

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Komposisi lalu lintas

Arus lalu lintas jalan perkotaan dibagi menjadi 4 jenis :

1. Kendaraan ringan (*Light Vehicles* = LV)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0-3,0 m (termasuk mobil penumpang, kopata, mikro bus, pick-up dan truck kecil sesuai sitem klasifikasi Bina Marga).

2. Kendaraan berat (*Heavy Vehicles* = HV)

Meliputi kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (bus, truk dua as truk kombinasi sesuai klasifikasi Bina Marga).

3. Sepeda motor (*Motor Cycle* = MC) yaitu untuk kendaraan bermotor dengan dua roda dan kendaraan tiga roda.

4. Kendaraan tak bermotor / un motorized (UM) yaitu klasifikasinya kendaraan yang menggunakan tenaga manusia atau hewan termasuk becak, sepeda.

Nilai arus lalu lintas Q mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (SMP). Semua ini arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan penumpang (SMP) dengan menggunakan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam (kend/jam).

Tabel 3.1 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe jalan – jalan tak terbagi	Arus lalu lintas dua arah (kendaraan/jam)	Emp		
			MC	
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 ≥ 1800	HV	Lebar jalur Lalu lintas WC (m)	
			< 6 m	> 6 m
Empat lajur tak terbagi (4/2)	0 ≥ 3700	1,3	0,50	0,40
		1,2	0,35	0,25
		1,3	0,4	
		1,2	0,25	

Sumber : MKJI, (1997)

Tabel 3.2 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi

Tipe jalan :	Arus lalu lintas per lajur Kend/jam	Emp	
		HV	MC
Jalan satu arah dan Jalan terbagi			
Dua-lajur satu-arah (2/1)	0	1,3	0,4
Empat-lajur terbagi(2/4D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga-lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,4
Empat-lajur terbagi (6/2)	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber : MKJI, (1997)

Arus lalu lintas total dalam smp / jam adalah :

$$Q_{smp} = (emp\ LV \times LV + emp\ HV \times HV + emp\ MC \times MC) \dots\dots\dots(3-1)$$

Keterangan :

Q : Volume kendaraan bermotor (smp/jam)

$Emp\ LV$: Nilai ekivalensi mobil penumpang kendaraan ringan,

$Emp\ HV$: Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk kendaraan berat,

$Emp\ MC$: Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk sepeda motor,

LV : Notasi untuk kendaraan ringan,

HV : Notasi untuk kendaraan berat,

MC : Notasi untuk sepeda motor

Faktor satuan mobil penumpang dapat dihitung dengan :

$$F_{smp} = Q_{smp}/Q_{kendaraan} \dots\dots\dots(3-2)$$

Keterangan :

F_{smp} : faktor satuan mobil penumpang

Q_{smp} : volume kendaraan bermotor (smp/jam),

Q_{kend} : volume kendaraan bermotor (kend/jam),

3.2 Kecepatan Tempuh dan Arus Bebas

Menurut MKJI (1997), kecepatan tempuh dinyatakan sebagai ukuran utama titik pelayanan. Kecepatan di definisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang ruas jalan.

Persamaan untuk kecepatan tempuh adalah :

$$V = L/TT \dots \dots \dots (3-3)$$

Keterangan :

V : kecepatan rerata ruang LV (km/jam),

L : panjang sigmen jalan (km),

TT : waktu tempuh rerata LV sepanjang sigmen jalan (jam).

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan kendaraan pada arus sama dengan nol, yaitu kecepatan kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain (MKJI 1997).

Persamaan untuk kecepatan arus bebas adalah :

$$FV = (Fvo + Fvw) x FFVsf x FFVcs \dots \dots \dots (3-4)$$

Keterangan :

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

Fvo : kecepatan arus dasar kendaraan ringan (km/jam),

Fvw : penyesuaian lebar jalur efektif (m/jam),

$FFVsf$: faktor penyesuaian hambatan samping,

$FFVcs$: faktor penyesuaian ukuran kota.

Tabel 3.3 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVO)
Sumber : MKJI, (1997)

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo) (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Kendaraan motor (MC)	Semua kendaraan Rata-rata
(6/2 D) atau (3/1)	61	52	48	57
(4/2 D) atau (2/1)	57	50	47	55
(4/2 UD)	53	46	43	51
(2/2 UD)	44	40	40	42

Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar (Fvo) ditentukan berdasarkan atas tipe jalan dan jenis kendaraan. Nilai faktor penyesuaian kecepatan arus bebas dasar menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping Dengan Jarak Kereb Penghalang (FFV_{SF})

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar kereb penghalang (FFV _{SF})			
		Jarak: Kereb penghalang (W _h) (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
Empat Lajur Terbagi 4/2	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,83	0,92
Empat-Lajur Tak-Terbagi 4/2	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	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 atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,95	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)

Tabel 3.5 .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 MKJI, (1997)

3.3 Lebar Jalur

Faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (FVw) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc). Nilai dari faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FVw) menurut (MKJI 1997) dapat dilihat tabel 3.6 sebagai berikut :

Tabel 3.6. Faktor Penyesuaian untuk Lebar Jalur Lalu lintas (FVw)

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 th 1997

3.4 Hambatan Samping

Menurut Oglesby dan Hicks (1993), salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kapasitas adalah adanya lajur lalu lintas dan bahu jalan yang sempit atau halangan lainnya pada kebebasan samping.

Hambatan samping yang terutama berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan perkotaan. Ada beberapa cara dalam menentukan faktor hambatan samping, antara lain :

1. Ditentukan dengan rata-rata yang rinci melalui hasil pengamatan mengenai frekuensi hambatan samping per 200 meter pada kedua sisi *segmen* yang diamati. Kemudian frekuensi kejadian tersebut dikalikan dengan bobot relatif dari tipe kejadian, dan
2. Bila data yang didapat kurang rinci, maka kelas hambatan samping ditentukan dengan pengamatan visual dengan kondisi rata-rata yang sesungguhnya pada lokasi untuk periode yang diamati.

Bobot kejadian tiap jenis hambatan samping dan kelas hambatan samping bias dilihat dibawah ini.

- | | |
|---|---------------|
| 1. Pejalan kaki | (bobot = 0,5) |
| 2. Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti | (bobot = 1,0) |
| 3. Kendaraan lambat (misal becak, kereta kuda becak) | (bobot = 0,4) |
| 4. Kendaraan keluar masuk dari lahan di samping jalan | (bobot = 0,7) |

Frekuensi kejadian hambatan samping dicacah dalam rentang 200 m ke kiri dan ke kanan potongan melintang yang diamati kapasitas lalu lintas dikalikan dengan bobotnya masing-masing. Frekuensi kejadian terbobot menentukan kelas hambatan samping.

Tabel 3.7 Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas samping (FEC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman : jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman : beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktifitas di sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	EV	> 900	Daerah komersial , aktifitas pasar di jalan

Sumber MKJI, (1997)

3.5 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V) di definisikan sebagai percepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang sigmen.

Rumus yang digunakan :

$$V = L/T \dots \dots \dots (3-5)$$

Keterangan :

V = Kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen (jam)

1.6 Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, Derajat Kejenuhan atau *Degree of Saturation* (DS) di definisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja samping dan segmen jalan.

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (3-6)$$

Keterangan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume kendaraan (smp/jam)

C = Kapasitas (smp)

1.7 Tingkat Pelayanan Jalan

Batas-batas nilai dari tingkat dipengaruhi oleh fungsi jalan dan dimana jalan tersebut berada. Adapun tingkat pelayanan (LoS) dilakukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$LoS = V/C \dots \dots \dots (3.7)$$

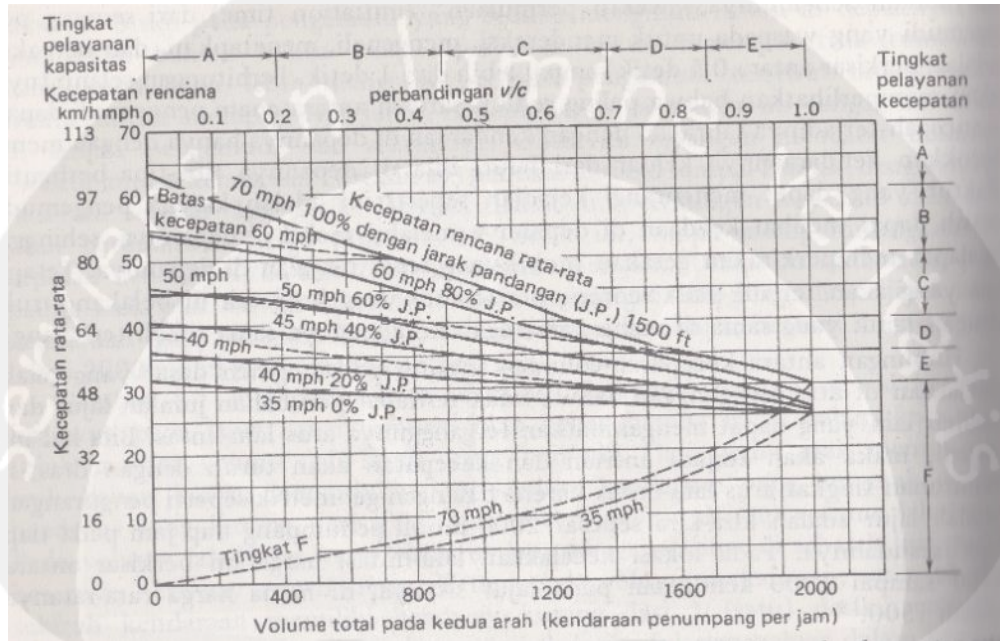
Keterangan :

LoS = Tingkat pelayanan jalan

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Tabel 3.8 . Tingkat Pelayanan Jalan



Sumber : Teknik Jalan Raya, Oglesby