

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Parameter Lalu Lintas

2.1.1 Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau pada suatu ruas jalan dalam waktu yang lama tanpa membedakan arah dan lajur. Segmen jalan selama selang waktu tertentu yang dapat diekspresikan dalam tahunan, harian (LHR), jam-an atau sub jam. Volume lalu lintas yang diekspresikan dibawah satu jam (sub jam) seperti, 15 menitan dikenal dengan istilah *rate of flow* atau nilai arus. Untuk mendapatkan nilai arus suatu segmen jalan yang terdiri dari banyak tipe kendaraan maka semua tipe-tipe kendaraan tersebut harus dikonversikan dalam Satuan Mobil Penumpang (smp). Konversi kendaraan ke dalam satuan smp diperlukan angka faktor ekivalen untuk berbagai jenis kendaraan.

Tabel 2.1 Faktor ekivalen mobil penumpang (emp).

Tipe jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kendaraan/jam)	EMP		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas	
			< 6m	> 6m
Dua lajur tak-terbagi	0	1,3	0,5	0,4
(2/2 UD)	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat Lajur tak-terbagi	0	1,3	0,4	
(4/2 UD)	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Parameter yang biasa digunakan untuk mengetahui kecenderungan pola arus lalulintas harian adalah menggunakan lalulintas harian rata-rata (LHR), LHR di dapatkan dengan pengamatan lalu lintas selama 24 jam, dalam beberapa hari dan hasilnya dirata-ratakan, yang dinyatakan dalam kendr/ hari atau smp/ hari. dengan :

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Volume jam puncak (VJP) biasanya diukur untuk masing-masing arah. VJP digunakan sebagai dasar untuk perancangan jalan raya dan berbagai macam analisis operasional. Jalan raya harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu melayani pada saat lalu lintas dalam kondisi Volume Jam Puncak (VJP). Untuk analisis operasional yang terkait dengan pengendalian, keselamatan, kapasitas, maka jalan raya harus mampu mengakomodasi kondisi ketika Volume Jam Puncak (VJP). Di dalam perancangan VJP kadang-kadang diestimasi dari proyeksi LHR sebagaimana ditunjukkan pada rumus :

$$VJRD = LHR \times K \times D \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan :

VJRD = Volume rancangan berdasarkan arah (smp/hari)

LHR = Lalu lintas harian rata-rata (smp/hari)

K = Proporsi lalu lintas harian yang terjadi selama jam puncak

D = Proporsi lalu lintas dalam satu arah tertentu

Menurut McShane dan Rose (1990), dalam kegunaan untuk perancangan nilai K sering dinyatakan dalam bentuk proporsi LHR pada jam puncak tertinggi yang ke 30 selama satu Tahun. Volume jam puncak tertinggi yang ke 30 sering digunakan untuk perancangan dan analisis pada jalan raya luar kota, namun demikian untuk jalan raya perkotaan digunakan volume jam puncak tertinggi yang ke 50. Faktor D lebih bervariasi di mana pembangkit lalu lintas utama pada suatu kawasan untuk kawasan perkotaan misalnya nilai D berkisar antara 0,5 sampai 0,6.

Koefisien pengali dari 15 menit ke 1 JAM : PHF

Koefisien pengali dari 1 jam ke 1 har : *Faktor K*

2.1.2 Kecepatan

Kecepatan adalah tingkat gerakan dalam suatu jarak tertentu dalam satu satuan waktu (km/ jam).

$$V = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan: V = kecepatan (km/jam)

d = jarak tempuh (km)

t = waktu tempuh (jam)

Dalam suatu aliran lalu lintas yang bergerak setiap kendaraan mempunyai kecepatan yang berbeda sehingga aliran lalu lintas tidak mempunyai sifat kecepatan yang tunggal akan tetapi dalam bentuk distribusi kecepatan kendaraan individual. Dari distribusi kecepatan kendaraan secara diskrit, suatu nilai rata-rata atau tipikal digunakan untuk mengidentifikasi aliran lalu lintas secara menyeluruh.

Ada dua jenis analisis kecepatan yang dipakai pada suatu kecepatan arus lalu-lintas yaitu :

- a. *Time mean speed* (TMS), yaitu rata-rata kecepatan dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik pada jalan selama periode waktu tertentu.
- b. *Space mean speed* (SMS), yaitu rata-rata kecepatan kendaraan yang menempati suatu segmen atau bagian tertentu.

Perbedaan analisis dari kedua jenis kecepatan diatas adalah bahwa TMS adalah Pengukuran titik, sementara SMS pengukuran berkenaan dengan panjang jalan atau jalur.

Terdapat 3 jenis klasifikasi utama kecepatan yang digunakan yaitu :

- a. Kecepatan setempat (*Spot Speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
- b. Kecepatan bergerak (*Running Speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan beregerak (tidak termasuk

waktu berhenti) yang didapatkan dengan membagi panjang jalur yang ditempuh dengan waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

- c. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, yang merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan lalu-lintas.

2.1.3 Kerapatan

Kerapatan adalah jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur dalam kendaraan per kilo meter atau kendaraan per kilo meter per lajur. Nilai kerapatan dihitung berdasarkan nilai kecepatan dan volume, karena sulit diukur dilapangan. Hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{Q}{U_s} \dots\dots\dots(2.4)$$

dengan: D = kepadatan lalu lintas (kend/ km)

Q = volume lalu lintas (kend/ jam)

Us = Kecepatan lalu lintas Rata-rata ruang (km/ jam)

Ketiga unsur karakteristik dasar lalu lintas merupakan unsur pembentuk aliran lalu lintas yang akan mendapatkan pola hubungan :

1. Kecepatan dengan Kerapatan
2. Volume dengan Kecepatan
3. Volume dengan Kerapatan

Kerapatan lalu lintas adalah mungkin yang terpenting diantara ketiga parameter aliran lalu lintas tersebut, karena terkait dengan permintaan lalu lintas yang di bangkitkan dari berbagai tata guna lahan, bangkitkan sejumlah kendaraan yang terdapat pada suatu segmen tertentu dari jalan raya. Kerapatan juga merupakan ukuran yang penting untuk mengetahui kualitas arus lalu lintas, dimana hal tersebut mengukur perkiraan kendaraan, faktor-

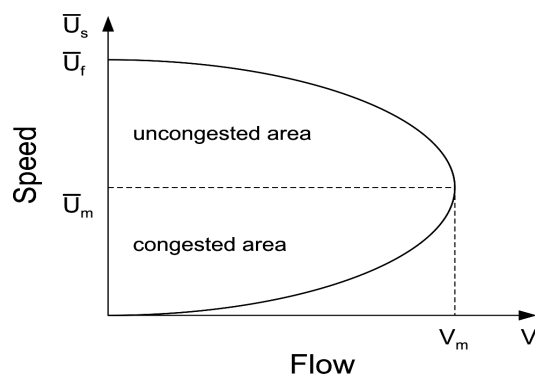
faktor yang mempengaruhi kebebasan manuver dan kenyamanan psikologis dari pengendara.

2.2 Hubungan Fundamental antar Lalu-Lintas

2.2.1 Hubungan volume – Kecepatan

Hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis (volume maksimum) tercapai. Pengurangan kecepatan akibat penambahan volume adalah kecil pada volume rendah tetapi lebih besar pada volume yang lebih tinggi. Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut ini.

Gambar 2.1 Hubungan Volume – Kecepatan



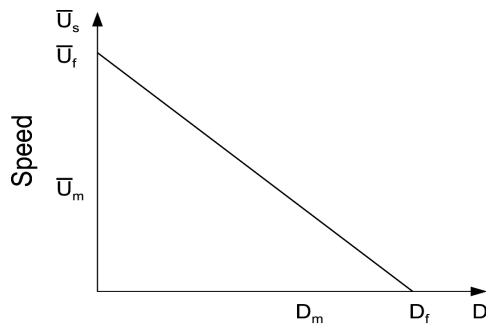
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Setelah kepadatan kritis tercapai, maka kecepatan rata-rata ruang dan volume akan berkurang. Jadi kurva diatas menggambarkan dua kondisi yang berbeda, lengan atas menunjukkan kondisi stabil dan lengan bawah menunjukkan kondisi arus padat.

2.2.2 Hubungan Kecepatan - Kepadatan

Kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah. Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol, dan pada saat kecepatan sama dengan nol maka akan terjadi kemacetan (*jam density*). Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar berikut ini.

Gambar 2.2 Hubungan Kecepatan – Kerapatan

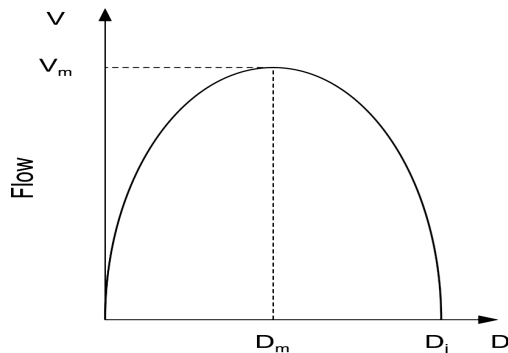


Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.2.3 Hubungan Volume - Kerapatan

Volume maksimum terjadi (V_m) terjadi pada saat kerapatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai). Setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kerapatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j . Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar berikut ini.

Gambar 2.3 Hubungan Volume – Kerapatan



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.2.4 Hubungan Volume-Kecepatan-Kerapatan

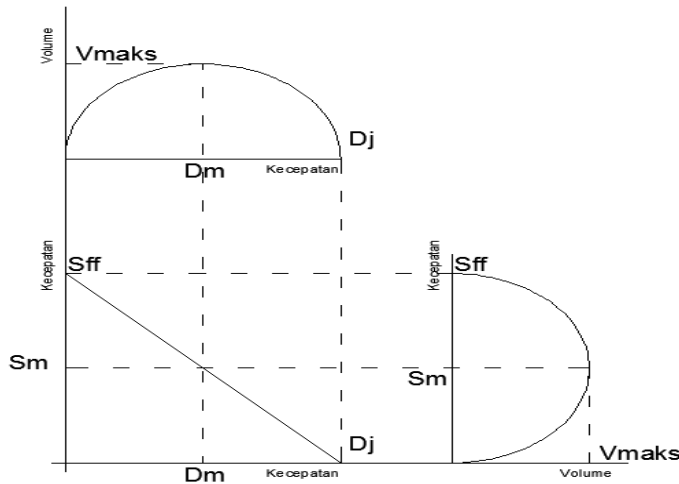
Karakteristik volume lalu lintas sangat perlu dipelajari dalam menganalisis volume lalu lintas. Untuk dapat mempresentasikan karakteristik volume lalu lintas dengan baik, dikenal tiga parameter utama yang saling berhubungan secara matematis satu dengan yang lainnya. Hubungan matematis antara kecepatan, volume, dan kepadatan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Q = D \cdot S \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana: Q = volume (smp/ jam)
 D = kepadatan (kend/ km)
 S = kecepatan (Km/ jam)

Hubungan matematis antar parameter tersebut dapat juga dijelaskan dengan menggunakan Gambar 2.4

Gambar 2.4 Grafik Hubungan Fundamental Volume-Kecepatan dan Kerapatan



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.3 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan atau “Level of Seervice” adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian.

Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitas yang digunakan United States Highway Capacity Manual (USHCM 1985) yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan.

Tingkat pelayanan adalah indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut (Manulal Kapasitas Jalan Indonesia 1997). Menurut Peraturan Menteri Perhubungan, tingkat pelayanan jalan adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Adapun tingkat pelayanan (LoS) dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$LoS = \frac{V}{C} \dots\dots\dots(2.6)$$

- Dimana : LoS = Tingkat pelayanan jalan
V = Volume lalu lintas (smp/jam)
C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Ukuran Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor, yaitu :

1. Kecepatan dan waktu tempuh
 2. Kerapatan (density)
 3. Tundaan (delay)
 4. Arus lalu lintas dan arus jenuh (saturation flow)
 5. Derajat kejenuhan (degree of saturation)
 6. Klasifikasi tingkat pelayanan
1. Tingkat pelayanan tergantung arus.
 - a. Tingkat Pelayanan A (arus bebas)
 - b. Tingkat Pelayanan B (arus stabil, untuk merancang jalan antar kota)
 - c. Tingkat pelayanan C (arus stabil, untuk merancang jalan perkotaan)
 - d. Tingkat Pelayanan D (arus mulai tidak stabil)
 - e. Tingkat Pelayanan E (arus tidak stabil)
 - f. Tingkat Pelayanan F (arus terpaksa)

Tabel 2.2 Tingakt Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait	Batas Lingkup V/C
A	<ul style="list-style-type: none"> • Arus bebas • Kecepatan perjalanan rata-rata ≥ 80 km/jam • Load factor pada simpang = 0 	$\leq 0,60$
B	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d ≥ 40 km/jam • Load factor pada simpang $\leq 0,1$ 	$0,70 < V/C < 0,80$
C	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan perjalanan rata-rata turun ≥ 30 km/jam • Load factor pada simpang $\leq 0,3$ 	$0,70 < V/C < 0,80$

D	<ul style="list-style-type: none"> • Mendekati arus tidak stabil • Kecepatan perjalanan rata-rata turun ≥ 25 km/jam • Load factor pada simpang $\leq 0,7$ 	$0,80 < V/C < 0,90$
E	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolerir • Kecepatan perjalanan rata-rata sekitar 25 km/jam • Load factor pada simpang ≤ 1 	$0,90 < V/C < 1,00$
F	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tertahan, macet • Kecepatan perjalanan rata-rata < 15 km/jam • Simpang jenuh 	$> 1,00$

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan 2006

2. Tingkat pelayanan tergantung fasilitas.

Hal ini sangat tergantung pada jenis fasilitas bukan arusnya. Jalan bebas hambatan mempunyai tingkat pelayanan yang tinggi sedangkan jalan yang sempit mempunyai tingkat pelayanan yang rendah. Konsep ini dikembangkan oleh Blunden (1971), Wardrop (1952), dan Davidson (1966).

Menunjukkan bahwa hasil eksperimen menghasilkan karakteristik tertentu sebagai berikut :

1. Pada saat arus mendekati nol titik potong pada sumbu Y terlihat dengan jelas (T_0)
2. Kurva mempunyai arsintot pada saat arus mendekati kapasitas
3. Kurva meningkat secara monoton.

2.4 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas maka kapasitas menggunakan satuan

satuan mobil penumpang/jam atau (smp)/jam.

Pada saat arus rendah kecepatan lalu lintas kendaraan bebas tidak ada gangguan dari kendaraan lain, semakin banyak kendaraan yang melewati ruas jalan, kecepatan akan semakin turun sampai suatu saat tidak bisa lagi arus/volume lalu lintas bertambah, di sinilah kapasitas terjadi. Setelah itu arus akan berkurang terus dalam kondisi arus yang dipaksakan sampai suatu saat kondisi macet total, arus tidak bergerak dan kerapatan tinggi.

Menurut Peraturan Departemen Pekerjaan Umum, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Jakarta 1997, Kapasitas maupun Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas dapat dirumuskan dan dijelaskan sebagai berikut :

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

- C = Kapasitas(smp/jam)
- Co = Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu (ideal) (smp/jam)
- FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur Lalu-lintas
- FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.4.1 Kapasitas dasar jalan perkotaan (Co)

Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar ditentukan berdasarkan atas tipe jalan dan jalur jalan. Nilai kapasitas dasar jalan perkotaan menurut MKJI (1997) dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (Co)

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: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.4.2 Faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas(FCw)

Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat-Lajur terbagi atau jalan satu arah	Per jalur	0,92
	3,00	0,96
	3,25	1,00
	3,50	1,04
	3,75	1,08
	4,00	
Empat-lajur tak terbagi	Per jalur	0,91
	3,00	0,95
	3,25	1,00
	3,50	1,05
	3,75	1,09
	4,00	
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	0,56
	5	0,87
	6	1,00
	7	1,14
	8	1,25
	9	1,29
	10	1,34
	11	

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.4.3 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp)

Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCsp)

Pemisah Arah SP %-%		50-50	55-45	60-50	65-35	70-30
FCsp	Dua-Lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,95

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.4.4 Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCsf)

Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCsf) menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan	Faktor Penyesuaian Untuk hambatan samping dan lebar bahu FCsf			
		Lebar bahu efektif Ws			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD 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: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.5.5 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs)

Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada tabel 2.7 berikut.

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FCcs)

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
<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: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6 Kondisi Geometrik

Karakteristik utama jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas diperlihatkan dibawah ini. Setiap titik pada jalan tertentu

dimana terdapat perubahan penting dalam rencana geometrik, karakteristik lalu lintas atau aktrifitas samping jalan menjadi batas segmen jalan.

a. Jalan dua-lajur dua-arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan perkotaan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD). Dengan lebar jalur lalu lintas lebih kecil dari dan sama dengan 10,5 meter. Untuk jalur dua arah yang lebih besar dari 11 meter, jalan sesungguhnya selama beroperasi pada kondisi arus tinggi sebaiknya diamati sebagai dasar pemilihan prosedur perhitungan jalan perkotaan dua- lajur atau empat-lajur tak terbagi. Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut (MKJI 1997):

- Lebar jalur lalu lintas tujuh meter.
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi.
- Tidak ada median.
- Pemisahan arus lalu lintas 50-50.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0-3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

b. Jalan empat-lajur dua-arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu lintas lebih dari 10,5 meter dan kurang dari 16,0 meter.

1. Jalan empat lajur terbagi (4/2 D)

Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut (MKJI 1997)

- Lebar lajur 3,5 meter (lebar lajur lalu lintas total 4,0 meter).
- Kereb (tanpa bahu).
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
- Median.
- Pemisahan arah lalu lintas 50-50.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0-3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

2. Jalan empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)

Kondisi dasr tiper jalan ini adalah (MKJI 1997) :

- Lebar lajur 3,5 meter (lebar jalur lalu lintas 14,0 meter).
- Kereb (tanpa bahu).

- Jarak antara kereb penghalang terdekat pada ≥ 2 meter.
- Tidak ada median.
- Pemisahan antara lalulintas 50-50.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0-3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

c. Jalan enam-lajur dua arah-terbagi

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah dengan jalur lalulintas lebih dari 18 meter dan kurang dari 24 meter. Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut (MKJI 1997) :

- Lebar jalur 3,5 meter (lebar jalur lalulintas total 21,0 meter).
- Kereb (tanpa bahu).
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
- Median.
- Pemisahan arah lalulintas 50-50
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0-3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

d. Jalan satu arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan satu arah dengan lebar jalur lalulintas dari 5,0 meter sampai dengan 10,5 meter. Kondisi dasar tipe jalan ini darimana kecepatan arus bebas dasar dan kapasitas ditentukan didefinisikan sebagai berikut (Manulal Kapasitas Jalan Indonesia 1997) :

- Lebar jalur lalulintas tujuh meter.
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 meter pada setiap sisi.
- Tidak ada median.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0-3,0 juta.
- Tipe alinyemen datar.

Di Indonesia dalam rangka meningkatkan efesiensi jaringan jalan dibentuk satu kesatuan jaringan jalan yang hirarkis dengan mengklasifikasikan jalan berdasarkan fungsi yang diatur oleh UU No. 13 tahun 1980, berdasarkan dimensi dan muatan sumbu yang diatur oleh UU No. 43 tahun 1993 dan

berdasarkan administrasi pembinaannya.

Klasifikasi jalan yang paling sederhana adalah dengan membaginya menjadi jalan utama (kecepatan/volume tinggi) dan jalan minor (akses tinggi). Adapun klasifikasi jalan berdasarkan fungsinya diatur oleh UU No. 13 tahun 1980 tentang jalan, yaitu :

- Jalan arteri : adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- Jalan kolektor : adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk yang dibatasi.
- Jalan lokal : adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk yang dibatasi.

Klasifikasi berdasarkan dimensi dan muatan sumbu diatur UU No. 43 tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan membaginya dalam beberapa kelas, yaitu :

- Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak lebih 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan adalah 18 ton.
- Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak lebih 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan adalah 10 ton.
- Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak lebih 2,5 meter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan adalah 8 ton.
- Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak lebih dari 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter dan muatan sumbu terberat adalah 8 ton.
- Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi

2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9 meter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan adalah 8 ton.

Berdasarkan administrasi pembinaan jalan, dimana jalan direncanakan, dibangun, dioperasikan dan dirawat oleh pembina jalan, maka dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Jalan Negara/Nasional yaitu jalan yang dibina oleh Pemerintah Pusat.
- Jalan propinsi yaitu jalan yang dibina oleh Pemerintah Daerah Tingkat I (satu).

Jalan Kabupaten/Kotamadya yaitu jalan yang dibina oleh Pemerintah Daerah Tingkat II.

2.6 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Derajat kejenuhan dihitung dengan rumus :

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana : DS : Derajat kejenuhan
Q : Volume lalu lintas (smp/jam)
C : Kapasitas (smp/jam)

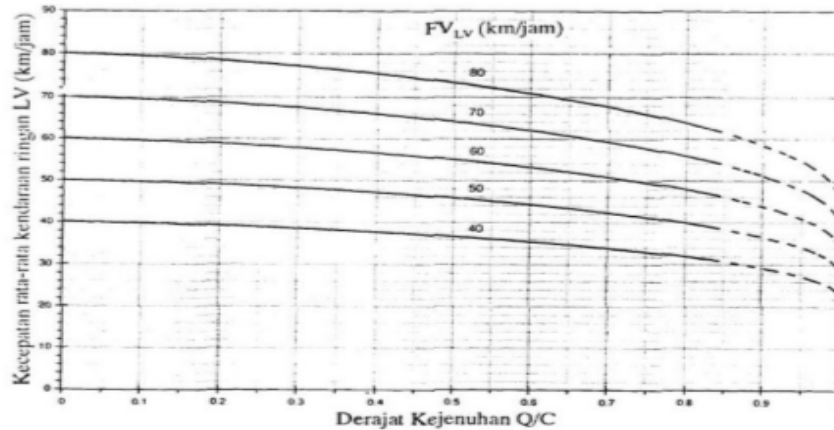
2.7 Waktu Tempuh

Waktu tempuh kendaraan digunakan sebagai ukuran utama tingkat pelayanan (MKJI, 1997). Persamaan waktu tempuh adalah sebagai berikut :

$$TT = \frac{L}{V} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :
TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen jalan (Jam)
L = Panjang segmen Jalan (km)
V = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

Gambar 2.5 Kecepatan Sebagai Fungsi Dari DS untuk Jalan 2/2UD



Sumber : Manulal Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.8 Prosedur Analisis Kinerja Ruas Jalan dengan Metode MKJI 1997

2.8.1 Data Masukan

Dalam penelitian untuk mendapatkan data karakteristik lalu lintas ruas jalan, sebagai data masukan yaitu gambaran kondisi geometrik, lalu lintas, dan kondisi lingkungan sekitar. Dari data tersebut dilakukan perhitungan dengan formula-formula sehingga diperoleh data akhir berupa karakteristik lalu lintas ruas jalan.

2.8.2 Data Geometri

Data geometri yang dibutuhkan untuk analisis suatu ruas jalan menurut MKJI 1997 diantaranya adalah tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, kerb, bahu, median dan alinemen jalan.

2.8.3 Kondisi Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas dapat digunakan untuk menganalisis jam puncak. Data pergerakan lalu lintas yang dibutuhkan yaitu volume dan arah gerakan lalu lintas saat jam puncak. Arus dinyatakan dalam (kend/jam), jika arus diberikandalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) maka disertakan faktor k sebagai konversi menjadi ken/jam. Klasifikasi kendaraan diperlukan untuk mengkonversi kendaraan kedalam bentuk smp/jam, dimana smp (Satuan Mobil Penumpang) merupakan satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan faktor emp (Ekuivalensi Mobil Penumpang).

Tabel 2.8 Nilai emp menurut MKJI 1997

Tipe Kendaraan	Nilai Emp
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Kendaraan besar (HV)	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,5

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

a. Perhitungan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp) ditentukan sebagai berikut :

1. Jika data arus lalu lintas (kend/jam) klasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing kendaraan, maka arus lalu lintas dikonversikan kedalam satuan smp/jam dengan mengalikan emp untuk masing-masing klasifikasi kendaraan.
2. Jika data arus lalu lintas per jam (bukan klasifikasi) tersedia untuk masing-masing kendaraan beserta informasi tentang komposisi lalu lintas keseluruhan dalam %, maka untuk memperoleh arus total (smp/jam) masing-masing pergerakan dengan mengalikan arus (kend/jam) dengan F_{smp} .

$$F_{smp} = \frac{emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%}{100} \dots\dots\dots(2.10)$$

3. Jika data arus lalu lintas tersedia dalam LHRT, maka arus lalu lintas yang diberikan dalam LHRT harus dikonversikan ke dalam satu kendaraan/jam dengan mengalikan terhadap faktor k.

$$Q_{DH} = k \times LHRT \dots\dots\dots(2.11)$$

(MKJI 1997)

Tabel 2.9 Nilai normal faktor k

Lingkungan jalan	Faktor ukuran kota	
	> 1 juta	≤ 1 juta
Jalan di daerah komersial dan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di daerah pemukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997