

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Karakteristik Ruas Jalan

1. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan (mobil penumpang) yang melalui suatu titik tiap satuan waktu. Data volume dapat berupa volume sebagai berikut (MKJI, 1997):

- a. Berdasarkan arah arus seperti :
 - 1) Dua arah
 - 2) Satu arah
 - 3) Arus lurus
 - 4) Arus belok (kiri atau kanan)
- b. Berdasarkan jenis kendaraan seperti :
 - a) Mobil penumpang atau kendaraan ringan
 - b) Truk besar
 - c) Truk kecil
 - d) Bus
 - e) Angkutan kota
 - f) Sepeda motor

Tabel 3.1 Ekuivalensi mobil penumpang untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan : jalan tak terbagi	Arus lalu- lintas total dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas W_c (m)	
			≤ 6	≥ 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 ≥ 1800	1,3 1,2	0,5 0,35	0,40 0,25

Tabel 3.1 Lanjutan ekivalensi mobil penumpang untuk jalan perkotaan tak terbagi

Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40
	≥ 3700	1,2	0,25

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 3.2 Ekivalen mobil penumpang untuk jalan perkotaan terbagi

Tipe jalan : jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per jalur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	0,40
Empat lajur terbagi (4/2 D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,40
Enam lajur terbagi (6/2 D)	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber : MKJI, 1997

2. Hambatan Samping

Hambatan samping yang telah terbukti sangat berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan luar kota ada 4 jenis yang masing-masing bobot yang berbeda sebagai berikut :

1. Pejalan kaki (bobot : 0,5)
2. Kendaraan berhenti (bobot : 1,0)
3. Kendaraan keluar/masuk dari/ke sisi-sisi jalan (bobot : 0,7)
4. Kendaraan bergerak lambat (bobot : 0,4)

Frekuensi tiap kejadian hambatan samping dicacah dalam rentang 200 meter ke kiri dan kanan potongan melintang yang diamati kapasitasnya lalu dikalikan dengan bobotnya masing-masing. Frekuensi terbobot menentukan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut (Alamsyah, 2008):

Tabel 3.3 Frekuensi bobot untuk menentukan kelas hambatan

Kelas hambatan samping	kode	Frekuensi berbobot dan kejadian per 200 m per jam (kedua sisi)	Kondisi khas
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman dengan beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri dengan beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar

Sumber : MKJI (1997)

3. Kapasitas

Persamaan dasar menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk menentukan kapasitas dasar adalah dapat dilihat persamaan 3.1.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{Cs} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam).

FC_W = faktor penyesuai lebar jalan.

FC_{SP} = faktor penyesuai pemisahan arah.

FC_{SF} = faktor penyesuai hambatan samping dan lebar bahu.

FC_{Cs} = faktor penyesuai ukuran kota.

Untuk lebih jelasnya mengenai besarnya C_0 , FC_W , FC_{SP} , FC_{SF} dan FC_{Cs} dapat dilihat tabel-tabel sebagai berikut :

Tabel 3.4 Harga kapasitas dasar (C_0)

Tipe jalan/tipe aliyemen	Kapasitas total kedua arah (smp/jam/lajur)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI,1997.

Tabel 3.5 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas (FC_w)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas (W_C) (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi Enam-lajur terbagi	Per lajur	
	3,0	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.

Tabel 3.6 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FC_{SP})

Pemisah arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,925	0,94

Sumber : MKJI,1997.

Tabel 3.7 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF})
pada jalan dengan bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
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	0,88	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 : MKJI,1997.

Tabel 3.8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF}) pada jalan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau jalan satu- arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI,1997.

Faktor penyesuaian kapasitas untuk 6-lajur dapat ditentukan menggunakan persamaan 3.2 sebagai berikut :

$$FC_{6SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4SF}) \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana :

FC_{6SF} = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur.

FC_{4SF} = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur.

Tabel 3.9 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 : MKJI,1997.

4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai ratio volume (Q) terhadap kapasitas (C), digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu ruas jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan volume dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam. Lebih jelasnya dapat dilihat dari persamaan 3.3 (Alamsyah, 2008).

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

DS = derajat kejenuhan

Q = volume (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

5. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkat arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (yaitu saat arus = 0). Persamaan 3.4 untuk penentuan kecepatana arus bebas pada jalan perkotaan sebagai berikut (Alamsyah, 2008).

$$FV = (FVo + FVw) \times FFV_{SF} \times FFV_{cs} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana :

FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).

FVo = kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen yang diamati (km/jam).

FFVw = penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas (km/jam).

FFV_{SF} = faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu/jarak kereb ke penghalang.

FFV_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota.

Kecepatan arus bebas ditentukan berdasarkan jenis jalan dan jenis kendaraan. Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari pada kendaraan berat dan sepeda motor. jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari pada jalan tidak terbagi. Berikut faktor-faktor untuk menghitung kecepatan arus bebas yang disarankan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (Alamsyah, 2008).

Tabel 3.10 kecepatan arus bebas (FVo) untuk jalan perkotaan

Tipe jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau tiga-lajur satu-arah (3/1)	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 : MKJI,1997.

Tabel 3.11 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_c) (m)	FV_w (km/jam)
Empat-lajur terbagi (4/2 D)	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	Total dua arah	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

Sumber : MKJI,1997.

Tabel 3.12 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
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)	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	sedang	0,91	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.

Tabel 3.13 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
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 (4/2 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)	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.

Faktor penyesuaian kapasitas untuk 6-lajur dapat ditentukan menggunakan persamaan 3.5 sebagai berikut :

$$FC_{6SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4SF}) \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana :

FC_{6SF} = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur.

FFV_{4SF} = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur.

Tabel 3.14 faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota

Ukuran kota (jumlah 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.

B. Karakteristik Persimpangan

1. Simpang Jalan

Dimana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan berpindah jalan, persimpangan jalan sebagian umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (AASHTO, 2001, dalam khisty dan lall, 2003).

2. Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak memiliki sinyal lampu lalu lintas, dimana pengemudi kendaraan yang menuju persimpangan tersebut harus dapat mengamati keadaan agar dapat mengatur kecepatan yang diperlukan sebelum mencapai persimpangan (Khisty dan Lall, 2003).

3. Komposit Arus Lalu Lintas

Jenis – jenis kendaraan yang menjadi komposit lalu lintas menurut Dirjen Bina Marga (1997) dibedakan menjadi empat, yaitu :

- a. Kendaraan ringan (*light vehicles*, LV), yaitu Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
- b. Kendaraan berat (*heavy vehicles*, HV), yaitu Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
- c. Sepeda motor (*motor cycle*, MC), yaitu Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
- d. Kendaraan tak bermotor (*unmotorised*, UM), yaitu Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).

4. Kondisi Geometri

Menurut MKJI (1997) Kondisi geometrik dibuat dalam bentuk sketsa yang memberikan gambaran suatu simpang mengenai informasi tentang kerib, lebar, jalur, bahu dan median. Jalan utama adalah jalan yang dipertimbangkan terpenting pada simpang, misalnya jalan dengan klasifikasi fungsional tertinggi. Untuk simpang 3-lengan, jalan yang menerus selalu jalan utama. Pendekat jalan minor diberi notasi A dan C, pendekat jalan utama diberi notasi B dan D. Pemberian notasi dibuat searah jarum jam. Sketsa lalu lintas sebaiknya memberikan informasi lalu lintas yang lebih rinci dari yang diperlukan untuk menganalisa contohnya dapat di lihat pada gambar 3.1

6. Kondisi Lingkungan

Menurut MKJI (1997) Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai berikut :

a. Komersial

Adalah tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

b. Permukiman

Adalah Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

c. Akses terbatas

Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).

7. Kapasitas

Kapasitas Jalan adalah jumlah kapasitas kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup, untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun kedua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan lalu-lintas yang umum (Oglesby, 1990).

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor – faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (MKJI, 1997). Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan Persamaan 3.6.

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_w = Faktor penyesuaian lebar masuk

F_M = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

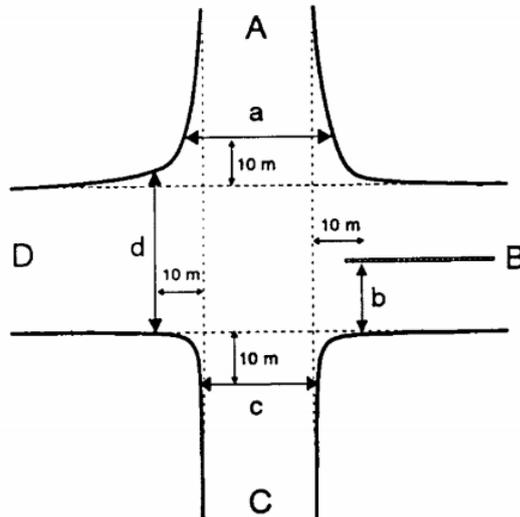
- F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_{RSU} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan
- F_{MI} = Faktor penyesuaian arus jalan minor

Faktor – faktor yang menentukan kapasitas simpang tak bersinyal dapat diketahui beberapa faktor untuk menghitung, antara lain :

a. Lebar pendekat dan tipe simpang

1) Lebar rata – rata pendekat minor dan utama

Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan berpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat, seperti gambar 3.3.



Gambar 3.3 Lebar rata-rata pendekat (MKJI, 1997)

Menghitung lebar pendekat pada jalan utama dapat dihitung persamaan 3.7, menghitung lebar pendekat pada jalan minor dapat dihitung persamaan 3.8, sedangkan menghitung lebar rata – rata pendekat (W_1) dihitung persamaan 3.9.

$$W_{BD} = (b+d/2)/2 \dots\dots\dots (3.7)$$

$$W_{AC} = (a/2+c/2)/2 \dots\dots\dots (3.8)$$

$$W_1 = (WA + WC + WB + WD) / \text{Jumlah lengan pada simpang} \quad (3.9)$$

2) Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama sebagai berikut :

Tabel 3 .15 penentuan jumlah lajur

Lebar rata – rata pendekat minor dan utama WAC, WBD	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
$W_{BD} = (b+d/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$W_{AC} = (a/2+c/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

Sumber : MKJI (1997)

3) Tipe simpang

Tipe simpang untuk menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut, berikut adalah tipe persimpangan Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kode tipe simpang

Kode IT	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
433	4	2	2
434	4	2	4

Sumber : MKJI (1997)

b. Kapasitas dasar (C_0)

Menurut MKJI (1997) Kapasitas dasar adalah kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya

(kondisi dasar). Berikut kapasitas dasar setiap tipe simpang dapat dilihat Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kapasitas dasar setiap tipe simpang

No	Kode IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
1	322	2700
2	342	2900
3	324 atau 344	3200
4	422	2900
5	424 atau 444	3400

Sumber : MKJI (1997)

c. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

Menurut MKJI (1997) Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) adalah untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) diperoleh berdasarkan persamaan 3.10 sampai persamaan 3.14.

$$\text{IT 422} \quad F_w = 0,70 + 0,0866 \times W1 \dots\dots\dots (3.10)$$

$$\text{IT 424 atau 444} \quad F_w = 0,61 + 0,0740 \times W1 \dots\dots\dots (3.11)$$

$$\text{IT 322} \quad F_w = 0,73 + 0,0760 \times W1 \dots\dots\dots (3.12)$$

$$\text{IT 324, atau 344} \quad F_w = 0,62 + 0,0646 \times W1 \dots\dots\dots (3.13)$$

$$\text{IT 342} \quad F_w = 0,67 + 0,0698 \times W1 \dots\dots\dots (3.14)$$

d. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Menurut MKJI (1997) Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M) adalah Pertimbangan teknik lalu-lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M) dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Sumber : MKJI (1997)

Uraian	Tipe Median	Faktor Penyesuaian Median
Tidak ada median jalan utama	tidak ada	1,00
ada median jalan utama, lebar < 3 m	sempit	1,05
ada median jalan utama, lebar \geq 3m	lebar	1,20

e. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Menurut MKJI (1997) Faktor penyesuaian ukuran kota dapat ditentukan dengan jumlah penduduk yang dapat dilihat pada tabel 3.19.

Tabel 3.19 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Ukuran Kota (CS)	Penduduk (Juta)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 - 0,5	0,88
Sedang	0,5 - 1,0	0,94
Besar	1,0 - 3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber : MKJI (1997)

f. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Menurut MKJI (1997) Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU}) dapat dilihat dari Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Kelas tipe lingkungan Jalan (RE)	Kelas Hambatan Samping (SF)	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (pum)					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : MKJI (1997)

g. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Menurut MKJI (1997) Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) diperoleh dari persamaan 3.15.

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 \times P_{LT} \dots\dots\dots (3.15)$$

Keterangan :

$$P_{LT} = \text{Rasio kendaraan belok kiri } (Q_{LT}/Q_{TOT})$$

Q_{LT} = Arus total belok kiri (smp/jam)

Q_{TOT} = Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan (smp/jam)

h. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Menurut MKJI (1997) Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) pada simpang dengan 4 lengan $F_{RT} = 1,0$. Sedangkan faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 3 lengan dihitung dengan menggunakan persamaan 3.16.

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times P_{RT} \dots\dots\dots(3.16)$$

Keterangan :

P_{RT} = Rasio kendaraan belok kanan (Q_{RT}/Q_{TOT})

Q_{RT} = Arus total belok kanan (smp/jam)

Q_{TOT} = Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan (smp/jam)

i. Faktor penyesuaian rasio jalan minor (F_{MI})

Menurut MKJI (1997) F_{MI} adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan minor. Faktor penyesuaian rasio jalan minor ditunjukkan pada tabel 3.21.

Tabel 3.21 Faktor penyesuaian rasio jalan minor (F_{MI})

IT	F_{MI}	P_{MI}
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,595 \times P_{MI}^3 + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - P_{MI} + 1,49$	0,5 – 0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^2 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1 – 0,3
344	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3 – 0,5
	$-0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	0,5 – 0,9

Sumber : MKJI (1997)

Dengan :

P_{MI} = Rasio arus jalan minor terhadap arus persimpangan total.

8. Perilaku Lalu Lintas

a. Derajat jenuh (DS)

Menurut MKJI (1997) Derajat jenuh dapat dihitung arus total (smp/jam) dibagi kapasitas pada jalan, lebih jelasnya dapat dilihat dari persamaan (3.17).

$$DS = Q_{TOT}/C \dots\dots\dots(3.17)$$

Keterangan :

Q_{TOT} = arus total (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

DS = derajat jenuh

b. Tundaan (DT)

1) Tundaan lalu - lintas simpang (DT_1)

Menurut MKJI (1997) Tundaan lalu - lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan (DT_1) dapat ditentukan tergantung dari derajat jenuh (DS), lebih jelasnya dapat dilihat persamaan (3.18) untuk $DS \leq 0,6$ sedangkan persamaan (3.19) untuk $DS > 0,6$.

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1 - DS) \times 2 \dots\dots\dots(3.18)$$

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2042 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 \dots\dots\dots(3.19)$$

2) Tundaan lalu-lintas jalan-utama (DT_{MA})

Menurut MKJI (1997) Tundaan lalu-lintas jalan-utama (DT_{MA}) adalah tundaan lalu-lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan-utama. Tundaan (DT_{MA}) dapat ditentukan tergantung dari derajat jenuh (DS), lebih jelasnya dapat dilihat persamaan (3.20) untuk $DS \leq 0,6$ sedangkan persamaan (3.21) untuk $DS > 0,6$.

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1 - DS) \times 1,8 \dots\dots\dots(3.20)$$

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 \dots\dots\dots(3.21)$$

3) Penentuan tundaan lalu-lintas jalan minor (DT_{MI})

Menurut MKJI (1997) Tundaan lalu-lintas jalan minor rata-rata (DT_{MI}), ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. lebih jelasnya dapat dilihat persamaan (3.22) sebagai berikut :

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA})/Q_{MI} \dots\dots\dots (3.22)$$

Keterangan :

Q_{TOT} = Arus total (smp/jam)

DT_1 = Tundaan lalu - lintas simpang

Q_{MA} = Arus jalan utama (smp/jam)

DT_{MA} = Tundaan lalu-lintas jalan-utama

Q_{MI} = Arus jalan minor (smp/jam)

4) Tundaan geometrik simpang (DG)

Menurut MKJI (1997) Tundaan geometrik simpang (DG) adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari persamaan (3.23) untuk $DS < 1$ dan untuk $DS \geq 1$ maka $DS = 4$, lebih jelasnya sebagai berikut :

$$DG = (1- DS) \times (P_T \times 6 + (1- P_T) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots (3.23)$$

Keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

P_T = Rasio belok total

5) Tundaan simpangan (D)

Menurut MKJI (1997) tundaan simpang dapat dihitung dari persamaan (3.24).

$$D = DG + DT_1 \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots (3.24)$$

Keterangan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DT_1 = tundaan lalu lintas simpangan (det/smp)

c. Peluang antrian (QP%)

Menurut MKJI (1997) peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Peluang antrian

dengan batas atas dan bawah dapat dilihat dari persamaan (3.25) dan persamaan (3.26).

$$\text{QP\% batas atas} = 47,71 \times \text{DS} - 24,68 \times \text{DS}^2 + 56,47 \times \text{DS}^3 \dots\dots\dots(3.25)$$

$$\text{QP\% batas bawah} = 9,02 \times \text{DS} + 20,66 + 10,49 \times \text{DS}^3 \dots\dots\dots(3.26)$$