensi bis yang tinggi.

Kerugiannya adalah memakan banyak ruang, perlu penanganan khusus untuk persilangan dengan penumpang.

2. Cara parkir menyudut jalur : gergaji lurus, gergaji lingkaran dan tegak lurus tetapi akan menyulitkan bus.

Keuntungannya adalah tidak butuh banyak ruang dan penumpang aman karena tidak ada *crossing*.

Kerugiannya adalah manuver bus sulit dan memakan waktu dan cocok untuk terminal berfrekuensi rendah dan kecepatan tinggi, misal bus antar kota.

2.7. Aspek Lalu Lintas

2.7.1. Klasifikasi fungsional

Klasifikasi fungsional seperti dijabarkan dalam Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 1985 pasal 4 dan 5 dibagi dalam dua jaringan :

1. Sistem jaringan jalan primer

Sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan peraturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi. Simpul-simpul jasa distribusi yang dihubungkan tersebut adalah :

- Dalam satuan wilayah pengembangan menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu, kota jenjang kedua, kota jenjang ketiga dan kota jenjang bawahnya sampai persil.
- Menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu antar satuan wilayah pengembangan.

Fungsi jalan dalam sistem jaringan jalan primer dibedakan sebagai berikut :

a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

b. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga.

c. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan persil atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jenjang ketiga dengan kota di bawahnya, kota jenjang ketiga dengan persil atau di bawah jenjang ketiga dengan persil.

2. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, dan seterusnya sampai ke perumahan.

Fungsi jalan dalam sistem jaringan jalan sekunder dibedakan sebagai berikut :

a. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

c. Jalan Lokal Sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dengan perumahan dan seterusnya.

Pembagian kelas jalan berdasarkan volume lalu lintas bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-1

Kelas Jalan Berdasarkan Volume Lalu Lintas			
Fungsi		Volume Lalu Lintas (SMP)	Kelas
Primer	Arteri		1
	Kolektor	> 10000	1
		< 10000	2
Sekunder	Arteri	> 20000	1
		< 20000	2
	Kolektor	> 6000	2
		< 6000	3
	Jalan Lokal	> 600	3
		< 600	4

Sumber : MKJI 1997

2. 7.2. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik di suatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan atau satuan mobil penumpang (smp). Satu kendaraan yang umum digunakan adalah :

1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)

Lalu lintas harian rata-rata tahunan merupakan volume lalu lintas total dalam satu tahun dibagi jumlah hari dalam satu tahun dan dinyatakan dalam satuan kendaraan/hari.

$$\text{LHRT} = \text{Jumlah lalu lintas dalam 1 tahun} / 365$$

2. Volume Jam Perencanaan

Nilai LHRT tidak dapat memberikan gambaran tentang fluktuasi arus lalu lintas lebih pendek dari 24 jam sehingga tidak langsung dapat dipakai dalam perencanaan geometrik. Menurut MKJI 1997, dalam menentukan arus lalu lintas menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{QDH} = k \times \text{LHRT}$$

Keterangan :

QDH = arus jam rencana (kendaraan/hari)

LHRT = volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (kendaraan/hari)

k = faktor pengubah dari LHRT ke lalu lintas jam puncak (nilai nominal dari faktor untuk jalan antar kota = 0,11)

Volume lalu lintas per jam merupakan jenis volume lalu lintas yang sering digunakan karena mempunyai akurasi yang tinggi dan dapat mewakili besarnya pergerakan kendaraan yang terjadi di suatu ruas jalan. Cara ini juga dipakai untuk menentukan volume jam perencanaan yaitu diambil volume lalu lintas pada jam sibuk.

2. 7.3. Komposisi lalu lintas

Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk kendaraan tipe berikut :

- Sepeda Motor (MC)
- Kendaraan ringan (LV), meliputi mobil penumpang, minibus, pick up, jeep
- Kendaraan berat menengah (MHV), meliputi truk 2 as
- Bus Besar (LB)
- Truck besar (LT), meliputi truck 3 as dan truck gandeng

Pengaruh kehadiran kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dapat dilihat dalam Tabel di bawah ini :

Tabel II-2
Faktor Ekivalensi Kendaraan Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe Jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,4	
	≥ 3700	1,2	0,25	
Sumber : MKJI 1997				

Tabel II-3
Faktor Ekivalensi Jalan Perkotaan Terbagi

Tipe Jalan : Jalan satu arah & tak terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	0,4
Empat lajur terbagi (4/2 D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,4
Enam lajur terbagi (6/2 D)	≥ 1100	1,2	0,25
<i>Sumber : MKJI 1997</i>			

2. 7.4. Hambatan samping

Banyaknya kegiatan di samping jalan sering menimbulkan konflik. Hambatan samping yang telah terbukti sangat berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

- Pejalan kaki
- Pemberhentian angkutan umum dan kendaraan lain
- Kendaraan lambat
- Kendaraan masuk dan keluar terminal

Untuk penentuan kelas hambatan samping dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-4
Kelas Hambatan Samping

Kelas hambatan samping	kode	Frekuensi berbobot dari kejadian (kedua sisi)	Kondisi khas
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman ; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	1000 - 299	Daerah pemukiman ; beberapa kendaraan umum, dsb
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri ; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial ; aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktifitas pasar di samping jalan

Sumber : MKJI 1997

2. 7.5. Pertumbuhan lalu lintas

Dalam penentuan pertumbuhan lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa faktor :

- Jumlah penduduk

Jumlah penduduk berpengaruh pada pergerakan lalu lintas karena setiap aktifitas kota secara langsung akan menimbulkan pergerakan lalu lintas dimana subyek dari pergerakan tersebut adalah penduduk.

- Jumlah kepemilikan kendaraan

Meningkatnya pertumbuhan ekonomi di suatu daerah menuntut terpenuhinya sarana angkutan yang memadai. Hal ini tercermin dari adanya peningkatan jumlah kepemilikan kendaraan yang ada. Akibatnya akan terjadi peningkatan jumlah arus lalu lintas.

- Produk domestik regional bruto

Merupakan tolak ukur keberhasilan pembangunan di bidang ekonomi. Perkiraan pertumbuhan lalu lintas menggunakan regresi linear yang merupakan adalah satu metode penyelidikan terhadap suatu data statistik.

2. 7.6. Kapasitas lalu lintas

Kapasitas lalu lintas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan 2 lajur 2 arah, kapasitas ditentukan untuk arus 2 arah (kombinasi 2 arah) tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), menurut MKJI 1997 dapat dicari dengan rumus :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

Keterangan :

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 (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = faktor penyesuaian akibat hambatan samping

Sedang kapasitas dasar adalah kapasitas suatu segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola lalu lintas dan faktor lingkungan). Menurut MKJI 1997, nilai dari kapasitas dasar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-5
Kapasitas Dasar Untuk 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-faktor yang mempengaruhi kapasitas dasar adalah sebagai berikut :

a. Faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas

Merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas. Menurut MKJI 1997, nilai dari faktor ini adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel II-6
Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalur Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (Wc) (m)	FCw
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
	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 kedua arah	
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber : MKJI 1997

b. Faktor penyesuaian pemisah arah

Merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat pemisah arah (untuk jalan tak terbagi). Menurut MKJI 1997, besarnya faktor tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

II-7
Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Pemisahan arah SP %-%		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
FCsp	Dua lajur 2/2	1,000	0,970	0,940	0,910	0,880
	Empat lajur 4/2	1,000	0,985	0,970	0,955	0,940

Sumber : MKJI 1997

c. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

Merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping. Menurut MKJI 1997, besarnya faktor tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-8
Faktor apenyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FCsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf)			
		Lebar bahu efektif Ws			
		≤ 0,5	1,00	1,50	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	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 atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997

2. 7.7. Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (yaitu saat arus = 0). Menurut MKJI 1997, kecepatan arus bebas dapat dicari dengan rumus :

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

Keterangan :

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

FVo = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FVw = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan

FFsf = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang

FFVcs = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

1. Kecepatan arus bebas dasar

Kecepatan arus bebas dasar adalah kecepatan arus bebas suatu segmen jalan untuk suatu kondisi ideal yang telah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan MKJI 1997, nilai kecepatan arus bebas dasar dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel II-9
Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FVo)			
	Kend. Ringan LV	Kend. Berat HV	Sepeda motor MC	Semua kend. (rata-rata)
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau jalan satu arah	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

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan arus bebas dasar adalah :

a. Faktor penyesuaian kecepatan akibat lebar lajur (FVw)

Adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur. Menurut MKJI 1997, nilai dari faktor tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-10
Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur (FVw)

Tipe Jalan	Lebar efektif lalu lintas (Wc)	FVw (km/jam)
	(m)	
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

b. Faktor penyesuaian kecepatan akibat hambatan samping (FFsf)

Adalah faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat hambatan samping dan lebar bahu. Menurut MKJI 1997, nilai dari faktor tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-11
Penyesuaian Hambatan Samping (FFVsf)

A. Jalan Dengan Bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	FFVsf			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws(m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
Empat lajur terbagi 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 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 2/2 UD atau jalan satu arah	sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	sedang	0,90	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

B. Jalan Dengan Kerb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	FFVsf			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
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	0,93
	tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

c. Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Adalah faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat ukuran kota (juta penduduk). Berdasarkan MKJI 1997, besarnya faktor penyesuaian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-12
Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (FFVcs)

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,9
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1	0,95
1,0 - 3,0	1
> 3,0	1,03

2. 7.8. Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan adalah kemampuan suatu jalan untuk melayani lalu lintas yang lewat. Sedangkan volume pelayanan adalah volume maksimum yang dapat ditampung oleh suatu jalan sesuai dengan tingkat pelayanannya. Untuk menetapkan tingkat pelayanan, MKJI 1997 menggunakan istilah kinerja jalan dengan indikator derajat kejenuhan (DS).

Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) didefinisikan sebagai ratio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Menurut MKJI 1997, besarnya derajat kejenuhan (DS) dapat dicari dengan rumus :

$$DS = Q/C$$

Keterangan :

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Dengan melihat nilai DS dari jalan tersebut dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan. Jika DS yang didapat > 0,75 maka rencana geometrik jalan perlu ditinjau lagi.

2. 7.9. Kebutuhan lebar lajur dan bahu jalan

1. Lebar lajur

Lebar lajur adalah bagian jalan yang direncanakan khusus untuk lintas satu kendaraan, lajur tanjakan, lajur percepatan atau perlambatan dan

lajur parkir. Lebar lajur lalu lintas sangat mempengaruhi kecepatan dan kapasitas jalan yang ditinjau.

Berdasarkan Standar Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan tahun 1988 mengenai lebar lajur ideal dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II-13
Lebar Lajur Ideal

Kelas Perencanaan		Lebar Lajur (m)
Tipe I	Kelas I	3,5
	Kelas II	3,5
Tipe II	Kelas I	3,5
	Kelas II	3,25
	Kelas III	3,25 ;3,0

2. Bahu jalan

Bahu jalan adalah bagian jalan yang terletak di tepi jalur lalu lintas dan harus diperkeras. Fungsi dari bahu jalan adalah sebagai berikut :

- Memberikan sokongan samping terhadap konstruksi perkerasan
- Ruang untuk menempatkan rambu-rambu lalu lintas
- Tempat parkir sementara saat darurat
- Tempat penempatan material atau alat-alat saat perbaikan jalan
- Ruang kebebasan samping

Adapun kemiringan bahu jalan normal adalah antara 3 sampai 5 %.

Lebar minimum bahu jalan sebelah luar atau kiri dicantumkan pada tabel berikut :

Tabel II-14
Lebar Minimum Bahu Jalan

Klasifikasi Perencanaan		Lebar Bahu Kiri / Luar (m)		
		Tidak ada trotoar		Ada trotoar
		Standar minimum	Pengecualian minimum	
Tipe I	Kelas 1	2,00	1,75	
	Kelas 2	2,00	1,75	
Tipe II	Kelas 1	2,00	1,50	0,50
	Kelas 2	2,00	1,50	0,50
	Kelas 3	2,00	1,50	0,50
	Kelas 4	0,50	0,50	0,50

