

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Yang Terdahulu

Salah satu acuan dalam melakukan penelitian adalah penelitian terdahulu yang berguna untuk meningkatkan pemahaman teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut beberapa penelitian yang relevan terkait dengan analisis tingkat pelayanan jalan :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Harwidyo Eko Prasetyo	Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (Studi Kasus di Jalan Ciledug Raya Depan Universitas Budhi Luhur, Jakarta Selatan)	Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan perhitungan rata-rata volume kendaraan tertinggi pada hari Senin 13 Januari 2019 sebesar 4908 smp/jam di ruas jalan Ciledug Raya. Rata-rata volume kendaraan maksimum digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pada ruas jalan Ciledug Raya. Berdasarkan Tabel IV.3 diperoleh hasil tingkat pelayanan E. Kondisi ini menunjukkan tidak stabil, kecepatan terhenti dan permintaan mendekati kapasitas.

2.	Nidea Novitasari	Analisis Estimasi Tingkat Pelayanan Jalan (Studi Kasus Rencana Tol Dalam Kota Jakarta Ruas Bekasi Raya)	Kesimpulannya adalah kondisi eksisting jalan Bekasi Raya titik 1 arah Bekasi memiliki tingkat pelayanan C, sedangkan arah Pulogadung memiliki tingkat pelayanan D. Ruas 2 memiliki tingkat pelayanan E dan ruas 3 memiliki tingkat pelayanan C. Tingkat pelayanan jalan tol berdasarkan metode MKJI 1997 adalah C untuk dua arah, sedangkan berdasarkan metode HCM 2000, jalan tol memiliki tingkat pelayanan jalan C untuk arah Pulo Gebang dan B untuk arah Pulo Gebang. arah Bekasi.
3.	Suhudi dan Alfian Tenabolo	Analisa Tingkat Pelayanan Jalan Sunan Kalijaga Kelurahan Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang	Hasil kesimpulan yang didapat : 1) Jalan Sunan Kalijaga Kelurahan Dinoyo Kecamatan Lowokwaru memiliki karakteristik volume jam puncak harian rata – rata (LHR) adalah sebesar 1887 smp/jam dan kecepatan rata – rata (V) yang terjadi sebesar 75,784 m/detik. 2) Kapasitas (C) Jalan Sunan Kalijaga pada

			<p>tahun 2015 adalah sebesar 1262,77 smp/jam, sedangkan prediksi kapasitas pada 5 tahun berikutnya adalah sebesar 3039,03 smp/jam. 3) Dari hasil analisa pada tahun 2015 Jalan Sunan Kalijaga memiliki tingkat pelayanan F. 4) Dari hasil analisa perhitungan prediksi untuk 5 tahun kedepannya (2020) tingkat pelayanan Jalan Sunan Kalijaga yaitu tingkat pelayanan F.</p>
4.	Erman Morolu Malluluang	<p>Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (Los) Dan Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Gusti Situt Mahmud Kota Pontianak</p>	<p>Hasil disimpulkan sebagai berikut : 1) Jalan Gusti Situt Mahmud Pontianak jalan arteri primer dengan status nasional yang menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. 2) Dari pola pergerakan lalu lintas hasil survey pada tahun 2017, terlihat arus jam puncak arah Pontianak – Jungkat terjadi pada pukul 17.00-18.00 WIB sebesar 1062 smp/jam</p>

			<p>dan untuk arah Jungkat – Pontianak terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 WIB sebesar 1179 smp/jam. 3) Jalan Gusti Situt Mahmud dapat dikatakan macet karena derajat kejenuhan (DJ) > 0,85 yaitu sebesar 0,927, kecepatan 29,823 km/jam dan waktu tempuh kendaraan ringan pada jarak 200 meter adalah 24,14 detik. Dan berdasarkan tabel tingkat pelayanan Jalan Gusti Situt Mahmud ini masuk dalam tingkat pelayanan E yang berarti Volume lalu lintas mendekati kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan kadang terhenti.</p>
5.	Ormuz Firdauz	<p>Analisa Tingkat Pelayanan Jalan Pada Ruas Jalan Utama Kota Pangkal Pinang</p>	<p>Hasil kesimpulan yang didapat bahwa Kondisi existing lalu lintas Kota Pangkalpinang pada jam sibuk untuk beberapa ruas jalan utama menunjukkan kondisi lalu lintas yang cukup baik, yaitu dengan nilai V/C tertinggi sebesar 0,59 pada jalan Basuki Rahmat. Hal ini menunjukkan bahwa volume</p>

			lalu lintas saat ini belum mengalami permasalahan transportasi.
6.	Anas Arfandi	Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Andi Djemma Kota Makassar	hasil kesimpulan yang di dapat 1. Fasilitas jalan Andi Djemma belum memadai seperti marka jalan, rambu, trotoar, dan zebra cross. 2. Berdasarkan tabel Derajat Kejenuhan (DS) menunjukkan bahwa rasio $DS \geq 1,0$ yang berarti bahwa tingkat pelayanan pada Jalan Landak Baru berada pada tingkat "F". Hal ini mengindikasikan bahwa Arus kendaraan pada ruas jalan tersebut terhambat, kecepatan kendaraan rendah bahkan sering kali berhenti. Volume kendaraan melebihi kapasitas jalan, dan sering terjadi kemacetan. Kondisi ini terutama disebabkan oleh Volume lalin dan Hambatan Samping.
7.	Khairulnas	Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudiman Kota	Hasil kesimpulan yang didapat arus mendekati tidak stabil Kecepatan lalu lintas turun sampai 60 km/jam

		Pekanbaru	Volume lalu lintas dapat mencapai 85% dari kapasitas (1700 smp perjam, 2 arah).
8.	Fitria Pangestika	Analisa Kinerja Jalan Lingkar Kota Salatiga	Hasil kesimpulan yang di dapat Jalan lingkar kota Salatiga memiliki volume kendaraan yang kecil, dari hasil survei bahwa pada jam puncakpagi hari volume lalu lintas dari arah selatan – utara lebih besar dibandingkan dari arah utara – selatan, sedangkan pada jam non puncak siang dan jam puncak sore diketahui bahwa volume lalu lintas dari arah utara – selatan lebih besar dibandingkan dari arah selatan – utara dan memilikiKondisi jalan yang ada sekarang (kondisi II 4/2 D) dengan nilai kapasitas yaitu 6.600 smp/jam masih dapat menampung arus lalu lintas pada 10 tahun yang akan datang, untuk jam puncak (pagi dan sore) karena nilai DS sangat mendekati kategori tingkat pelayanan C yaitu 0,38 pada jam puncak pagi, dan 0,36 pada jam

			<p>puncak sore sehingga tingkat pelayanan jalan termasuk dalam kategori B ($DS < 0,54$) untuk jam jam puncak pagi dan sore, kategori A ($DS < 0,35$) untuk jam non puncak siang. Pada penilaian kinerja jalan, bahwa jalan lingkaran Salatiga masih mampu melayani volume kendaraan dibuktikan dengan hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (Degree of Saturation) yaitu sebesar 0,633.</p>
--	--	--	---

2.2. Pengertian jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, dan di atas permukaan air, kecuali untuk rel kereta api, lori, dan jalur kabel.

Jalan raya adalah jalur darat di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksi sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut

barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan mudah dan cepat. Clarkson H. Oglesby, 1999).

Untuk perencanaan jalan raya yang baik, bentuk geometrik harus ditentukan sedemikian rupa agar jalan yang bersangkutan dapat memberikan pelayanan lalu lintas yang optimal sesuai fungsinya, karena tujuan akhir dari perencanaan geometrik ini adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, pelayanan arus lalu lintas yang efisien dan memaksimalkan rasio Tingkat penggunaan retribusi juga memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan.

2.3. Klasifikasi Jalan

Berdasarkan pasal 8 Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang jalan, jalan dikelompokkan menjadi 4 jenis, yaitu menurut fungsi, kelas, pengelolaan dan perencanaan volume lalu lintas.

2.3.1. Klasifikasi jalan menurut fungsi jalan

a. Jalan utama (arteri)

Jalan Arteri Primer adalah jalan yang menghubungkan kota satu dengan kota lainnya yang menghubungkan atau menghubungkan satu kota dengan kota lainnya dengan kota kedua. (Desutama, 2007) Jika dilihat dari peranan jalan, maka syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh Jalan Arteri Primer adalah:

- 1) Kecepatan rencana > 60 km/jam
- 2) Lebar badan jalan $> 8,0$ m

- 3) Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- 4) Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat dicapai.
- 5) Tidak boleh diganggu oleh aktivitas lokal, lalu lintas lokal. 6) Jalan utama tidak terputus bahkan saat memasuki kota.

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder pertama atau menghubungkan kawasan sekunder pertama dengan kawasan sekunder lainnya atau kawasan sekunder pertama dengan kawasan sekunder kedua. Jika dilihat dari peranan jalan, maka syarat yang harus dipenuhi oleh jalan arteri sekunder adalah:

- 1) Kecepatan rencana > 30 km/jam
- 2) Lebar jalan $> 8,0$ m
- 3) Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- 4) Tidak boleh diganggu oleh lalu lintas yang lambat.

b. Jalan Sekunder (Kolektor)

Jalan Kolektor Primer adalah jalan yang menghubungkan kota kedua dengan kota tingkat kedua, atau tingkat pertama dengan kota ketiga (Desutama, 2007).

- 1) Kecepatan rencana > 40 km/jam
- 2) Lebar jalan $> 7,0$ m

- 3) Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
- 4) Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- 5) Tidak boleh diganggu oleh aktivitas lokal, lalu lintas lokal.
- 6) Jalan kolektor primer tidak terputus bahkan saat memasuki kota.

Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan kedua dengan kawasan sekunder atau menghubungkan kawasan kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Jika dilihat dari peran jalan, persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor sekunder adalah:

- 1) Kecepatan rencana > 20 km/jam
- 2) Lebar jalan $> 7,0$ m

c. Jalan Penghubung (Lokal)

Jalan Lokal Primer adalah ruas jalan yang menghubungkan kota dengan persil, kota tingkat kedua dengan persil, dan kota tingkat ketiga dengan kota bawah. (Desutama, 2007) Jika dilihat dari peranan jalan, syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh jalan Lokal Pratama adalah:

- 1) Kecepatan rencana > 20 km/jam
- 2) Lebar badan jalan $> 6,0$ m
- 3) Jalan lokal primer tidak terputus meskipun masuk desa.

Jalan lokal sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder pertama dengan perumahan, atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan, atau kawasan ketiga dan seterusnya.

1) Kecepatan rencana > 10 km/jam

2) Lebar jalan $> 5,0$ m

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan dengan karakteristik perjalanan jarak pendek, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.3.2. Klasifikasi jalan menurut kelas jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan dalam menerima beban jalan atau dikenal dengan Beban Poros Terberat (MST) dalam satuan ton.

a. Kelas I

Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor meliputi beban dengan lebar tidak lebih dari 2,5 m, panjang tidak lebih dari 10 m, dan beban gandar terberat yang diperbolehkan lebih dari 10 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor meliputi beban dengan lebar tidak melebihi 2,5 m, panjang tidak melebihi 18 m dan beban gandar terberat yang diperbolehkan adalah 10 ton.

c. Kelas IIIA Jalan

Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor meliputi muatan dengan lebar tidak lebih dari 2,5 m, panjang tidak melebihi 18 m dan beban gandar terberat yang diperbolehkan adalah 8 ton.

d. Kelas IIIB

Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor meliputi muatan dengan lebar tidak melebihi 2,5 m, panjang tidak melebihi 12 m, dan beban gandar terberat yang diizinkan adalah 8 ton.

e. Kelas IIIC

Jalan kolektor yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor meliputi beban dengan lebar tidak lebih dari 2,5 m, panjang tidak melebihi 9 m dan beban gandar terberat yang diizinkan adalah 8 ton.

Berikut ini adalah tabel klasifikasi menurut kelas jalan :

Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas Jalan

No.	Fungsi Jalan	Kelas Jalan	MST
1.	Arteri	I	>10
		II	10
		III	8
2.	Kolektor	IIIA	8
		IIIB	-

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997.

2.3.3. Klasifikasi jalan menurut pengelola sesuai PP No.26/1985.

a. Jalan Nasional

Jaringan jalan primer, arteri dan kelas 1 dibangun oleh pemerintah pusat (Kementerian Pekerjaan Umum).

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi biasanya berupa jalan kolektor primer dan kelas 1 yang pembangunannya dilakukan oleh pemerintah pusat dan bisa juga pemerintah daerah tingkat 1.

c. Jalan Kabupaten (Kota)

Jalan Kabupaten (Kota) ini biasanya berupa jalan kolektor lokal dan jalan primer, kelasnya sebagian besar kelas III dan dibangun oleh pemerintah daerah tingkat II.

d. Jalan Desa

Jalan desa ini biasanya merupakan jalan lokal dan akses untuk mencapai pekarangan rumah dapat berupa jalan lokal primer dan jalan lokal sekunder dan pembangunannya dilakukan oleh pemerintah desa setempat.

2.3.4. Klasifikasi jalan menurut fungsional dan perencanaan volume lalu lintas

Jalan tipe I terbagi dalam 2 kelas dan tipe II terbagi dalam 4 kelas adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Jalan Tipe 1

Fungsi		Kelas
Primer	Arteri	1
	Kolektor	2
Sekunder	Arteri	2

Sumber : Standart Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan (1992)

Tabel 2.4 Jalan Tipe II

Fungsi	Fungsi lalu lintas (SMP)		Kelas
Primer	Arteri	-	1
	Kolektor	10.000	1
		10.000	2
Sekunder	Arteri	20.000	1
		20.000	2
	Kolektor	6.000	2
		6.000	3
	Jalan local	500	4
		500	4

Sumber : Standart Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan (1992)

2.4. Karakteristik Jalan

Karakteristik suatu jalan akan mempengaruhi kinerja jalan tersebut.

Karakteristik jalan tersebut terdiri dari atas beberapa hal, yaitu :

1. Geometrik jalan
 - a. Tipe Jalan menentukan jumlah lajur dan arah pada segmen jalan dan berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu,

misalnya :

- 2-lajur 1-arah (2/1)
- 2-lajur 2-arah tak-terbagi (2/2 UD)
- 4-lajur 2-arah tak-terbagi (4/2 UD)
- 4-lajur 2-arah terbagi (4/2 D)
- 6-lajur 2-arah terbagi (6/2 D)

- b. Jalur lalu lintas adalah seluruh bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas, kecepatan arus beban dan kapasitas bertambah dengan bertambahnya lebar jalur lalu lintas.
 - c. Kereb adalah batas antara jalur lalu lintas dan trotoar yang berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan.
 - d. Lebar bahu dan kondisi permukaan mempengaruhi penggunaan bahu, peningkatan kapasitas dan kecepatan pada arus tertentu, karena peningkatan lebar bahu terutama karena hambatan yang disebabkan oleh peristiwa lain..
 - e. Median adalah pembatas jalan yang membagi lajur dan lajur jalan. Median yang terencana dengan baik akan meningkatkan kapasitas.
2. Komposisi Arus Lalu Lintas dan Pemisahan Arah Volume lalu lintas ditentukan oleh arus lalu lintas yang ditentukan, maka harus dibuat peraturan standar kendaraan.

3. Pengaturan lalu lintas

Batas kecepatan lalu lintas jarang diterapkan di daerah perkotaan di Indonesia, oleh karena itu sangat sedikit pelayanan yang mempengaruhi kecepatan arus bebas..

4. Hambatan Samping

Banyaknya kegiatan hambatan samping jalan sering menimbulkan konflik, hingga menghambat arus lalu lintas. Misalnya :

- a. Angkutan umum dan kendaraan berhenti
- b. Kendaraan lambat (becak, sepeda, dan lain-lain)
- c. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan

5. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Manusia sebagai pengemudi kendaraan merupakan bagian dari arus lalu lintas yaitu pengguna jalan. Faktor psikologis, pengemudi sangat berpengaruh dalam menghadapi situasi arus lalu lintas yang dihadapi.

2.5. Karakteristik Arus Lalu Lintas

2.5.1. Volume lalu lintas

Berdasarkan MKJI (1997) volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati titik-titik di jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}), LHRT (Q_{LHRT}). Volume lalu lintas menurut persamaan:

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

Q = Volume (kend/jam)

N = Jumlah Kendaraan (kend)

T = Waktu Pengamatan (jam)

2.5.2. Komposisi Arus Lalu Lintas

Menurut Sony (2001) komposisi arus lalu lintas didefinisikan sebagai jenis kendaraan, baik jenis kendaraan maupun kendaraan tidak bermotor yang melewati suatu ruas jalan. Kendaraan yang melewati suatu ruas jalan yang sangat mempengaruhi arus lalu lintas. Hal utama yang sangat mempengaruhi arus lalu lintas adalah dari segi ukuran, kekuatan dan kemampuan kendaraan untuk bergerak di jalan. Ketiga tidak penting sangat mempengaruhi perencanaan, pengawasan dan pengaturan sistem transportasi. Nilai normal untuk komposisi lalu lintas dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Nilai Normal untuk Komposisi Lalu Lintas

Ukuran kota (juta penduduk)	LV (%)	HV (%)	MC (%)
< 0,1	45	10	45
0,1 - 0,5	45	10	45
0,5 – 1,0	53	9	38
1,0 – 3, 0	60	8	32
>3,0	69	7	34

Sumber : MKJI (1997)

Klasifikasi kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan MKJI (1997) adalah sebagai berikut :

a. Kendaraan Ringan (LV)

Kendaraan bermotor roda empat dengan dua as dengan jarak 2–3 m (termasuk kendaraan penumpang, mikrolet, pick up dan truk kecil menurut sistem klasifikasi Bina Marga)

b. Kendaraan Berat (HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak lebih dari 3,5m biasanya memiliki lebih dari 4 objek (termasuk bus, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi menurut sistem klasifikasi Bina Marga).

c. Sepeda Motor (MC)

Kendaraan bermotor roda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga menurut sistem klasifikasi Bina Marga)

d. Kendaraan tak Bermotor (UM)

Kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, kereta kuda dan kereta bayi menurut sistem klasifikasi Bina Marga). Berbagai jenis kendaraan ekuivalen dengan satuan mobil penyeberangan (smp) dengan menggunakan faktor ekuivalen penyeberangan mobil (emp), emp menunjukkan jenis kendaraan yang berbeda dibandingkan dengan kendaraan ringan. Nilai emp untuk berbagai jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.6 dan Tabel 2.7.

Tabel 2.6 Ekvivalen Mobil Penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan jalan tak terbagi	Arus lalu lintas tak searah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
Dua-lajur tak- terbagi	0	1.3	≤ 6	>6
(2/2 UD)	≥1800	1.2	0.35	0.4
Empat-lajur tak-terbagi	0	1.3	0.4	
(4/2 UD)	≥ 3700	1.2	0.25	

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.7 Ekvivalen Mobil Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan : per jalur jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lau lintas (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua –lajur satu- arah (2/1)	0	1.30	0.40
Empat–lajur terbagi- (4/2D)	≥1050	1.20	0.25
Tiga –lajur satu- arah (3/1)	0	1.30	0.40
Enam –lajur terbagi (6/2D)	≥1100	1.20	0.25

Sumber : MKJI (1997)

2.5.3. Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan adalah laju pergerakan lalu lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam. Menurut Abubakar (1998) kecepatan dibagi dengan waktu. Persamaan untuk menentukan kecepatan adalah sebagai berikut :

$$V_s = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

V = Kecepatan (km/jam)

d = Jarak Tempuh (km)

t = Waktu Tempuh (jam)

2.6. Analisa Operasional Dan Perencanaan

2.6.1. Hambatan Samping

Hambatan samping menurut MKJI (1997) adalah kegiatan samping yang dapat menimbulkan konflik dan mempengaruhi pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan kinerja jalan.

Jenis-jenis peristiwa gesekan samping adalah::

- a. jumlah pejalan kaki yang berjalan atau melintasi ruas jalan.
- b. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
- c. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar lahan di samping jalan dan pinggir jalan..
- d. Arus kendaraan lambat yaitu jumlah arus (kendaraan/jam) sepeda, becak, delman, gerobak dan sebagainya.

Tingkat hambatan samping dikelompokkan kedalam lima kelas dari yang rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati. Dalam MKJI (1997) kelas hambatan samping melihat seperti yang ada pada tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m perjam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah permukiman : Jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman : Beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri : beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial : Aktivitas sisi jalan sangat tinggi
Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial : Aktivitas pasar disamping jalan

Sumber : MKJI (1997)

Table 2.9 Faktor Penentuan Frekuensi Kejadian

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Parkir/kendaraan berhenti	PVC	1,0
Kendaraan keluar/masuk	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

Sumber : MKJI 1997

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan rumus (MKJI 1997):

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

SFC = kelas hambatan samping

PED = frekuensi pejalan kaki

PSV = frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV = frekuensi masuk/keluar sisi jalan

SMV = frekuensi bobot kendaraan lambat

2.6.2. Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan MKJI (1997) kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang dipilih pengemudi pada saat mengemudikan suatu kendaraan tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk kecepatan arus bebas memiliki bentuk umum berikut :

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

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

FVo = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam)

FVw = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFVsf = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.

FFVcs = Faktor Penyesuaian ukuran kota.

Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (FVo) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan sesuai dengan Tabel 2.10

Tabel 2.10 Kecepatan arus bebas dasar (FVo) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FVo) (km/jam)			
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2D) atau Tigalajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Enam-lajur terbagi (6/2D) atau Tigalajur satu-arah (3/1)	57	50	47	55
Empat-lajur takterbagi (4/2UD)	53	46	43	51
Dua-lajur takterbagi (2/2UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI (1997)

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif kendaraan ringan (FVw) untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar lalu lintas (FVw)

Tipe Jalan	Lebar Jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	F Vw (km/jam)
Empat-jalur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4,00
	3,25	-2,00
	3,50	0,00
	3,75	2,00
	4,00	4,00
Empat-lajur tak- terbagi	Per lajur	
	3,00	-4,00
	3,25	-2,00
	3,50	0,00
	3,75	2,00
	4,00	4,00
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5,00	-9,50
	6,00	-3,00
	7,00	0,00
	8,00	3,00
	9,00	4,00
	10,00	6,00
	11,00	7,00

Sumber : MKJI (1997)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping berdasarkan jarak kereb dan penghalang pada trotoar (FFVsf) untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping dengan Jarak Kereb Penghalang (FFVsf)

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	FFVsf			
		Jarak : kereb-penghalang (Wk) (m)			
		≤ 0.50	1.00	1.50	≥ 2.00
Empat-lajur terbagi (4/2D)	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

Sumber : MKJI (1997)

Faktor penyesuaian untuk ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan (FFVcs) dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFVcs)

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0.10	0.90
0.10 – 0.50	0.93
0.50 – 1.00	0.95
1.00 – 3.00	1.00
> 3.00	1.03

Sumber : MKJI (1997)

2.6.3. Kapasitas

Menurut MKJI (1997) kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang melewati suatu titik dan dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur, ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan multi lajur, arus terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Menurut Buku Standar Desain Geometrik Jalan Perkotaan yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kapasitas dasar didefinisikan sebagai volume maksimum per jam yang dapat melewati suatu bagian jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu bagian jalan (untuk jalan dua lajur) dalam kondisi jalan dan arus lalu lintas. lalu lintas yang ideal. Kondisi ideal terjadi bila :

- Lebar lajur tidak kurang dari 3,5 m
- Kebebasan lateral tidak kurang dari 1,75 m

Persamaan untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} : \dots\dots\dots(2.5)$$

dimana :

C = Kapasitas

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} = Faktor Penyesuaian ukuran kota

Kapasitas dasar (C_o) segmen jalan pada kondisi geometric ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan Tabel 2.13.

Tabel 2.14. Kapasitas Dasar(C_o) Jalan Perkotaan

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

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.15. Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalan lalu lintas efektif (W_c)	FC_w
	(m)	
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 kedua arah	
	5	0.56
	6	0.58
	7	1.00
	8	1.14
	9	1.25
	10	1.29
	11	1.34

Sumber : MKJI (1997)

Penyesuaian pemisah arah jalan berdasarkan kondisi dan distribusi arus lalu lintas di kedua arah atau jenis jalan tanpa penghalang median. Untuk jalan satu arah atau jalan dengan faktor koreksi median untuk pembagian arah adalah 1,0 . Faktor penyesuaian arah dapat dilihat pada Tabel 2.16.

Tabel 2.16. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Pemisah arah SP % - %		50 – 50	55 – 45	60-40	65-35	70-30
FSCP	Dua-lajur (2/2)	1.000	0.970	0.940	0.910	0.880
	Empat-lajur (4/2)	1.000	0.985	0.970	0.955	0.940

Sumber : MKJI (1997)

Faktor hambatan untuk hambatan samping (FCsf) didasarkan pada jarak antara trotoar dan penghalang trotoar (Wk), dan kelas hambatan samping (SFC). Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak antara hambatan – penghalang (FCsf) dapat dilihat pada Tabel 2.17.

Tabel 2.17. pengaruh hambatan samping dan jarak kereb – penghalang (FCsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb–penghalang (FCSF) jarak kereb-penghalang (Wk)			
		<50	1.0	1.5	>2.0
4/2 D	VL	<50	1.0	1.5	>2.0
	L	0.95	0.97	0.99	1.01
	M	0.94	0.86	0.98	1.00
	H	0.91	0.97	0.95	0.98
	VH	0.86	0.89	0.92	0.95
4/2 UD	VL	0.81	0.85	0.88	0.92
	L	0.95	0.97	0.99	1.01
	M	0.93	0.95	0.97	1.00
	H	0.90	0.92	0.95	0.97
	VH	0.84	0.87	0.90	0.93
2/2 UD	VL	0.77	0.81	0.85	0.90
	L	0.93	0.95	0.97	0.99
	M	0.90	0.92	0.95	0.97
	H	0.86	0.88	0.91	0.94
	VH	0.78	0.81	0.84	0.88

Sumber : MKJI (1997)

Table 2.18. Penyesuaian Ukuran Kota Didasarkan Pada Jumlah Penduduk

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk kota
< 1.0	0.86
0.10 – 0.50	0.90
0.50 – 1.00	0.94
1.00 – 3.00	1.00
> 3.00	1.04

Sumber : MKJI (1997)

2.6.4. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) menurut MKJI (1997) adalah rasio jalan terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan ruas jalan. Nilai DS menunjukkan apakah ruas jalan tersebut memiliki kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan (DS) adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

2.6.5. Kecepatan dan Waktu Tempuh

MKJI (1997) menggunakan kecepatan dan waktu tempuh sebagai ukuran utama kinerja ruas jalan, karena mudah dipahami, dan merupakan masukan penting bagi biaya pengguna jalan dalam analisis ekonomi. Persamaan untuk menghasilkan waktu tempuh rata-rata (TT) adalah:

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots (2.7)$$

dimana :

V = Kecepatan rata – rata LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata –rata LV (jam)

2.6.6. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan menurut Hendarto (2001) merupakan ukuran perjalanan dalam arti luas yang menggambarkan kondisi lalu lintas yang mungkin timbul pada suatu jalan akibat volume lalu lintas.

Lebar dan jumlah lajur yang dibutuhkan tidak dapat direncanakan dengan baik meskipun VJP/LHR telah ditentukan. Hal ini dikarenakan tingkat kenyamanan dan keamanan yang akan diberikan oleh jalan yang direncanakan belum ditentukan. Kebebasan bergerak yang dirasakan pengemudi akan lebih baik di jalan dengan kebebasan yang memadai, tetapi itu saja menuntut lebih banyak area manfaat jalan.

Pada situasi dengan volume lalu lintas yang rendah, pengemudi akan merasa lebih nyaman mengendarai kendaraan dibandingkan jika pengemudi berada di daerah dengan volume lalu lintas yang besar. Kenyamanan akan

berkurang sebanding dengan peningkatan volume lalu lintas. Dengan kata lain, kenyamanan dan volume lalu lintas terbalik. Namun kenyamanan kondisi arus lalu lintas yang ada tidak cukup hanya menggambarkan volume lalu lintas tanpa disertai data kapasitas jalan dan kecepatan di jalan.

Untuk menentukan tingkat pelayanan jalan ada dua faktor utama yang harus diperhatikan yaitu :

- 1) Kecepatan perjalanan yang menunjukkan keadaan umum di jalan.
- 2) Perbandingan antara volume terhadap kapasitas (V/C) yang mana menunjukkan kepadatan lalu lintas dan kebebasan bergerak bagi kendaraan.

Secara umum tingkat pelayanan dibedakan sebagai berikut :

1. Tingkat Pelayanan A :Kondisi arus lalu lintas antara kendaraan yang satu dengan yang lainnya, kecepatan sepenuhnya ditentukan oleh keinginan pengemudi dan sesuai dengan kecepatan yang ditentukan.
2. Tingkat Pelayanan B :Kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lain dan hambatan mulai dirasakan oleh kendaraan di sekitarnya.
3. Tingkat Pelayanan C :Kondisi lalu lintas masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai terbatas dan hambatan dari kendaraan lain semakin meningkat.
4. Tingkat Pelayanan D :Kondisi arus lalu lintas mendekati tidak stabil, kecepatan operasi relatif cepat karena hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil.

5. Tingkat Pelayanan E :Volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan, kecepatan besarnya kurang dari 40 km/jam, pergerakan lalu lintas terkadang terhambat.
6. Tingkat Pelayanan F :Kondisi arus lalu lintas dalam kondisi arus paksa, kecepatan relatif rendah, arus lalu lintas sering terhenti sehingga menimbulkan antrian yang panjang.

Pada Tabel 2.19. menunjukkan tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan dan tingkat kejenuhan dan pada Tabel 2.19 menunjukkan tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata.

Tabel 2.19. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Kecepatan Bebas dan Tingkat Kejenuhan Lalu Lintas

Tingkat pelayanan	Kecepatan bebas	Tingkat kejenuhan
A	> 90	< 0.35
B	> 70	< 0.54
C	> 50	< 0.77
D	> 40	< 0.93
E	> 33	< 1.00
F	> 33	> 1.00

Sumber : Ofyar Z Tamin, Analisa Dampak Lalu Lintas (2000)

Tabel 2.20 Tingkat Pelayanan berdasarkan Kecepatan Perjalanan Rata – Rata

Kelas arteri	I	II	III
Kecepatan (Km/jam)	75-56	56-48	56-40
Tingkat pelayanan	Kecepatan perjalanan rata-rata (km/jam)		

A	≥ 566	≥ 48	≥ 40
B	≥ 45	≥ 38	≥ 31
C	≥ 35	≥ 29	≥ 21
D	≥ 28	≥ 23	≥ 15
E	≥ 21	≥ 16	≥ 11
F	≥ 21	≥ 16	≥ 11

Sumber : Ofyar Z Tamin, *Analisa Dampak Lalu Lintas* (2000)

Tabel 2.21. Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan	Karakteristik	Batas lingkup (V/C)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0.00 – 0.19
B	Kondisi arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0.20 – 0.44
C	Kondisi arus stabil, tetapi kecepatan operasi dan gerak kendaraan dipengaruhi besar volume lalu lintas, pengemudi dibatasi dengan memilih kecepatan	0.45 – 0.74
D	Kondisi arus lalu lintas tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0.75 – 0.84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan kadang berhenti	0.85-1.00
F	Kondisi arus lalu lintas dipaksakan atau arus macet, kecepatan rendah, arus lalu lintas rendah	1.00

Sumber : Morlok Edward K, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*(1991)

Dari keenam jenis tingkat pelayanan diatas maka yang memenuhi syarat jalan yang diinginkan adalah tingkat pelayanan A, B, C dan D dimana rasio $V/C < 1$. Pada tingkat pelayanan E dan F, dimana volume lalu lintas telah melebihi kapasitas jalan $V/C > 1$, sehingga dalam keadaan ini menyebabkan terjadinya penurunan kualitas pelayanan.