

## **BAB III**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **3.1 Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas**

Menurut Undang–Undang Republik Indonesia No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung, dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

Berdasarkan Undang–Undang No 22 Tahun 2009, Pasal 93 ayat (1) menyatakan bahwa Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dalam rangka menjamin Keamanan, Keselamatan, dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan jalan.

Maksud dari Pasal 93 ayat (1) disebutkan pada Pasal 93 ayat (2) dimana Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dapat dilakukan dengan :

1. Penetapan prioritas angkutan massal melalui penyediaan lajur atau jalur atau jalan khusus;
2. Pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan Pejalan Kaki;
3. Pemberian kemudahan bagi penyandang cacat;
4. Pemisahan atau pemilahan pergerakan arus LaluLintas berdasarkan peruntukan lahan, mobilitas, dan aksesibilitas;
5. Pepaduan berbagai moda angkutan
6. Pengendalian Lalu Lintas pada persimpangan;
7. Pengendalian Lalu Lintas pada ruas Jalan; dan/atau
8. Perlindungan terhadap lingkungan.

Secara umum manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah teknik pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar

sistem pergerakan. Teknik-teknik tersebut dapat dilihat pada **Tabel III. 1** berikut ini :

**Tabel III. 1** Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas

STRATEGI	TEKNIK
Manajemen Kapasitas	1. Perbaikan Persimpangan 2. Manajemen Ruas Jalan : - Pemisah jalur ruas jalan - Kontrol " <i>on street parking</i> " - Pelebar jalan 3. Area <i>traffic control</i> : - Batasan tempat membelok - Sistem jalan satu arah - Koordinasi lampu lalu lintas
Manajemen Prioritas	1. Prioritas bus, misal jalur khusus bus 2. Akses angkutan barang, bongkar muat 3. Daerah pejalan kaki 4. Rute sepeda 5. Kontrol daerah parkir
Manajemen Demand ( <i>restraint</i> )	1. Kebijakan parkir 2. Penutupan jalan 3. <i>Area and cordon licensing</i> 4. Batasan fisik

Sumber : DPU-Dirjen Bina Marga DKI Jakarta, 1997

## 3.2 Karakteristik Lalu Lintas

### 3.2.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas

#### 3.2.1.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk menghitung jumlah arus lalu lintas pada suatu ruas jalan, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam dan kendaraan per menit (MKJI, 1997).

(PM No 96, 2015), volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik tertentu pada ruas jalan

per satuan waktu dinyatakan dalam kendaraan per jam atau satuan mobil penumpang per jam.

Sukirman (Kurniawan & Surandono, 2019) volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Satuan volume lalu lintas umumnya dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, antara lain Lalu Lintas Harian Rata-rata, Volume Jam Perencanaan dan Kapasitas.

#### 3.2.1.2 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah lalu lintas kendaraan maksimal yang dapat ditampung pada ruas jalan selama kondisi tertentu. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).(MKJI, 1997)

Menurut (Sukirman, 2003) Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang jalan pada jalur jalan selama 1 jam dengan kondisi serta arus lalu-lintas tertentu.

Dalam kapasitas jalan raya untuk mengetahui keadaan ruas pada jalan dibutuhkan keterangan-keterangan diantaranya :

1. Faktor jalan, berupa keterangan bentuk fisik jalan, seperti lebar jalur, kebebasan kateral, bahu jalan pada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen jalan, kelandaian, trotoar, dan sebagainya.
2. Faktor lalu lintas, berupa ketengaran tentang lalu lintas, mengenai jalan, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, gangguan-gangguan pada lalu lintas.
3. Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, dan lain-lain.

Menurut (MKJI, 1997), dalam melakukan perhitungan Kapasitas ruas jalan dapat digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Sumber : MKJI (1997)

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk faktor penyesuaian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel III. 2** Kapasitas Dasar (C<sub>0</sub>)

<b>Tipe Jalan</b>	<b>Kapasitas Dasar (smp/jam)</b>	<b>Catatan</b>
4/2 D atau Jalan Satu Arah	1650	Per Lajur (satu arah)
4/2 UD	1500	Per Lajur (satu arah)
2/2 UD	2900	Per Jalur (dua arah)

Sumber : MKJI, 1997

**Tabel III. 3** Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw)

<b>Tipe Jalan</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc)</b>	<b>FCw</b>
4/2 D 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
4/2 UD	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,95
		3,5	1,00
		3,75	1,05
		4,00	1,09
2/2 UD	Per Jalur (2 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 III. 4** Faktor penyesuaian pemisah arah (FCsp)

<b>Pemisah Arah %-%</b>	<b>50-50</b>	<b>55-45</b>	<b>60-40</b>	<b>65-35</b>	<b>70-30</b>
Dua Lajur	1	0,97	0,94	0,91	0,88
Empat Lajur	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI, 1997

**Tabel III. 5** Faktor penyesuaian untuk hambatan samping (FCsF)

Tipe Jalan	KHS	FCsF			
		Lebar Bahu Efektif (m)			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2 D atau Jalan Satu Arah	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	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 III. 6** Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs)

Ukuran Kota (Jutaan Penduduk)	FCcs
< 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

### 3.2.1.3 Kecepatan

(Haqqi, Horas. SM Marpaung, 2006) menjelaskan bahwa kecepatan umumnya terbagi menjadi 3 (tiga) diantaranya:

1. Kecepatan sesaat (*spot speed*), merupakan kecepatan yang diukur pada tempat yang telah ditentukan.

2. Kecepatan bergerak (*running speed*), kecepatan kendaraan bergerak yang didapat dari hasil bagi waktu dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh suatu ruas jalan.
3. Kecepatan perjalanan (*journey speed*), kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan.

Menurut (Nurinda et al., 2019) Kecepatan (S) didefinisikan sebagai jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan persatuan waktu. Satuan yang biasa digunakan adalah meter/detik atau kilometer/jam. Kecepatan juga didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak per satuan waktu.

a) Kecepatan Arus Bebas

$$FV = (FV0 + FVw) \times FFVSF \times$$

Sumber : MKJI, 1997

Keterangan :

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

FV0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FVw = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFVSF = Faktor penyesuaian hambatan samping

**Tabel III. 7** Kecepatan arus bebas dasar (Fvo) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan Arus			
	LV	HV	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 III. 8** Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FVw).

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu-Lintas Efektif (Wc)	FVw (Km/jam)
Empat Lajur Terbagi atau Jalan Satu Arah (4/2 D)	Per Lajur	
	3	-4
	3,25	-2
	3,5	0
	3,75	2
	4	4
Empat Lajur Tidak Terbagi (4/2 UD)	Per Lajur	
	3	-4
	3,25	-2
	3,5	0
	3,75	2
	4	4
Dua Lajur Tidak Terbagi (2/2 UD)	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber : MKJI, 1997

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb Penghalang (FFVSF)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Jarak Kerb-Penghalang			
		Jarak : Kerb-Penghalang Wk (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 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 satuarah	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

**Tabel III. 10** Faktor Penyesuaian 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

b) Kecepatan Perjalanan

Perubahan perbandingan volume dengan kapasitas jalan ( $V/C$  Ratio) akan mempengaruhi perubahan pada kecepatan di ruas jalan. Rumus kecepatan perjalanan adalah sebagai berikut:

$$V + FV \times 0.5(1+(1-DS)0.5)$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan :

V = Kecepatan Perjalanan (km/jam)

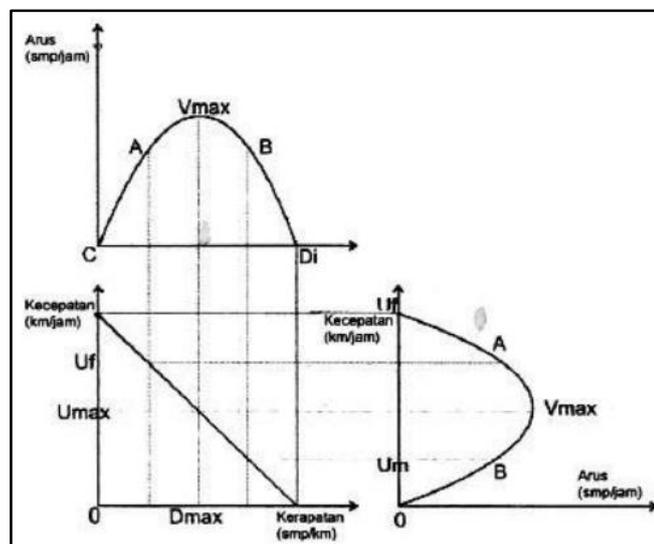
FV = Kecepatan Arus Bebas (km/jam)

DS = Perbandingan volume dengan kapasitas

### 3.2.1.4 Kepadatan

Kepadatan lalu lintas adalah rata-rata jumlah kendaraan per satuan panjang. Menghitung kepadatan lalu lintas diperlukan jumlah kendaraan dan panjang jalan yang akan diteliti. Setiadji dalam (Bagus et al., 1983) menyatakan kepadatan lalu-lintas pada suatu ruas jaaringan jalan sering dinyatakan dengan satuan mobil penumpang (smp) per satuan waktu.

### 3.2.1.5 Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan



Sumber : Google

**Gambar III. 1** Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Hubungan kecepatan dan kepadatan adalah kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah. Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol, dan pada saat kecepatan sama dengan nol maka akan terjadi kemacetan (*jam density*).

Hubungan kecepatan dan volume adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis (Volume

maksimum) tercapai, setelah kepadatan kritis tercapai, maka kecepatan rata-rata ruang dan volume akan berkurang.

Hubungan antara volume dengan kepadatan merupakan parabolik semakin tinggi kepadatan arus akan semakin tinggi sampai suatu titik dimana kapasitas terjadi, setelah itu semakin padat maka arus akan semakin kecil.

#### 3.2.1.6 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan merupakan suatu ukuran kinerja ruas jalan yang dihitung berdasarkan tingkat pengguna jalan, kecepatan, kepadatan, dan hambatan. Tingkat pelayanan dapat dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (F). Menurut (PM No 96, 2015) tingkat pelayanan pada ruas jalan yaitu sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi:
  - a. arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam;
  - b. kepadatan lalu lintas sangat rendah;
  - c. pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.
2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi:
  - a. arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam;
  - b. kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan;
  - c. pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
3. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi:
  - a. arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan

- kecepatan sekurang-kurangnya 60 (enam puluh) kilometer per jam;
  - b. kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat;
  - c. pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi:
- a. arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) kilometer per jam;
  - b. masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;
  - c. kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
  - d. pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi:
- a. arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 (tiga puluh) kilometer per jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 (sepuluh) kilometer per jam pada jalan perkotaan;
  - b. kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
  - c. pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi:

- a. arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 (tiga puluh) kilometer per jam;
- b. kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;
- c. dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

### **3.3 Karakteristik Parkir**

Parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya. Adapun analisis data parkir yang dikaji meliputi :

#### **3.3.1 Akumulasi Parkir**

Merupakan banyaknya kendaraan yang parkir di suatu lokasi parkir pada selang waktu tertentu, diperoleh dengan:

$$\text{Akumulasi Parkir} = \text{Parkir} + \text{Masuk} - \text{Keluar}$$

*Sumber : Warpani, 2002*

Keterangan:

Parkir : Jumlah kendaraan yang telah parkir

Masuk : Jumlah kendaraan yang masuk pada selang waktu (t)

Keluar : Jumlah kendaraan yang keluar lahan parkir

#### **3.3.2 Volume Parkir**

Merupakan total jumlah kendaraan yang telah menggunakan ruang parkir pada suatu lokasi parkir dalam satu satuan waktu tertentu (hari) atau selama waktu survei dengan interval waktu 15 menit selama 12 jam.

### 3.3.3 Penentuan Satuan Ruang Parkir

**Tabel III. 11** Penentuan Satuan Ruang Parkir

No	Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (SRP)
1	a. Mobil penumpang untuk golongan 1	2,30 x 5,00
	b. Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00
	c. Mobil penumpang untuk golongan III	3,00 x 5,00
2	Bus/Truk	3,40 x 12,50
3	Sepeda Motor	0,75 x 2,00

Sumber: Dirjen Hubdat, 272/HK.105/DRJD/96

### 3.3.4 Sudut Parkir

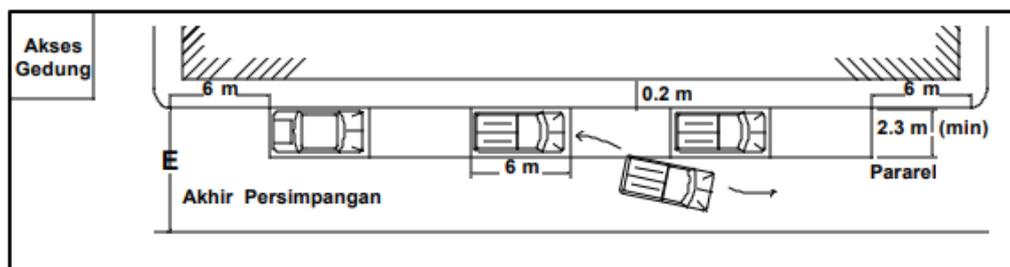
Untuk melakukan suatu kebijaksanaan yang berkaitan dengan parkir, terlebih dahulu perlu dipikirkan pola parkir yang diimplementasikan. Pola parkir tersebut akan dinilai baik apabila sesuai dengan kondisi tempat parkir tersebut. Ada beberapa pola parkir yang telah berkembang baik antara lain sebagai berikut :

#### 3.3.4.1 Parkir Sudut 0°/Paralel

**Tabel III. 12** Keterangan Parkir 0°/Paralel

A	B	C	D	E
2,3 m	6,0 m	-	2,3 m	5,3 m

Sumber: Dirjen Hubdat, 272/HK.105/DRJD/96



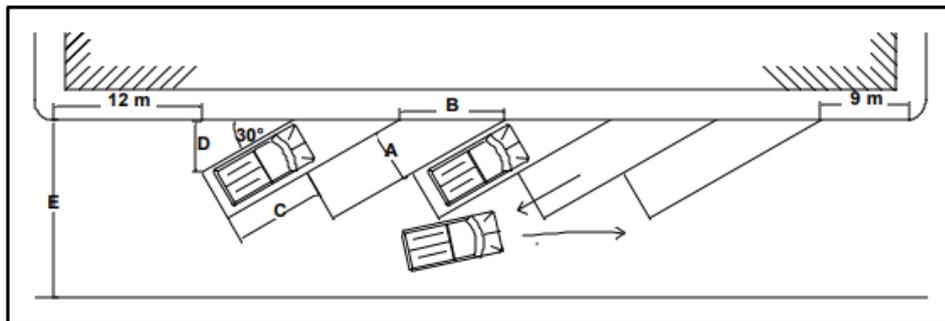
**Gambar III. 2** Pola Parkir 0°/Paralel

### 3.3.4.2 Parkir Sudut 30°

**Tabel III. 13** Keterangan Parkir Sudut 30°

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3 m	4,6 m	3,45 m	4,70 m	7,6 m
II	2,5 m	5,0 m	4,3 m	4,85 m	7,75 m
III	3,0 m	6,0 m	5,35 m	5,0 m	7,9 m

Sumber: Dirjen Hubdat, 272/HK.105/DRJD/96



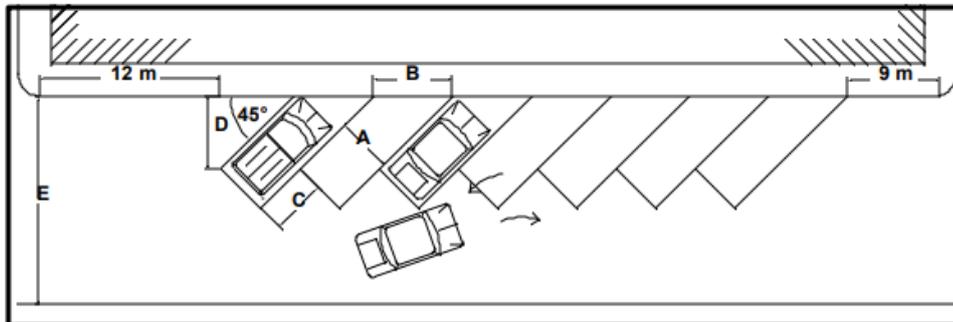
**Gambar III. 3** Pola Parkir 30°

### 3.3.4.3 Parkir Sudut 45°

**Tabel III. 14** Keterangan Parkir Sudut 45°

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3 m	3,5 m	2,5 m	5,6 m	9,3 m
II	2,5 m	3,7 m	2,6 m	5,65 m	9,35 m
III	3,0 m	4,5 m	3,2 m	5,75 m	9,45 m

Sumber: Dirjen Hubdat, 272/HK.105/DRJD/96



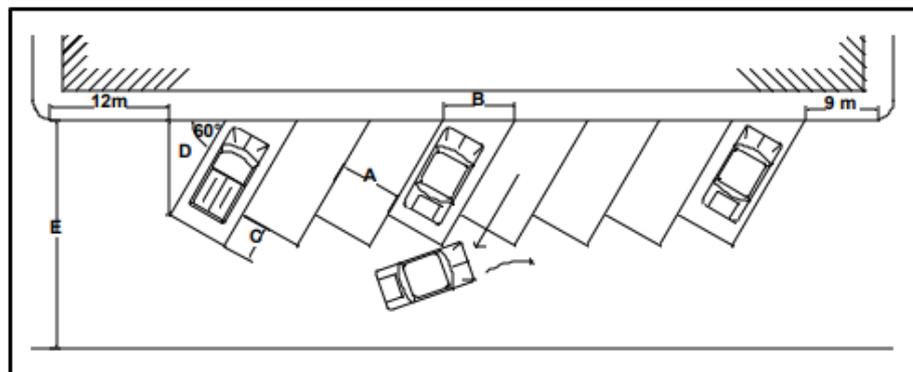
**Gambar III. 4** Pola Parkir 45°

3.3.4.4 Parkir Sudut 60°

**Tabel III. 15** Keterangan Parkir Sudut 60°

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3 m	2,9 m	1,45 m	5,95 m	10,55 m
II	2,5 m	3,0 m	1,5 m	5,95 m	10,55 m
III	3,0 m	3,7 m	1,85 m	6,0 m	10,6 m

Sumber: Dirjen Hubdat, 272/HK.105/DRJD/96



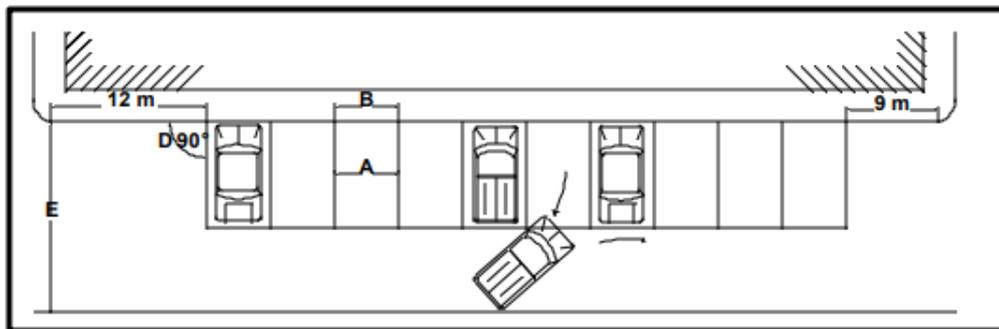
**Gambar III. 5** Pola Parkir 60°

### 3.3.4.5 Parkir Sudut 90°

**Tabel III. 16** Keterangan Parkir Sudut 90°

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3 m	2,3 m	-	5,4 m	11,2 m
II	2,5 m	2,5 m	-	5,4 m	11,2 m
III	3,0 m	3,0 m	-	5,4 m	11,2 m

Sumber: Dirjen Hubdat, 272/HK.105/DRJD/96



**Gambar III. 6** Pola Parkir 90°

Keterangan :

A = lebar ruang parkir (m)

B = lebar kaki ruang parkir (m)

C = selisih panjang ruang parkir (m)

D = ruang parkir efektif (m)

M = ruang manuver (m)

E = ruang parkir efektif ditambah ruang manuver (m)

### 3.3.5 Kapasitas Statis

Penyediaan kapasitas parkir yang akan disediakan atau yang akan ditawarkan untuk memenuhi permintaan parkir.

$$KS = \frac{L}{X}$$

Sumber: Munawar, 2004

Keterangan:

- KS : kapasitas statis atau jumlah ruang parkir yang ada  
L : panjang jalan efektif yang dipergunakan untuk parkir  
X : panjang dan lebar ruang parkir yang dipergunakan

### 3.3.6 Kapasitas Dinamis

Kapasitas parkir yang tersedia (kosong selama waktu survei yang diakibatkan oleh kendaraan).

$$KD = \frac{KS \times P}{D}$$

*Sumber: Munawar, 2004*

Keterangan :

- KD = kapasitas parkir dalam kend/jam  
Ks = jumlah ruang parkir yang ada  
P = lamanya survei  
D = rata-rata durasi (jam)

### 3.3.7 Durasi Parkir

Perhitungan Durasi Parkir tergantung pada rata – rata lamanya kendaraan yang parkir.

$$D = \frac{\text{Kendaraan Parkir} \times \text{Lamanya Parkir}}{\text{Jumlah Kendaraan}}$$

*Sumber: Munawar, 2004*

### 3.3.8 Indeks Parkir

Penggunaan parkir merupakan persentase penggunaan parkir pada setiap waktu atau perbandingan antara akumulasi dengan kapasitas.

$$IP = \frac{\text{Akumulasi Kendaraan} \times 100\%}{KS}$$

*Sumber: Munawar, 2004*

Keterangan :

- IP = Indeks Parkir  
KS = Kapasitas statis

### 3.3.9 Tingkat Pergantian (*Turn Over*)

Penggunaan ruang parkir yang merupakan perbandingan volume parkir untuk suatu periode waktu tertentu dengan jumlah ruang parkir/kapasitas parkir.

$$TO = \frac{\text{Jumlah Kendaraan}}{KS}$$

*Sumber: Munawar, 2004*

### 3.4 Karakteristik Pejalan Kaki

Pejalan kaki perlu mendapat perhatian khusus karena pejalan kaki memiliki hak yang sama dengan pengguna jalan lain yang menggunakan kendaraan. Kebutuhan akan fasilitas yang disediakan khusus untuk pejalan kaki akan tercipta akibat adanya permintaan pejalan kaki (Lestari & Pramita, 2020). Penyeberang jalan dengan kondisi fisik yang mendapat perhatian khusus dapat dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Penyeberang yang cacat fisik Adalah pengguna jalan/penyeberang yang cacat fisiknya atau mempunyai keterbatasan fisiknya, oleh karena itu perlu diberikan fasilitas khusus.
2. Penyeberang anak-anak Adalah penyeberang pada usia anak-anak (0-12 tahun) yang sering terjadi kecelakaan dibanding dengan golongan lainnya.
3. Penyeberang usia lanjut Penyeberang usia lanjut lebih cenderung mengalami kecelakaan daripada usia yang lainnya disebabkan oleh :
  - a. Kelemahan fisik
  - b. Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyeberang (karena faktor usia).

Fasilitas pejalan kaki dapat dipasang dengan kriteria sebagai berikut :

1. Fasilitas pejalan kaki harus dipasang pada lokasi-lokasi dimana pemasangan fasilitas tersebut memberikan manfaat yang maksimal, baik dari segi keamanan, kenyamanan, ataupun kelancaran pejalan kaki bagi pemakainya.

2. Tingkat kepadatan pejalan kaki ataupun jumlah konflik dengan kendaraan dan jumlah kecelakaan harus digunakan sebagai faktor dasar dalam pemilihan fasilitas pejalan kaki yang memadai.
3. Pada lokasi-lokasi/kawasan yang terdapat sarana dan prasarana umum.
4. Fasilitas pejalan kaki dapat ditempatkan disepanjang jalan atau pada suatu kawasan yang akan mengakibatkan pertumbuhan pejalan kaki dan biasanya diikuti oleh peningkatan arus lalu lintas serta memenuhi syarat atau ketentuan pemenuhan untuk pembuatan fasilitas tersebut. Tempat-tempat tersebut antara lain:
  - a. Daerah-daerah pusat industri
  - b. Pusat perbelanjaan
  - c. Pusat perkantoran
  - d. Sekolah
  - e. Terminal bus
  - f. Perumahan
  - g. Pusat hiburan

Fasilitas pejalan kaki yang formal terdiri dari beberapa jenis diantaranya :

1. Jalur pejalan kaki terdiri dari :
  - a. Trotoar
  - b. Jembatan penyeberangan
  - c. *Zebra cross*
  - d. Pelican crossing
  - e. Terowongan
  - f. Trotoar
2. Perlengkapan jalur pejalan kaki terdiri dari:
  - a. Lapak tunggu
  - b. Rambu
  - c. Marka
  - d. Lampu Lalu lintas
  - e. Bangunan pelengkap

Penentuan dan penyediaan fasilitas bagi pejalan kaki telah ditetapkan sebagai berikut :

1. Pergerakan Menyeberang Jalan

Metode yang akan digunakan untuk penyediaan fasilitas penyeberang jalan adalah :

$$P \times V^2$$

Sumber: SE Menteri PUPR Nomor: 02/SE/M/2018

Keterangan:

P = Jumlah pejalan kaki yang menyeberang (orang/jam)

V = Volume lalu lintas (kendaraan/jam)

**Tabel III. 17** Rekomendasi Pemilihan Jenis Penyeberangan

<b>P (org/jam)</b>	<b>V (kend/jam)</b>	<b>PV<sup>2</sup></b>	<b>Rekomendasi Awal</b>
50 – 1.100	300 – 500	> 10 <sup>8</sup>	Zebra Cross atau pedestrian platform
50 – 1.100	400 – 750	> 2 x 10 <sup>8</sup>	Zebra Cross dengan lapak tunggu
50 – 1.100	> 500	> 10 <sup>8</sup>	Pelican
> 1.100	> 300		
50 – 1.100	> 750	> 2 x 10 <sup>8</sup>	Pelican dengan lapak tunggu
> 1.100	> 400		

Sumber: SE Menteri PUPR Nomor: 02/SE/M/2018

Penyeberangan horizontal dapat digunakan pada persimpangan dan ruas jalan. Penyeberangan sebidang dapat berupa :

a. Penyeberangan *Zebra Cross*

- (1) Dipasang di kaki persimpangan, atau segmen jalan, dengan atau tanpa lampu lalu lintas.
- (2) Jika persimpangan diatur menggunakan lampu lalu lintas, maka pemberian waktu penyeberangan bagi pejalan kaki menjadi satu kesatuan dengan lampu pengatur lalu lintas persimpangan.
- (3) Jika persimpangan tidak diatur oleh lampu lalu lintas, maka batas kecepatan kendaraan bermotor adalah <40 km/jam.
- (4) Untuk Pelaksanaan penyeberangan *zebra cross* mengacu pada

lihat langkah-langkah Pelaksanaan Marka Jalan.

b. Penyeberangan Pelikan

- (1) Dipasang di jalan setidaknya 300 meter dari persimpangan, atau
- (2) Di jalan dengan kecepatan operasi rata-rata >40 km/jam.

2. Pergerakan Menyusuri Jalan

- a. Kriteria penyediaan dimensi lebar trotoar berdasarkan Lokasi dan Arus Pejalan Kaki Maksimum.

**Tabel III. 18** Lebar Trotoar Berdasarkan Lokasi dan Arus Pejalan Kaki Maksimum

Lokasi	Arus pejalan kaki maksimum	Zona				Dimensi Total (pembulatan)	
		Kerb	Jalur fasilitas	Lebar efektif	Bagian depan gedung		
Jalan Arteri	Pusat kota (CBD)	80 pejalan kaki/menit	0,15 m	1,2 m	2,75 – 3,75 m	0,75 m	5 – 6 m
	Sepanjang taman, sekolah, serta pusat pembangkit pejalan kaki utama lainnya						
Jalan Kolektor	Pusat kota (CBD)	60 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,9 m	2 – 2,75 m	0,35 m	3,5 – 4 m
	Sepanjang taman, sekolah, serta pusat pembangkit pejalan kaki utama lainnya						
Jalan Lokal	50 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,75 m	1,9 m	0,15 m	3 m	
Jalan lokal dan lingkungan (wilayah perumahan)	35 pejalan kaki/menit	0,15 m	0,6 m	1,5 m	0,15 m	2,5 m	

Sumber: SE Menteri PUPR Nomor: 02/SE/M/2018

- b. Untuk kriteria penyediaan trotoar menurut banyaknya pejalan kaki dapat diperoleh dengan sebagai berikut :

Perhitungan Rekomendasi Jalur Pejalan Kaki

$$Wd = (P/35) + N$$

Sumber: SE Menteri PUPR Nomor: 02/SE/M/2018

Keterangan:

P = Volume pejalan kaki rencana (orang/menit/meter)

W= Lebar trotoar yang dibutuhkan (meter)

N = Nilai konstanta (m)

Nilai N merupakan nilai konstanta yang dipengaruhi oleh aktifitas atau penggunaan lahan daerah sekitarnya, terkait dengan besarnya nilai konstanta dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel III. 19** Nilai Konstanta (N)

<b>N (meter)</b>	<b>Jenis Jalan</b>
1,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki tinggi*
1	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki sedang**
0,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki rendah***

Sumber: SE Menteri PUPR Nomor: 02/SE/M/2018

Keterangan:

\* Arus pejalan kaki > 33 orang/menit/meter, merupakan daerah pasar atau terminal.

\*\* Arus pejalan kaki 16-33 orang/menit/meter, merupakan daerah perbelanjaan bukan pasar.

\*\*\* arus pejalan kaki < 16 orang/menit/meter, merupakan daerah lainnya.

### **3.5 Penempatan Rambu Yang Sesuai Dengan Tata Cara Pemasangan Rambu**

Terdapat landasan hukum Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2014 yang mengatur rambu lalu lintas.

#### **3.5.1 Penempatan Rambu**

Penempatan rambu-rambu dibuat agar mudah dilihat oleh pengguna jalan dan tidak menghalangi lalu lintas kendaraan atau pejalan kaki. Rambu-rambu diletakkan di sisi kiri bahu jalan atau jarak tertentu dari tepi terluar jalur kendaraan, tergantung arah lalu lintas. Juga, tergantung pada pertimbangan teknis tertentu, anda dapat menempatkan tanda di sebelah kanan atau diatas hak istimewa jalan.

##### **1. Penempatan Rambu Peringatan**

- a) Rambu peringatan wajib ditempatkan pada jarak 80 meter atau pada jarak tertentu sebelum tempat bahaya dengan memperlihatkan lalu lintas, cuaca dan keadaan jalan yang disebabkan oleh faktor geografis, geometris dan permukaan jalan agar mempunyai daya guna sebesar-besarnya.
- b) Jarak antara rambu dan permulaan dan bagian jalan yang berbahaya, dapat dinyatakan dengan papan tambahan apabila jarak antara rambu dan permulaan bagian jalan yang berbahaya tersebut tidak dapat diduga oleh pemakai jalan dan tidak sesuai dengan keadaan biasa.
- c) Rambu peringatan ditempatkan pada sisi jalan dengan jarak minimal:
  - (1) 350 m untuk jalan raya dengan kecepatan melebihi 80km/jam
  - (2) 160 m untuk jalan raya kecepatan minimal 60 km/jam dan tidak melebihi dari 80 km/jam
  - (3) 80 m untuk jalan raya dengan kecepatan tidak melebihi 60 km/jam
- d) Rambu peringatan adanya suatu bahaya dapat diulang penempatannya dengan menambahkan rambu peringatan menyatakan jarak.

## 2. Penempatan Rambu Larangan

- a) Rambu larangan ditempatkan sedekat mungkin pada awal bagian jalan dimana larangan itu dimulai.
- b) Jika dianggap perlu rambu larangan dapat diulang penempatannya sebelum titik dimana larangan itu dimulai dengan menempatkan papan tambahan dibawah rambu dimaksud dengan jarak minimal:
  - (1) 350 m untuk jalan raya dengan kecepatan melebihi

80km/jam

- (2) 160 m untuk jalan raya kecepatan minimal 60 km/jam dan tidak melebihi dari 80 km/jam
- (3) 80 m untuk jalan raya dengan kecepatan tidak melebihi 60 km/jam

### 3. Penempatan Rambu Perintah

a) Rambu perintah ditempatkan sedekat mungkin dimana perintah itu dimulai, kecuali untuk:

- (1) Rambu No. 1a sampai dengan 1b ditempatkan pada sisiseberang mulut jalan dari arah lalu lintas yang datang.
- (2) Rambu No. 1c, 1d, 1e, 1f, 2a, dan 2b ditempatkan pada sisi jalan berlakunya jalan tersebut
- (3) Rambu No. 3a, 3b, dan 3c ditempatkan pada bagian awal lajur atau bagian jalanyang wajib dilewati.
- (4) Rambu No. 5b dan 6b ditempatkan pada bagian jalan dimana berlakunya rambu yang bersangkutan berakhir.

b) Jika dianggap perlu rambu perintah dapat diulang penempatannyasebelum titik dimana perintah itu dimulai dengan menempatkan papan tambahan dibawah rambu perintah.

### 4. Penempatan Rambu Petunjuk

a) Rambu petunjuk ditempatkan pada sisi jalan, pemisah jalan atau diatas daerah manfaat jalan sebelum tempat, daerah atau lokasi yang ditunjuk.

b) Rambu petunjuk No. 1a sampai dengan 1g ditempatkan sebelum lokasi yang ditunjuk dengan jarak minimal:

- (1) 350 m untuk jalan raya dengan kecepatan melebihi

80 km/jam

(2) 160 m untuk jalan raya kecepatan minimal 60 km/jam dan tidak melebihi dari 80 km/jam

(3) 80 m untuk jalan raya dengan kecepatan tidak melebihi 60 km/jam

- c) Rambu petunjuk 9a sampai 9h ditempatkan sebelum lokasi yang ditunjuk harus dilengkapi dengan papan tambahan menyatakan jarak seperti dimaksud dalam ayat (2) pasal ini.
- d) Rambu petunjuk No. 4a sampai dengan 4d, 5, 6a sampai dengan 6c, 7, 8, 9i sampai dengan 9n ditempatkan pada lokasi yang ditunjuk dimana petunjuk dimulai.

#### 5. Penempatan Rambu Sementara

- a) Rambu sementara ditempatkan pada bagian jalan dimana keadaan darurat atau kegiatan tertentu diberlakukan.
- b) Rambu sementara ditempatkan dengan jarak 100 m dari bagian jalan yang dimaksud pada ayat 1 pasal ini.
- c) Rambu sementara dapat diulang lagi pada setiap jarak 150 m dari rambu sementara sebelumnya.

### **3.5.2 Pemasangan Rambu**

#### 1. Posisi Daun Rambu Menurut Arah Lalu Lintas

- a) Rambu lalu lintas yang ditempatkan pada sisi jalan sebelahkiri menurut arah lalu lintas, pemasangan/posisi daun rambu diputar 18 derajat berlawanan dengan arah jarum jam dari posisi tegak lurus menurut arah lalu lintas
- b) Rambu lalu lintas yang ditempatkan pada sisi jalan sebelahkiri menurut arah lalu lintas, pemasangan/posisi daun rambu diputar 15 derajat searah dengan arah jarum

jam dari posisi tegak lurus menurut arah lalu lintas.

- c) Rambu lalu lintas yang ditempatkan pada awal pemisah jalan dan diatas manfaat jalan, pemasangan/posisi daun rambu tegak lurus terhadap arah lalu lintas.
  - d) Pemasangan daun rambu dalam satu tiang maksimal 2 buah daun rambu
2. Rambu-rambu yang pemasangannya harus berpasangan
- a) Rambu larangan No. 1f pemasangannya harus selalu dengan rambu petunjuk No.7 pada ruas jalan yang sama yang arah lalu lintasnya berlawanan.
  - b) Rambu perintah No. 5a, 6a dan rambu larangan 6, 9 harus selalu diakhiri dengan rambu perintah No. 5a, 5b dan rambu larangan No.11a dan 11b.
3. Ketinggian Daun Rambu Terhadap Permukaan Jalan
- a) Pemasangan ketinggian daun rambu yang ditempatkan pada sisi jalan minimal 175 cm dan maksimal 265 cm dihitung dari bagian atas permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah.
  - b) Pemasangan ketinggian daun rambu yang ditempatkan diatas daerah manfaat jalan adalah 500 cm dihitung dari bagian atas permukaan jalan sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah.
4. Jarak Daun Rambu terhadap Sisi Jalan Bagian Luar
- a) Jarak pemasangan antara daun rambu yang terdekat dengan bagian tepi jalan yang dilalui kendaraan adalah minimal 60 cm.
  - b) Rambu lalu lintas jalan yang ditempatlan pada pemisah jalan (median), sisi daun maksimal harus sejajar dengan sisi jalan yang paling luar, jika kondisi pemasangan pada ayat 1 pasal ini tidak memungkinkan.