BAB II
STUDI PUSTAKA

2.1 Pengertian Lalu Lintas

Lalu lintas di definisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, yaitu prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan atau barang yang berupa jalan beserta fasilitas pendukungnya. Penataan lalu lintas mencakup kegaiatan Perencanaan, pengaturan, pengawasan, dan pengendalian lalu lintas, yang bertujuan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran (UU No.22 Tahun 2009).

Setiap kegiatan yang melibatkan tempat dan tujuan pasti bersinggungan dengan kegiatan lalu lintas. Karena Lalu lintas merupakan kegiatan yang mendukukung pekerjaan manusia, selain itu masyarakat berperan penting dalam pembangunan bangsa dengan melalukan komunikasi yang efektif yang tercipta apabila lalu lintas sebagai sarana komunikasi di optimalkan.(Nadi, M. A. B. (2025). Secara umum manajemen lalu lintas diartikan sebagai proses yang mengatur dan memanfaatkan fasilitas jalan yang ada untuk memaksimalkan penggunaan prasarana jalan serta mempercepat pergerakan kendaraan dan pengguna jalanlain tanpa menimbukan konflik yang berlebihan. Pendekatan ini mencakup kegiatan seperti pemasangan rambu, marka, pengaturan lampu isyarat, pembatasan kecepatan, serta rekayasa arus untuk meningkatkan fungsi ruang jalan sesuai standard operasionalnya (Tanaka 2021).

2.2 Pengertian Jalan

Menurut Ashadi (2018), Jalan adalah salah satu prasarana transportasi yang saling menghubungkan antar daerah yang memenuhi syarat aman, nyaman, dan lancar bagi para pengguna jalan naik menggunakan kendaraan maupun pejalan kaki.

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan prasarana jalan dibagi dalam beberapa kelas jalan berdasarkan

1. Peran instansi lalu lintas dalam pengaturan jalan serta kelancaran lalu lintas dan transportasi; dan
2. Kemampuan jalan untuk menanggung beban sumbu terberat dan ukuran kendaraan bermotoran

   Klasifikasi jalan menurut UU Nomor 22 Tahun 2009 dapat dilihat bahwa pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan

No	Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan			
			Lebar (mm)	Panjang (mm)	Tinggi (mm)	MST (ton)
1	I	Arteri, Kolektor	≤2500	≤ 18000	≤4200	10
2	II	Arteri, Kolektor, Lokal	≤2500	≤12000	≤4200	8
3	III	Arteri, Kolektor, Lokal	≤2100	≤9000	≤3500	8
4	Khusus	Arteri	>2500	>18000	≤4200	< 10

Sumber: UU No 22 Tahun 2009

2.3 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 menyatakan bahwa: Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengaturan, perkayasaan, pemberdayaan dan pengawasan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung, dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Dalam penelitian penulis lebih menekankan maksud melakukan manajemen rekayasa lalu lintas yaitu untuk kelancaran lalu lintas di jalan raya. Kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan adalah sesuatu keadaan berlalu lintas dan penggunaan angkutan bebas dari hambatan dan kemacetan.

Berdasarkan Undang – Undang No 22 Tahun 2009 juga menyatakan bahwa: 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.

Menurut Malkhamah (1996), Manajemen lalu lintas adalah proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu pertambahan atau pembuatan infrastruktur baru.

Berdasarkan Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Pasal 93 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas meliputi lima kegiatan utama, yaitu: (1) Perencanaan, (2) Pengaturan, (3) Perekayasaan, (4) Pemberdayaan, dan (5) Pengawasan:

1. Kegiatan perencanaan meliputi: identifikasi masalah Lalu Lintas, inventarisasi dan analisis situasi arus Lalu Lintas, inventarisasi dan analisis kebutuhan angkutan orang dan barang, inventarisasi dan analisis ketersediaan atau daya tampung jalan, inventarisasi dan analisis ketersediaan atau daya tampung Kendaraan, inventarisasi dan analisis angka pelanggaran dan Kecelakaan Lalu Lintas, inventarisasi dan analisis dampak Lalu Lintas, penetapan tingkat pelayanan dan penetapan rencana kebijakan pengaturan penggunaan jaringan Jalan dan gerakan Lalu Lintas.
2. Kegiatan pengaturan meliputi: penetapan kebijakan penggunaan jaringan Jalan dan gerakan Lalu Lintas pada jaringan Jalan tertentu; dan pemberian informasi kepada masyarakat dalam pelaksanaan kebijakan yang telah ditetapkan.
3. Kegiatan perekayasaan meliputi : perbaikan geometrik ruas Jalan dan/atau persimpangan serta perlengkapan Jalan yang tidak berkaitan langsung dengan Pengguna Jalan, pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan Jalan yang berkaitan langsung dengan Pengguna Jalan; dan optimalisasi operasional rekayasa Lalu Lintas dalam rangka meningkatkan ketertiban, kelancaran, dan efektivitas penegakan hukum.
4. Kegiatan pemberdayaan meliputi : Arahan, bimbingan, penyuluhan, pelatihan, dan bantuan teknis

5. Kegiatan pengawasan meliputi : penilaian terhadap pelaksanaan kebijakan, tindakan korektif terhadap kebijakan dan tindakan penegakan hukum.

2.4 Penataan Lalu Lintas

Penataan lalu lintas (*traffic management*) merupakan bagian penting dari pengelolaan sistem transportasi yang mencakup upaya pengaturan, pengendalian dan penataan arus kendaraan serta pengguna ruang jalan agar pergerakan dapat berlangsung dengan aman, tertib, efisien dan lancar. Secara umum, manajemen lalu lintas diartikan sebagai proses yang mengatur dan memanfaatkan fasilitas jalan yang ada untuk memaksimalkan penggunaan prasarana jalan serta mempercepat pergerakan kendaraan dan pengguna jalan lain tanpa menimbulkan konflik yang berlebihan. Pendekatan ini mencakup kegiatan seperti pemasangan rambu, marka, pengaturan lampu isyarat, pembatasan kecepatan, serta rekayasa arus untuk meningkatkan fungsi ruang jalan sesuai standar operasionalnya (Tanaka, 2021).

Dalam praktiknya, penataan lalu lintas tidak hanya berhenti pada pengaturan arus kendaraan semata, tetapi juga mencakup koordinasi antar instansi, evaluasi fasilitas, dan perancangan ulang pola pergerakan kendaraan ketika diperlukan untuk menanggulangi masalah seperti kemacetan atau konflik antar pengguna jalan. Misalnya, penelitian tentang efektivitas penataan rambu menunjukkan bahwa penempatan rambu yang tepat dapat mengurangi pelanggaran serta kemacetan sekaligus meningkatkan keselamatan pengguna jalan, namun hal tersebut memerlukan koordinasi lintas instansi serta pemeliharaan rambu secara berkala agar efektif (Nughraha & Kurniadi, 2024). Selain itu, penataan lalu lintas sering diintegrasikan dengan program rekayasa lalu lintas yang lebih luas dalam rangka meningkatkan performa jaringan jalan urban, termasuk penataan simpang, jalur arah, maupun fasilitas penunjang lainnya untuk mengelola lalu lintas secara adaptif terhadap perubahan volume dan kondisi lapangan. Program-program semacam ini biasanya bertujuan mengurangi titik-titik kemacetan dan menjamin keselamatan serta kelancaran mobilitas masyarakat dalam konten urban yang dinamis (Ramadhan,2025).

2.5 Kinerja Lalu Lintas

Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan (D_j) dan kecepatan tempuh (V_t). Nilai D_j mencerminkan kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu lintas, apakah segmen jalan yang ada memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan yang ada mengalami masalah (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2023).

Perhitungan dan pengukuran kinerja lalu lintas ruas jalan yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2023). Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah rasio volume kapasitas *(v/c ratio),* kecepatan, dan kepadatan lalu lintas. Ketiga indikator tersebut merupakan contoh indikator dalam segi mobilitas yang mana akan digunakan untuk mencari tingkat pelayanan kinerja ruas dan simpang juga melihat PM No 96 Tahun 2015 untuk menetapkan tingkat pelayanan suatu ruas dan persimpangan. Kinerja lalu lintas tidak hanya menggambarkan kelancaran arus kendaraan, tetapi juga mencerminkan tingkat kenyamanan, keselamatan, serta efesiensi pada suatu ruas jalan atau simpang (Mudjanarko, S.W.,2026). Berikut merupakan masing-masing indikator kinerja lalu lintas:

2.6 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk melayani kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar pelayanan jalan. Kapasitas sistem jaringan jalan perkotaan tidak saja dipengaruhi oleh kapasitas ruas jalannya tetapi juga oleh kapasitas setiap persimpangannya (baik yang diatur oleh lampu lalulintas maupun tidak). Indikator kinerja ruas jalan yang dimaksud di sini adalah perbandingan arus lalu lintas per kapasitas (D_j), kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Tiga karakteristik ini kemudian di pakai untuk mencari tingkat pelayanan (*level of service*). Penjelasan untuk masing-masing indikator dijelaskan sebagai berikut:

1. Volume Lalu Lintas dan EMP

   Menurut PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Volume lalu Lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan pada satu waktu yang dinyatakan dalam kendaraan perjam atau satuan mobil penumpang perjam.

   Berdasarkan PKJI 2023 volume lalu lintas ruas jalan terbagi menjadi:

   a. Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melintas di satu titik pada segmen jalan dalam satuan waktu tertentu;ki
   b. Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan adalah rata-rata volume lalu lintas sepanjang tahun, dihitung dengan membagi total volume tahunan dengan jumlah hari dalam setahun, diukur dalam kendaraan per hari atau smp per jam;
   c. Volume lalu lintas jam perencanaan adalah volume lalu lintas yang direncanakan untuk analisis dan perencanaan jalan; dan
   d. Volume lalu lintas jam puncak adalah volume lalu lintas tertinggi dalam periode tertentu yanxsg digunakan untuk menentukan volume lalu lintas dalam perencanaan.

   Volume lalu lintas yang digunakan merupakan volume lalu lintas yang didapat dari survei perhitungan lalu lintas terklasifikasi sesuai dengan jenis kendaraan selama 16 jam yang di lewati suatu ruas jalan di Kawasan Pasar Sapan survei hanya 16 jam dikarenakan kondisi 16 jam ini sudah mewakili 90% kondisi pergerakan transportasi pada jalan daerah tersebut. Untuk mendapatkan satuan SMP/jam perlu dilakukan konversi dari kendaraan yang terklasifikasi dikalikan dengan nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) yang diperoleh dari volume kendaraan. Nilai EMP berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan dan segmen jalan seperti yang dijelaskan dalam Tabel 2.2 :

Tabel 2. 2 EMP Tipe Jalan Tak Terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas total dua arah (kend/jam)	EMP KS	EMP SM	
			L Jalur ≤ 6 m	L Jalur > 6 m
2/2 TT	< 1800	1,3	0,5	0,4
	≥ 1801	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2. 2 Merupakan klasifikasi nilai EMP jalan tak terbagi atau tanpa arah pemisah arah (median) dengan ketentuan lebar jalan dan volume lalu lintasnya.

Tabel 2. 3 EMP Tipe Jalan Terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas per Laju (kend/jam)	EMP KS	EMP KS
4/2-T atau 2/1	< 1050	1,3	0,4
	≥ 1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	< 1100	1,3	0,4
8/2-T atau 4/1	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2. 3 merupakan klasifikasi nilai EMP jalan terbagi atau dengan pemisah arah (median) dengan ketentuan tipe jalan dan volume lalu lintas per laju.

2. Kapasitas Jalan

Menurut PM 96 Tahun 2015, kapasitas jalan merupakan kemampuan ruas jalan untuk menampung volume lalu lintas ideal pada suatu waktu yang dinyatakan dalam kendaraan perjam atau satuan mobil penumpang perjam. Didalam PKJI 2023 di sebutkan ada 3 analisis tentang kapasitas jalan yaitu kapasitas jalan bebas hambatan (JBH), Kapasitas jalan luar kota (JLK), dan Kapasitas jalan Perkotaan (JK). Selain itu ada dua faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas suatu ruas jalan yaitu Faktor Jalan dan Faktor Lalu Lintas. Faktor jalan yang dimaksud berupa lebar lajur, kebebasan samping, jalur tambahan atau bahu jalan, keadaan permukaan, alinyemen dan kelandaian jalan. Faktor lalu lintas yang dimaksud adalah

banyaknya pengaruh berbagai tipe kendaraan terhadap seluruh kendaraan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan.

Hal ini juga diperhitungkan terhadap pengaruh satuan mobil penumpang (smp). Sedangkan kapasitas dasar yaitu kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya (ideal). Menghitung kapasitas ruas jalan berpedoman pada Pedoman Kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2023), sebagai berikut:

$$\boldsymbol{C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}} \quad (2.1)$$

Sumber:PKJI, 2023

Keterangan:

$\boldsymbol{C}$ = Kapasitas segmen jalan yang diamati dengan satuan SMP/jam.

$\boldsymbol{C_0}$ = Kapasitas Dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.

$\boldsymbol{FC_L}$ = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.

$\boldsymbol{FC}$ = Faktor koreksi akibat pemisahan arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

$\boldsymbol{FC_{HS}}$ = Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.

$\boldsymbol{FC_{UK}}$ = faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

Besaran Faktor Penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 2.4 – 2.8 dibawah ini:

Tabel 2. 4 Kapasitas Dasar, C0

Tipe Jalan	$\boldsymbol{C_0}$ (SMP/Jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	1700	Per Lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
$\boldsymbol{FC_{PA}}$	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2. 6 Faktor Koreksi Kapasitas akibat KHS pada tipe jalan dengan bahu, FCHS

Tipe Jalan	KHS	$\boldsymbol{FC_{HS}}$			
		Lebar Bahu Efektif $\boldsymbol{L_{BE}}$, m			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2-T	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
2/2-TT 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: PKJI, 2023

Tabel 2. 7 Faktor Koreksi Kapasitas akibat perbedaan lebar jalur, FCLJ

Tipe Jalan	$\boldsymbol{L_{LE}}$ atau $\boldsymbol{L_{JE}}$ (m)	$\boldsymbol{FC_{LJ}}$
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2.7 Faktor Koreksi lebar jalur, FCLJ (lanjutan)

Tipe Jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
2/2-TT	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2. 8 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota, FCUK

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Kelas Kota / Kategori Kota		Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})
<0,1	Sangat kecil	Kota kecil	0,86
0,1-0,5	Kecil	Kota Menengah	0,90
0,5;1,0	Sedang	Kota Besar	0,94
1,0-3,0	Besar	Kota	1,00
>3,0	Sangat besar	Metropolitan	1,04

Sumber: PKJI, 2023

Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) digunakan dalam pengkonversian untuk satuan SMP/Jam, Nilai EMP untuk MP adalah satu (1) dan EMP untuk jenis kendaraan kendaraan yang lain ditunjukan dalam Tabel 2.9 untuk tipe jalan tak terbagi dan Tabel 2.10 untuk tipe jalan terbagi.

Tabel 2. 9 EMP untuk tipe jalan tak terbagi

Tipe Jalan	Volume LL Total dua arah (kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{SM}	
			$L_{Jalur} \leq 6$ m	$L_{Jalur} > 6$ m
2/2-TT	< 1800	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2. 10 EMP untuk tipe jalan terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas per lajur (kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{SM}
4/2-T atau 2/1	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	<1100	1,3	0,40
8/2-T atau 4/1	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: PKJI, 2023

3. Kecepatan

Kecepatan adalah rata-rata jarak yang didapatkan oleh kendaraan pada suatu segmen jalan dan dalam satuan km/jam. Menurut PM No 96 Tahun 2015 kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, dinyatakan dalam kilometer per jam.

Guna mendapatkan kecepatan diperlukan survei *Moving Car Observation* (*MCO*) karena metode survei ini yang paling merepresentasikan kecepatan pada lokasi penelitian dengan cara mengemudikan kendaraan pada lokasi penelitian. Adapun rumus kecepatan yakni sebagai berikut :

a. Kecepatan Perjalan

Nilai Waktu Tempuh (W_T) didapat dari nilai, Dihitung menggunakan rumus dibawah ini:

$$W_T = PV_{MP} \quad (2.2)$$

Sumber: PKJI, 2023

Keterangan:

W_T = Waktu tempuh Rata rata MP, dalam jam

V_{MP} = Kecepatan tempuh mobil penumpang atau keepatan rata rata ruang mobil penumpang (km/jam).

P = panjang segmen, dalam KM.

b. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan Arus Bebas didapatkan berdasarkan perhitungan geometrik jalan, berikut ini merupakan rumus kecepatan arus bebas menggunakan metode PKJI Tahun 2023:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FB_{UK} \quad (2.3)$$

Sumber: PKJI, 2023

Keterangan:

V_B = Kecepatan arus bebas (km/jam).

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal.

V_{BL} = Nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (km/jam)

FV_{BHS} = Faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping.

FB_{UK} = Koreksi kecepatan bebas untuk ukuran kota.

5. *V/C Ratio*/ Derajat kejenuhan

v/c ratio atau D_J merupakan ukuran yang digunakan untuk menentukan kinerja segmen jalan yang menunjukkan nilai 0 sampai dengan 1, nilai yang semakin mendekati 1 maka pada segmen tersebut akan semakin buruk. D_J dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$D_J = v/c \quad (2.4)$$

Sumber: PKJI, 2023

Keterangan:

D_J = Derajat Kejenuhan.

c = Kapasitas Segmen Jalan (SMP/Jam).

v = Volume Lalu Lintas (SMP/Jam).

6. Tingkat Pelayanan

a. Tingkat Pelayanan Menggunakan PM 96 Tahun 2015

Tingkat pelayanan jalan (*level of service*) adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan dalam penelitian ini didasarkan pada kecepatan dan kepadatan. Adapun tingkat pelayanan pada ruas jalan di jelaskan pada Tabel 2.12 berikut ini:

b. Tingkat pelayanan berdasarkan SE DJ Bina Marga tahun 2021

Tabel 2. 11 Tingkat Pelayanan SE DJ Bina Marga 2021

V/C Range	***Level Of Service***
0-0,2	A
0,2-0,44	B
0,45-0,74	C
0,75-0,84	D
0,85-1	E
>1	F

Sumber : SE DJ Bina Marga tahun 2021

Tabel 2. 12 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

No	Tingkat Pelayanan	Karakteristik
1	A	1. Arus bebas dengan Volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang kurangnya 80 km/jam. 2. Kepadatan lalu lintas sangat rendah. 3. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan atau dengan sedikit tundaan.
2	B	1. Arus stabil dengan Volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurangkurangnya 70 km/jam. 2. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal belum mempengaruhi kecepatan. 3. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
3	C	1. Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang kurangnya 60 Km/jam. 2. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat 3. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
4	D	1. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tingi dan kecepatan sekurang kurangnya 50 km/jam. 2. Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus. 3. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.

Sumber: PM 96 Tahun 2015

Tabel 2.12 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan (Lanjutan)

No	Tingkat Pelayanan	Karakteristik
		4. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam kondisi menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
5	E	1. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 Km/jam pada jalan antar kota dan sekurang kurangnya 10km/Jam pada jalan perkotaan. 2. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi. 3. Pengemudi mulai merasakan kemacetan durasi pendek.
6	F	1. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 KM/jam. 2. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama. 3. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun 4. sampai 0 (nol).

Sumber: PM 96 Tahun 2015

Tingkat pelayanan ruas jalan digunakan untuk mengetahui kelas atau tingkatan pelayanan ruas jalan dengan menggunakan huruf yang diumpakan sebagai baik buruknya suatu kinerja ruas jalan.

c. Tingkat Pelayanan Menggunakan PKJI Tahun 2023

Dalam PKJI Tahun 2023 Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan adalah ukuran yang digunakan untuk menetukan kinerja segmen jalan yang menunjukan nilai 0 sampai dengan 1, nilai yang semakin mendekati 1 maka pada segmen tersebut akan semakin mendekati kapasitas jalan. Nilai DJ mencerminkan kapasitas kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu lintas. Dalam PKJI Tahun 2023 ditentukan bahwa jika Nilai DJ Sebesar 0,85 sering

digunakan sebagai batasan dalam penilaian kinerja ruas jalan. Jika nilai DJ ≤ 0,85, maka segmen tersebut dianggap memiliki kinerja yang masih baik.

d. Hubungan Fundamental Kinerja Lalu Lintas

Hubungan fundamental dalam ilmu transportasi, khususnya dalam analisis lalu lintas, sering kali dinyatakan dalam bentuk Hubungan Fundamental Lalu Lintas.

1) Hubungan kecepatan dan V/C Ratio

Hubungan mendasar antara kecepatan dan V/C Ratio adalah dengan V/C Ratio mendekati Angka 1 maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis (volume maksimum) tercapai.

2) Hubungan V/C Ratio dengan kepadatan

Hubungan Maksimum terjadi pada saat kepadatan mencapai titik kapasitas jalur sudah tercapai. V/C Ratio mendekati angka 1 terjadi pada saat kepadatan mencapai titik kapasitas jalur jalan.

3) Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

Kecepatan akan berkurang seiring dengan meningkatnya kepadatan. Kecepatan maksimum terjadi ketika kepadatan sama dengan nol, sementara kemacetan (jam *density*) terjadi ketika kecepatan mencapai nol.

2.7 Kinerja Simpang

Persimpangan merupakan titik pertemuan atau percabangan antara dua atau lebih jalan baik yang terletak pada satu bidang horizontal yang sejajar maupun poposisi yang tidak sejajar. Dengan kata lain persimpangan dapat diartikan sebagai lokasi dimana dua atau lebih jalur jalan bertemu dan saling berpotongan yang juga mencakup berbagai fasilitas yang ada di jalur jalan tersebut, termasuk tepi jalan dan trotoar (Pasambuna, 2025).

Persimpangan terbagi menjadi dua yaitu Simpang Bersinyal dan Simpang Tidak Besinyal. Simpang Bersinyal adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan sebidang yang dilengkapi oleh Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) untuk pengaturan lalu lintasnya sedangkan Simpang Tidak Bersinyal tidak

dilengkapi/diatur Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL). Adapun komponen kinerja persimpangan yaitu sebagai berilkut:

1. Kapasitas Simpang

Dalam PKJI, 2023 kapasitas persimpangan dihitung berdasarkan total arus lalu lintas yang masuk dari semua lengan persimpangan. Perhitungan kapasitas ini didefinisikan sebagai hasil kali antara kapasitas dasar (C0) dengan faktor-faktor koreksi yang mempertimbangkan perbedaan antara kondisi lingkungan aktual dan kondisi ideal.

Kapasitas simpang dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI Tahun 2023) dirumuskan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{C} = \boldsymbol{C_0} \times \boldsymbol{F_{LP}} \times \boldsymbol{F_M} \times \boldsymbol{F_{UK}} \times \boldsymbol{F_{HS}} \times \boldsymbol{F_{BKI}} \times \boldsymbol{F_{BKA}} \times \boldsymbol{F_{rmi}} \quad (2.5)$$

Sumber: PKJI, 2023

Keterangan:

$\boldsymbol{C}$ = kapasitas simpang dalam SMP/Jam.

$\boldsymbol{C_0}$ = kapasitas dasar simpang, dalam SMP/Jam.

$\boldsymbol{F_L}$ = faktor koreksi lebar rata rata pendekat.

$\boldsymbol{F_M}$ = faktor koreksi tipe median.

$\boldsymbol{F_{UK}}$ = faktor koreksi ukuran kota.

$\boldsymbol{F_H}$ = faktor koreksi hambatan samping.

$\boldsymbol{F_{BK}}$ = faktor Koreksi rasio arus belok kiri.

$\boldsymbol{F_B}$ = faktor koreksi rasio arus belok

$\boldsymbol{F_{rmi}}$ = faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

Adapun penentuan nilai kapasitas dasar simpang 3 dan simpang 4 dijelaskan pada Tabel 2.13 dibawah ini:

Tabel 2. 13 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4

Tipe Simpang	$\boldsymbol{C_0}$ SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	34000

Sumber: PKJI, 2023

2. Ekuivalensi Mobil Penumpang

Tabel 2. 14 EMP Simpang tidak bersinyal

No	Jenis Kendaraan	EMP	
		Qtotal ≥ 1000 kend/jam	Qtotal < 1000 kend/jam
1	MP	1	1
2	KS	1,8	1.3
3	SM	0,2	0,5

Sumber: PKJI, 2023

Adapun penentuan nilai EMP simpang tidak bersinyal dijelaskan pada Tabel 2.14 diatas. Nilai EMP merupakan pengonversi volume kendaraan dari Kend/jam ke SMP/jam agar dapat dilakukan perhitungan lebih lanjut. Berikut nilai EMP untuk simpang tidak bersinyal.

3. *V/C Ratio* atau Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan adalah rasio antara arus lalu lintas yang terjadi dengan kapasitas yang tersedia pada suatu pendekat. Derajat kejenuhan persimpangan diukur untuk mengevaluasi seberapa padat kondisi lalu lintas di simpang tersebut. (PKJI, 2023) yaitu:

$$\boldsymbol{D_J} = \mathrm{V} / \boldsymbol{C} \qquad (2.6)$$

Sumber: PKJI, 2023

Keterangan:

$\boldsymbol{D_J}$ = Derajat Kejenuhan.

V = Arus lalu lintas yang masuk ke dalam simpang (SMP/Jam).

$\boldsymbol{c}$ = Kapasitas Simpang (SMP/Jam).

4. Tundaan

Tundaan rata rata (detik/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang, tundaan rata-rata ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan dan derajat kejenuhan pada simpang tersebut. Tundaan simpang dapat dihitung dengan persamaan:

$$\boldsymbol{T} = \boldsymbol{T_{LL}} + \boldsymbol{T_G} \qquad (2.7)$$

Sumber: PKJI, 2023

Keterangan:

$\boldsymbol{T}$ = Tundaan rata-rata.

$\boldsymbol{T_{LL}}$ = Tundaan Lalu Lintas Simpang.

$\boldsymbol{T_G}$ = Tundaan Geometri Simpang.

5. Peluang Antrian

Dalam buku Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI Tahun 2023) dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan Rumus dibawah ini Tergantung dari DJ dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang.

Batas Atas Peluang :

$$P_a = 47,71\ D_J - 24,68\ D_J^2 + 56,47\ D_J^3$$

Batas Bawah Peluang:

$$P_a = 9,02\ D_J - 20,66\ D_J^2 + 10,49\ D_J^3$$

6. Tingkat Pelayanan Simpang

Indikator yang dipertimbangan dalam menentukan tingkat pelayanan pada simpang adalah durasi kendaraan yang terjadi pada simpang dan kapasitas simpang. Terkait dengan parameter tingkat pelayanan simpang, dijelaskan pada Tabel 2.15 berikut:

Tabel 2. 15 Tingkat pelayanan simpang

No	Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik/smp)
1	A	<5
2	B	5,1-15
3	C	15,1-25
4	D	25,1-40
5	E	40,1-60
6	F	>60

Sumber: PKJI, 2023

2.8 Pejalan Kaki

Undang-undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, menyebutkan bahwa pejalan kaki adalah setiap orang yang melakukan aktivitas berjalan di ruang lalu lintas jalan, dan setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan, antara lain fasilitas untuk sepeda, pejalan kaki, dan penyandang disabilitas.

Pengoptimalan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas berfungsi untuk menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas, dan angkutan jalan harus memberikan prioritas keselamatan dan kenyamanan bagi pejalan kaki, serta kemudahan bagi penyandang disabilita. Adanya perencanaan jalur pejalan kaki dan area parkir secara terpadu di Jalan mampu meningkatkan kapasitas jalan serta menurunkan derajat kejenuhan dari (Rozi et al., 2023).

Menurut SE Menteri PUPR No.02/SE/M/2018 tentang Pedoman Teknis Fasilitas Pejalan Kaki ketentuan umum perencanaan fasilitas pejalan kaki sekurang-kurangnya memenuhi kaidah sebagai berikut:

1. Memenuhi kaidah aspek keterpaduan sistem, dari penataan lingkungan, sistem transportasi, dan aksesibilitas antar Kawasan;
2. Memenuhi kaidah aspek kontinuitas, yaitu menghubungkan antara tempat asal ke tempat tujuan, dan sebaliknya;
3. Memenuhi kaidah aspek keselamatan, keamanan, dan kenyamanan; dan
4. Memenuhi kaidah aspek aksesibilitas, dimana fasilitas yang direncanakan harus dapat diakses oleh seluruh pengguna, termasuk oleh pengguna dengan berbagai keterbatasan fisik
    a. Kelengkapan fasilitas Pejalan kaki.
        Fasilitas utama terdiri atas komponen:
        1) Jalur pejalan kaki (trotoar); dan
        2) Penyebrangan.
    b. Fasilitas Pendukung:
        1) Rambu dan marka;
        2) Pengendalian kecepatan;
        3) Lapak tunggu;
        4) Lampu penerangan fasilitas pejalan kaki;
        5) Pagar pengaman;
        6) Pelindung/peneduh;
        7) Jalur hijau;
        8) Tempat duduk;
        9) Tempat sampah;

10) Halte/tempat pemberhentian bus;
11) Drainase; dan
12) Bolar.

2.9 Parkir

Berdasarkan Undang-Undang No.22 tahun 2009 tentang lalu Lintas dan Angkutan Jalan dijelaskan bahwa parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya. Parkir memiliki dua jenis, yaitu parkir di badan jalan (*on street*) dan parkir di luar badan jalan (*off street*).

Undang-Undang No. 22 tahun 2009 juga menjelaskan Mengenai Satuan Ruang Parkir (SRP), dimana satuan ruang parkir merupakan ukuran luas yang diperlukan dalam memarkirkan kendaraan. Indikator yang digunakan meliputi kebutuhan ruang, durasi, rata-rata durasi, akumulasi, pergantian (*turnover*), dan indeks.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan diatur bahwa fasilitas parkir untuk umum di luar ruang milik jalan dapat berupa taman parkir dan/atau gedung parkir. Penyediaan fasilitas parkir untuk umum di luar ruang milik jalan wajib memiliki izin.

Ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam pengembangan parkir di gedung parkir yaitu:

1. Tersedianya tata guna lahan;
2. Memenuhi persyaratan konstruksi dan perundang-undangan yang berlaku;
3. Tidak menimbulkan pencemaran lingkungan; dan
4. Memberikan kemudahan bagi pengguna jasa.

Pada dasarnya, penyediaan fasilitas parkir untuk umum dapat diselenggarakan di ruang milik jalan sesuai dengan izin yang diberikan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada parkir di badan jalan adalah sebagai berikut:

1. Lebar jalan;
2. Volume lalu lintas pada jalan yang bersangkutan;
3. Karakteristik kecepatan;

4. Dimensi kendaraan; dan
5. Sifat peruntukan lahan sekitarnya dan peranan jalan yang bersangkutan.

Dalam Menentukan Satuan Ruang Parkir (SRP) terbagi menjadi tiga jenis kendaraan dengan berdasarkan luas (Lebar X Panjang) seperti yang terdapat pada Tabel 2.16 dibawah ini:

Tabel 2. 16 Besaran Satuan Ruang Parkir

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (SRP)
Mobil penumpang golongan I	2,30 x 5,00 meter
Mobil penumpang golongan II	2,5 x 5,00 meter
Mobil penumpang golongan III	3,00 x 5,00 meter
Bus /Truck	2,40 x 12,50 meter
Sepeda Motor	0,75 x 2,00 meter

Sumber: DirjenHubdat, 1996

Secara umum, parkir di badan jalan memberikan keuntungan bagi pengunjung yang ingin parkir dekat dengan tujuan mereka. Namun, secara ideal, parkir di badan jalan sebaiknya dihindari karena dapat mengurangi lebar efektif jalan yang diperlukan untuk kelancaran pergerakan kendaraan. Parkir *on Street* pada badan jalan akan menimbulkan banyak permasalahan, salah satunya adalah kemacetan dan tundaan. Kemacetan dapat terjadi karena menurunnya kapasitas jalan yang ada. Penurunan kapasitas jalan dapat disebabkan oleh berkurangnya lajur efektif pada jalan, karena sebagian lajur digunakan untuk parkir *on street* (Alifuddin. (2023). Parkir di badan jalan terbukti menurunkan kinerja ruas jalan dengan nilai derajat kejenuhan eksisting mencapai 0,77 (Seran & Klau, 2022).

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. 272/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, pola parkir yang telah ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 2.17 - 2.21 dan Gambar 2.1 – 2.8 sebagai berikut:

1. Sudut 0˚ / Paralel

Tabel 2. 17 Keterangan Parkir Sudut 0˚ / Paralel

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

Sumber: DirjenHubdat, 1996

Keterangan:

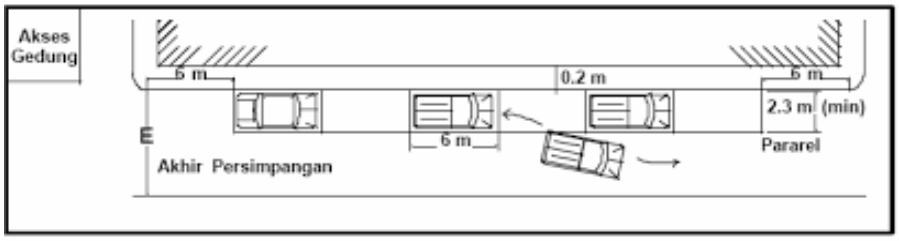
A : Lebar Ruang Parkir (m).

B : Lebar Kaki Ruang Parkir (m).

C : Selisih Panjang Ruang Parkir (m).

D : Ruang Parkir Efektif (m).

E : Ruang Manuver (m).



Gambar 2. 1 Pola Sudut Parkir 0˚ / Paralel

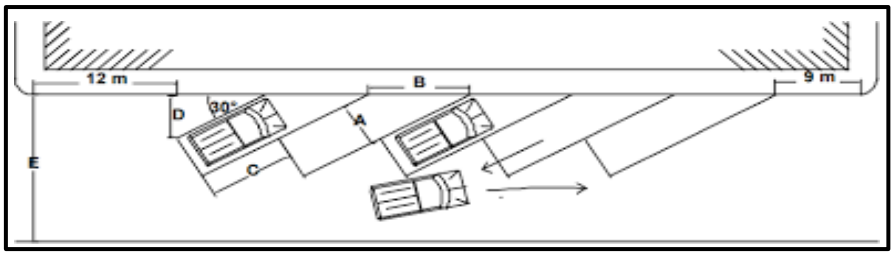
Sumber: DirjenHubdat, 1996

2. Sudut 30˚

Tabel 2. 18 Keterangan Parkir Sudut 30˚

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3	4,6	3,45	4,7	7,6
II	2,5	5,0	4,30	4,85	7,75
III	3,0	6,0	5,35	5,0	7,9

Sumber: DirjenHubdat, 1996



Gambar 2. 2 Pola Sudut Parkir 30˚

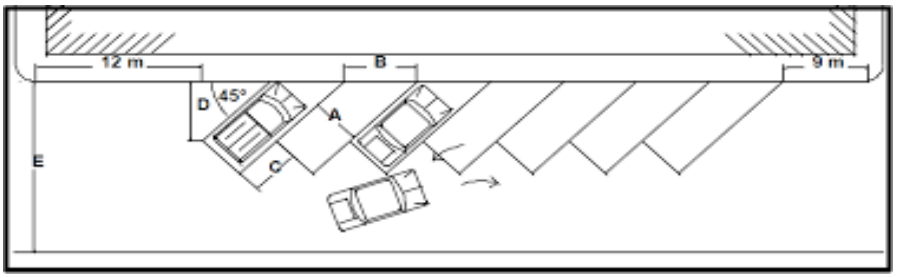
Sumber: DirjenHubdat, 1996

3. Sudut 45˚

Tabel 2. 19 Keterangan Parkir Sudut 45˚

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3	3,5	2,5	5,6	9,3
II	2,5	3,7	2,60	5,65	9,35
III	3,0	4,5	3,2	5,75	9,45

Sumber: Dirjen Hubdat, 1996



Gambar 2. 3 Pola Sudut Parkir 45˚

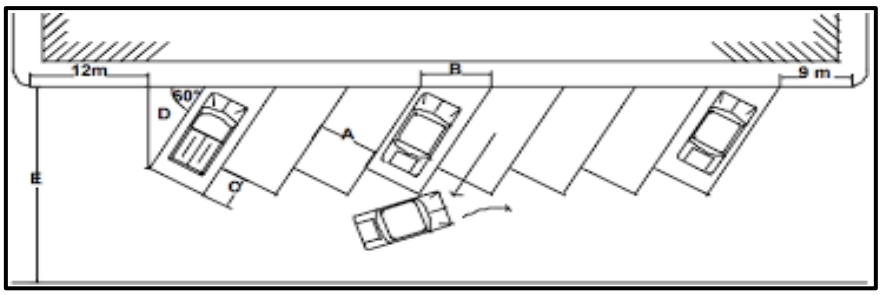
Sumber: Dirjen Hubdat, 1996

4. Sudut 60˚

Tabel 2. 20 Keterangan Parkir Sudut 60˚

Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3	2,9	1,45	5,95	10,5
II	2,5	3,0	1,50	5,95	10,5
III	3,0	3,7	1,85	6,0	10,6

Sumber: Dirjen Hubdat, 1996



Gambar 2. 4 Pola Sudut Parkir 60˚

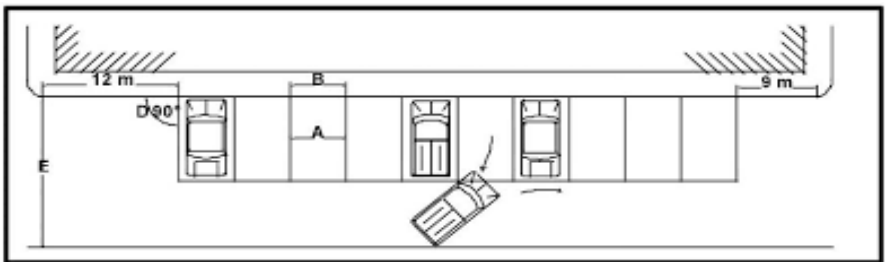
Sumber: DirjenHubdat, 1996

5. Sudut 90˚

Tabel 2. 21 Keterangan Parkir Sudut 90˚

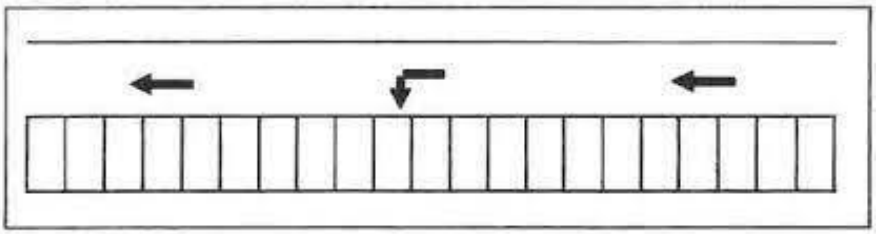
Golongan	A	B	C	D	E
I	2,3	2,3	-	5,4	11,2
II	2,5	2,5	-	5,4	11,2
III	3,0	3,0	-	5,4	11,2

Sumber: DirjenHubdat, 1996



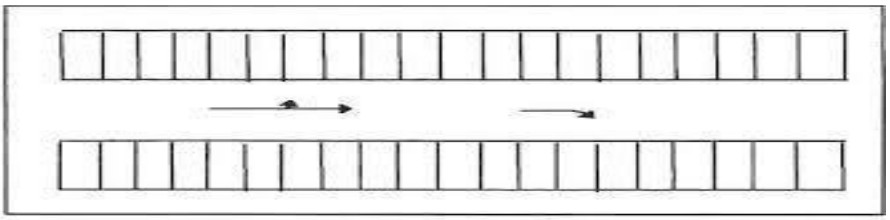
Gambar 2. 5 Pola Sudut Parkir 90˚

Sumber: DirjenHubdat, 1996



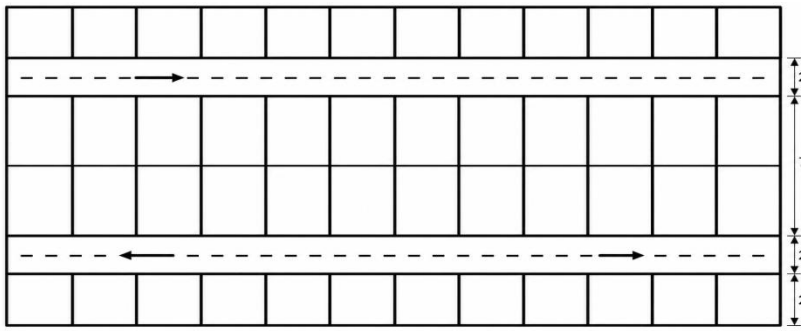
Gambar 2. 6 Contoh Parkir Satu Sisi

Sumber: DirjenHubdat, 1996



Gambar 2. 7 Contoh Parkir Dua Sisi

Sumber: Dirjen Hubdat, 1996



Gambar 2. 8 Contoh Parkir Pulau

Sumber: Dirjen Hubdat, 1996

Sebelum melakukan penataan parkir, penting untuk menganalisis masalah parkir terlebih dahulu agar dapat ditentukan solusi yang tepat. Berikut adalah aspek teknis dalam manajemen parkir yang perlu diperhatikan:

a. Kapasitas Statis

Kapasitas Statis adalah jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk parkir, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{KS} = \boldsymbol{L} / \boldsymbol{X} \quad (2.8)$$

Sumber: Hobbs, 1995

Keterangan:

KS = Kapasitas statis atau jumlah ruang parkir yang ada.

L = Panjang jalan efektif yang dipergunakan untuk parkir.

X = lebar ruang parkir yang dipergunakan

Adapun persamaan pendekatan parkir lainnya adalah sebagai berikut:

a) Metode Pendekatan Luas *Existing*

$$\boldsymbol{KS} = \boldsymbol{A} / \boldsymbol{X} \quad (2.9)$$

Sumber: Hobbs, 1995

Keterangan:

KS = Kapasitas Parkir (SRP).

A = Luas Parkir yang digunakan (m2).

X = Luas SRP Kendaraan (m2).

b) Metode Pendekatan Luas (2/3 Luas Lahan Parkir. 1/3 Luas Gang)

$$\boldsymbol{Kapasitas\ Ruang\ Parkir} = \boldsymbol{A} / \boldsymbol{X} \quad (2.10)$$

Sumber: Hobbs, 1995

Keterangan:

KS = Kapasitas Parkir (SRP).

A = Luas Parkir yangq digunakan (m2).

X = Luas SRP Kendaraan (m2).

Dari Rumus 10 dan Rumus 11 di atas, dapat dilihat bahwa penyediaan kapasitas parkir harus disesuaikan dengan permintaan ruang parkir. Semakin besar kapasitas statis yang diperlukan, semakin besar ruang parkir yang harus disediakan.

b. Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adalah kapasitas yang diukur berdasarkan daya tampung untuk satuan waktu, jadi tidak hanya didasarkan pada daya tampung luasan parkir namun juga perputaran dan durasi parkir, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{KD} = \boldsymbol{KS} \times \boldsymbol{P} / \boldsymbol{D} \qquad (2.11)$$

Sumber: Hobbs, 1995

Keterangan:

KD = Kapasitas parkir dalam kendaraan/jam survei.

KS = jumlah ruang parkir yang ada.

P = Lamanya Survei.

D = Rata rata durasi (jam).

c. Volume Parkir

Jumlah kendaraan yang telah menggunakan fasilitas parkir pada suatu lokasi dalam periode waktu tertentu (misalnya satu hari) disebut sebagai total kendaraan yang terparkir.

$$\boldsymbol{Z} = \boldsymbol{Y} \times \boldsymbol{D} / \boldsymbol{T} \qquad (2.12)$$

Keterangan:

Z = Ruang parkir yang dibutuhkan.

Y = Jumlah Kendaraan Parkir Dalam Satu Waktu.

D = Rata rata Durasi (Jam).

T = Lama Survei (Jam).

d. Durasi Parkir

Durasi parkir adalah rentang waktu yang dihabiskan sebuah kendaraan saat parkir di suatu tempat, yang biasanya diukur dalam satuan menit atau jam. Nilai durasi parkir dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\boldsymbol{Durasi} = \boldsymbol{Extime} - \boldsymbol{Entime} \quad (2.13)$$

Keterangan:

Extime = Waktu saat kendaraan keluar dari lokasi parkir.

Entime = Waktu saat kendaraan Masuk ke Lokasi Parkir.

e. Rata-Rata Durasi Parkir

Rata rata durasi parkir dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\mathrm{n}} \quad (2.14)$$

Keterangan:

D = Rata-rata durasi parkir kendaraan.

di = durasi kendaraan ke- i (i dari kendaraan ke-i sampai ke-n).

f. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang diparkir di suatu lokasi pada waktu tertentu, dan jumlah tersebut dapat dikategorikan berdasarkan jenis maksud perjalanan. Perhitungan akumulasi parkir dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$\boldsymbol{Akumulasi} = \boldsymbol{Ei} - \boldsymbol{Ex} \quad (2.15)$$

Bila sebelum pengamatan sudah terdapat kendaraan yang parkir maka persamaannya seperti yang dibawah ini:

$$\boldsymbol{Akumulasi} = \boldsymbol{Ei} - \boldsymbol{Ex} + \boldsymbol{X} \quad (2.16)$$

Keterangan:

Ei = *Entry* (Kendaraan yang masuk lokasi).

Ex = *Exit* (Kendaraan yang keluar lokasi).

X = Jumlah kendaraan yang telah parkir sebelum pengamatan.

g. Pergantian Parkir (*Turn Over*)

Pergantian parkir merupakan tingak penggunakan ruang parkir dan diperoleh dengan volume parkir dengan jumlah ruang parkir

untuk satu periode tertentu. Besarnya *Turn Over* parkir dapat diperoleh dengan persamaan:

$$Tingkat\ Turn\ Over_{=} \frac{Volume\ Parkir}{Ruang\ Parkir\ Tersedia} \quad (2.17)$$

h. Indeks Parkir

Indeks parkir adalah ukuran yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana panjang jalan digunakan untuk parkir, dan dinyatakan dalam bentuk persentase dari ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir. Nilai indeks parkir dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Indeks\ Perkir = \frac{Akumulasi\ Parkir \times 100\%}{Ruang\ Parkir\ Tersedia} \quad (2.18)$$

Larangan Parkir merupakan peraturan yang mengatur tempat tempat dimana pengendara tidak diperbolehkan untuk memarkirkan kendaraannya. Larangan parkir biasanya ditandai dengan rambu dilarang parkir, serta dapat berlaku pada waktu atau hari tertentu.

Pelanggaran terhadap larangan parkir dapat dikenai sanksi sesuai aturan yang ada. Oleh karena itu, mematuhi larangan parkir sangat penting dilakukan agar dapat terciptanya keselamatan dan ketertiban lalu lintas. Berikut ini merupakan Larangan Parkir:

a. Sepanjang 6 meter sebelum dan sesudah tempat penyebrangan pejalan kaki atau tempat penyebrangan sepeda yang telah ditentukan;
b. Sepanjang 25 meter sebelum dan sesudah tikungan tajam dengan radius dari 500 m;
c. Sepanjang 50 meter sebelum dan sesudah jembatan;
d. Sepanjang 100 meter sebelum dan sesudah perlintasan sebidang;
e. Sepanjang 25 meter sebelum dan sesudah persimpangan;
f. Sepanjang 6 meter sebelum dan sesudah akses bangunan gedung;
g. Sepanjang 6 meter sebelum dan sesudah keran pemadam kebakaran atau sumber air sejenis; dan
h. Sepanjang tidak menimbulkan kemacetan dan bahaya (Dirjenhubdat,1996).

2.10 Fasilitas Perlengkapan Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas dijelaskan bahwa rambu adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi Pengguna Jalan. Rambu sangat bermanfaat bagi pengguna jalan agar mengurangi ketidakdisiplinan didalam berkendara dan mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi. Rambu Lalu lintas berdasarkan jenisnya terdiri atas:

1. Rambu Peringatan

   Rambu peringatan adalah rambu yang berfungsi memberi peringatan kemungkinan ada bahaya di jalan atau tempat berbahaya pada jalan dan menginformasikan tentang sifat bahaya.

2. Rambu Larangan

   Rambu larangan adalah rambu yang berfungsi untuk menyatakan perbuatan yang dilarang untuk dilakukan oleh pengguna jalan.

3. Rambu Perintah

   Rambu perintah adalah rambu yang berfungsi untuk menyatakan perintah yang wajib untuk dilakukan oleh pengguna jalan.

4. Rambu Petunjuk

   Rambu petunjuk adalah rambu yang berfungsi untuk memandu pengguna jalan saat melakukan perjalanan atau untuk memberikan informasi lain kepada pengguna jalan.

Adapun ukuran dan penempatan jarak rambu usulan berdasarkan pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tahun 2014, yaitu sebagai berikut:

1. Rambu Lalu Lintas ditempatkan di sebelah kiri menurut arah lalu lintas pada jarak tertentu dari tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan dan tidak merintangi lalu lintas kendaraan atau pejalan kaki.
2. Dalam hal lalu lintas satu arah dan tidak ada ruang pemasangan lain, Rambu Lalu Lintas dapat ditempatkan di sebelah kanan menurut arah lalu lintas.

3. Rambu Lalu Lintas dapat ditempatkan di atas ruang manfaat jalan apabila jumlah lajur lebih dari 2.
4. Rambu Lalu Lintas ditempatkan pada jarak paling sedikit 60 cm diukur dari bagian terluar daun rambu ke tepi paling luar bahu jalan.
5. Rambu Lalu Lintas ditempatkan pada sisi jalan paling tinggi 265 cm dan paling rendah 175 cm diukur dari permukaan jalan tertinggi sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah atau papan tambahan bagian bawah apabila rambu dilengkapi dengan papan tambahan.
6. Penempatan rambu peringatan pada sisi jalan sebelum tempat berbahaya dilakukan dengan cara:
   a. paling sedikit 180 m, untuk jalan dengan kecepatan rencana lebih dari 100 km/jam;
   b. paling sedikit 100 m, untuk jalan dengan kecepatan rencana lebih dari 80 km/jam – 100 km/jam; dan
   c. paling sedikit 80 m, untuk jalan dengan kecepatan rencana lebih dari 60 km/jam – 80 km/jam; d. paling sedikit 50 m, untuk jalan dengan kecepatan rencana ≤60 km/jam.
7. Rambu larangan parkir dan berhenti jarak pemberlakuan rambu larangan 30 m dari titik pemasangan rambu searah lalu lintas atau sesuai dengan yang dinyatakan dalam papan tambahan.
8. Rambu perintah ditempatkan sedekat mungkin pada awal dan/atau pada berakhirnya perintah.
9. Rambu petunjuk lokasi simpul transportasi, rambu petunjuk lokasi fasilitas kebersihan, rambu petunjuk lokasi fasilitas komunikasi, rambu petunjuk lokasi fasilitas pemberhentian angkutan umum, rambu petunjuk lokasi fasilitas penyeberangan pejalan kaki, rambu petunjuk lokasi fasilitas parkir, rambu petunjuk fasilitas tanggap bencana dan rambu lokasi fasilitas sosial ditempatkan.