BAB.III

LANDASAN TEORI

3.1. Pengertian Kemacetan Lalulintas

Kemacetan lalulintas terjadi bila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan yaitu pada kondisi lalulintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini volume kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,80 $VC > 0,80$ jika tingkat pelayanan sudah mencapai (E) aliran lalulintas menjadi tidak stabil sehingga terjadilah tundaan berat yang disebut dengan kemacetan lalulintas (Tamin, 0.2. dan Nahdalina, 1998 Analisis Dampak Lalulintas. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota. ITB, Bandung)

Untuk ruas jalan perkotaan, apabila perbandingan volume per kapasitas menunjukkan angka diatas 0,85 sudah dikategorikan tidak ideal lagi yang secara fisik dilapangan dijumpai bentuk permasalahan kemacetan lalulintas. Jadi kemacetan adalah turunnya tingkat kelancaran lalulintas pada jalan yang ada, dan sangat mempengaruhi pelaku perjalanan, baik yang menggunakan angkutan umum maupun angkutan pribadi, hal ini berdampak pada ketidaknyamanan serta menambah waktu perjalanan bagi pelaku perjalanan.

Kemacetan mulai terjadi jika arus lalulintas mendekati besaran kapasitas jalan. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total

terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000 : 99)

Lalulintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalulintas yang ingin bergerak tetapi kalau kapasitas jalan tidak bisah menampung, maka lalulintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum. (Sinulingga, Budi D.,1999 Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan)

3.2. Jalan Perkotaan

3.2.1. Pengertian Jalan Kota

Karena karakteristik lalulintas perkotaan berbeda dengan lalulintas antar kota, maka perlu ditetapkan definisi yang membedakan keduanya. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, Bina Marga, 1997) mendefinisikan ruas jalan perkotaan sebagai ruas jalan yang memiliki pengembangan permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan. Adanya jam puncak lalulintas pagi dan sore serta tingginya persentase kendaraan pribadi juga merupakan ciri lalulintas perkotaan. Keberadaan *kerb* juga merupakan ciri prasarana jalan perkotaan. Jalan perkotaan juga diwarnai alinyemen horizontal yang lurus atau hampir lurus.

Sehubungan dengan analisis kapasitas ruas jalan, jenis jalan dapat dibedakan berdasarkan jumlah jalur (*carriage way*), jumlah lajur (*lane*) dan jumlah arah. Suatu jalan dikatakan memiliki 1 lajur bila tidak bermedian (tak terbagi/*undivided/UD*) dan dikatakan memiliki 2 jalur bila bermedian

tunggal (terbagi/*divided*/D). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 1997) membagi jenis jalan perkotaan menjadi :

- a) Jalan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD)
- b) Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi (4/2 UD)
- c) Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
- d) Jalan satu hingga tiga-lajur satu arah (1-3/1)

3.2.2. Batasan Ruas

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) mendefinisikan suatu ruas jalan sebagai berikut :

- a) Diantara tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal atau simpang tak bersinyal utama
- b) Mempunyai karakteristik yang hampir sama sepanjang jalan

Definisi ini secara prinsip berkesesuaian dengan *Highway Capacity Manual*(HCM).

Sebagai contoh potongan melintang jalan masih dipengaruhi antrian akibat simpang atau arus iringan kendaraan yang tinggi yang keluar dari simpang bersinyal tidak dapat dipilih untuk dianalisis kapasitas suatu ruas. Selain itu bila terdapat perubahan karakteristik yang mendasar dalam hal geometrik, hambatan samping, komposisi kendaraan dan lain-lain, maka harus dianggap sebagai ruas yang berbeda (dengan demikian maka diantara dua simpang dapat didefinisikan lebih dari satu ruas)

3.2.3. Karakteristik Jalan

Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas adalah sebagai berikut :

- a) Jenis jalan, lebar jalur lalu lintas, kerb, bahu, median, dan alinyemen jalan.
- b) Pemisahan arah lalu lintas, komposisi lalu lintas
- c) Pengaturan lalu lintas
- d) Aktivitas sisi jalan (hambatan samping)
- e) Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

3.2.4. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Merupakan hasil interaksi yang kompleks dari empat elemen utama sistem lalu lintas (*traffic system*), yaitu pengemudi, kendaraan, jalan dan lingkungan.

Karakteristik diperlukan sebagai acuan dalam perencanaan lalu lintas.

Parameter arus lalu lintas terbagi dua kategori yaitu :

- a) Parameter makroskopik, yang mencirikan arus lalu lintas sebagai suatu kesatuan (*system*), sehingga diperoleh gambaran operasional sistem keseluruhan.

Contoh : tingkat arus (*flow rates*), kecepatan rata-rata (*average speeds*), tingkat kepadatan (*density rates*)

- b) Parameter mikroskopik, yang mencirikan perilaku setiap kendaraan dalam arus lalu lintas yang saling berpengaruh.

Contoh : waktu antara (*time headway*), kecepatan masing-masing individual (*speed*), jarak antara (*space headway*).

Ada tiga variabel atau karakteristik primer dari arus lalu lintas yang saling terkait yaitu volume, kecepatan dan kerapatan. Masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tetap pada jalan dalam satuan waktu. Volume biasanya dihitung dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam. Namun volume dapat juga dinyatakan dalam satuan yang lain tergantung kepada kedalaman analisa yang diinginkan. Volume dirumuskan sebagai berikut :

$$q = \frac{1}{h} \text{ atau } q = \frac{n}{T} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana :

q = volume

h = headway / waktu antara

T = interval waktu pengamatan

N = jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan

Karena volume ini berinteraksi dengan sistem jaringan jalan, maka ketika arus meningkat pada suatu ruas jalan dengan sendirinya waktu tempuh akan meningkat karena kecepatan menurun.

Ada cara lain untuk menyatakan volume yaitu : *rate of flow*. Merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu selama interval kurang dari satu jam, tetapi biasanya dinyatakan dalam nilai jam ekuivalen. Dan biasanya dinyatakan dalam kend/hari atau kend/jam atau juga periode waktu yang lain.

Volume lalu lintas bervariasi, tergantung pada volume total dua arah, arah arus, volume harian, bulanan, tahunan dan komposisi kendaraan. Variasi harian, untuk menyatakan kondisi lalu lintas yang bervariasi dalam seminggu, baik untuk orang maupun barang.

Terdapat empat parameter volume harian yang biasa digunakan :

- a) *Annual daily traffic (AADT)*
- b) *Average annual weekday traffic (AAWT)*
- c) *Average daily traffic (ADT)*
- d) *Average weekday traffic (AWT)*

Kadang kala diinginkan penentuan volume kendaraan yang lebih detail dalam perencanaan atau evaluasi suatu ruas jalan, sehingga arus perlu dinyatakan dalam variasi jam-an. Dengan variasi ini, dapat ditentukan volume pada jam tersibuk atau arus lalu lintas puncak.

2) Kecepatan

Kecepatan adalah perubahan jarak dibagi waktu. Kecepatan dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Rumus untuk kecepatan dapat ditulis

$$V = \frac{dx}{dt} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana :

V = kecepatan

dx = jarak yang ditempuh

dt = waktu untuk menempuh dx

Karena kecepatan masing-masing kendaraan yang terdistribusi secara luas bervariasi, maka diperhitungkan sebuah kecepatan perjalanan rata-rata.

Jika terdapat waktu tempuh $t_1, t_2, t_3 \dots t_n$ yang diobservasi untuk (n) kendaraan yang melewati sebuah segmen dengan panjang (L), maka kecepatan rata-rata dapat dinyatakan sebagai berikut :

- a) *Time mean speed*: kecepatan rata-rata semua kendaraan yang melewati sebuah titik pada jalan pada waktu tertentu
- b) *Space mean speed*: kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang menempati suatu segmen jalan pada waktu tertentu.
- c) *Average travel speed* dan *average running speed*

Keduanya merupakan bentuk dari SMS yang sering digunakan dalam teknik lalu lintas dan ditentukan sebagai jarak dibagi rata-rata waktu melewati suatu segmen jalan. AVS didasarkan pada *average travel time*, sedangkan ARS berdasarkan *average running time*.

Travel time adalah total time adalah waktu yang dibutuhkan untuk melalui suatu segmen jalan.

- a) *Operating speed* : kecepatan maksimum yang aman bagi kendaraan yang masuk dalam arus lalu-lintas tanpa melebihi kecepatan rencana jalan.
- d) *Percentile speed* : kecepatan dibawah persen kendaraan yang ditetapkan dalam arus lalu lintas. Jadi 85 kecepatan persentil, artinya 85% kendaraan berada pada atau dibawah kecepatan ini.

Cara untuk menunjukkan kecepatan biasanya dipakai kecepatan rata-rata ruang, dapat di lihat pada tabel 3.1 berikut

Tabel 3.1.Kecepatan arus bebas dasar (FVo)

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FVo) (km/jam)			
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda Motor MC	Semua Kendaraan (rat-rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI, 1997

3) Kerapatan

Kerapatan merupakan rata-rata jumlah kendaraan per satuan panjang jalan.

Atau dirumuskan sebagaiberikut :

$$k = \frac{1}{s} N \text{ atau } k = \frac{n}{L} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana :

k = kecepatan (kend/jam)

n = jumlah kend. Pada lintasan

L= pajang lintasan

S = jarak antara (*space headway*)

4) Karakteristik Sekunder

Selain karakteristik primer yang telah disampaikan sebelumnya ada beberapa parameter sekunder yang penting untuk diketahui yaitu :

- a) Waktu antara kendaraan (*headway/time headway*), yaitu waktu yang diperlukan antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya untuk melalui satu titik tertentu yang tetap. (1/volume)
- b) Jarak antara kendaraan (*spacing/space headway*), yaitu jarak antara bagian depan satu kendaraan dengan bagian depan kendaraan berikutnya. (1/kerapatan)

3.2.5. Tingkat Analisis

Analisis kapasitas dapat dilakukan pada dua tingkat yang berbeda yaitu :

- a) Analisis Operasional dan Perancangan : Merupakan kinerja ruas jalan akibat volume lalu lintas yang ada atau diramalkan. Kapasitas juga dapat dihitung, yaitu volume maksimum yang dapat dilewatkan dengan memperhatikan tingkat kinerja tertentu. Lebar jalan atau jumlah lajur yang diperlukan untuk melewatkan volume lalu lintas tertentu dapat juga dihitung untuk tujuan perencanaan. Pengaruh kapasitas dan kinerja dari segi perencanaan lain, misalnya pembuatan median atau perbaikan lebar bahu, dapat juga diperkirakan. Hal ini adalah tingkat analisis yang paling rinci.
- b) Analisis Perencanaan: Sebagaimana untuk perencanaan, tujuannya adalah untuk memperkirakan jumlah lajur yang diperlukan untuk jalan rencana, tetapi nilai volume diberikan hanya berupa perkiraan LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan). Rincian geometri serta

masukan lainnya dapat diperkirakan atau didasarkan pada nilai normal yang direkomendasikan

3.2.6. Volume dan Komposisi Lalulintas

Berdasarkan tingkat analisisnya, ketersediaan data lalulintas dapat dibagimenjadi :

- a) Hanya tersedia data LHRT, Pemisah arah (SP) dan Komposisi lalulintas :

Volume jam perencanaan dihitung denganrumus:

$$Q_{DH} = k \times LHRT \times SP/100 \dots\dots\dots(3.4)$$

Selanjutnya untuk mengetahui jumlah tiap jenis kendaraan Q_{DH} dikalikan dengan persentase tiap jenis kendaraan.(MKJI 1997) menyarankan komposisi lalulintas yang berbeda-beda berdasarkan ukuran kota.

- b) Data yang tersedia adalah arus lalulintas per jenis per arah:

Volume jam perencanaan yang masih bersatuan kendaraan/jam harus dialihkan menjadi smp/jam. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga 1997) menyarankan nilai emp yang berbeda-beda berdasarkan jenis kendaraan, jenis jalan, dan volume jam perencanaan (kendaraan/jam). Khusus untuk dua lajur dua arah, lebar jalur lalulintas juga mempengaruhi besarnya emp. Sebagai contoh untuk jalan empat lajur dua arah terbagi, nilai emp pada volume jam perencanaan < 1050 kendaraan/jam untuk kendaraan berat 1,30 dan sepeda motor 0,40.

Untuk jalan empat lajur dua arah terbagi, nilai emp pada volume jam perencanaan ≥ 1050 kendaraan/jam untuk kendaraan berat 1,20 dan sepeda motor 0,25. Data tabel Emp dapat di lihat pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2. Emp Untuk Jalan Jalan Perkotaan tak-Terbagi

Tipe jalan: Jalan satu arah dan terbagi	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0 ≥ 1050	1,3 1,2	0,40 0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0 ≥ 1100	1,3 1,2	0,40 0,25

Sumber : MKJI 1997

3.2.7. Kapasitas

Kapasitas ruas jalan didefinisikan sebagai arus lalulintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan (geometrik, pemisahan arah, komposisi lalulintas, lingkungan) tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Evaluasi mengenai kapasitas bukan saja bersifat mendasar pada permasalahan pengoperasian dan perancangan lalulintas tetapi juga dihubungkan dengan aspek keamanan dan ekonomi dalam pengoperasian jalan raya. Kapasitas merupakan ukuran kinerja (*performance*), pada kondisi yang bervariasi, dapat diterapkan pada suatu lokasi tertentu atau pada suatu jaringan jalan yang sangat kompleks. Berhubung beragamnya geometrik

jalan–jalan, kendaraan, pengendara dan kondisi lingkungan, serta sifat saling keterkaitannya, kapasitas bervariasi menurut kondisi lingkungannya.

Jumlah total kendaraan yang terdapat pada suatu arus lalu lintas sangat berpengaruh pada waktu tempuh dan biaya perjalanan pengendara, serta kebebasannya untuk melakukan manuver dengan aman pada tingkat kenyamanan pada kondisi dan tata letak jalan tertentu. Konsep mengenai kinerja ini telah membawa pada definisi mengenai kapasitas operasi dalam hal kriteria tingkat pelayanan. Arus maksimum yang dapat dicapai dalam satu jam, pada kondisi jalan mendekati ideal, mengacu pada pedoman Kapasitas Jalan Raya di Amerika Serikat (*United States Highway Capacity Manual*) sebagai kapasitas dasar sementara arus maksimum yang bisa dicapai dibawah kondisi yang umum disebut sebagai kapasitas yang mungkin (*possible capacity*). Definisi ini menyatakan kapasitas mutlak dan kapasitas tertinggi bagi suatu jalan. Untuk menyesuaikan fluktuasi lalu lintas, kapasitas rencana harus diatur dengan baik di bawah kapasitas tertinggi tersebut, agar dapat memwadahi pengoperasian yang praktis. Kapasitas praktis dipilih dengan memperhitungkan konsentrasi, kecepatan dan kebebasan pengemudi untuk melakukan manuver.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) besarnya kapasitas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots \dots \dots (3.5)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas Dasar (smp/jam)

FCw = Faktor koreksi lebar jalan

FCsp = Faktor koreksi pemisah arah

FCsf = Faktor koreksi hambatan samping dan bahu jalan/jarak kerb

FCcs = Faktor koreksi ukuran kota

Kapasitas Dasar

Suatu kapasitas yang berlaku untuk jalan kota dengan ketentuan untuk masing-masing tipe jalan : 2 arah 2 lajur (2/2), 4 lajur 2 arah (4/2), dan 1-3 lajur 1 arah (1-3/1). Secara singkat nilai dari masing-masing faktor tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (Co)

Tipe Jalan Kota	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1.650	Perlajur
Empat lajur tak terbagi	1.500	Perlajur
Dua lajur tak terbagi	2.900	Total dua arah

Faktor Koreksi Lebar Jalan (FCw)

Faktor koreksi ini ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai berikut :

Tabel 3.4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (m)	Faktor pengaruh lebar lajur (FCw)
4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
4 Jalur tanpa pembatas	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,951
	3,50	1,00
	3,75	1,05
2 Jalur tanpa pembatas	Dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber: MKJI.1997

Faktor Koreksi Kapasitas akibat Pembagi arah (FCsp)

Penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah didasarkan pada kondisi arus lalu-lintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median.

Untuk jalan satu arah dan atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1,0 FCsp dapat dilihat pada tabel

3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FCsp)

Pemisah arah SP % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI.1997

Faktor Koreksi Kapasitas akibat ukuran kota (FCcs)

Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota ditentukan dengan melihat jumlah penduduk disuatu kota dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut :

Tabel 3.6. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (FCcs)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	FCcs
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: MKJI.1997

Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping dan bahu jalan (FCsf)

Gangguan samping adalah pengaruh yang disebabkan oleh adanya pejalan kaki, angkutan umum atau angkutan lainnya yang berhenti, kendaraan lambat dan kendaraan yang keluar masuk dari lahan di samping jalan dengan bobot untuk pejalan kaki 0,5 kendaraan umum/kendaraan lain yang berhenti dengan bobot 1,0 kendaraan masuk/keluar dari sisi jalan dengan bobot 0,7 dan kendaraan lambat dengan bobot 0,4.

Untuk menentukan faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

dan bahu jalan (FCsf) dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut :

Tabel 3.7 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Gangguan Samping (FCsf) Untuk Jalan Yang Mempunyai Bahu Jalan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan (FCsf)			
		Lebar bahu jalan efektif			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2,0
4 lajur 2 arah berpembatas median (4/2 D)	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
4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
2 jalur 2 arah tanpa pembatas median < 0,5 (2/2 UD)	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: MKJI.1997

3.2.8. Tingkat Pelayanan

Istilah tingkat pelayanan hanya dikenal di negara-negara yang memiliki karakteristik lalu lintas relative seragam di seluruh wilayahnya negara seperti Amerika Serikat dan Australia. Istilah ini menurut (*highway capacity manual*) HCM (TRB'1985) merupakan ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, kenyamanan dan keselamatan). Karena itu berkaitan dengan persepsi pemakai jalan, maka Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997), tidak menggunakan pendekatan seperti yang dilakukan di Amerika Serikat. Persepsi mengenai

kenyamanan bagi masyarakat Sumatra Utara misalnya, belum tentu sama dengan masyarakat di Yogyakarta. Sebagai gantinya Manual Kapasitas Jalan Indonesia' (MKJI,1997) menggunakan beberapa ukuran kinerja sebagai berikut :

- a) Derajat Kejenuhan (Q/C)
- b) Kecepatan Arus Bebas (FV)
- c) Kecepatan Ruang Rata-rata (V, pada literature Internasional biasa digunakan μ_s)

3.2.9. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai ratio volume (Q) terhadap kapasitas (C), digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalulintas pada suatu ruas jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak, dapat dihitung sebagai berikut :

$$DS = Q_{smp}/C \dots \dots \dots (3.6)$$

Di mana :

Q_{smp} = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan volume dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam

3.2.10. Kapasitas 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). Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya 10-15 % lebih tinggi dari jenis kendaraan lain. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas pada jalan perkotaan mempunyai bentuk sebagai berikut :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (3.7)$$

Dimana :

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

FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

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

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Kecepatan arus bebas dasar ditentukan berdasarkan jenis jalan dan jenis kendaraan. Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari pada kendaraan berat dan sepeda motor. Jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari pada jalan tidak terbagi. Bertambahnya jumlah lajur sedikit menaikkan kecepatan arus bebas. Sebagai contoh bisa dilihat pada tabel 3.8 berikut ini :

Tabel 3.8. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo)(km/jam)			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau tiga-lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau dua-lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI, 1997

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFVcs)

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFVcs) dapat dilihat pada tabel 3.9 sebagai berikut :

Tabel 3.9. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor koreksi ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,0
>	1,03

Sumber : MKJI, 1997

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu-lintas (FVw)

Untuk menentukan penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu-lintas (FVw) dapat dilihat pada tabel 3.10 sebagai berikut :

Tabel 3.10. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Lajur Lalulintas

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

Sumber : MKJI, 1997

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFVsf)

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk

hambatan samping (FFVsf) dapat dilihat pada tabel 3.11 sebagai berikut :

Tabel 3.11. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping

Tipe jalan	Kelas gangguan samping (SFC)	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan jarak kereb-penghalang			
		Jarak : kereb-penghalang Wg (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4 jalur 2 arah berpembatas median (4/2 D)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	0,01
	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
4 jalur 2 arah tanpa pembatas median	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
2 jalur 2 arah tanpa pembatas median	Sangat rendah	0,98	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,93	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,87	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 : MKJI, 1997

3.3. Segmen Jalan

- a) Segmen jalan kota adalah jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini, jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga dikelompokkan dalam golongan ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

b) Indikasi penting lebih lanjut tentang daerah perkotaan atau semi perkotaan adalah karakteristik arus lalu lintas puncak pada pagi hari dan sore hari, secara umum lebih tinggi dan terdapat perubahan komposisi lalu lintas dengan presentase kendaraan pribadi dan sepeda motor yang lebih tinggi, dan presentase truk berat yang lebih rendah dalam arus lalu lintas (tidak seimbang), dan karena itu batas segmen jalan harus dibuat antara segmen jalan luar kota dan jalan semi perkotaan. Dengan cara yang sama, perubahan arus berarti biasanya juga menunjukkan batas segmen. Indikasi lain yang membantu (walaupun tidak pasti).

c) Dalam MKJI 1997 bagian 5-3

Segmen jalan dapat didefinisikan sebagai panjang jalan, yaitu sebagai berikut :

- Diantara dan tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal atau simpang takbersinyal utama, dan
- Mempunyai karakteristik yang hampir sama sepanjang jalan

Titik dimana karakteristik jalan berubah secara berarti menjadi batas segmen walaupun tidak ada simpang di dekatnya. Perubahan kecil dalam geometrik tidak boleh di persoalkan (misalkan perbedaan lebar jalur lalu lintas kurang dari 0,5 m), terutama jika perubahan tersebut hanya sebagian.

Dalam penentuan akses segmen jalan ke jalan perkotaan bebas hambatan, jalur penghubung dan daerah jalinan harus dipisahkan dari segmen jalan yang umum, dan dianalisa menggunakan

prosedur. Karena jalur perhubungan bisa menjadi daerah kritis untuk kapasitas, analisa tambahan untuk jalinan atau jalur penghubung mungkin diperlukan, terutama dalam analisa operasional jalan layang yang kompleks. Dalam hal demikian prosedur untuk jalan bebas hambatan, jalur penghubung dan bagian jalinan yang terdapat dalam US HCM tahun 1985 (revisi 1994)

3.4. Kinerja Jalan

Analisis kinerja jalan bermaksud untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan/Los (*level of service*). Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. Perhitungan Los ini akan menjadi justifikasi adanya permasalahan kemacetan lalu lintas, disini akan dikaji suatu kondisi (aktivitas penggunaan lahan di sepanjang ruas jalan raya sentani abepura) terhadap timbulnya kemacetan lalu lintas. Aspek- aspek yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu kecepatan kendaraan, volume lalu lintas, kapasitas jalan dan hambatan-hambatan samping. Beberapa aspek yang dapat mempengaruhi tingkat pelayanan (LoS) secara langsung berkaitan dengan aktivitas penggunaan lahan pada ruas jalan raya sentani abepura adalah sebagai berikut :

a) Manajemen Lalu lintas

Manajemen lalu lintas dimaksud untuk melihat pola pengaturan lalu lintas di ruas jalan raya abepura

b) Pola karakteristik (*performance*) kendaraan

Dimaksud untuk melihat jenis ini dan ciri moda lalu lintas yang melewati Jalan raya abepura

c) Pola jaringan jalan

Untuk melihat hirarki jalan berikut karakteristiknya apakah jalan tersebut sebagai satu-satunya jalan penghubung atau merupakan jalur alternatif.

d) Tingkah laku pengemudi dan pejalan kaki

Menyangkut perilaku pengemudi dan pejalan kaki dalam aktivitas ketertiban lalu lintas yang ada.

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasi lalu-lintas pada suatu ruas jalan. Tingkat pelayanan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$LoS = V/C \dots\dots\dots(3.9)$$

Sedangkan standarisasi nilai LoS ditetapkan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) adalah sebagai berikut :

0,01–0,7 Kondisi pelayanan sangat baik, dimana kendaraan dapat berjalan dengan lancar.

0,7–0,8 Kondisi pelayanan baik, dimana kendaraan berjalan lancar dengan sedikit hambatan

0,8–0,9 Kondisi pelayanan cukup baik, dimana kendaraan berjalan lancar tapi adanya hambatan lalu-lintas sudah lebih mengganggu.

0,9–1,0 Kondisi pelayanan kurang baik dimana kendaraan berjalan dengan banyak hambatan.

1,0 keatas Kondisi pelayanan buruk dimana kendaraan berjalan dengan lamban dan cenderung macet, berjalan dibahu jalan.

3.5. Alternatif Penanganan Melalui Pengelolaan Prasarana

Pengelolaan prasarana jalan terutama dalam pengaturan arus lalu lintas menurut Stephen. C.L. adalah :

a) Tindakan untuk menggunakan jalan yang tersedia seefisien mungkin, misalnya dengan memberikan perlakuan yang istimewa bagi kendaraan angkutan umum, pengaturan perpajakan, pengendalian lalu lintas, dan pengaturan ruang bongkar maut.

b) Tindakan mengurangi penggunaan kendaraan di daerah padat.

c) Usaha-usaha untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan pemeliharaan.

Pengelolaan prasarana jalan ditunjukkan untuk menanggulangi masalah-masalah yang bersifat mendesak khususnya yang membutuhkan biaya investasi rendah, yaitu dengan memanfaatkan penggunaan secara optimal atas jalan yang telah ada.

Komponen-komponen pendekatan untuk memecahkan masalah transportasi menurut Tamin (1992:11) adalah sebagai berikut :

- Kebutuhan transportasi merupakan pola kegiatan pada sistem guna lahan yang mencakup kegiatan sosial, ekonomi, budaya dan sebagainya. Untuk itu melangsungkan segenap kegiatan tersebut dibutuhkan pergerakan sebagai penunjang guna memenuhi kebutuhan yang bersangkutan. Pergerakan tersebut terutama memerlukan sarana maupun prasarana media tempat moda angkutan untuk dapat bergerak.

- Suatu pola pergerakan yang aman,nyaman,cepat,murah,serta sesuai dengan kondisi lingkungannya akan dapat tercipta jika diterapkan pada suatu manajemen atau pengelolaan dimana ketiga komponen ini saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya.
- a) Berdasarkan pendekatan jalur secara makro usaha–usaha yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :
 - Mengatur dan menyederhanakan lalulintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakaian jalan yang berbeda untuk meminimkan gangguan terhadap lalulintas.
 - Mengurangi tingkat kemacetan lalulintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalulintas pada suatu jalan dan melakukan optimalisasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan control terhadap aktivitas–aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.