BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis dari teori, temuan, dan bahan lain yang diperoleh dari sumber pustaka, yang dijadikan landasan untuk melakukan penelitian. Tinjauan pustaka membahas mengenai komponen lalu lintas, parameter lalu lintas, kinerja ruas jalan berdasarkan metode metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), dan studi terdahulu.

2.1 Kinerja Ruas Jalan

Menurut Suwardi (2010) kinerja ruas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk melayani kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar tingkat pelayanan jalan. Nilai tingkat pelayanan jalan dijadikan sebagai parameter kinerja ruas jalan.

Berdasarkan MKJI 1997 fungsi jalan yaitu memberikan pelayanan transportasi yang aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan tampuh, dan tingkat pelayanan.

Definisi Jalan Dalam Undang Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang jalan bahwa seluruh bagian yang terdapat pada jalan yang mencangkup bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang menjadi bagian dari infrastruktur pada transportasi darat yang dipergunakan untuk kepentingan lalu lintas, yang terdapat pada permukaan atau dibawah tanah dan yang terdapat pada permukaan atau di bawah air kecuali jalan kabel, jalan kereta api dan juga jalan lori.

2.2 Komponen Lalu Lintas

Menurut Risdiyanto (2014: 5) kondisi lalu lintas suatu jalan adalah hasil dari perilaku arus lalu lintas. Perilaku arus lalu lintas merupakan hasil interaksi dari ketiga komponen lalu lintas. Komponen lalu lintas terdiri dari

tingkah laku manusia baik sebagai pengemudi maupun sebagai pejalan kaki, serta kendaraan, dan jalan. Pengetahuan mengenai ketiga komponen pembentuk arus lalu lintas diperlukan untuk menjadi acuan dalam perencanaan lalu lintas, maupun untuk menentukan
hasil rekayasa lalu lintas.

2.2.1 Faktor Manusia

Menurut Risdiyanto (2014: 5) manusia merupakan faktor yang paling tidak stabil pengaruhnya terhadap kondisi lalu lintas serta tidak dapat diramalkan secara tepat. Tinjauan terhadap faktor manusia ini perlu dilakukan guna menghasilkan perencanaan operasi lalu lintas. Faktor lainnya dimana manusia sebagai pengemudi kendaraan dipengaruhi oleh faktor luar berupa keadaan di sekitarnya, seperti cuaca, daerah pandangan serta penerangan jalan di malam hari. Faktor lain yang mempengaruhi perilaku manusia adalah sifat perjalanan serta faktor kecakapan, kemampuan dan pengalaman pengemudi. Sedangkan sebagai pejalan kaki, manusia dipengaruhi oleh umur dan pengetahuan akan peraturan lalu lintas.

2.2.2 Faktor Kendaraan

Kendaraan yang berada di jalan mempunyai berbagai bentuk, ukuran, dan kemampuan. Hal tersebut disebabkan karena setiap jenis kendaraan direncanakan untuk kegunaan yang berbeda. Kendaraan sebagai sarana transportasi jalan dapat dibedakan atas kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Kendaraan tidak bermotor bergerak di daerah bahu jalan dengan kecepatan relatif rendah, sehingga dimasukkan dalam kelompok hambatan samping bagi arus lalu lintas. Pengelompokan kendaraan biasannya dilakukan berdasarkan berat, dimensi dan karakteristik operasionalnya. Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997: 5-17) pengelompokkan jenis kendaraan perkotaan, dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

1. Kendaraan ringan (LV) (termasuk mobil penumpang, minibus, pik-up, truk kecil dan jeep).
2. Kendaraan herat (HV) (termasuk truk dan bus)

3. Sepeda motor (MC). Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu-lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam.

2.3 Karakteristik Jalan Menurut MKJI (1997)

karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu-lintas diperlihatkan di bawah. Karakteristik yang digunakan pada prosedur perhitungan dalam manual ini, bisa secara langsung maupun tidak langsung. Sebagian besar diantaranya juga telah diketahui dan digunakan dalam manual kapasitas jalan lain. Namun demikian besar pengaruhnya berbeda dengan yang terdapat di Indonesia.

2.3.1 Karakteristik Jalan Perkotaan Menurut MKJI (1997)

jalan perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada di dekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan dikelompokkan sesuai fungsi jalan. Fungsi jalan tersebut dikelompokkan sebagai berikut :

a) Jalan Arteri jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi serta jumlah akses yang dibatasi.

b) Jalan Kolektor jalan yang melayani lalu lintas terutama terutama melayani angkutan jarak sedang dengan kecepatan rata-rata sedang serta jumlah akses yang masih dibatasi.

c) Jalan Lokal jalan yang melayani angkutan setempat terutama angkutan jarak pendek dan kecepatan rata-rata rendah serta akses yang tidak dibatasi.

2.3.2 Komposisi Arus dan Pemisah Arah

Menurut MKJI (1997) pemisah arah lalu lintas : kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisah arah 50 – 50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisis (umumnya satu jam). Komposisi lalu lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

2.3.3 Geomertrik Jalan

Menurut (Bukhari R.A, 2004, p. 8) jalan ideal adalah jalan yang mempunyai lebar lajurnya sebesar 3,75 m atau 12 ft dan tidak ada gangguan benda lain sejarak 2 m atau 6 ft dari tepi perkerasan. Menurut (Sukirman, 1999, pp. 24,28,29), lebar jalan minim untuk jalan local adalah 5,50 m (2×2,75 m), lebar ini cukup memadai untuk jalan 2 lajur 2 arah. Geometrik jalan merupakan suatu bangunan jalan yang menggambarkan tentang ukuran atau bentuk jalan, baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang ataupun aspek lain yang terkait dengan bentuk atau fisik jalan. Geometrik ruas jalan perkotaan harus dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat meningkatkan kinerja ruas jalan tersebut. Banyak yang harus diperhatikan dalam perancangan geometrik ruas jalan perkotaan seperti:

a. Tipe Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukan kinerja berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah.

b. Lebar Jalur Lalu Lintas

Lebar jalur lalu lintas adalah kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas.

c. Median

Median adalah daerah yang memisalhkan arah lalu lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik bisa meningkatkan kapasitas.

d. Kereb

Bagian yang ditinggikan berupa bahan baku antara tepi jalur lalu lintas dan tretoar. Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan tretoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari pada jalan dengan bahu.

e. Alinyemen Jalan

Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil dapat mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di perkotaan rendah, maka pengaruh ini diabaikan.

2.4 Jalan Bypass Sebagai Bagian dari Transportasi Wilayah

Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu obyek dari suatu tempat ketempat lain, di mana tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Karena dalam pengertian di atas terdapat kata-kata usaha, berarti transportasi juga merupakan sebuah proses, yakni proses pindah, proses gerak, proses mengangkut dan mengalihkan di mana proses ini tidak bisa dilepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diingikan. Alat pendukung apa yang dipakai untuk melakukan proses pindah, gerak, angkut dan alih ini, bisa bervariasi, tergantung pada:

- Bentuk objek yang akan dipindahkan tersebut
- Jarak antara suatu tempat dengan tempat lain
- Maksud objek yang akan dipindahkan tersebut

Ini berarti, alat-alat pendukung yang digunakan untuk proses pindah harus cocok dan sesuai dengan objek, jarak, dan maksud objek, baik dari segi kuantitasnya maupun dari segi kualitasnya. Untuk mengetahui keseimbangan antara objek yang diangkut dengan alat pendukung ini, dapatlah kita melihat ukuran (standar) kuantitas dan kualitas dari alat pendukung. Adapun standar kuantitas dan kualitas alat pendukung dapat di definisikan : Aman, Lancar, Nyaman, Ekonomis

Jalan elak atau dikenal dengan jalan bypass adalah jalan yang dibuat untuk mengelak dari kawas yang padat, kota, kampung/desa tertentu sehingga lalulintas terus dapat melewati kawasan tersebut dengan singkat serta mengurangi gangguan samping yang minimal sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas

2.4.1 Peranan Jalan Bypass

a) Jalan Elak/Bypass

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi

oleh Jalan Bypass adalah :

- Kecepatan rencana > 60 km/jam.
- Lebar badan jalan > 7,0 m.
- Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalulintas ratarata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalulintas lokal.
- Jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

b) Jalan Bypass Sekunder

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi

oleh Jalan Bypass Sekunder adalah :

- Kecepatan rencana > 40 km/jam.
- Lebar jalan > 7,0 m.

2.5 Parameter Arus Lalu Lintas

Parameter arus lalu lintas diperlukan untuk menunjukan kondisi ruas jalan. Parameter arus lalu lintas terdiri dari volume, kecepatan, dan kepadatan. Karakteristik arus lalu lintas yang ditunjukan oleh parameter-parameter arus lalu lintas dapat memberikan gambaran mengenai kinerja suatu ruas jalan, Direktorat Jendral Bina Marga (2014: 1).

2.5.1 Volume atau Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volumelalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan (Sukirman 1994). Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukan jumlah kendaraan yang melintasi satu titi pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu : LV=1,0; HV = 1,3; MC = 0,40. Untuk menentukan Arus lalu lintas total dalam smp/jam dapat menggunakan persamaan 2.1

Qsmp = (emp LV × LV + emp HV × HV + emp MC × MC) ……...(2.1)

Keterangan:

Q	: volume kendaraan bermotor (smp/jam)
EmpLV	: nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
EmpHV	: nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat
EmpMC	: nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor

LV : notasi untuk kendaraan ringan

HV :notasi untuk kendaraan berat

MC :notasi untuk sepeda motorNilai satuan Mobil Penumpang tiap kelompok kendaraan seperti pada table 2.1.

Tabel 2. 1 Tabel Keterangan Nilai SMP

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)
Kendaraan berat (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,4

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Menurut Risdiyanto (2014: 10) volume adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting pada rekayasa lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap moda lalu lintas saja, seperti: pejalan kaki, mobil, bus atau mobil barang, atau kelompok- kelompok campuran moda Periode-periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi, konsekuensinya, tingkat ketepatan yang dipersyaratkan akan menentukan frekuensi, jangka waktu, dan pembagian arus tertentu. Studi-studi volume lalu lintas pada dasarnya bertujuan untuk menetapkan nilai kepentingan relatif suatu rute, fluktuasi dalam arus, distribusi lalu lintas pada sebuah sistem jalan, kecenderungan pemakai jalan

2.5.2 Kecepatan

Menurut MKJI (1997), kecepatan tempuh dinyatakan sebagai ukuran utama kinerja suatu segmen jalan, karena hal ini mudah dimengerti dan diukur. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rerata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen

jalan, dana dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{L}{TT}$$

Dengan:

V = kecepatan rerata ruang LV ($^{km}/_{jam}$),

L = panjang segmen jalan (km),

TT = waktu tempuh rerata LV sepanjang segmen jalan (jam).

2.5.3 Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI 1997, kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan paada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotorlain di jalan.

Persamaan untuk kecepatan arus bebas adalah :

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Keterangan :

FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam),

FV_O = kecepatan arus dasar kendaraan ringan (km/jam),

FV_W = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam),

FFV_{SF} = faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu atau jarakkereb penghalang,

FFV_{CS} = faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

2.5.4 Faktor penyesuaian arus bebas dasar (FV_O)

Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar (FV_O) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan.Nilai faktor penyesuaian kecepatan arus bebas dasar menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2.Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_O) untuk Jalan Pekotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (Fv_O)(km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (LV)	Sepeda Motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2D/ atau tiga-lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Enam-lajur terbagi (4/2) 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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.5.5 Faktor penyesuaian lebar jalan lalu lintas (FV_W)

Faktor penyesuaia untuk lebar jalur lalu lintas (FV_W) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc). Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lints (FV_W) menurut MKJI 1997 dapat dilihat Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_W)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc) (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	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.5.6 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping(FFV_{SF})

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kereb.

1. Jalan dengan bahu

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatansamping, dapat dilihat pada Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4. Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping ($FFVs_F$) Untuk JalanPerkotaan Dengan Bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
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 4/2UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,97	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,93	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

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2. Jalan dengan kereb

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatansamping, dapat dilihat pada Tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5.Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping ($FFVs_F$) Untuk Jalan Perkotaan Dengan Kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
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 4/2UD	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	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.5.7 Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FFV_{CS}) ditentukan berdasarkanjumlah penduduk (juta) pada suatu kota atau daerah. Nilai faktor penyesuaianuntuk ukuran kota menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.6 di bawah ini.

Tabel 2.6.Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas *FFVcs* untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6 Kapasitas

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, tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI, 1997).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \ (smp/jam)$$

Keterangan :

C : Kapasitas,

Co : Kapasitas dasar (Smp/jam),

FCw : Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas,

FCsp : Faktor penyesuaian pemisahan arah,

FCsf : faktor penyesuaian hambatan samping,

FCcs : faktor penyesuaian ukuran kota.

2.6.1 Kapasitas dasar

Kapasitas dasar merupakan ruas jalan untuk kondisi tertentu, meliputi:geometrik jalan, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan

Tabel 2.7.Kapasitas Dasar (Co) 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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6.2 Faktor penyesuaian kapasitas (*FCw*) untuk lebar jalur lalu lintas

Penentuan faktor penyesuaian kapasitas (*FCw*) untuk lebar jalur lalu lintasberdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) dapat diperoleh dari tabel 2.8

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas *FCw* untuk Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc) (m)	FCw
	Per lajur	
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
	Per lajur	
Empat lajur tak terbagi	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
	Total dua arah	
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur

Khusus untuk jalan tak terbagi faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp) berdasarkan pengukuran terhadap kondisi jalan di lapangan. Untuk jalan terbagi dari jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat dipisahkan dan berlaku nilai 1,0 (MKJI, 1997 : 5- 52). Adapun nilai dari faktor tersebut terdapat pada tabel 2.9.

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FCsp)

Pemisah arah SP%		50-50	55-45	60-40	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	0.94

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah tidak dapat diterapkan dan nilai 1,0.Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping/side friction berdasarkan lebar bahu efektif yang didapatkan dari hasil survei di lapangan (MKJI, 1997: 5-53). Adapun nilai-nilai faktor tersebut ada di tabel 2.10

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping dengan Bahu (FCsF)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		0.5 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah				

4/2 UD	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,92	0,95	0,98	1,00
	Sangat tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
		0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas (*FCcs*)

Faktor penyesuaian kapasitas (*FCcs*) untuk ukuran kota, dapat dilihat pada Tabel 2.11. di bawah ini.

Tabel 2.11. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCcs untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota FCcs
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3	1,04

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

2.6.6 Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penetuan tingkatkinerja simpang dan segmen jalan.

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam).

2.6.7 Kecepatan dan Waktu Tempuh

Kecepatan dan waktu tempuh didefinisikan sebagai perbandingan

antara jarak yang ditempuh (L) dengan kecepatan rata-rata spasial (V) dari acuan objekyaitu kendaraan ringan (LV) di sepanjang segmen jalan. Untuk analisa dapat digunakan persamaan:

$$TT = \frac{L}{VLV}$$

Dimana :

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang ruas jalan (jam)

L = Panjang ruas jalam (m)

VLV = Kecepatan rata-rata ruang

2.7 Tingkat Pelayanan Jalan

Menurut Tamin (2000), menjelaskan terdapat dua definisi tingkat pelayanan pada ruas jalan yang perlu dipahami antara lain :

a. Tingkat pelayanan (tergantung arus lalu lintas)

Hal ini berkaitan dengan kecepatan operasi atau fasilitas jalan,yang tergantung pada perbandingan antara arus terhadap kapasitas. Mempunyai 6 buah

tingkatan :

1. Tingkat pelayanan A : Arus bebas
2. Tingkat pelayanan B : Arus stabil (untuk merancang jalan antar kota)
3. Tingkat Pelayanan C : Arus stabil (untuk merancang jalan perkotaan)
4. Tingkat Pelayanan D : Arus mulai tidak stabil
5. Tingkat Pelayanan E : Arus tidak stabil (tersendat – sendat)
6. Tingkat Pelayanan F : Terhambat (berhenti, antrian, macet)

b. Tingkat pelayanan (tergantung fasilitas)

Hal ini sangat tergantung pada tingkat fasilitas, bukan pada arusnya. Jalan bebas hambatan mempunyai tingkat pelayanan yang tinggi, sedangkan jalan yang sempit mempunyai tingkat pelayanan yang rendah.

2.7.1 Level of Services (LOS)

Kinerja atau tingkat pelayanan jalan menurut US-HCM adalah ukuran kualitatif yang digunakan di Amerika dan menerangkan kondisi operasional dalam

arus lalu lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan. Dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, keselamatan, dan keenakan kenyamanan. (MKJI,1997).

LOS (Level of Service) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1. Dalam menghitung LOS di suatu ruas jalan, terlebih dahulu harus mengetahui kapasitas jalan (C) yang dapat dihitung dengan mengetahui kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping, dan faktor penyesuaian ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri sebenarnya memiliki definisi sebagai jumlah kendaraan maksimal yang dapat ditampung di ruas jalan selama kondisi tertentu. (MKJI, 1997)

Level of Service (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan (V/C). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Adapun standar nilai LOS dalam menentukan klasifikasi jalan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.12 Standart Nilai LOS

Tingkat Pelayanan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	< 0,60	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki
B	0,60 < V/C < 0,70	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya.
C	0,70 < V/C < 0,80	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas

D	0,80 < V/C < 0,90	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas
E	0,90 < V/C <1	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda- beda, volume mendekati kapasitas
F	>1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

Di Indonesia kondisi tingkat pelayanan (LOS) diklarifikasikan atau tingkat pelayanan berikut ini:

a. Tingkat pelayanan A

Kondisi arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dari kecepatan tinggi.

- Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisil jalan.
- Pengemudi dapat mempengaruhi kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

b. Tingkat pelayanan B

- Arus stabil sengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal lalu lintas mempengaruhi kecepatan. Pengemudi masih cukup punya kebabasan yang cukup untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

c.Tingkat pelayanan C

Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang tinggi. Kepadatan lalu lintas meningkat dan hambatan internal meningkat. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

d. Tingkat pelayanan D

 Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolelir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus. Kepadatan lalu lintas sedang fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar. Pengemudi memiliki kebebasan ang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tapi kondisi ini masih dapat di tolelir untuk waktu yang sangat singkat.

e. Tingkat pelayanan E

 Arus lebih rendah dari tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi. Pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.

f. Tingkat pelayanan F

 Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang. Kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0. Tingkat pelayanan suatu ruas jalan diklasifikasikan berdasarkan volume (Q) per kapasitas (C) yang dapat ditampung ruas jalan itu sendiri.

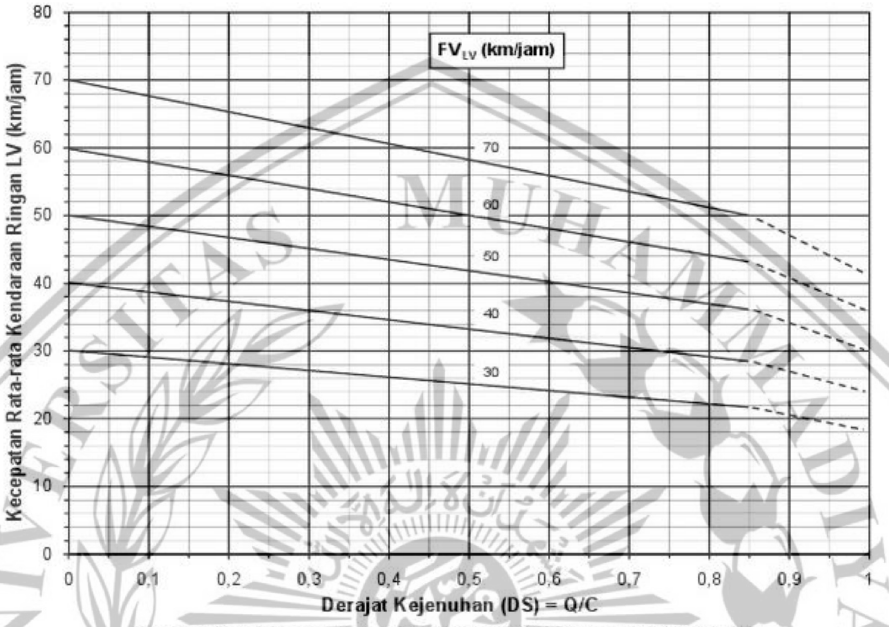
Tabel 2.13. Hubungan Volume Per Kapasitas (Q/C) Dengan Tingkat Pelayanan Untuk Lalu Lintas Dalam Kota.

Tingkat Pelayanan	Q/C	Kecepatan
A	≤ 0,6	≥ 80
B	≤ 0,7	≥ 40
C	≤ 0,8	≥ 30
D	≤ 0,9	≥ 25
E	= 1	= 25
F	≥1	≤ 15

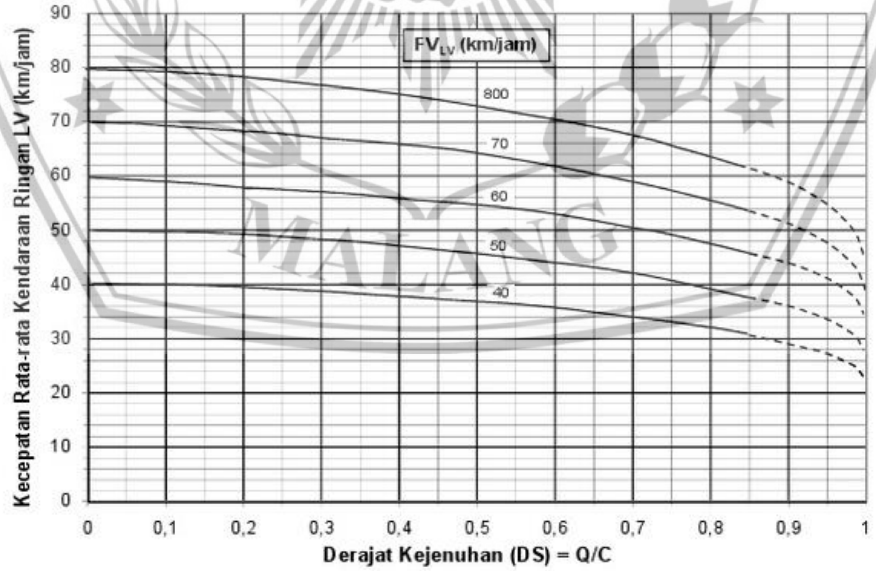
Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006

2.8 Analisis Kecepatan dan Waktu Tempuh

Kecepatan tempuh (VT) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarannya ditentukan berdasarkan fungsi dari DJ dan VB yang telah hilang. Penentuan besar nilai VT dilakukan dengan menggunakan diagram dalam gambar 2.1 untuk jalan sedang dan 2.2 untuk jalan raya atau jalan satu arah



Gambar D-2:1 Kecepatan sebagai fingsi dari DS untuk jalan 2/2 UD



Gambar D- 2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah