

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemacetan merupakan salah satu masalah lalu lintas yang dihadapi oleh negara berkembang seperti Indonesia dan biasa terjadi didaerah perkotaan yang padat. Saat ini kemacetan sudah menjadi bagian dari ciri khas suatu kawasan pusat perkotaan tertentu dikarenakan waktu terjadinya yang rutin terutama pada waktu – waktu puncak seperti jam pergi kantor, jam pulang kantor, akhir pekan, dan hari libur. Ditinjau dari berbagai aspek, kemacetan menimbulkan banyak kerugian baik dari segi materi, waktu dan tenaga. Kemacetan lalu lintas pada ruas jalan yang terjadi saat arus kendaraan lalu lintas meningkat seiring bertambahnya permintaan perjalanan pada suatu periode tertentu serta jumlah pemakaian jalan melebihi kapasitas yang ada. (Munawar, A.2005)

Kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi (kendaraan bermotor) juga semakin meningkat. Jumlah penduduk Kabupaten Gianyar tahun 2021 adalah 519.485 jiwa. (BPS Kabupaten Gianyar), hal ini dikarenakan sarana transportasi merupakan salah satu faktor utama pendukung perekonomian. Tentunya dengan meningkatnya jumlah kepemilikan masyarakat terhadap kendaraan bermotor maka tingkat kemacetan lalu lintas yang terjadi akan semakin tinggi pula. Faktor

bangkitan perjalanan merupakan salah satu penyebab terjadinya kemacetan lalu lintas yang dapat mempengaruhi tingkat kinerja pelayanan suatu jalan. Bangkitan perjalanan dinyatakan sebagai interaksi antara arus lalu lintas dengan aktivitas (mobilitas) masyarakat yang berkaitan dengan tata guna lahan disepanjang jalan tersebut.

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 (knd/jam). Pada saat arus rendah kecepatan lalu lintas kendaraan bebas tidak ada gangguan dari kendaraan lain, semakin banyak kendaraan yang melewati ruas jalan kecepatan 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 kepadatan tinggi. (Tamin, O.Z.2000)

Jalan Raya Guwang merupakan salah satu pusat perekonomian warga masyarakat Kabupaten Gianyar. Selain itu Jalan Raya Guwang merupakan akses menuju objek wisata dan beberapa kecamatan yang ada di Kabupaten Gianyar, sehingga bangkitan perjalanan Jalan Raya Guwang sangat terasa terhadap kinerja ruas jalan, selain itu bangkitan perjalanan yang ditimbulkan tergolong cukup tinggi. Maka dari itu dipandang perlu untuk melakukan penelitian analisis kinerja ruas jalan Raya Guwang akibat bangkitan perjalanan yang ditimbulkan pada ruas Jalan Raya Guwang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana kinerja ruas jalan pada Jalan Raya Guwang?
2. Bagaimana kecepatan arus bebas pada Jalan Raya Guwang?

1.3 Tujuan Penelitian

Melihat permasalahan yang ada maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis kinerja ruas jalan pada Jalan Raya Guwang.
2. Menganalisis kecepatan arus bebas pada Jalan Raya Guwang.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait. Adapun manfaat penelitian yang diharapkan :

1. Bagi Masyarakat, dapat dipakai sebagai masukan dalam mengantisipasi terjadinya gangguan arus lalu lintas.
2. Bagi Mahasiswa, penelitian ini berguna untuk menambah wawasan mahasiswa di bidang lalu lintas.
3. Bagi Universitas, sebagai salah satu referensi untuk mencari suatu solusi, apabila ada kasus yang sama pada penelitian ini di tempat lain.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memberi arah yang jelas pada penelitian yang dilakukan maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Survei dilaksanakan pada hari Senin, dan hari Minggu.
2. Ruas jalan yang menjadi objek penelitian adalah Jalan Raya Guwang sepanjang 200 meter, di depan Indomaret Guwang
3. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada pagi hari sampai malam selama 13 jam (jam 06.00 – 19.00).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Ruas Jalan

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

2.2 Pengertian Jalan

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel (UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan). Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan :

1. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.

2. Ruang milik jalan meliputi ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan.
3. Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang ada dibawah pengawasan penyelenggara jalan.

2.3 Klasifikasi Berdasarkan Status Jalan

Menurut PERMEN PU NO.03/PRT/M/2012 tentang penetapan fungsi jalan dan status jalan. Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa

Sebagai berikut :

1. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota adalah jalan umum dalam sitem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat

pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

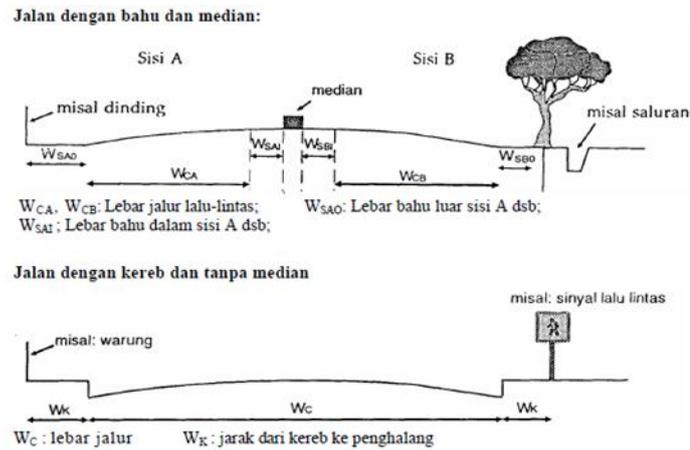
2.4 Kondisi Geometrik dan Bagian – Bagian Jalan

Adapun yang dimaksud dengan data kondisi geometrik antara lain :

- a. Jalur gerak yaitu badan jalan yang direncanakan khusus untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti dan parkir (termasuk bahu).
- b. Jalur jalan yaitu seluruh bagian dari jalur gerak, median dan pemisah luar.
- c. Median yaitu daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada suatu segmen jalan.
- d. Lebar jalur yaitu lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu.
- e. Lebar jalur efektif yaitu lebar rata-rata yang tersedia bagi gerak lalu lintas setelah dikurangi untuk parkir tepi jalan, atau halangan lain sementara yang menutup jalan.
- f. Kerb yaitu batas yang ditinggikan dari bagian bahu antara pinggir jalur lalu lintas dengan trotoar.
- g. Trotoar yaitu bagian dari jalan yang disediakan bagi pejalan kaki yang dipisahkan dari jalur jalan oleh kerb.
- h. Jarak penghalang kerb yaitu jarak dari kerb ke penghalang di trotoar (misalnya pohon, tiang lampu).

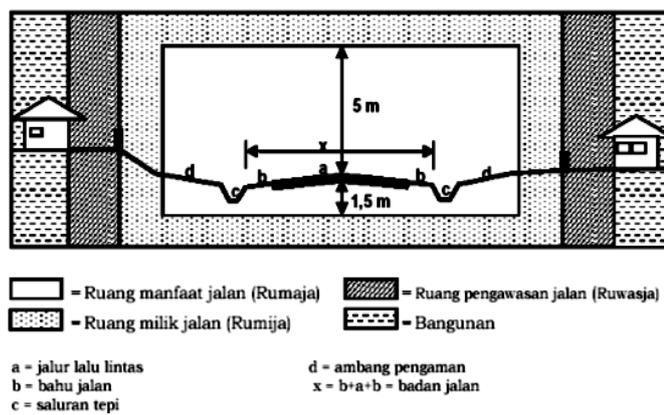
- i. Lebar bahu yaitu lahan di sisi jalur jalan yang disediakan untuk kendaraan berhenti, kadang-kadang pejalan kaki dan kendaraan tak bermotor.
- j. Lebar bahu efektif yaitu lebar bahu yang benar-benar tersedia untuk digunakan, setelah pengurangan akibat penghalang seperti pohon, dan sebagainya.
- k. Panjang jalan yaitu panjang segmen jalan yang dipelajari (termasuk persimpangan kecil).
- l. Tipe jalan menentukan jumlah lajur dan arah dalam suatu segmen jalan:
 - Jalan 2 lajur 1 arah (2/1)
 - Jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD)
 - Jalan 4 lajur 2 arah tak terbagi (4/2 UD)
 - Jalan 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 D)
 - Jalan 6 lajur 2 arah terbagi (6/2 D)
- m. Jumlah lajur
Jumlah lajur ditentukan dari marka jalan atau dari lebar efektif jalur untuk segmen Jalan :
 - Lebar jalur efektif 5 s/d 10,5 meter untuk jalan dengan jumlah lajur 2.
 - Lebar jalur efektif 10,5 s/d 16 meter untuk jalan dengan jumlah lajur 4.

Data kondisi-kondisi geometrik jalan dijabarkan pada Gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Kondisi-kondisi geometrik jalan
 (Sumber : Departemen PU, 1997)

Mengenai tata ruang jalan dan bagian-bagian jalan yang mengacu pada penjelasan pada PP No. 34/2006 tentang jalan, dijelaskan lebih lanjut pada Gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2.2 Ruang Jalan
 (Sumber : Departemen PU, 1997)

2.4.1 Tipe jalan

Berbagai tipe jalan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan arah pada setiap segmen jalan (MKJI,1997). Tipe-tipe jalan dibagi menjadi empat bagian antara lain :

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

2.4.2 Lajur lalu lintas

Menurut (Sukirman, 1994), lajur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan. Besarnya lebar lajur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan. Kecepatan arus bebas dan kapasitas akan meningkat dengan bertambahnya lebar lajur lalu lintas dan jumlah lajur lalu lintas yang dibutuhkan sangat bergantung pada volume lalu lintas yang akan menggunakan jalan tersebut dan tingkat pelayanan jalan yang diharapkan.

2.4.3 Bahu Jalan

Menurut (Sukirman, 1994), besarnya lebar bahu jalan ditentukan oleh beberapa faktor contohnya fungsi jalan, kegiatan disekitar jalan, ada atau tidaknya trotoar, biaya yang tersedia dengan biaya untuk konstruksi.

2.4.4 Median

Median adalah jalur yang terletak di tengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batasnya harus terlihat oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari serta segala cuaca dan keadaan (Sukirman,1994). Fungsi median adalah sebagai berikut :

1. menyediakan daerah netral yang cukup lebar bagi pengemudi dalam mengontrol kendaraan pada saat darurat.
2. menyediakan jarak yang cukup untuk mengurangi kesilauan terhadap lampu.besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
3. menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi pengemudi,
4. mengamankan kebebasan samping tiap arah lalu lintas.

2.4.5 Trotoar dan kereb

Trotoar adalah bagian jalan yang disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb (MKJI,1997).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) kereb adalah batas yang ditinggikan berupa bahan kaku antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar. Kereb pada umumnya digunakan pada jalan-jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kereb digunakan jika jalan tersebut di rencanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi atau apabila melintasi perkampungan (Sukirman, 1994).

2.4.6 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Dalam MKJI, nilai arus lalu lintas (Q) dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (SMP). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan ekivalensi mobil penumpang (EMP) yang diturunkan secara empiris berdasarkan tipe kendaraan berikut :

- Kendaraan ringan/*light vehicle* (LV) termasuk mobil penumpang, mini bus, truk pick-up, dan jeep.
- Kendaraan berat/*heavy Vehicle* (HV) termasuk truk dan bus.
- Sepeda motor/*motorcycle* (MC).
- Kendaraan tidak bermotor/*unmotorized* (UM)

Ekivalensi mobil penumpang (EMP) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2.1 EMP untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe Jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total dua arah (kendaraan/jam)	HV	Emp	
			MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas C (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	≥1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥3700	1,2	0,25	

(Sumber : MKJI, 1997)

Khusus untuk kendaraan ringan (LV) nilai ekivalensi mobil penumpangnya (EMP) adalah 1,0. Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), definisi arus/volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada potongan melintang jalan dalam satuan waktu tertentu.

Volume hasil penelitian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana:

Q = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik pengamatan (kendaraan/jam).

n = Jumlah kendaraan yang melalui titik pengamatan dalam interval waktu T (kendaraan).

T = Interval waktu pengamatan (jam).

2.5 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya : rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu lintas). Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah Sebagai berikut :

(Departemen PU, 1997) :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

C = kapasitas (smp/jam).

C_o = kapasitas dasar untuk kondisi tertentu ideal (smp/jam).

FC_w = faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalan

FC_{SP} = faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah.

FC_{SF} = faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping.

FC_{CS} = faktor penyesuaian kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk).

2.5.1 Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas segmen jalan pada kondisi geometrik, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya (ideal).

Kapasitas dasar untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nilai kapasitas dasar (C_o)

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Keterangan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah (4/2 D)	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	2900	Total dua arah

(Sumber : MKJI, 1997)

Tabel 2.3 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Frekuensi berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus	Kelas hambatan samping	
< 100	Daerah pemukiman, jalan samping tersedia	Sangat rendah	VL
100 – 299	Daerah pemukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah industry, dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah komersial, aktifitas pasar sisi jalan	Sangat tinggi	VH

(Sumber : MKJI, 1997)

2.5.2 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik serta kondisi lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus sama dengan nol (= 0). Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10 – 15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lainnya. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas memiliki bentuk umum sebagai berikut :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas Kendaraan pada kondisi lapangan (Km/jam).

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan pada jalan yang diamati.

FVW = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (Km/jam).

$FFVSF$ = Faktor penyesuaian kecepatan untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang.

$FFVCS$ = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

2.5.3 Faktor Penyesuaian Arus Bebas Dasar (FV_0)

Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar (FV_0) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan. Nilai faktor penyesuaian kecepatan arus bebas dasar menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) untuk jalan pekotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV_0)(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 : MKJI, 1997)

2.5.4 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas

(FVw)

Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas (FVw) ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas yang efektif (Wc). Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut ini.

Tabel 2.5 Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas (FVw) untuk jalan perkotaan

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	

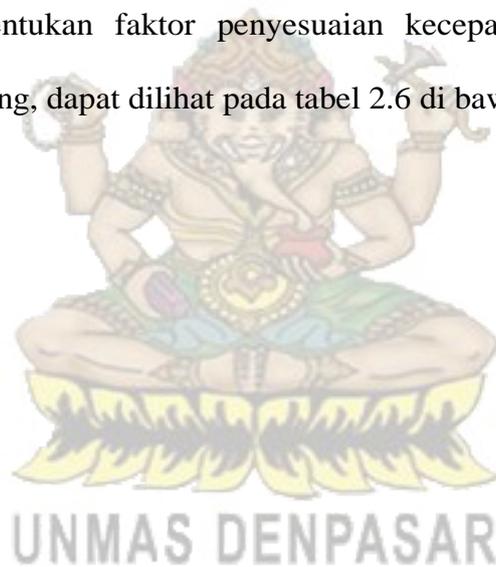
(Sumber : MKJI, 1997)

2.5.5 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFVsf)

Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFVsf). Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping menurut MKJI 1997 dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kereb.

a. Jalan dengan Bahu

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, dapat dilihat pada tabel 2.6 di bawah ini.



Tabel 2.6 Kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFVsf) untuk jalan perkotaan dengan bahu

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ 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 4/2 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 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 : MKJI, 1997)

b. Jalan dengan Kerb

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, dapat dilihat pada tabel 2.7 di bawah ini.

Tabel 2.7 Kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFV_{sf}) untuk jalan perkotaan dengan kereb

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang			
		Lebar bahu efektif rata-rata Wk (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2m
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	0,98	0,92
Empat- lajur tak terbagi 4/2 UD	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 : MKJI, 1997)

c. Faktor penyesuaian FFV_{SF} untuk jalan enam lajur

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FFV_{sf} untuk jalan empat lajur disesuaikan seperti di bawah ini :

$$FFV_{6,sf} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4,fs}) \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

FFV_{6,sf} = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam lajur

FFV_{4,sf} = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat lajur

2.5.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{cs})

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{cs}) jalan perkotaan

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 : MKJI, 1997)

2.5.7 Penentuan Kecepatan Arus Bebas

a. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

Faktor kecepatan arus bebas kendaraan ringan (LV) dapat disesuaikan seperti di bawah ini :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

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

F_{v0} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas (km/jam)

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

b. Kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain

Faktor kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat mengikuti prosedur yang dijelaskan di bawah ini :

1. Hitung penyesuaian total (km/jam) kecepatan arus bebas kendaraan ringan di bawah :

$$FFV = F_{vo} - FV$$

Dimana :

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas LV (km/jam)

F_{vo} = Kecepatan arus bebas dasar LV (km/jam)

FV = Kecepatan arus bebas LV (km/jam)

2. Hitung kecepatan arus bebas kendaraan berat (HV) di bawah :

$$FV_{HV} = FV_{HV,o} - FFV \times FV_{HV,o}/F_{vo}$$

Dimana :

$FV_{HV,o}$ = Kecepatan arus bebas dasar HV (km/jam)

F_{vo} = Kecepatan arus bebas dasar LV (km/jam)

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas LV (km/jam)

2.5.8 Faktor Penyesuaian Untuk Kapasitas

Faktor penyesuaian kapasitas terdiri dari faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, dan faktor penyesuaian hambatan samping.

Berikut ini akan dijabarkan sebagai berikut yaitu :

1. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_w)

Faktor penyesuaian lebar jalan adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas. Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan jenis jalan dan lebar efektif jalur lalu lintas (W_c). Untuk mencari besarnya faktor penyesuaian lebar jalan yaitu dengan memasukkan nilai lebar jalur lalu lintas efektif ke Tabel 2.9.

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari empat lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor penyesuaian kapasitas untuk kelompok jalan empat lajur.

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (FV_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_c) (m)	FV_w
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	4,00	1,08
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
Dua lajur tak terbagi	3,75	1,05
	4,00	1,09
	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
9	1,25	
10	1,29	
11	1,34	

(Sumber : *MKJI, 1997*)

2. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Faktor penyesuaian pemisah arah adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat pemisahan arah lalu lintas. Angka untuk mengoreksi kapasitas dasar akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi. Menurut MKJI tahun 1997 nilai dari faktor - faktor penyesuaian kapasitas dasar untuk pemisah arah dapat dilihat pada tabel 2.10.

Tabel 2.10 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 4/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

(Sumber : MKJI, 1997)

3. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesai (MKJI) 1997, hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan, antara lain sebagai berikut :

1. Pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan.
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti dan parkir.
3. Kendaraan bermotor yang keluar masuk dari/ke lahan samping/sisi jalan.
4. Arus kendaraan yang bergerak lambat.

Angka untuk mengoreksi nilai kapasitas dasar sebagai akibat dari kegiatan samping jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas. Menurut MKJI tahun 1997 nilai dari Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan jenis

jalan, kelas hambatan samping, lebar bahu (atau jarak kerb ke penghalang) efektif, serta dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kerb dapat dilihat pada tabel 2.11 dan tabel 2.12.

Tabel 2.11 Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FC_{SF}) pada jalan yang mempunyai lebar bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat hambatan samping yang mempunyai lebar bahu (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
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 (4/2 D)	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 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 : MKJI, 1997)

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FC_{SF}) pada jalan yang mempunyai kerb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat hambatan samping yang mempunyai kerb (FC _{SF})			
		Lebar bahu efektif Wk			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat lajur tak terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua lajur tak terbagi atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber : MKJI, 1997)

4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Faktor penyesuaian ukuran kota adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat ukuran kota. Faktor ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota ruas jalan yang bersangkutan berada. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 menyarankan reduksi terhadap kapasitas dasar bagi kota berpenduduk kurang dari 1 juta jiwa dan kenaikan terhadap kapasitas dasar bagi

kota berpenduduk lebih dari 3 juta jiwa. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota dapat dilihat pada tabel 2.13.

Tabel 2.13 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{cs})

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota (FC_{cs})
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

(Sumber : MKJI, 1997)

2.6 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus (Q) terhadap kapasitas (C), digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak, perumusannya adalah sebagai berikut (MKJI, 1997):

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam),

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan (DS) dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas, DS digunakan untuk analisa tingkat kinerja ruas jalan yang berkaitan dengan kecepatan.

2.7 Kecepatan Dan Waktu Tempuh

Menurut MKJI (1997), waktu tempuh merupakan waktu yang dihabiskan kendaraan saat melintas pada panjang segmen jalan, termasuk di dalamnya semua waktu henti dan waktu tunda. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan. Rumus 2.7 digunakan dalam menghitung waktu tempuh adalah sebagai berikut:

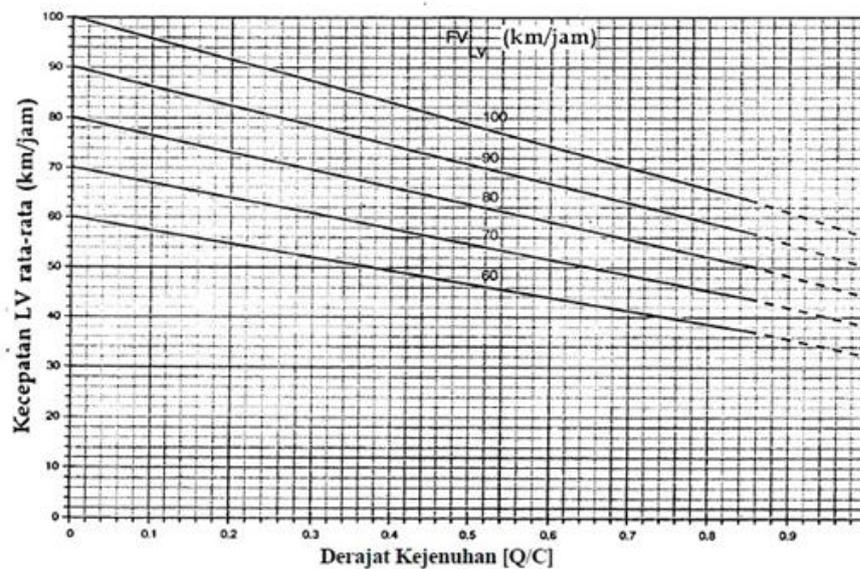
$$TT = \frac{L}{v} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana:

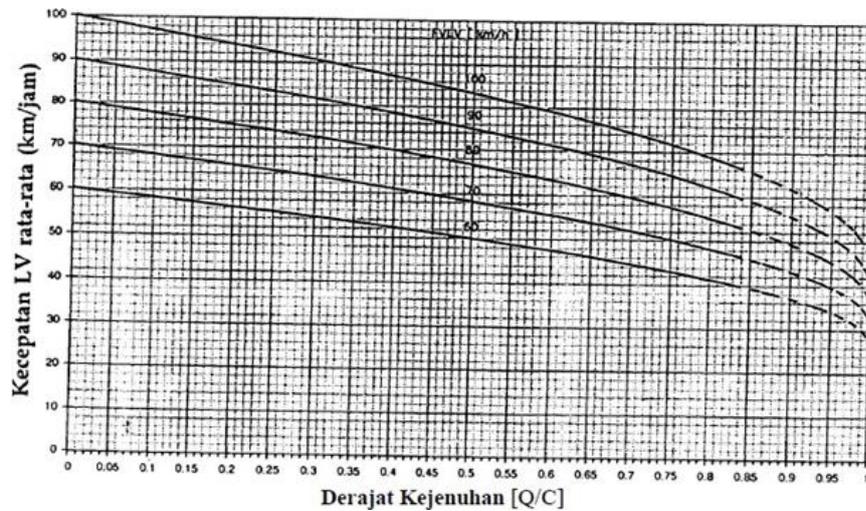
L = Jarak yang ditempuh (m, km)

V = Kecepatan (km/jam. m/detik)

T = Waktu tempuh (jam, detik)



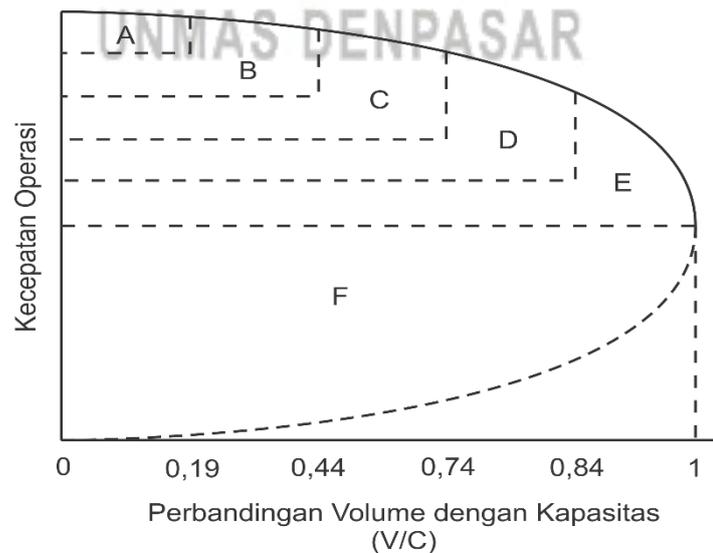
Gambar 2.3 Kecepatan sebagai fungsi dari DS jalan 2/2 UD
(Sumber : MKJI, 1997)



Gambar 2.4 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah
(Sumber : MKJI, 1997)

2.8 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. Hubungan secara umum antara kecepatan, tingkat pelayanan dan rasio volume terhadap kapasitas terlihat pada gambar 2.6



Gambar 2.5 Tingkat Pelayanan Jalan
Sumber: (Tamin, 2000)

Tabel 2.14 Kriteria tingkat pelayanan jalan dengan rasio volume terhadap kapasitas

Tingkat pelayanan (<i>Level of service</i>)	V/C Ratio
A	0,00-0,19
B	0,20-0,44
C	0,45-0,74
D	0,75-0,84
E	0,85-1,00
F	>1

Sumber: Transportation Research Board (1994)

Penjelasan singkat mengenai tingkat pelayanan jalan (Saodang, 2004) adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Pelayanan A

Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan, volume dan kepadatan lalu lintas rendah serta kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.

2. Tingkat Pelayanan B

Arus lalu lintas stabil, kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi.

3. Tingkat Pelayanan C

Arus lalu lintas masih stabil, kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan .

4. Tingkat Pelayanan D

Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil, perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan.

5. Tingkat Pelayanan E

Arus lalu lintas mulai tidak stabil, volume kira-kira sama dengan kapasitas, serta sering terjadi kemacetan.

6. Tingkat Pelayanan F

Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah, seringkali terjadi kemacetan, serta arus lalu lintas rendah.

