

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Pendahuluan

Melibatkan penghitungan jenis kendaraan, antrian, dan analisis kinerja lalu lintas kapasitas jalan adalah langkah penting untuk memahami dan meningkatkan sistem pengaturan lalu lintas. Berikut adalah beberapa tahapan yang mungkin terlibat dalam penelitian pendahuluan seperti ini:

1. Identifikasi Lokasi Penting

Pilih lokasi di jalan atau persimpangan yang dianggap penting dan memerlukan penelitian lebih lanjut. Ini bisa menjadi titik yang sering mengalami kemacetan atau memiliki antrian yang panjang.

2. Pemahaman Pola Lalu Lintas

Kumpulkan data historis dan amati pola lalu lintas di lokasi tersebut. Ini mencakup volume lalu lintas, kecepatan, dan informasi tentang jam sibuk.

3. Pengumpulan Data Saat Ini

Gunakan teknologi seperti sensor kendaraan atau kamera untuk mengumpulkan data lalu lintas saat ini pada jam sibuk. Data ini harus mencakup jenis kendaraan, kecepatan, dan perilaku lalu lintas.

4. Analisis Pola Antrian

Pemahaman tentang bagaimana kendaraan mengantri sebelum mencapai persimpangan atau lampu lalu lintas selama jam sibuk. Ini termasuk penelitian tentang bagaimana antrian kendaraan terbentuk dan membubarkan.

5. Penentuan Kapasitas Jalan

Melalui data yang dikumpulkan, identifikasi kapasitas aktual jalan di lokasi tersebut. Ini adalah jumlah kendaraan yang dapat dilewati pada jam sibuk tanpa terjadi kemacetan yang signifikan.

6. Analisis Jenis Kendaraan

Hitung jenis kendaraan yang melintas dan tentukan apakah ada kendaraan prioritas tertentu (seperti bus umum) yang harus dipertimbangkan.

7. Simulasi dan Pengujian

Gunakan perangkat lunak simulasi lalu lintas untuk menguji berbagai skenario pengaturan lampu lalu lintas dan antrian. Ini membantu dalam mengidentifikasi solusi yang mungkin untuk meningkatkan kinerja lalu lintas.

8. Evaluasi Dampak

Evaluasi dampak dari solusi yang diusulkan pada kinerja lalu lintas kapasitas jalan. Ini termasuk peningkatan kecepatan, pengurangan kemacetan, dan efisiensi aliran kendaraan.

9. Penyusunan Laporan Pendahuluan

Sisipkan temuan dan rekomendasi dalam laporan pendahuluan yang mencakup langkah-langkah selanjutnya dalam implementasi.

10. Rencana Implementasi

Merencanakan implementasi perubahan pengaturan lampu lalu lintas atau tindakan lainnya berdasarkan temuan dalam penelitian pendahuluan.

Penelitian pendahuluan yang komprehensif adalah kunci untuk memahami masalah lalu lintas dan merancang solusi yang sesuai untuk meningkatkan kinerja jalan dan mengurangi kemacetan.

2.2 Landasan Teori

Volume lalu lintas, hambatan samping, kapasitas jalan, dan derajat kejenuhan, Penelitian dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti ini merujuk dari penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian ini berfokus pada kinerja ruas jalan Pangeran Suryanata yang meliputi volume.

Tujuan dari metode penelitian ini adalah untuk merencanakan langkah-langkah kerja penelitian mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data, dan perolehan hasil analisis data serta kesimpulan dan rekomendasi. Semua langkah terhubung dari awal hingga akhir. Oleh karena itu, metode penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan penelitian yang terorganisasi dengan jelas dan konsisten dengan tujuan penelitian awal.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari ide masalah yang ingin diangkat dalam penelitian ini dan memilih lokasi penelitian. Selanjutnya dilakukan studi pendahuluan untuk mengetahui karakteristik ruas jalan tersebut. Langkah selanjutnya adalah identifikasi masalah. Demikianlah pendahuluan

mengenai permasalahan yang sedang dibahas. Selanjutnya dilanjutkan dengan pencarian literatur untuk mengetahui parameter-parameter yang digunakan dalam penelitian ini. Setelah data primer dan sekunder dikumpulkan dan dilanjutkan hingga analisis data.

Pada tahap analisis data, berdasarkan rumusan masalah penelitian ini, data dirangkum menjadi dua jenis dan analisis yaitu analisis kinerja jalan dan analisis biaya perjalanan. Dari hasil analisis pada langkah sebelumnya, identifikasi hasil yang diinginkan dan rangkum dalam suatu kesimpulan dan rekomendasi.

2.3 Jalan Kota

Jalan Perkotaan Pengertian jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Jalan adalah jalan yang mempunyai perbaikan jangka panjang dan terus-menerus pada salah satu sisi jalan pada seluruh panjang atau sebagian besar seluruh panjang jalan. Sering kemajuan lahan.

Jalan tersebut, yang merupakan rumah bagi lebih dari 100.000 penduduk, selalu dilindungi secara hukum pertemuan semacam itu. Bahkan Jalan yang berpenduduk kurang dari 100.000 jiwa pun dikenang sebagai tempat berkumpul orang-orang tersebut, terutama karena pemeliharaan jalan yang dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama.

A. Ada berbagai jenis jalan kota tipe sebagai berikut.

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD)
2. Jalan empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D)
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu arah (1-3/1)

B. Menurut Undang – Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, jalan digolongkan menjadi empat kelompok berdasarkan fungsinya.

1. Jalan Arteri

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata – rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

2. Jalan Kolektor

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata – rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata – rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

4. Jalan Lingkungan

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata – rata rendah.

2.4 Tingkat Analisis

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) analisis dilakukan pada dua tingkat yang berbeda.

1. Analisis Operasional dan Perencanaan

Penentuan kinerja segmen jalan akibat arus lalu lintas yang ada atau diramalkan. Kapasitas dapat juga dihitung, yaitu arus maksimum yang dapat dilewatkan dengan mempertahankan tingkat kinerja tertentu. Lebar jalan atau jumlah lajur yang diperlukan untuk melewati arus lalu lintas tertentu, dengan mempertahankan tingkat kinerja tertentu dapat juga dihitung untuk tujuan perencanaan. Pengaruh kapasitas dan kinerja dari perencanaan lain, misalnya pembuatan median atau perbaikan lebar bahu, dapat juga diperkirakan. Ini adalah tingkat analisa yang paling rinci.

2. Analisis Perancangan

Sebagaimana untuk perencanaan, tujuannya adalah untuk perkiraan jumlah lajur yang diperlukan untuk jalan rencana, tetapi nilai arus diberikan hanya berupa perkiraan LHRT. Rincian geometri serta masukan lainnya dapat diperkirakan atau didasarkan pada nilai normal yang direkomendasikan.

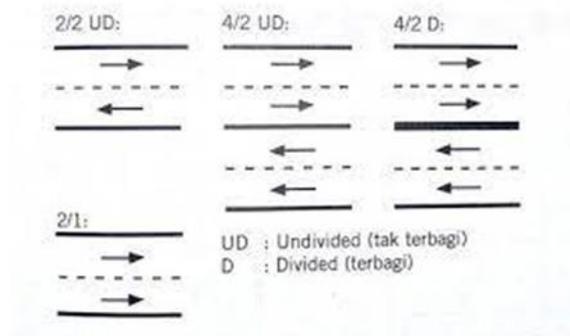
2.5 Karakteristik Jalan

Jalan Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), karakteristik jalan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan itu sendiri. Karakteristik jalan terdiri dari beberapa unsur:

1. Geometrik Jalan

a. Tipe Jalan

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misal dua lajur satu arah (2/1), dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD), empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD), empat lajur dua arah terbagi (4/2 D), dan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1



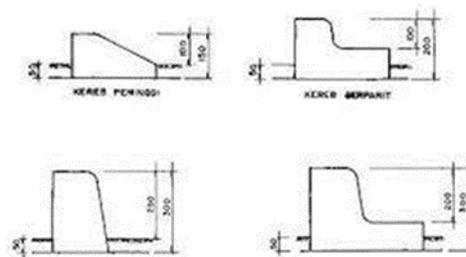
Gambar 2.1 Tipe Jalan

b. Lebar lajur Lalu Lintas

Lebar Lajur Menambah lebar lajur akan meningkatkan kecepatan dan kapasitas lalu lintas bebas.

c. Kereb

Kereb sebagai pembatas antara jalan raya dan trotoar mempengaruhi dampak hambatan samping terhadap kapasitas dan kecepatan. Lalu lintas jalan raya lebih sedikit dibandingkan jalan bahu jalan. Selain itu, jika terdapat pagar yang kuat di pinggir jalan, maka kekuatannya akan berkurang tergantung pada bentuk jalan atau bahu jalan.



Gambar 2.2 Bentuk Kereb

d. Bahu

Bahu Jalan perkotaan tanpa jalur lalu lintas biasanya memiliki bahu jalan di kedua sisi jalur lalu lintas. Lebar dan sifat permukaan jalan meningkatkan daya dukung dan kecepatan arus lalu lintas tertentu dengan meningkatkan lebar tepi jalan dan mengurangi hambatan samping akibat kecelakaan di lalu lintas, terutama di halte angkutan umum. Peningkatan lalu lintas akan mempengaruhi penggunaan pejalan kaki.

e. Median

Median Median peningkatan kapasitas yang terencana.

f. Alinyemen Jalan

Penjajaran Jalan Lengkungan horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Lereng yang curam juga mengurangi kecepatan aliran bebas. Dampak ini diabaikan di wilayah perkotaan karena kecepatan arus bebas umumnya rendah.

2. Komposisi Arus dan pemisahan Arah

a. Pemisah arah lalu lintas

Pembatasan jalan dua arah ditetapkan, misalnya Sungai dengan sengkaja dibiarkan mengalir dua arah untuk tertentu (biasanya 60 menit). Paling jelas terlihat pada jarak berikut 50:50.

b. Pengaturan Lalu lintas

lalu lintas berhubungan dengan laju arus. Namun jika lalu lintas tenang, batas penerangan kendaraan (SMP/jam), batas kecepatan dan batas mundur (SMP) tidak terpengaruh.

3. Manajemen Lalu Lintas

Batas kecepatan jarang diberlakukan di wilayah perkotaan di Indonesia, sehingga tidak mempengaruhi kelancaran lalu lintas bebas di jalan raya kecepatan lalu lintas ditentukan oleh pembatasan akses kendaraan, pemberhentian sementara, dan peraturan lalu lintas lainnya.

4. Hambatan Samping

Hambatan Samping Sebagaimana tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, hambatan samping mempunyai ciri-ciri akibat kegiatan lalu lintas di sepanjang suatu ruas jalan tersebut seperti: pejalan kaki

(berat =0,5) kendaraan umum atau benda kendaraan tetap lainnya benda (berat =1,0) kendaraan masuk dan keluar jalur (berat =0,7) dan kendaraan lambat (berat =0,4). Urutan tumbukan sekunder disusun menjadi lima kelas dan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kelas Hambatan Samping Jalan Perkotaan

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman; samping jalan tersedia
Rendah	L	100- 299	Daerah pemukiman; beberapa angkutan umum dsb
Sedang	M	300-499	Daerah industri; toko sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat	VH	> 900	Daerah komersial; aktivitas pasar sisi jalan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

2.6 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang digunakan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berdasarkan fungsi dari 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 tempuh, dan tingkat pelayanan.

2.6.1 Volume Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Tahun 1997, didefinisikan sebagai jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), Smp/jam (Q_{smp}), atau LHRT (Q_{LHRT} Lalu Lintas Harian Rata – rata Tahunan). Arus lalu lintas dihitung menggunakan Persamaan 1 di bawah ini.

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dimana :

Q = Volume (kend/jam)

N = Jumlah Kendaraan (kend)

T = Waktu Pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan jalan perkotaan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) adalah sebagai berikut :

1. LV (Light Vehicle) atau kendaraan ringan

Kendaraan Ringan adalah as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pik up dan truk kecil),

2. HV (Heavy Vehicle) atau kendaraan berat

Kendaraan Berat adalah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi)

3. MC (Motor Cycle) atau sepeda motor

Sepeda Motor adalah kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3)

Komponen mobil penumpang (MP) yang sama digunakan pada model mobil yang sama unit. Satuan Mobil Penumpang (SMP). emp merupakan elemen yang menunjukkan jenis kendaraan yang berbeda dengan kendaraan ringan. Nilai emp untuk berbagai jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.2 SMP untuk Jalan Tipe

Tipe Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	SMP		
		HV	MC	
			Lebar lajur lalu lintas W_c (m)	
		< 6	> 6	
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	> 1.800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	> 3.700	1,2	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Tabel 2.3 SMP untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan : jalan satu arah dan terbagi	Arah lalu lintas per lajur (kend/jam)	SMP	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan	0	1,3	0,40
Empat lajur terbagi (4/2 D)	> 1.050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan	0	1,3	0,40
Enam lajur terbagi (6/2 D)	> 1.100	1,2	0,25

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*

2.6.2 Kecepatan Arus Bebas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1997) kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Persamaan aliran bebas untuk menentukan kecepatan aliran bebas mempunyai bentuk umum dan dapat ditunjukkan pada persamaan dibawah ini

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana :

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

FV₀ = Lalu lintas bebas kendaraan ringan pada jalan yang dipertimbangkan kecepatan Penting (km/h)

FV_w = Faktor penyesuaian kecepatan terhadap lebar jalan (km/h)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu jalan atau jarak pagar pembatas

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian skala kota Faktor penyesuaian kecepatan lalu lintas bebas

(FV₀) adalah, tergantung pada kondisi berikut: ini adalah tipe yang akan terus Anda gunakan.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia, nilai faktor penyesuaian lalu lintas bebas adalah sebagai berikut MKJI (1997): Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Kecepatan Arus Bebas untuk Jalan Perkotaan

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 (3/2)	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)

Faktor-faktor yang mempengaruhi lebar jalan (W_c) berbeda-beda tergantung pada jenis jalan dan kecepatan lalu lintas bebas. Untuk jalan perkotaan, lebar lajur kendaraan ringan (FVw) yang digunakan untuk menentukan variabel perubahan lebar jalan ditunjukkan pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Adaptasi Kecepatan Arus bebas terhadap Lebar Lalu Lintas (FVw)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	FVw
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FVw
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 (MKJI 1997)

Menunjukkan penyesuaian kecepatan arus bebas sebagai akibat hambatan samping berdasarkan lebar bahu jalan (FFVsf) untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping

Tipe Jalan	Kelas Hambatan samping (SFG)	Faktor penyesuaian hambatan samping			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2 m
Empat lajur terbagi (4/2)	Sangat Rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat Rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 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 (MKJI 1997)

Faktor perubahan ukuran kota (FFVCS) ditentukan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) berdasarkan jumlah penduduk kota atau wilayah, seperti terlihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFVCS)

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 (MKJI 1997)

2.6.3 Kapasitas

Tujuan utama analisis kapasitas suatu jalan adalah untuk memperkirakan jumlah lalu lintas maksimum yang dapat dilintasi suatu ruas jalan. Seperti diketahui, kapasitas jalan terbatas. Jika arus lalu lintas yang mendekati atau sama dengan kapasitas yang ada, maka akan menimbulkan ketidaknyaman yang cukup besar bagi pengguna. Analisis kapasitas sendiri terdiri dari serangkaian langkah yang memperkirakan kapasitas suatu ruas jalan dalam menangani arus lalu lintas pada kondisi berkendara tertentu.

Analisis ini dapat diterapkan pada aset jalan yang sudah ada untuk tujuan pengembangan.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas menurut MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

$$C = \text{Kapasitas (SMP/jam)}$$

$$C_o = \text{Kapasitas dasar (SMP/jam)}$$

$$FC_w = \text{Faktor penyesuaian lebar jalan}$$

$$FC_{sp} = \text{Faktor penyesuaian pemisah arah}$$

$$FC_{sf} = \text{Faktor penyesuaian hambatan samping}$$

$$FC_{cs} = \text{Faktor penyesuaian ukuran kota}$$

Batas dasar (C_o) suatu ruas jalan ditentukan secara matematis berdasarkan jenis jalan yang tersedia, seperti terlihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (SMP/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1.650	Per lajur
Empat lajur tak	1.500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2.900	Total dua arah

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*

Tabel 2.9 menunjukkan faktor-faktor yang mengubah lebar jalan sehubungan dengan lebar jalan yang dapat dibawah ini.

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Lajur Lalu Lintas (FCw)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Dua lajur tak terbagi	Total	
	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 (MKJI 1997)*

Faktor pembatas dasar akibat yang dihasilkan dari pemisahan lalu lintas dari satu lajur ke lajur berikutnya (hanya untuk jalan penghubung dua lajur) disebut variabel perubahan pembatasan jarak dan ditunjukkan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Pemisahan 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 (MKJI 1997)*

Nilai faktor penyesuaian pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCsf) didasarkan pada kelas hambatan samping (SFC) dan lebar bahu (Ws) yang ditunjukkan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FCsf)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan samping (SFG)	Faktor penyesuaian untuk hambatan			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2 m
Empat lajur terbagi (4/2)	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 (4/2 UD)	Sangat Rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 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 (MKJI 1997)*

Faktor perubahan ukuran kota bergantung pada kuantitas penduduk yang tinggal di kota tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 2.12 sebagai berikut.

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas skala 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

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
> 3,0	1,04

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*

2.6.4 Derajat Kejenuhan

Kemacetan berkaitan dengan derajat kejenuhan (DS) yang dapat didefinisikan sebagai rasio aliran terhadap kapasitas dan digunakan sebagai faktor utama penentu tingkat kinerja suatu persimpangan atau ruas jalan. Nilai tingkat kejenuhan ini menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mempunyai permasalahan kapasitas. Tingkat kejenuhan menurut MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut: Elemen dasar yang umum dipertimbangkan ketika merancang persimpangan sebidang:

$$DS = Q/C$$

Keterangan

DJ = Tingkat s

Q = Arus lalu linta (SMP/jam)

C = Kapasitas (SMP/jam)

2.6.5 Kecepatan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1997) kecepatan jelajah dalam manual ini dicirikan sebagai kecepatan ruang normal kendaraan ringan di sepanjang suatu ruas jalan. Kondisi untuk mencapai kecepatan normal dipersempit ke kondisi 5 dibawah.

$$V = L/TT$$

= kecepatan normal ruang (km/jam)

= panjang bagian

= waktu perjalanan normal panjang ruas (jam)

2.6.6 Tingkat Pelayanan (LoS)

Level of Service (LoS) merupakan ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang terhadap karakteristik situasi lalu lintas. Keenam tingkat layanan tersebut diwakili oleh huruf A sampai F, dengan LoS A menunjukkan kondisi operasi terburuk (Koloway 2009). Karakteristik tingkat layanan ditunjukkan pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13 Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan Jalan	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	V/C	Uraian Arus Lalu Lintas
A	> 50	< 0,40	Kemajuan Pembangunan bebas (arus lalu lintas bebas tanpa hambatan)
B	> 40	< 0,58	Arus konsisten tidak bebas (arus lalu lintas besar, potensi penundaan)
C	> 32	< 0,80	Kecepatan arus konstan terbatas (arus lalu lintas masih baik dan stabil dengan perlambatan memuaskan)
D	> 27	< 0,90	Aliran gelisah (mulai menjadi rewel Ketika aliran menjadi tidak enak)
E	> 24	< 1,00	Aliran yang tidak sehat terkadang melambat (Volume administrasi berada pada batas aliran yang temperamental)
F	<24	< 1,00	Kemacetan, antrean panjang (volume kendaraan melebihi batas, arus tersumbat)

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*

2.7 Panjang Antrian

Antrian kendaraan adalah fenomena transportasi yang tampak pada kehidupan sehari-hari. Antrian menurut MKJI 1997, didefenisikan sebagai jumlah kendaraan atau satuan mobil penumpang. Sedangkan Panjang antrian didefinisikan sebagai Panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekatan dan dinyatakan dalam satuan meter. Gerakan kendaraan tersebut dihentikan oleh komponen lain dari sistem lalu lintas.