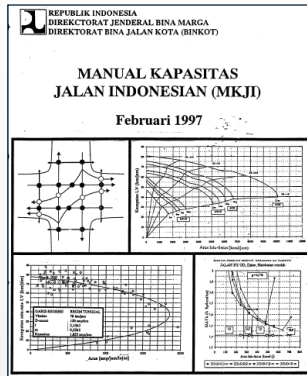


## Materi Kuliah Teknik Lalu Lintas



### PERHITUNGAN KINERJA RUAS JALAN PERKOTAAN BERDASARKAN MKJI 1997

Dr.Eng. M. Zudhy Irawan, S.T., M.T.

## Langkah Perhitungan

1. Masukkan data ruas jalan
  - a. Kondisi ruas jalan
  - b. Kondisi geometrik
  - c. Kondisi lalu lintas
  - d. Kondisi hambatan samping
2. Hitung kecepatan arus bebas
  - a. Kecepatan arus bebas dasar
  - b. Faktor penyesuaian
3. Hitung kapasitas
  - a. Kapasitas dasar
  - b. Faktor penyesuaian
4. Hitung dan tentukan kinerja ruas jalan:
  - a. Derajat jenuh
  - b. Kecepatan kendaraan ringan

## 1. Analisa Kondisi Ruas Jalan

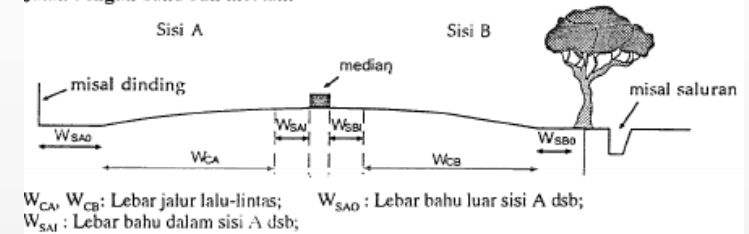
### 1.1. Kondisi Ruas Jalan

- Tentukan area di sekitar ruas jalan, apakah termasuk daerah:
  1. Pemukiman
  2. Perdagangan
  3. Akses Terbatas/Jalan Samping
- Tentukan tipe jalan, misalnya:
  1. Empat lajur dua arah terbagi (4/2 D)
  2. Empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD)
  3. Dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)
  4. Dua lajur satu arah (2/1)

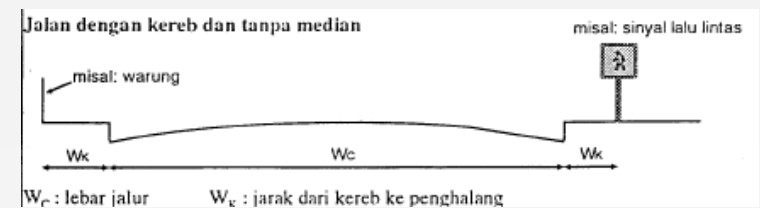
### 1.2. Kondisi Geometrik

- Tentukan lebar jalan, lebar bahu/kereb

Jalan dengan bahu dan median:



Jalan dengan kereb dan tanpa median



### 1.3. Kondisi Lalu Lintas

- Hitung arus lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut dalam waktu 1 jam (kend/jam)
- Tentukan dalam satuan smp/jam dengan cara mengalikan jumlah kendaraan dengan nilai emp (ekivalen mobil penumpang)
- Untuk jalan tak terbagi, nilai emp ditentukan dengan **Tabel 1** berikut

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu-lintas total dua arah  (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas $W_c$ (m)	
$\leq 6$	$> 6$			
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	$\geq 3700$	1,2	0,25	

- Untuk jalan terbagi atau jalan satu arah nilai emp ditentukan dengan **Tabel 2** berikut

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

### 1.4. Kondisi Hambatan Samping

- Penentuan kelas hambatan samping merfer pada **Tabel 3** berikut

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman;jalan dengan jalan samping. Daerah permukiman;beberapa kendaraan umum dsb.
Rendah	L	100 - 299	
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan. Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi. Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.
Tinggi	H	500 - 899	
Sangat Tinggi	VH	> 900	

Bagaimana menentukannya ?

- Penentuan Nilai jumlah berbobot kejadian/200 m/jam gunakan **Tabel 4**

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam, 200m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam, 200m	
Kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	/jam, 200m	
Kendaraan lambat	SMV	0,4	/jam	
Total:				

Total Frekuensi berbobot = Nilai jumlah berbobot kejadian

## 2. Analisa Kecepatan Arus Bebas

- Yang dihitung adalah kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan
- Untuk jalan tak terbagi, analisis dilakukan pada kedua arah lalu lintas
- Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing lalu lintas seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah
- Dihitung dengan menggunakan Rumus 1 berikut:

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

Dimana:

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

FV<sub>0</sub> = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV<sub>w</sub> = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif

FFV<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFV<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

## 2.1. Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan (FV<sub>0</sub>)

- Gunakan Tabel 5 berikut.

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV <sub>0</sub> ) (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 (3/1)	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

Gunakan Kendaraan Ringan

## 2.2. Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (FV<sub>w</sub>)

- Gunakan Tabel 6 berikut.

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W <sub>e</sub> ) (m)	FV <sub>w</sub> (km/jam)
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
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

## 2.3. Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFV<sub>SF</sub>)

- Jika jalan dengan bahu, gunakan Tabel 7 berikut.

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W <sub>s</sub> (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 4/2 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

- Jika jalan dengan kereb, gunakan **Tabel 8** berikut.

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang			
		Jarak: kereb - penghalang $W_k$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ 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 4/2 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

- Jika jalan enam lajur (dengan kereb atau bahu jalan), gunakan **Rumus 2** berikut.

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

Dimana:

$FFV_{4,SF}$  = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan 4 lajur

$FFV_{6,SF}$  = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan 6 lajur

## 2.4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $FFV_{CS}$ )

- Gunakan **Tabel 9** berikut.

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

## 3. Analisa Kapasitas

- Yang dihitung adalah kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan
- Untuk jalan tak terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu lintas
- Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing lalu lintas seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah
- Dihitung dengan menggunakan **Rumus 3** berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_W$  = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisahan arah

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

$FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 3.1. Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

- Gunakan **Tabel 10** berikut.

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

- Jika lebih dari empat lajur, dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur sebagaimana ditunjukkan di atas

### 3.2. Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $FC_W$ )

- Gunakan **Tabel 11** berikut.

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

### 3.3. Penyesuaian Pemisahan Arah ( $FC_{SP}$ )

- Jika jalan tak terbagi, gunakan **Tabel 12** berikut.

Pemisahan 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	0,955	0,94

- Jika jalan terbagi atau jalan 1 arah, gunakan nilainya sama dengan 1,00

### 3.4. Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping ( $FC_{SF}$ )

- Jika jalan dengan bahu, gunakan **Tabel 13** berikut.

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu $FC_{SF}$			
		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	0,87	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

- Jika jalan dengan kereb, gunakan **Tabel 14** berikut.

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang $FC_{SF}$			
		Jarak: kereb-penghalang $W_k$			
		$\leq 0,5$	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

- Jika jalan enam lajur (dengan kereb atau bahu jalan), gunakan **Rumus 3** berikut.

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

Dimana:

$FC_{4,SF}$  = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan 4 lajur

$FC_{6,FS}$  = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan 6 lajur

### 3.5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $FC_{CS}$ )

- Gunakan **Tabel 15** berikut.

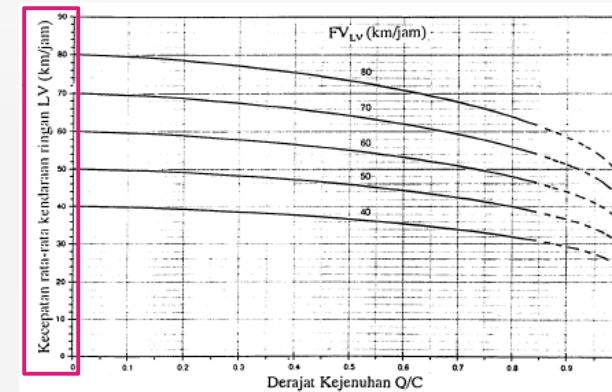
Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

### 4. Analisa Kinerja Ruas Jalan

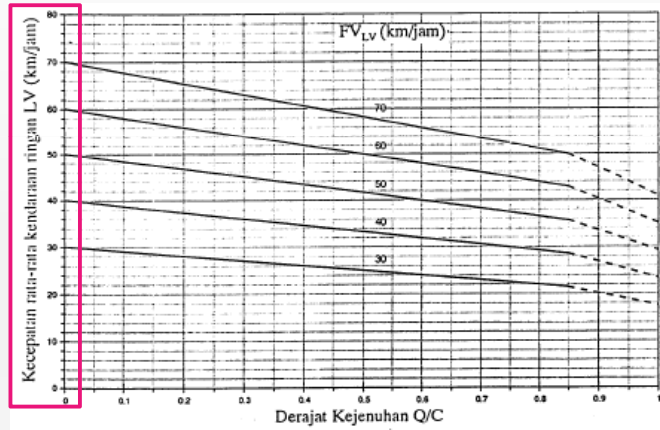
- Derajat jenuh (DS) dihitung dengan **Rumus 4** berikut:

$$DS = \text{Arus (smp/jam)} / \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

- Kecepatan kendaraan ringan dihitung dengan **Grafik 1** berikut:

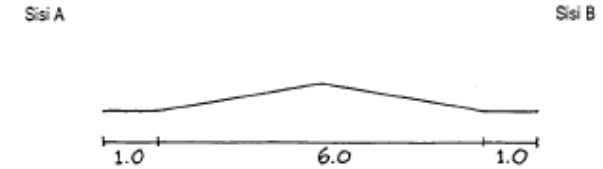


- Namun jika tipe jalannya dua arah dua lajur tak terbagi, Kecepatan dihitung dengan **Grafik 2** berikut:



## Contoh Soal

### Penampang Melintang



	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	3.0	3.0	6.0	3.0
Kereb (K) atau Bahu (B)	B	B		
Jarak kereb - penghalang (m)				
Lebar efektif bahu (dalam + luar) (m)	1.0	1.0	2.0	1.0

### Data Arus Kendaraan per Jam

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Kend. berat		Sepeda motor		Arus total Q			
		LV:	HV:	1,00	1,20	MC:	0,35				
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	HV:	1,20	MC:	0,35				
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	HV:	1,20	MC:	0,35				
2	Arah	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	Arah %	kend/jam	smp/jam	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
3	1							70			
4	2							30			
5	1+2	610	610	80	96	1200	420		1890	1126	
6	Pemisahan arah, $SP=Q_i/(Q_{1,2})$							70 %			
7	Faktor-smp $F_{smp} =$									0,60	

### Hambatan Samping

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
		(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll.	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	(H)
> 900	Daerah niaga dgn aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

### Kecepatan Arus Bebas

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar $FV_0$ Tabel B-1:1 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur $FV_w$ Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas $FV$ (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping $FFV_{sp}$ Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran kota $FFV_{cs}$ Tabel B-4:1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	44	-3	41	0,86	0,95	33,5

### Kapasitas

Soal/ Arah	Kapasitas dasar $C_0$ Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar jalur $FC_w$ Tabel C-2:1	Pemisahan arah $FC_{sp}$ Tabel C-3:1	Hambatan samping $FC_{sp}$ Tabel C-4:1 atau 2	Ukuran kota $FC_{cs}$ Tabel C-5:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	2900	0,87	0,88	0,86	0,94	1795

### Kinerja Ruas Jalan

Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat kejuhan DS (21)/(16)	Kecepatan $V_{av}$ Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam
(20)	(21)	(22)	(23)
	1126	0,63	26,4