

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Arus Lalu Lintas

Pengertian mengenai arus kendaraan pada suatu jalur gerak merupakan suatu hal yang penting terhadap desain yang rasional untuk sarana-sarana yang baru dan juga untuk modifikasi dari sarana-sarana yang ada untuk dapat memenuhi dan mengatasi perubahan-perubahan yang terjadi pada kondisi lalu lintas. Pengaruh perkembangan kota juga sangat berperan dalam arus lalu lintas. Karena dengan berkembangnya sebuah kota, maka bertambah pula jumlah kendaraan.

Variabel-variabel utama yang dipakai untuk menerangkan arus kendaraan pada suatu jalur gerak ialah volume, kecepatan, konsentrasi dan "headway" (waktu kedatangan antara bagian depan suatu kendaraan dan kedatangan bagian depan kendaraan berikutnya pada suatu titik pada jalan). Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak persatuan waktu. Perhitungan dapat digunakan untuk kendaraan-kendaraan pada jalur gerak atau pada banyak jalur gerak sejajar (misalnya volume pada satu lajur dari suatu jalan atau pada semua lajur dari jalan tersebut), dan dapat juga merupakan jumlah kendaraan yang bergerak pada suatu arah ataupun pada semua arah (misalnya semua kendaraan yang memasuki persimpangan jalan dari arah mana saja) (Nurhadi, 1999).

Volume dapat diekspresikan sebagai :

$$q = n / T \quad (II.1)$$

dengan : q = volume lalu lintas yang melewati suatu titik

n = jumlah kendaraan yang melewati titik tersebut dalam interval waktu T

T = interval waktu pengamatan (Morlock, 1995)

Arus lalu lintas menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 didefinisikan sebagai jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam. Arus lalu lintas merupakan aliran kendaraan/orang yang melalui jaringan lalu lintas.

dan sebagainya. Arus lalu lintas terdiri atas dua jenis yaitu lalu lintas kendaraan berupa kendaraan bermotor maupun kendaraan tak bermotor, dan lalu lintas orang dengan kata lain pejalan kaki. Sifat atau karakter lalu lintas merupakan resultan dari sifat-sifat manusia, kendaraan, dan jalan. Oleh karena ada faktor manusia dalam arus lalu lintas maka sifat harus dapat berubah dari suatu waktu waktu lain dalam sistem jalan yang sama.

B. Arus Bangkitan Lalu Lintas/ Perjalanan (*Trip Generation*)

Klasifikasi tata guna lahan yang berbeda akan menimbulkan bangkitan perjalanan yang berbeda pula. Misalnya suatu pemukiman dipengaruhi oleh jumlah penduduk, ukuran keluarga, kepemilikan kendaraan, dan sebagainya. Bangkitan lalu lintas dibagi menjadi dua :

1. Lalu lintas yang meninggalkan lokasi (*Trip Generation*)
2. Lalu lintas yang terserap ke lokasi (*Trip Attraction*)

Perhitungan bangkitan lalu lintas adalah jumlah kendaraan, orang atau jumlah angkutan barang per satuan waktu (kendaraan/jam). Umumnya perjalanan kerja adalah yang kurang bervariasi setiap harinya, sedangkan perjalanan dan rekreasi lebih berbeda-beda, baik setiap harinya, setiap minggu atau setiap musim (Hobbs, 1997).

C. Jalan Perkotaan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), segmen jalan perkotaan/semi perkotaan 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 dekat pusat pertokoan dengan penduduk lebih dari 100.000 orang selalu digolongkan dalam kelompok jalan perkotaan. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 orang juga digolongkan dalam kelompok jalan perkotaan jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus. Perkembangan samping jalan yang dimaksud yaitu bertambahnya jumlah kegiatan atau bertambahnya jumlah penduduk di sepanjang jalan.

D. Hubungan Kecepatan dan Volume Arus Lalu Lintas

Prinsip dasar analisis kapasitas ruas jalan adalah kecepatan berkurang jika arus bertambah. Pengurangan kecepatan akibat penambahan arus adalah kecil pada arus rendah tetapi lebih besar pada arus yang lebih tinggi. Pada penambahan arus yang sedikit akan menghasilkan pengurangan kecepatan yang besar. Untuk setiap tipe jalan, kurva standar untuk tipe jalan tersebut telah ditentukan berdasarkan data empiris. Analisis perilaku lalu lintas kemudian dilakukan sebagai berikut :

1. Penentuan kecepatan arus bebas dan kapasitas untuk kondisi dasar yang ditentukan sebelumnya pada setiap tipe jalan.
2. Perhitungan kecepatan arus bebas dan kapasitas untuk kondisi jalan sesungguhnya dengan menggunakan tabel berisi faktor penyesuaian yang ditentukan secara empiris menurut perbedaan antara karakteristik dasar dan sesungguhnya dari geometrik, lalu lintas dan lingkungan jalan yang diamati.
3. Penentuan kecepatan dari kurva umum kecepatan-arus untuk kecepatan arus bebas yang berbeda pada sumbu-y, dimana arus dinyatakan dengan derajat kejenuhan pada sumbu-x.

Kapasitas penambahan arus yang sedikit akan menghasilkan pengurangan kecepatan yang besar. Hubungan ini telah ditentukan secara kuantitatif untuk kondisi 'standar', untuk setiap tipe jalan. Setiap kondisi standar mempunyai geometrik standar dan karakteristik lingkungan tertentu (MKJI, 1997).

Kondisi standar yaitu arus pada suatu ruas jalan sesuai dengan arus yang diijinkan dan sesuai dengan kelas jalan tersebut. Setiap kondisi standar mempunyai geometri standar dan karakteristik lingkungan tertentu. Jika karakteristik jalan "lebih baik" daripada kondisi standar (misalnya lebar dari lebar lalu lintas normal), kapasitas menjadi lebih tinggi dan kurva bergeser ke sebelah kanan, dengan kecepatan lebih tinggi pada arus tertentu. Jika karakteristik jalan "lebih buruk" dari kondisi standar (misalnya hambatan samping tinggi) kurva bergeser ke kiri, kapasitas menjadi berkurang pada arus tertentu lebih rendah.

Prinsip dasar analisis ruas jalan atau analisis kapasitas segmen jalan adalah kecepatan berkurang jika arus bertambah. Pengurangan kecepatan akibat penambahan arus adalah kecil pada arus rendah tetapi lebih

lebih tinggi. Pertambahan arus yang sedikit akan menghasilkan pengurangan kecepatan yang besar (MKJI, 1997) lebih baik dari kondisi standar maka kapasitas akan menjadi lebih tinggi dari kondisi standar. Begitu pula sebaliknya, bila suatu jalan mempunyai kondisi lebih buruk dari kondisi standar maka kapasitas akan menjadi lebih rendah.

Nusantyo (1993) menyebutkan gangguan terhadap arus lalu lintas mengakibatkan berkurangnya kecepatan, kendaraan akan berjalan lebih dekat dan kepadatan akan bertambah tetapi volume bisa dipertahankan kalau pengurangan kecepatan tidak terlalu besar. Hal ini bisa berjalan sampai suatu batas dimana volume tetap, pengurangan dari kecepatan, makin rapatnya kendaraan, dan kepadatan bertambah. Bila gangguan menjadi begitu besar, dimana memperkecil jarak antara, dan kepadatan yang lebih besar tidak dapat menolong, maka terjadilah penurunan kecepatan yang mendadak dan menimbulkan kemacetan yang berarti.

E. Karakteristik Jalan

Pada suatu jalan tertentu mengalami perubahan karakteristik geometrik jalan, sering menjadi kendala yang membatasi fungsi jalan dalam melayani pemakai jalan. Dalam MKJI (1997) karakteristik jalan meliputi :

1. Geometrik jalan

- a. Tipe jalan : Berbagai tipe jalan akan mempunyai kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi dan jalan satu arah.
- b. Lebar jalur lalu lintas : kecepatan arus bebas dan kapasitas dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas.
- c. Kereb : kereb sebagai batas jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping dan kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.
- d. Median

- e. Bahu : jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintas. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas dan kecepatan arus tertentu akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan lain sebagainya.
- f. Alinemen jalan : Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

2. Pengaturan lalu lintas

Aturan lalu lintas yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas adalah pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan, pembatasan akses kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

3. Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja arus lalu lintas akibat kegiatan di samping atau di sisi jalan. Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

1. Jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan atau simpang.
2. Jumlah kendaraan yang berhenti dan parkir
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar ke/dari lahan samping jalan dan jalan sisi
4. Arus kendaraan yang bergerak lambat, yaitu arus total (kend/jam) dari sepeda, becak, delman, pedati dan sebagainya.
5. Kios-kios kecil dan kedai yang didirikan di atas trotoar
6. Penempatan pada tepi kereb yang dapat mengurangi kapasitas dan kinerja

Untuk menyederhanakan perannya dalam perhitungan, tingkat hambatan samping dikelompokkan dalam lima kelas yaitu : sangat rendah (VL), rendah (L), sedang (M), tinggi (H), sangat tinggi (VH). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas Hambatan Samping	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian per 200 m perjam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah permukiman, jalan samping tersedia
Rendah	L	100-200	Daerah Permukiman, beberapa angkutan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial, aktivitas pasar sisi jalan

Sumber : MKJI, (1997).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), 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) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut :

- a. Kendaraan ringan (LV), termasuk mobil penumpang, mini bus, truk, pick up, dan jeep.
- b. Kendaraan berat (HV), termasuk truk dan bus.
- c. Sepeda motor (MC).

Pengaruh kendaraan tidak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Ekuivalensi mobil penumpang (smp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tepi jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. Semua dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Nilai Normal untuk Komposisi Lalu Lintas

Ukuran Kota	LV%	HV%	MC%
<0,1 juta penduduk	45	10	45
0,1-0,5 juta penduduk	45	10	45
0,5-1,0 juta penduduk	53	9	38
1,0-3,0 juta penduduk	60	8	32
>3,0 juta penduduk	69	7	24

Sumber : MKJI, 1997.

F. Manajemen Lalu Lintas

Tujuan pokok manajemen lalu lintas adalah memaksimalkan pemakaian sistem jalan yang ada dan meningkatkan keamanan jalan, tanpa merusak kualitas lingkungan. Manajemen lalu lintas dapat menangani perubahan-perubahan pada tata letak geometri, pembuatan petunjuk-petunjuk tambahan dan alat-alat pengaturan seperti rambu-rambu, tanda-tanda jalan untuk pejalan kaki, penyeberangan dan lampu untuk penerangan jalan (Hobbs, 1997).

Banyak jalan-jalan di perkotaan menampung volume lalu lintas tidak seperti yang direncanakan. Suatu kenyataan yang tidak dapat dielakkan adalah terjadinya kelambatan (*delay*), kemacetan (*congestion*), dan terjadinya kecelakaan (*accidents*) (Fachrurozy, 1995).

Masalah yang diakibatkan oleh ketiga hal tersebut, dapat diatasi dengan cara-cara sebagai berikut :

1. Lintas sedapat mungkin mempertahankan pola jalan yang sudah ada. Namun untuk melakukan pengaturan lalu lintas
2. Membuat langkah-langkah/tindakan-tindakan pengaturan yang *responsible*
3. Menjalankan teknik manajemen yang akan membuat penggunaan yang sangat ekonomis dari jalan-jalan tersebut.

Pendekatan yang mendasar dalam langkah-langkah manajemen lalu merubah pola gerakan pada jalan tersebut harus mempertimbangkan adanya suatu efisiensi yang paling tinggi dalam membuat sistem yang baru (Nurhadi, 1999).

Malkamah (1995), menyebutkan manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk mencapai sebagian atau seluruh tujuan, yaitu :

1. Mengurangi kecelakaan
2. Meningkatkan kualitas lingkungan
3. Meningkatkan aksesibilitas manusia dan barang
4. Meningkatkan kelancaran arus pada jalan utama dan jalan distribusi

G. Kapasitas Jalan

Menurut *Wells* (1984), mengukur kapasitas dalam unit kendaraan (smp) per jam mempunyai pengertian bahwa arus kendaraan sepanjang ruas jalan akan berkurang begitu kecepatan menurun dikarenakan lalu lintas berlebihan.

Kapasitas merupakan ukuran kinerja (*Performance*), pada kondisi tertentu 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 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 yang aman pada tingkat kenyamanan pada kondisi dan tata letak jalan tertentu. 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. Kondisi mutlak yang sama dan kapasitas tertinggi dapat dinyatakan dengan arus berikut ini dengan mengganti harga untuk jarak keduan (11) (11-11, 1999)

dengan : C = Kapasitas sebuah jalur tunggal (kend/jam) pada kondisi tertentu

V = Kecepatan (km/jam)

H_d = Rerata jarak antara minimum (*minimum distance headway*) (m)

Smeed (1995) menyimpulkan bahwa arus maksimum dicapai pada kondisi 2750 mobil penumpang/jam pada kecepatan optimum konstan 75 km/jam. Menurut *Highway Capacity Manual* (HCM) 1985, kapasitas jalan adalah jumlah maksimum kendaraan yang melewati suatu bagian jalan tertentu dari satu atau dua arah. Selama jangka waktu tertentu dan dalam keadaan jalan serta lalu lintas yang tertentu pula. Atau dengan kata lain kapasitas jalan yang dimaksud harus memenuhi tipe jalan dan sifat daerah untuk keadaan yang ideal.

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI, 1997).

Prinsip dasar analisis kapasitas ruas jalan adalah kecepatan berkurang jika arus bertambah. Pengurangan kecepatan akibat penambahan arus adalah kecil pada arus rendah, tetapi lebih besar pada arus yang lebih tinggi. Pada saat arus lalu lintas mendekati kapasitas, pertambahan arus yang sedikit akan menghasilkan pengurangan kecepatan yang besar.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah :

$$C = C_0 \times F_c \times F_{Csp} \times F_{Csf} \times F_{Ccs} \quad (II.3)$$

dengan : C_0 = Kapasitas dasar untuk kondisi (ideal) tertentu smp/jam

F_{Cw} = Penyesuaian lebar jalan

F_{Csp} = Faktor penyesuaian pemisah arah (untuk jalan tak terbagi)

F_{Csf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

F_{Ccs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Keadaan jalan dan lalu lintas pada keadaan ideal untuk setiap jalan mempunyai kapasitas dasar (C_0) yang berbeda. Jika kondisi sesungguhnya sama dengan kapasitas dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar C_0 (MKJI, 1997)

Tabel 2.3. Kapasitas dasar Co untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Co (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

Untuk penyesuaian lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (FCw) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Penyesuaian kapasitas FCw untuk lebar jalur lalu lintas perkotaan

Tipe Jalan	Wc (m)	FCw
2/2 UD Dua lajur tak terbagi	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : MKJI, 1997.

Untuk penyesuaian faktor ukuran kota sebagai fungsi jumlah penduduk (juta) dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Faktor penyesuaian 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

Dalam perencanaan jalan raya perlu ditentukan kapasitas rencana. Kapasitas rencana yang dimaksud adalah kapasitas yang dipakai untuk suatu kelas jalan, yang merupakan besaran yang telah ditetapkan sedemikian hingga lebih rendah dari kapasitas yang terjadi suatu kelas jalan. Besaran ini ditetapkan sebagai kapasitas dalam perencanaan jalan raya sehingga dapat menampung volume arus lalu lintas yang direncanakan.

Dengan keadaan lalu lintas sebesar volume rencana tersebut diharapkan kendaraan dapat melakukan gerakan atau kecepatan jalan yang cukup lancar. Besarnya kapasitas jalan yang sesuai dengan kelas jalan dan sifat lokasi untuk keadaan yang ideal seperti tercantum pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Kapasitas jalan dalam keadaan ideal

Kapasitas Jalan (kend/jam)	Jalan raya 2 jalur		Jalan raya > 2 jalur	
	Desa	Kota	Desa	Kota
Kapasitas Ideal	2.000	2.000	2.000	2.000
Kapasitas Rencana	900	1.500	1.000	1.500

Sumber : Diwirya, (1986).

Pada kenyataannya untuk merencanakan seluruh bagian jalan dalam keadaan yang ideal adalah sangat sulit dan tidak mudah, sehingga kapasitas jalan pada umumnya lebih rendah daripada nilai-nilai yang tercantum pada standar yang ada.

Apabila keadaan perkerasan adalah sama maka faktor-faktor utama yang mempengaruhi besarnya kapasitas jalan yang lalu lintasnya tidak terganggu oleh lalu lintas yang menyilang adalah :

1. Lebar jalan
2. Kebebasan samping
3. Lebar keadaan bahu jalan
4. Kendaraan truk

Pengetahuan atas besarnya pengaruh-pengaruh tersebut adalah sangat penting untuk menghasilkan perencanaan yang sebaik-baiknya sesuai dengan keadaan dan kondisi.

H. Tingkat Kinerja

Kinerja jalan menurut HCM (1994) ditunjukkan oleh tingkat pelayanan (LOS), yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. LOS berhubungan dengan ukuran kuantitatif, seperti kerapatan atau persen waktu tindakan. Konsep tingkat pelayanan dikembangkan untuk penggunaan di Amerika Serikat dan definisi LOS tidak berlaku secara langsung di Indonesia. Hal ini karena sulit untuk mendapatkan pengertian LOS yang cocok untuk kondisi Indonesia secara jelas atau tepat, untuk itu dipakai derajat kejenuhan dan kecepatan sebagai indikator untuk tingkat kinerja (MKJI, 1997).

1. Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

Derajat kejenuhan menurut MKJI (1997) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah atau tidak. Derajat kejenuhan mempunyai harga toleransi atau ambang batas nilai V/C sebesar 0,8. Artinya apabila suatu segmen jalan mempunyai nilai V/C di atas 0,8 menunjukkan jalan tersebut dalam kondisi macet dan menyebabkan pemborosan bahan bakar serta kebisingan akibat suara dari kendaraan. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam, yang dirumuskan sebagai berikut :

$$DS = Q/C \quad (II.4)$$

dengan : Q = Volume Lalu Lintas

C = Kapasitas Sesungguhnya

2. Kecepatan

Dalam MKJI (1997) menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, jalan dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakaian jalan dalam ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (I.V) sepanjang segmen jalan. Kecepatan dirumuskan sebagai berikut :

dengan : V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

Kecepatan menurut Hobb (1997) menyatakan bahwa kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi menjadi tiga jenis :

1. Kecepatan setempat (*Spot Speed*)
2. Kecepatan bergerak (*Running Speed*)
3. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*)

Kecepatan setempat (*spot speed*) adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan. Kecepatan bergerak (*running speed*) adalah kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur saat kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut. Kecepatan perjalanan (*journey Speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas. Pada perjalanan tipikal, yang penundaan karena berhenti dimasukkan, maka kecepatan perjalanan pasti lebih lambat daripada kecepatan bergerak, dan kecepatan setempat akan bervariasi dari nol sampai kecepatan maksimum yang melebihi kecepatan bergerak. Kecepatan bergerak yang tinggi dengan kecepatan perjalanan yang rendah tidak diinginkan karena hal ini menunjukkan kondisi perjalanan yang banyak berhentinya dengan penambahan percepatan dan perlambatan yang dipaksakan. Pada perjalanan jarak jauh, kecepatan perjalanan yang berarti penghematan banyak waktu, tetapi pada perjalanan pendek, khususnya area-area perkotaan, kecepatan perjalanan yang tinggi kurang penting bila ditinjau dari penghematan waktu.

Kecepatan dapat menunjukkan tingkat kualitas aliran lalu lintas di jalan raya. Biasanya pengemudi kendaraan mengukur kualitas perjalanannya berdasarkan kecepatan yang dapat ditempuh sepanjang perjalanannya

I. Dampak Pemanfaatan Lahan Samping Jalan

Pada jalan-jalan utama pusat kota, perubahan-perubahan pemanfaatan lahan yang pada mulanya pemukiman berubah menjadi pusat perdagangan (pasar), pertokoan dan lain-lain dengan skala yang lebih luas. Pada pemanfaatan lahan dengan skala kecil hingga sedang masalah yang ditimbulkan lebih banyak pada dampak aktivitas pengguna lahan terhadap lalu lintas (Nurhadi, 1999). Banyaknya aktivitas lahan samping jalan pada penjelasan berikut ini yang sering menimbulkan konflik sepanjang ruas jalan adalah sebagai berikut :

1. Pejalan kaki (penyeberang jalan)
2. Angkutan umum
3. Kendaraan lambat (kendaraan tak bermesin)
4. Kendaraan masuk/keluar areal parkir
5. Kendaraan masuk/keluar dari lahan samping jalan.

Adapun penjelasan dari keterangan di atas :

1. Pejalan kaki/penyeberang jalan

Jenis dan sifat pemanfaatan lahan tertentu, seperti pedagang kaki lima, parkir kendaraan bermotor dan mobil padaa kedua sisi jalan dapat menimbulkan terjadinya penyeberangan pejalan kaki dalam jumlah yang cukup besar yang mempengaruhi baik kelancaran lalu lintas maupun keselamatan penyeberang jalan. Hobbs (1997) mengatakan bahwa peningkatan gerakan pejalan kaki dan keamanannya tidak kurang penting dibandingkan lalu lintas lainnya.

Pengurangan waktu tunda dan penghindaran antrian panjang, khususnya untuk rute yang melayani operasi transportasi umum, paling tidak ditentukan dengan pengkajian rute-rute perjalanan pemakai. Tempat-tempat penyeberangan yang paling tepat pada rute-rute lalu lintas kendaraan dapat dipilih, dan kemudahan aturan-aturan dilaksanakan untuk mengendalikan, mewedahi arus dan memisahkan tempat-tempat konflik terjadi antara lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki. Jenis fasilitas yang diperlukan didasarkan pada ada tidaknya ruang-ruang antara pada arus lalu lintas dan waktu tunda yang mungkin ditimbulkan oleh penyeberang jalan. Fasilitas yang diadakan ini diantaranya meliputi tempat-tempat penyeberangan dengan atau tanpa perlindungan lampu lalu lintas

dengan fase untuk pejalan kaki, dan pemisahan fisik dengan jembatan atau terowongan.

2. Angkutan umum.

Kebutuhan akan angkutan umum dewasa ini memang sangat diperlukan khususnya di wilayah perkotaan, ini dikarenakan penduduk perkotaan pada umumnya sangat padat sehingga sangat membutuhkan angkutan umum yang dapat menunjang aktivitas/kegiatan sehari-hari dan dapat melancarkan pergerakan orang dan barang.

3. Kendaraan lambat (Becak, Andong, Sepeda)

Banyaknya aktivitas kendaraan lambat pada jalan-jalan utama perkotaan akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas. Kendaraan lambat seperti becak, andong dan sebagainya besar pengaruhnya terhadap kelancaran arus lalu lintas. Ini disebabkan oleh karena tenaga kendaraan tersebut menggunakan tenaga hewan ataupun manusia. Untuk jalan-jalan tertentu kendaraan lambat sudah mempunyai jalur khusus, sehingga tidak begitu mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas kendaraan bermotor.

4. Kendaraan masuk dan keluar areal parkir

Minimnya lahan parkir kendaraan bermotor roda dua dan roda empat pada kawasan perdagangan/pertokoan atau perkantoran akan mengakibatkan terjadinya deretan panjang kendaraan pada tepi jalan atau yang akan masuk pada areal parkir yang berdampak pada berkurangnya lebar jalur lalu lintas efektif. Ditambah lagi dengan banyaknya tempat parkir kendaraan bermotor yang menggunakan badan jalan (khususnya pada jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo-Yogyakarta).

5. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan.

Pergerakan kendaraan masuk dan keluar sangat mempengaruhi kecepatan kendaraan menerus, terutama pada jalan perkotaan (arteri). Kendaraan yang harus menunggu untuk masuk atau keluar lahan menutupi jalan dan menghalangi pergerakan kendaraan pada jalur yang bersangkutan, apalagi jika jalan tersebut merupakan jalur utama.