

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Pengertian

2.1.1 Transportasi

Transportasi diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan. Dalam hubungan ini terlihat tiga hal berikut: ada muatan yang diangkut, tersedia kendaraan sebagai alat angkutannya dan ada jalanan yang dapat dilalui. Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, dari mana kegiatan pengangkutan dimulai, ke tempat tujuan, ke mana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi berfungsi sebagai sektor penunjang pembangunan (*the promoting sector*) dan pemberi jasa (*the servicing sector*) bagi perkembangan ekonomi. Fungsi Transportasi adalah untuk mengangkut penumpang dan barang dari satu tempat ke tempat lain. Kebutuhan akan angkutan penumpang tergantung fungsi dari kegunaan seseorang (*Personal Place Utility*). Seorang dapat mengadakan perjalanan untuk kebutuhan pribadi dan untuk keperluan usaha (Warpani, 1990: 56).

2.1.2 Sistem Transportasi

Menurut Fidel Miro (2004: 15) sistem transportasi merupakan gabungan elemen-elemen atau komponen-komponen:

1. Prasarana (jalan dan terminal)
2. Sarana (kendaraan)
3. Sistem pengoperasian (yang mengkoordinasikan komponen prasarana dan sarana)

Sebagai suatu sistem, elemen-elemen transportasi yang terdiri atas sistem aktivitas, sistem suplay dan sistem pergerakan berperilaku sistematis sehingga perubahan pada salah satu atau beberapa sistem akan mempengaruhi sistem lainnya. Sistem-sistem tersebut dipengaruhi oleh sistem kelembagaan dan berada dalam suatu sistem lingkungan sosial, ekonomi, budaya, hankam, politik dan sebagainya dalam lingkup lokal, kota, regional, nasional dan internasional yang berpengaruh kuat.

2.1.3 Jalan

Menurut PP No. 34/2006 tentang Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas

permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Jalan merupakan prasarana yang sangat penting untuk mendukung berfungsinya sistem transportasi selain sistem sarana kendaraan dan pengangkutan. Dengan adanya jalan orang dapat melakukan pergerakan dengan mudah.

2.2 Klasifikasi Jaringan Jalan Menurut PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan

2.2.1 Menurut Sistem

1. Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:

- a. menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan; dan
- b. menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.

2. Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

2.2.2 Menurut Fungsi

1. Arteri primer

- Menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
- Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 11 meter.
- Berkapasitas lebih besar dari volume LHR
- Lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu dengan lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal dan kegiatan lokal.
- Jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien dan didesain sedemikian rupa sehingga ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan (2) terpenuhi.

- Persimpangan pada jalan arteri primer dengan pengaturan tertentu harus dapat memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), (2) dan (3)

- Tidak terputus walaupun masuk kota

2. Arteri Sekunder

- Menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km/jam dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 11 meter
- Berkapasitas yang sama atau lebih besar dari volume LHR
- Lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat
- Persimpangan dengan pengaturan tertentu harus dapat memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan (2)

3. Kolektor primer

- Menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal
- Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 9 meter.
- Berkapasitas yang sama atau lebih besar dari volume LHR
- Jumlah jalan masuk dibatasi dan direncanakan sehingga ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan (2) masih terpenuhi
- Tidak terputus walaupun masuk kota
- Batas luar damaja yang diukur dari as jalan dengan jarak berdasarkan ketentuan tersebut tidak kurang dari 15 meter.

4. Kolektor sekunder

- Menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga
- Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 9 meter.

5. Lokal primer

- Menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan,

antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan

- Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20km/jam dengan lebar badan jalan tidak kurang dari 7,5 meter.
- Tidak terputus walaupun masuk desa.

6. Lokal sekunder

- Menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan
- Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 10 km/jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 meter

2.2.3 Bagian-bagian Jalan

Bagian-bagian jalan menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan adalah sebagai berikut :

1. Ruang manfaat jalan (rumaja)

Suatu ruang yang dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi jalan, serta ambang pengamannya.

2. Ruang milik jalan (rumija)

Sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan yang masih menjadi bagian dari ruang milik jalan yang dibatasi oleh tanda batas ruang milik jalan yang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan penggunaan jalan antara lain untuk keperluan pelebaran ruang manfaat jalan pada masa yang akan datang.

3. Ruang pengawasan jalan (ruwasja)

Ruang tertentu yang terletak di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan apabila ruang milik jalan tidak cukup luas, dan tidak mengganggu fungsi jalan.

Ketentuan lebar rumija dan ruwasja berdasarkan PP No.34 Tahun 2006 adalah sebagai berikut:

1. Ruang milik jalan paling sedikit memiliki lebar untuk:

- jalan bebas hambatan adalah 30 (tiga puluh) meter;
- jalan raya adalah 25 (dua puluh lima) meter;
- jalan sedang adalah 15 (lima belas) meter; dan
- jalan kecil adalah 11 (sebelas) meter.

2. Lebar ruang pengawasan jalan ditentukan dari tepi badan jalan paling sedikit dengan ukuran:

- jalan arteri primer 15 (lima belas) meter;
- jalan kolektor primer 10 (sepuluh) meter;
- jalan lokal primer 7 (tujuh) meter;
- jalan lingkungan primer 5 (lima) meter;
- jalan arteri sekunder 15 (lima belas) meter;
- jalan kolektor sekunder 5 (lima) meter;
- jalan lokal sekunder 3 (tiga) meter;
- jalan lingkungan sekunder 2 (dua) meter; dan
- jembatan 100 (seratus) meter ke arah hilir dan hulu.

2.3 Prinsip Dasar Arus Lalu Lintas

2.3.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Ada dua karakteristik arus lalu lintas yaitu karakteristik primer dan sekunder (Abubakar, 1997: 23), dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Karakteristik primer

Tiga karakteristik primer dari arus lalu lintas adalah volume, kecepatan dan kepadatan :

- a. Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui satu titik yang tetap pada jalan dalam satuan waktu. Volume biasanya dihitung dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam. Volume dapat juga dinyatakan dalam periode waktu yang lain;
- b. Kecepatan adalah perubahan jarak dibagi dengan waktu. Kecepatan dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kelambatan merupakan waktu yang hilang pada saat kendaraan berhenti, atau tidak dapat berjalan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan karena adanya sistem pengendali atau kemacetan lalu lintas; dan

2. Karakteristik sekunder

Karakteristik sekunder yang terpenting adalah jarak-antara (*headway*). Ada dua parameter dari jarak-antara, yaitu :

- a. Waktu-antara kendaraan, adalah waktu yang diperlukan antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya untuk melalui satu titik tertentu yang tetap. Waktu-antara kendaraan rata-rata = $1/\text{volume}$; dan

- b. Jarak-antara kendaraan, adalah jarak antara bagian depan satu kendaraan dengan bagian depan kendaraan berikutnya. Jarak-antara kendaraan rata-rata = $1/\text{kepadatan}$.

Besarnya jarak-antara menentukan kapan seorang pengemudi harus mengerem dan kapan dia dapat mempercepat kendaraan. Jarak-antara dimana kendaraan yang berada di depan mempengaruhi pengemudi yang di belakangnya disebut jarak-antara yang mengganggu (*interference headway*). Studi yang pernah dilakukan menunjukkan jarak-antara yang mengganggu berkisar 6 – 9 detik.

2.3.2 Klasifikasi Kendaraan

Jenis kendaraan adalah faktor penting dalam mendesain jalan (Abubakar, 1997: 38). Pencacahan terklasifikasi biasanya membedakan sampai 20 kelas kendaraan. Tergantung dari tujuannya, maka hasil dari survai terklasifikasi ini dapat dikombinasikan ke dalam kategori kelas kendaraan yang lebih diinginkan. Kombinasi tipikal adalah :

1. Berat kendaraan, terutama beban sumbu. Hal ini berhubungan dengan desain konstruksi perkerasan dan penanganan jalan. Pembagiannya berdasarkan atas kendaraan ringan, sedang dan berat;
2. Dimensi kendaraan untuk menentukan lebar lajur dan radius belokan;
3. Karakteristik kecepatan kendaraan, percepatan dan pengereman untuk menentukan kapasitas jalan. Pembagiannya berdasarkan atas kendaraan tilak bermotor, bermotor kecil, sedang dan besar; dan
4. Penggunaan kendaraan. Pengklasifikasiannya adalah angkutan pribadi, angkutan umum dan angkutan barang.

2.3.3 Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik pergerakan yang berbeda, karena dimensi, kecepatan, percepatan maupun kemampuan manuver masing-masing tipe kendaraan berbeda disamping juga pengaruh geometrik jalan. Karena itu untuk menyamakan satuan dari masing-masing jenis kendaraan digunakan suatu satuan yang biasa dipakai dalam perencanaan lalu lintas yang disebut satuan mobil penumpang (SMP). Besarnya SMP yang direkomendasikan sesuai hasil penelitian dalam MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) sebagaimana dalam Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Faktor Satuan Mobil Penumpang Ruas Jalan

No.	Jenis Kendaraan	Kelas	smp
1	Sedan/jeep, oplet, mikrobus, pick up	LV	1,00
2	Bus standar/bus besar	LB	1,50
3	Truk standart/besar	LT	2,50
4	Sepeda motor	MC	0,50

Sumber : MKJI,1997:6-89

Tabel 2.2 Faktor Satuan Mobil Penumpang Persimpangan

No.	Jenis Kendaraan	Kelas	smp
1	Sedan/jeep, oplet, mikrobus, pick up	LV	1,00
2	Bus standart/ besar, truk standart/besar	HV	1,30
3	Sepeda motor	MC	0,50

Sumber : MKJI,1997:6-89

Keterangan :

- LV : *light vehicle*
 LB : *light bus*
 LT : *light truck*
 HV : *heavy vehicles*
 MC : *motor cycle*

2.4 Kinerja Lalu Lintas Ruas Jalan Luar Kota

2.4.1 Kapasitas Jalan

Definisi kapasitas menurut MKJI (1997,5-8) adalah arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, faktor lingkungan).

Jaringan jalan ada yang memakai pembatas median dan ada pula yang tidak, sehingga dalam penghitungan kapasitas, keduanya dibedakan (Tamin, 2000: 62). Untuk ruas jalan berpembatas median, kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah, sedangkan untuk ruas jalan tanpa pembatas median, kapasitas dihitung untuk kedua arah. Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 untuk jalan luar kota adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \text{ (smp/jam)} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan :

- C : kapasitas (smp/jam)
 C₀ : kapasitas dasar (smp/jam)
 FC_W : faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan
 FC_{SP} : faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah)
 FC_{SF} : faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

Kapasitas dasar C₀ ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Berdasarkan Tipe Jalan

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)
Jalan 4 lajur terbagi	
Datar	1900
Bukit	1850
Gunung	1800
Jalan 4 lajur tak terbagi	
Datar	1700
Bukit	1650
Gunung	1600

Sumber: MKJI, 1997:6-65

Tabel 2.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalan efektif (m) per lajur	FC_w
4 lajur – terbagi	3,00	0,91
	3,25	0,96
6 lajur - terbagi	3,50	1,00
	3,75	1,03
4 lajur – tak terbagi	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
2 lajur – tak terbagi	dua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
11	1,27	

Sumber: MKJI, 1997:6-66

Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FC_{SP}) dapat dilihat pada Tabel 2.5. Penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah didasarkan pada kondisi arus lalu lintas dari ke dua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah dan/atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1,0.

Tabel 2.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FC_{SP})

Pembagian arah (%-%)	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP} 2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI, 1997:6-67

Faktor koreksi kapasitas jalan lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk kelompok jalan 4 lajur. Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FC_{SF}) untuk jalan yang mempunyai bahu jalan dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.6 Kelas Hambatan Samping

Frekuensi Berbobot dari kejadian (kedua sisi jalan)	Kondisi Khas	Kelas Hambatan Samping
< 50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang	Sangat rendah
50-149	Pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan di samping jalan	Rendah
150-249	Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang
250-350	Desa, beberapa kegiatan pasar	Tinggi
> 350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat tinggi

Sumber: MKJI, 1997:6-107

Tabel 2.7 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Gangguan Samping (FC_{SF}) Untuk Jalan yang Mempunyai Bahu Jalan

Tipe jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan			
		Lebar bahu jalan efektif			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4 lajur 2 arah berpembatas median (4/2D)	Sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	1,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	Sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	Rendah	0,93	0,95	1,97	1,00
2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD) atau jalan satu arah	Sedang	0,88	0,91	0,94	1,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber: MKJI, 1997:6-68

2.4.2 Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

Rasio arus terhadap kapasitas atau yang biasa disebut dengan derajat kejenuhan, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997:5-19). Rumus derajat kejenuhan ditentukan dengan persamaan :

$$DS = Q / C \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

- DS : Derajat Kejenuhan
 Q : arus lalu lintas (smp/jam)
 C : kapasitas (smp/jam)

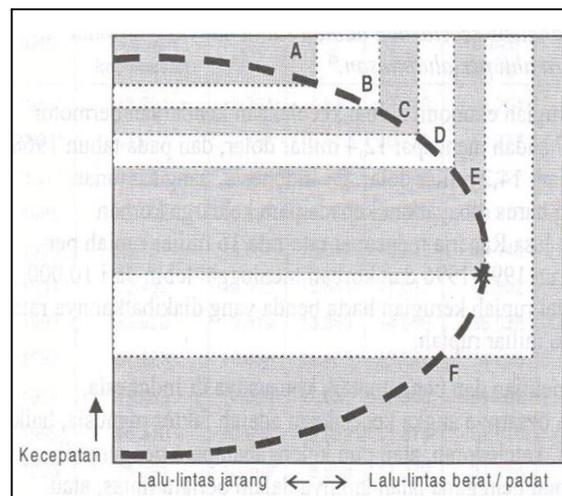
Setelah diketahui rasio volume per kapasitas, maka hasilnya digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan. Tingkat pelayanan jalan digunakan untuk mengukur kualitas pelayanan ruas jalan (Abubakar, 1997: 56). Parameter kualitas ruas jalan tersebut antara lain adalah :

1. Kecepatan;
2. V/C rasio, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas ruas jalan; dan
3. Tingkat pelayanan (*level of service/LOS*), yaitu kemampuan ruas jalan untuk menampung lalu lintas dengan tetap memperhatikan faktor kecepatan dan keselamatan. Kualitas jalan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan

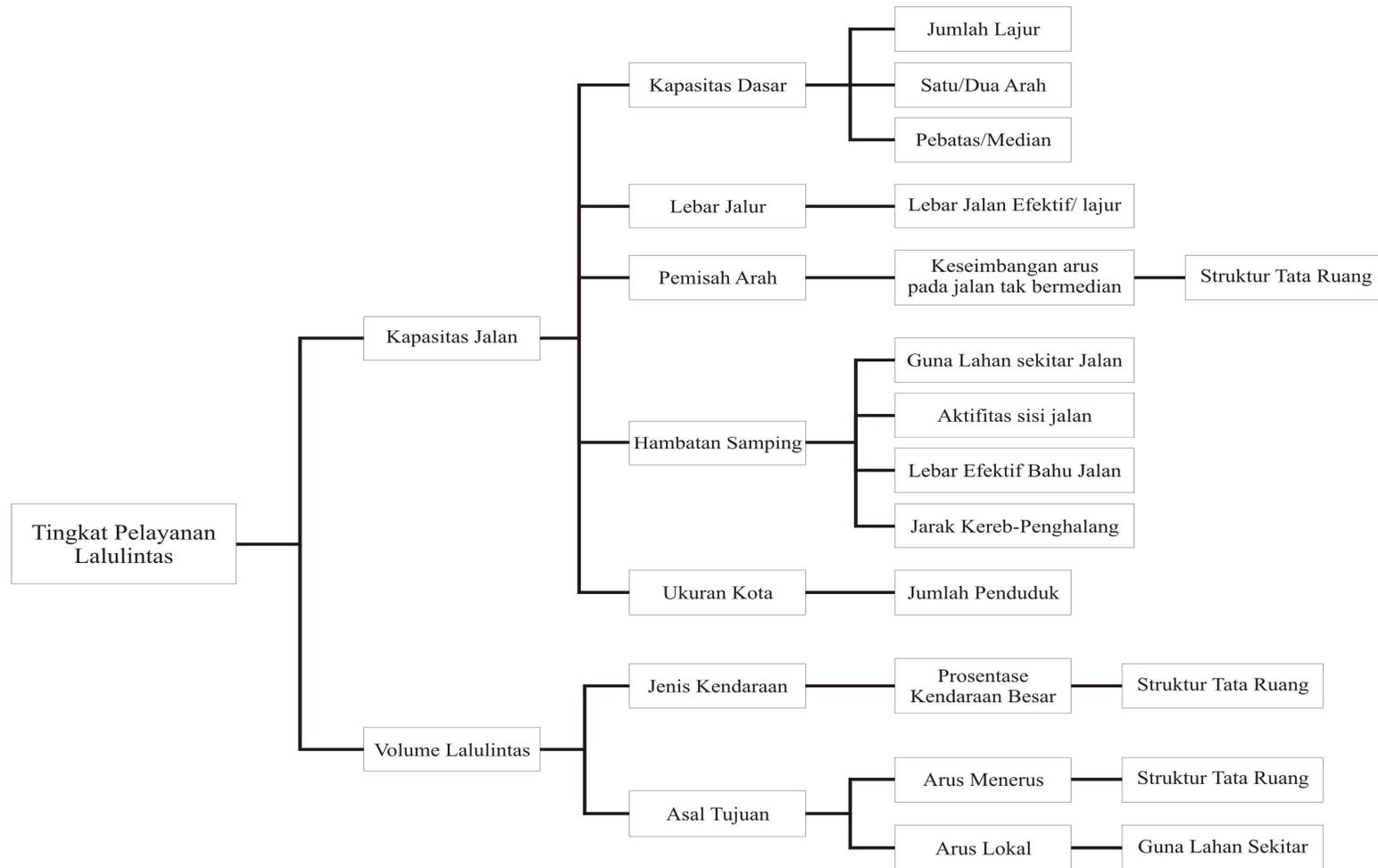
Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20 – 0,44
C	Arus stabil tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati 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 terkadang terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	> 1,00

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997



Gambar 2.1 Tingkat Pelayanan Jalan.

Sumber: Warpani, 2002: 105



Gambar 2.2 Faktor Tingkat Pelayanan Lalu Lintas.

Sumber: Rangkuman Faktor-faktor Tingkat Pelayanan Jalan (MKJI, 1997)

2.5 Kinerja Persimpangan Tidak Bersinyal

2.5.1 Kapasitas Persimpangan Tidak Bersinyal

Perhitungan kapasitas persimpangan tidak bersinyal ditentukan dengan persamaan berikut (MKJI, 1997:3-39):

$$C=C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

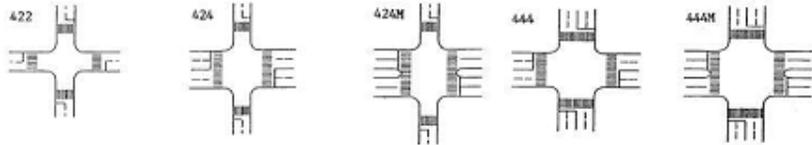
- Co : Kapasitas dasar (smp/jam)
- F_W : Faktor penyesuaian lebar masuk
- F_M : Faktor penyesuaian tipe median jalan utama
- F_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_{RSU} : Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
- F_{LT} : Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{RT} : Faktor penyesuaian belok kanan
- F_{MI} : Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Besarnya kapasitas dasar persimpangan ditentukan dari tipe simpang. Tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada persimpangan tersebut dengan kode tiga angka. Jumlah lengan simpang adalah jumlah lengan dengan lalu lintas masuk dan keluar atau keduanya.

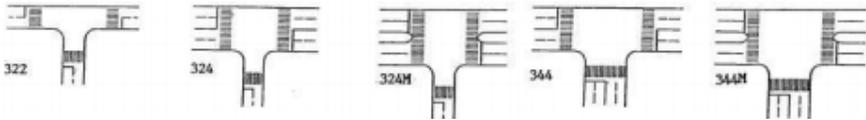
Tabel 2.9 Tipe Simpang

Kode T	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: MKJI, 1997: 3-32



Gambar 2.3 Tipe Simpang Lengan 4



Gambar 2.4 Tipe Simpang Lengan 3

Sumber: MKJI, 1997: 2-24

Tabel 2.10 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Simpang	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI, 1997:3-33

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Faktor Penyesuaian Median
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama (<3m)	Sempit	1,05
Ada median jalan utama (>3m)	Lebar	1,20

Sumber: MKJI, 1997:3-34

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Persimpangan Untuk Ukuran Kota (F_{CS})

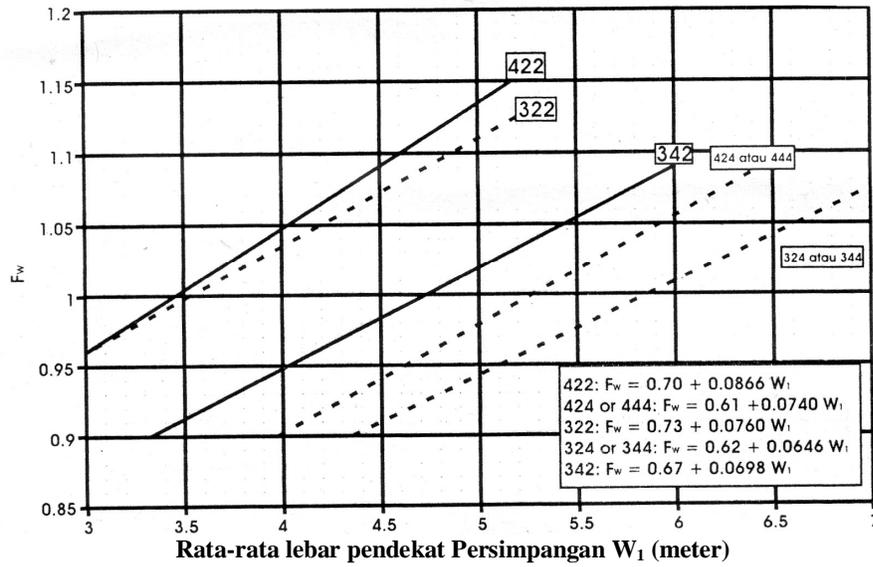
Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
< 0,1	0,82
0,1 – 0,5	0,83
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,05

Sumber : MKJI, 1997:3-34

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor (F_{RSU})

Kelas Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Samping	Rasio Kendaraan Tidak Bermotor					
		0,00	0,05	0,1	0,15	0,20	>0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Rendah	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Sedang	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Rendah	0,97	0,92	0,88	0,82	0,77	0,73
	Sedang	0,98	0,93	0,90	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Sedang	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : MKJI, 1997:3-35

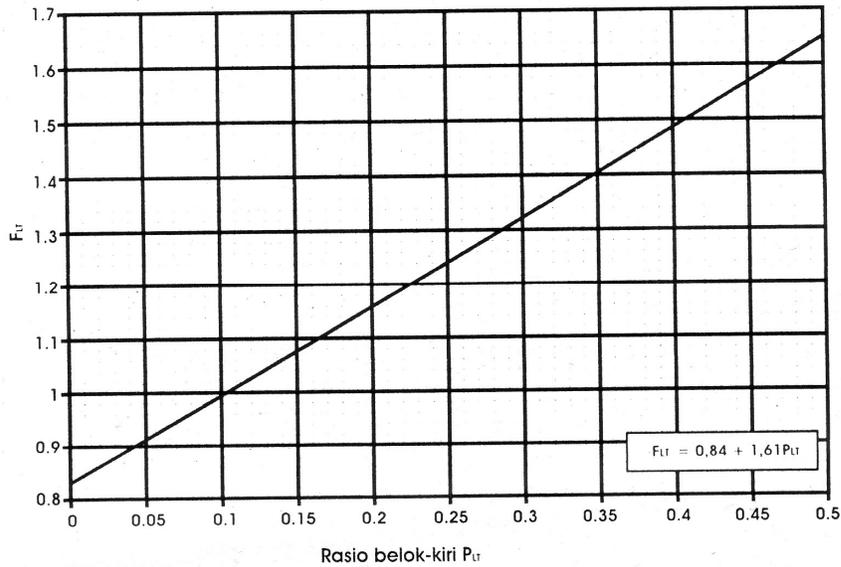


Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w).

Sumber : MKJI, 1997: 3-33

Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 p_{LT} \dots\dots\dots (2.4)$$



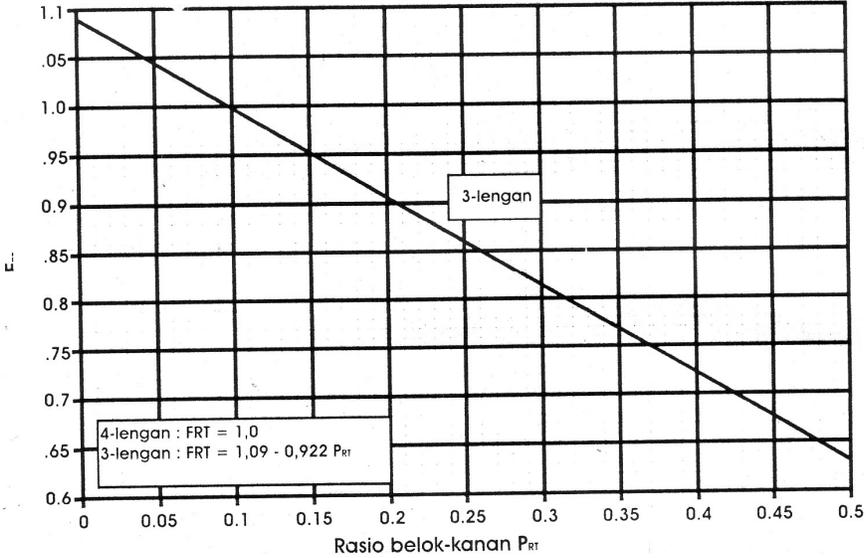
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}).

Sumber : MKJI, 1997: 3-36

Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

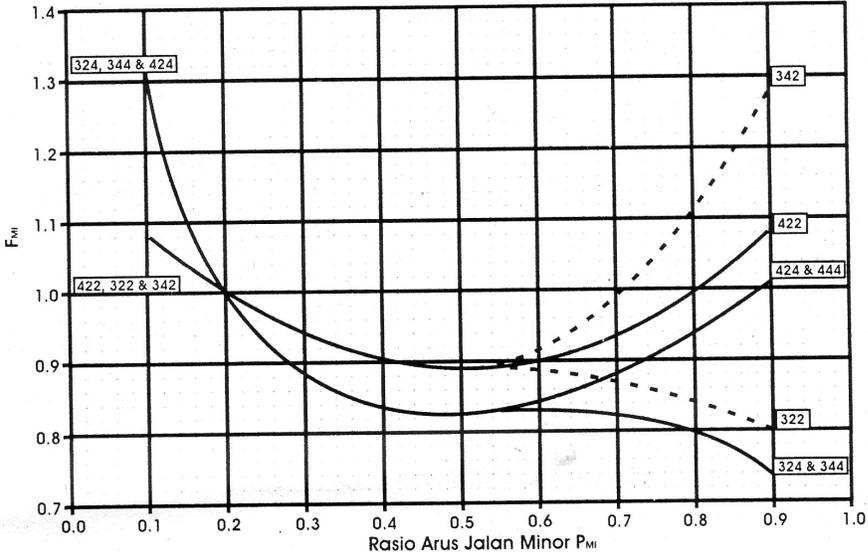
Empat lengan F_{RT} = 1,0

Tiga lengan F_{RT} = 1,09 – 0,922 p_{RT} (2.5)



Gambar 2.7 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).

Sumber : MKJI, 1997: 3-37



Gambar 2.8 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI}).

Sumber : MKJI, 1997: 3-38

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})

IT	F _{MI}	P _{MI}
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$0,595 \times P_{MI}^2 - 0,595 \times P_{MI}^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI}^3 + 0,69$	0,5-0,9

Sumber : MKJI, 1997: 3-38

2.5.2 Perilaku Lalu Lintas

A. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan untuk simpang tidak bersinyal dihitung sebagai berikut (MKJI 1997:3-11):

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

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)

Q_{smp} = arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut :

$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$

F_{smp} = faktor smp, dihitung sebagai berikut :

$$F_{smp} = \left(\frac{emp_{LV} \times LV\% + emp_{HP} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%}{100} \right) \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan emp_{LV} , LV%, emp_{HV} , HV%, emp_{MC} , MC% adalah emp dan komposisi lalu lintas untuk kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor

B. Tundaan

Tundaan yang terdapat pada persimpangan dibagi menjadi:

- Tundaan lalu lintas simpang (DT_I)

Adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk simpang (MKJI, 1997: 3-40).

$$DT_I = 2 + 8,2078 \cdot DS - (1-DS) \cdot 2 \text{ untuk } DS \leq 0,6 \dots\dots\dots(2.8)$$

$$DT_I = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \cdot DS) - (1-DS) \cdot 2 \text{ untuk } DS \geq 0,6 \dots\dots\dots(2.9)$$

- Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama (MKJI, 1997: 3-41).

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 \cdot DS - (1-DS) \cdot 1,8 \text{ untuk } DS \leq 0,6 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \cdot DS) - (1-DS) \cdot 1,8 \text{ untuk } DS > 0,6 \dots\dots\dots(2.11)$$

- Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama (MKJI, 1997: 3-41).

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \dots\dots\dots(2.12)$$

- Tundaan geometrik (DG)
Adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang (MKJI, 1997: 3-42).
 $DG = (1-DS) \times \{PT \times 6 + (1-PT) \times 3\} + DS \times 4$ untuk $DS < 1,0$ (2.13)
 $DG = 4$ untuk $DS \geq 1,0$ (2.14)
- Tundaan simpang (D) (MKJI, 1997: 3-42).
 $D = DG + DTI$ (det/smp)(2.15)

C. Peluang Antrian

Peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan rentang nilai (MKJI, 1997: 3-43).

$QP\% = (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS^3)$ (2.16)

$QP\% = (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3)$ (2.17)

2.5.3 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Salah satu indikator kinerja persimpangan adalah dengan mengetahui kapasitas sisa simpang. Semakin besar nilai kapasitas sisa semakin baik kinerja/tingkat pelayanan simpang, sedangkan kapasitas sisa yang berada di bawah 0 atau bernilai negatif menandakan kapasitas tidak dapat lagi menampung arus lalu lintas atau dengan kata lain tingkat pelayanan buruk.

Tabel 2.15 Tingkat Pelayanan Persimpangan Tidak Bersinyal

Kapasitas Sisa (per kendaraan per jam)	Tingkat Pelayanan	Tundaan untuk Lalu Lintas Jalan Minor
≥ 400	A	Sedikit atau tidak ada tundaan
300-399	B	Tundaan lalu lintas singkat
200-299	C	Tundaan lalu lintas rata-rata
100-199	D	Tundaan lalu lintas lama
0-99	E	Tundaan lalu lintas sangat lama
*)	F	*)

*) Ketika volume melebihi kapasitas lajur, akan terjadi tundaan yang parah yang disertai dengan antrian panjang yang mungkin mempengaruhi pergerakan lalu lintas di persimpangan.

Sumber: Tamin, 2000: 544

2.6 Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Sistem Transportasi

Tata guna lahan merupakan pengaturan pemanfaatan lahan pada lahan yang masih kosong di suatu lingkup wilayah (baik tingkat nasional, regional maupun lokal) untuk kegiatan-kegiatan tertentu. Dalam usaha memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia akan terpaksa melakukan pergerakan (mobilisasi)

dari tata guna lahan yang satu ke tata guna lahan yang lainnya, seperti permukiman (perumahan) ke pasar (pertokoan). Agar mobilisasi manusia antar tata guna lahan ini terjamin kelancarannya, dikembangkan melalui sistem transportasi yang sesuai dengan jarak, kondisi geografis, dan wilayah termaksud (Miro,2005: 15)

Dengan terwujudnya suatu bentuk tata guna lahan tertentu di satu pihak dan dikembangkannya sistem transportasi di pihak lain menimbulkan semacam interaksi pada masing-masing kegiatan, seperti:

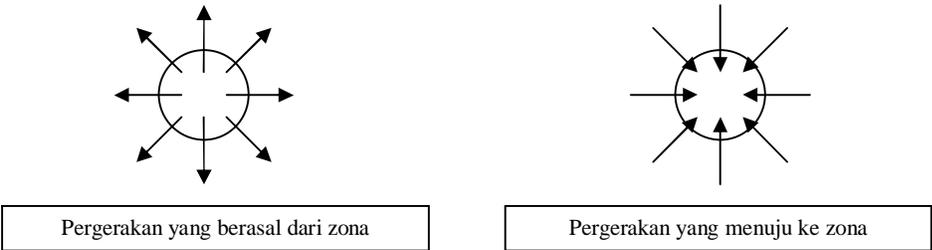
- Kegiatan bekerja: pekerja akan berinteraksi dengan tempat kerja, kantor, pabrik
- Kegiatan belanja: ibu rumah tangga, pedagang akan berinteraksi dengan pasar

2.7 Teori Pergerakan

Beberapa definisi dasar mengenai model tarikan/bangkitan pergerakan (Tamin,2000:16).

- a. **Perjalanan;** Pergerakan satu arah dari zona asal ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki. Berhenti secara kebetulan (misalnya berhenti di perjalanan untuk membeli rokok) tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan.
- b. **Pergerakan berbasis rumah;** Pergerakan yang salah satu atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) pergerakan tersebut adalah rumah.
- c. **Pergerakan berbasis bukan rumah;** Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.
- d. **Bangkitan pergerakan;** Digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
- e. **Tarikan pergerakan;** Digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
- f. **Tahanan bangkitan pergerakan;** Sering digunakan untuk menetapkan besarnya bangkitan pergerakan yang dihasilkan oleh rumah tangga (baik untuk pergerakan berbasis rumah maupun berbasis bukan rumah) pada selang waktu tertentu (per jam atau per hari).

Tamin (2000: 60), menggambarkan bangkitan dan tarikan perjalanan secara diagram seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2.9 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan.

Sumber: Tamin, 2000: 40

2.8 Parkir

2.8.1 Definisi Parkir Menurut Perda No. 5 Tahun 2002

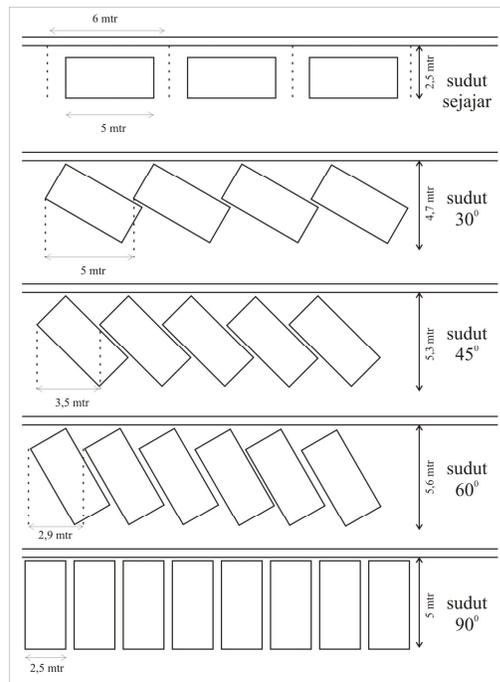
1. Tempat parkir umum, adalah tempat yang berada di tepi jalan atau halaman pertokoan yang tidak bertentangan dengan rambu-rambu lalu lintas dan tempat-tempat lain yang sejenis yang diperbolehkan untuk tempat parkir umum dan dipergunakan untuk menaruh kendaraan bermotor dan atau tidak bermotor yang tidak bersifat sementara.
2. Tempat parkir khusus, adalah tempat yang secara khusus disediakan, dimiliki dan atau dikelola oleh Pemerintah Daerah atau orang atau badan yang meliputi pelataran/lingkungan parkir, taman parkir dan atau gedung parkir dan sejenisnya yang dipergunakan untuk tempat parkir.
3. Tempat parkir insidental, adalah tempat-tempat parkir kendaraan yang diselenggarakan secara tidak tetap atau tidak permanen karena adanya suatu kepentingan atau kegiatan dan atau keramaian baik mempergunakan fasilitas umum maupun fasilitas sendiri.
4. Petak parkir, adalah bagian-bagian dari tempat parkir untuk memarkir kendaraan yang ditandai dengan marka jalan.
5. Petugas parkir, adalah petugas yang diberi tugas mengatur penempatan kendaraan yang diparkir.
6. Rambu parkir, adalah tanda-tanda yang menunjukkan tempat-tempat parkir yang telah ditunjuk.
7. Ijin usaha parkir, adalah ijin yang diberikan oleh Kepala Daerah atau pejabat yang ditunjuk kepada orang atau badan untuk mengusahakan atau

mengoperasikan usaha tempat parkir khusus yang dimiliki oleh orang atau badan. Ijin usaha tempat parkir khusus ditetapkan dan dikeluarkan oleh kepala daerah atau pejabat yang ditunjuk. Setiap perluasan tempat parkir khusus harus mendapatkan ijin usaha perluasan tempat parkir khusus dari kepala daerah atau pejabat yang ditunjuk.

8. Pimpinan usaha tempat parkir khusus, adalah orang yang bertanggung jawab atas perusahaan tempat parkir khusus yang dimiliki oleh orang pribadi atau badan.
9. Jenis-jenis tempat parkir berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2002 yaitu :
 - Tempat parkir umum.
 - Tempat parkir khusus yang dimiliki atau dikelola oleh pemerintah daerah.
 - Tempat parkir kegiatan insidental.
 - Tempat parkir khusus yang dimiliki atau dikelola oleh orang atau badan.
10. Kendaraan adalah setiap kendaraan beroda dua atau lebih baik bermotor maupun tidak bermotor.

Menurut Tamin dalam buku Perencanaan dan Pemodelan Lalu Lintas (Tahun 2000: 67) menyebutkan bahwa kegiatan perparkiran yang menggunakan badan jalan merupakan salah satu bentuk gangguan samping yang paling banyak dijumpai di daerah perkotaan, sehingga dapat disimpulkan dua hal yaitu :

1. Kegiatan perparkiran sangat mengurangi kapasitas ruas jalan.
2. Penurunan kapasitas yang nyata terjadi pada sudut parkir 30^0 . perubahan kapasitas pada sudut parkir yang lebih besar dari 30^0 tidak sebesar perubahan kapasitas pada sudut 30^0 . dengan kata lain, pengaruh operasi parkir dengan sudut lebih besar dari 30^0 terhadap kapasitas jalan dapat dianggap mirip dengan operasi parkir dengan sudut 30^0 .



Gambar 2.10 Pengaruh Parkir Terhadap Kapasitas

Sumber : Warpani, 1990: 163

2.9 Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu penambahan atau pembuatan infrastruktur baru (Alamsyah, 2008:217).

Terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas yang secara umum dapat dikombinasikan sebagai bagian dari rencana manajemen lalu lintas. Teknik-teknik tersebut adalah sebagai berikut (Alamsyah, 2008:220):

1. Manajemen Kapasitas

Langkah pertama dalam manajemen lalu lintas adalah membuat penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif mungkin sehingga pergerakan lalu lintas dapat berjalan lancar yang mana ini merupakan persyaratan utama. Teknik yang dapat dilakukan dalam manajemen kapasitas ini adalah:

- a. Perbaiki persimpangan untuk menyakinkan penggunaan kontrol dan geometri secara optimum
- b. Manajemen ruas jalan dengan melakukan pemisahan tipe kendaraan, kontrol *on street parking* dan pelebaran jalan

c. Area *traffic control*, yaitu berupa batasan tempat belok, sistem jalan satu arah dan koordinasi lampu lalu lintas

2. Manajemen Prioritas

Terdapat beberapa pilihan yang dapat dilakukan dalam manajemen prioritas terutama adalah prioritas bagi kendaraan penumpang umum yang menggunakan angkutan massal karena kendaraan tersebut bergerak dengan jumlah banyak, dengan demikian efisiensi penggunaan ruas jalan dapat tercapai. Teknik yang dapat dilakukan antara lain adalah dengan penggunaan:

- a. Jalur khusus bus
- b. Prioritas persimpangan
- c. Jalur bus
- d. Jalur khusus sepeda
- e. Prioritas bagi angkutan jalan

3. Manajemen *Demand*

Dalam strategi ini yang dapat dilakukan adalah:

- a. Merubah rute kendaraan pada jaringan dengan tujuan untuk memindahkan kendaraan dari daerah macet ke daerah tidak macet
- b. Merubah moda perjalanan dari angkutan pribadi menjadi angkutan umum pada jam sibuk yang berarti penyediaan prioritas bagi angkutan umum
- c. Kontrol terhadap penggunaan tata guna lahan

Teknik yang dapat dilakukan dalam manajemen *demand* (permintaan), antara lain adalah dengan melakukan:

- Kebijakan parkir
- Penutupan jalan
- *Area cordon licensing*
- Batasan fisik

2.10 Penelitian Sejenis

Sebelum penelitian ini dibuat, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang sejenis yang akan digunakan sebagai acuan dalam penentuan variabel sejenis maupun dalam hal perhitungan, yaitu :

1. Penelitian Christianto Kurniawan Priambada (2007), dengan judul penelitian Manajemen Lalu Lintas Akibat Kegiatan Pasar Kebalen Kota Malang.

Dari penelitian ini diambil acuan dalam hal proses identifikasi pengaruh gunalahan terhadap transportasi serta metode penentuan variabel.

2. Penelitian Christmas Pasila (2006), dengan judul penelitian Penganganan Kemacetan Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang.

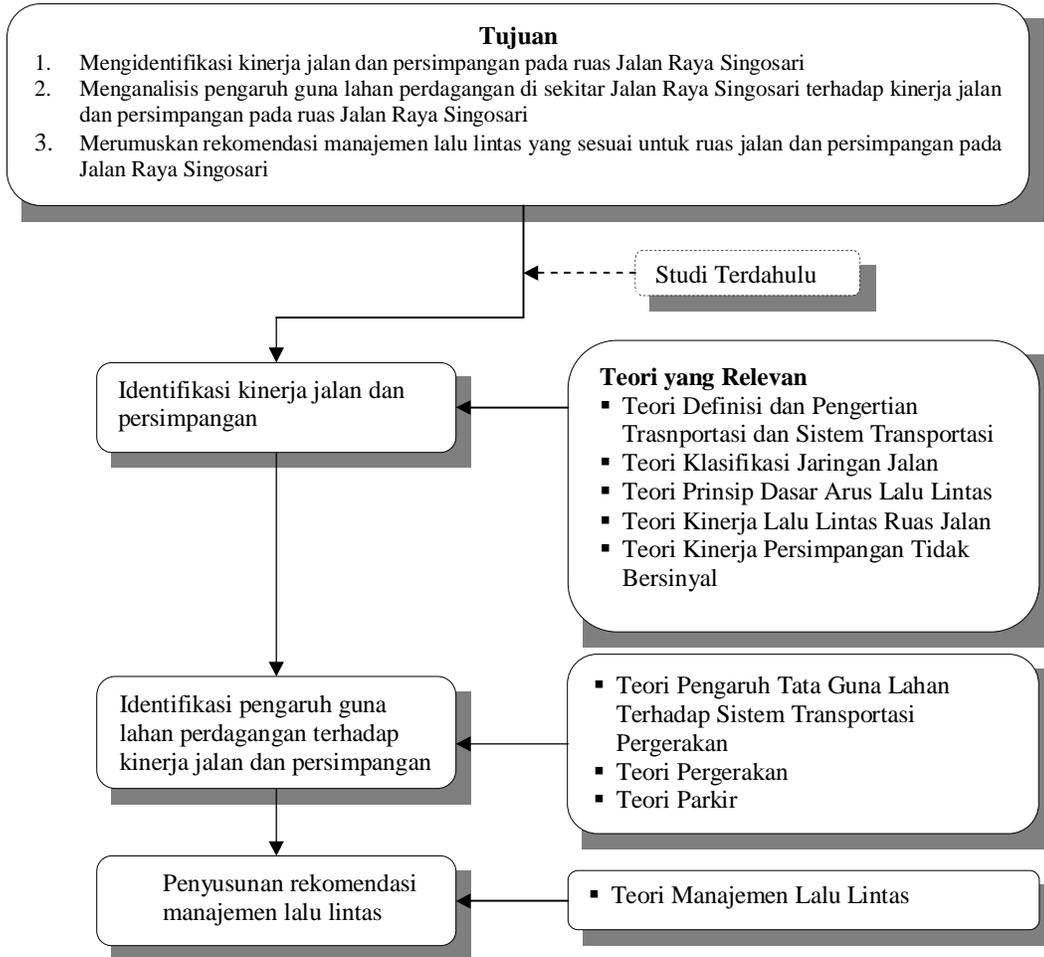
Dari penelitian ini diambil acuan dalam hal perhitungan tingkat pelayanan jalan yang dibutuhkan dalam analisis kinerja jaringan jalan serta metode perhitungannya.

Tabel 2.16 Perbandingan Output Penelitian Penulis dengan Penelitian Sejenis

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Lokasi Studi	Tujuan	Variabel	Metode	Output	Perbedaan	Manfaat
1.	Skripsi Christianto Kurniawan Priambada (2007)	Manajemen Lalu Lintas Akibat Kegiatan Pasar Kebalen Kota Malang	Pasar Kebalen Kota Malang	Mengetahui dampak kegiatan pasar terhadap tingkat pelayanan ruas jalan dan persimpangan di sekitar Pasar Kebalen Merumuskan arahan pengelolaan lalu lintas yang sesuai untuk ruas jalan dan persimpangan di sekitar Pasar Kebalen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tingkat pelayanan jalan dan persimpangan ketika pasar beroperasi ▪ Tingkat pelayanan jalan dan persimpangan apabila tidak ada pasar ▪ Pengelolaan lalu lintas dan penanganan masalah pada ruas jalan ▪ Pengelolaan dan penanganan masalah pada persimpangan berlampu ▪ Pengelolaan dan penanganan masalah pada persimpangan berlampu dan tidak berlampu lalu lintas 	Metode analisis deskriptif dan evaluatif Metode analisis deskriptif pemilihan solusi pengelolaan untuk ruas jalan	Perbandingan tingkat pelayanan jalan ketika pasar beroperasi dan tidak beroperasi Manajemen lalu lintas untuk ruas jalan dan persimpangan di sekitar Pasar Kebalen	Penelitian ini tidak menggunakan penentuan waktu berdasarkan aktifitas kegiatan perdagangan, namun didasarkan pada keberadaan kawasan perdagangan (<i>with-without</i>) serta didasarkan pada jam-jam sibuk, sehingga dapat diketahui volume lalu lintas untuk pagi, siang dan sore hari.	Dari penelitian ini dapat diketahui dampak guna lahan terhadap transportasi serta metode penentuan variabel
2.	Skripsi Christmas Pasila (2006)	Penganganan Kemacetan Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang.	Jalan Kolonel Sugiono Malang	Mengetahui tingkat kemacetan Jalan Kolonel Sugiono Mengetahui faktor-faktor penyebab kemacetan pada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume kendaraan (arus menerus, arus bangkitan dan tarikan, parkir, PKL) 	Metode analisis deskriptif (LOS)	Tingkat kemacetan Jalan Kolonel Sugiono Menidentifikasi faktor-faktor penyebab kemacetan pada	Penelitian ini juga mengikutsertakan karakteristik dan pengaruh tata guna lahan di sekitar ruas jalan dan sebagai faktor yang mempengaruhi	Dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam perhitungan tingkat pelayanan jalan yang dibutuhkan dalam

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Lokasi Studi	Tujuan	Variabel	Metode	Output	Perbedaan	Manfaat
			Jalan Kolonel Sugiono	Mengetahui pengaruh pembangunan fly-over dalam mengurangi tingkat kemacetan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kapasitas jalan Tingkat Kemacetan (LOS) 		Jalan Kolonel Sugiono Mengidentifikasi pengaruh pembangunan fly over dalam mengurangi tingkat kemacetan Jalan Kolonel Sugiono	kinerja ruas jalan dan persimpangan. Hasil dari pembahasan ini nantinya akan digunakan untuk menyusun rekomendasi manajemen lalu lintas yang sesuai.	analisisis kinerja jaringan jalan serta metode perhitungannya.
			Jalan Kolonel Sugiono	Rekomendasi untuk mengurangi tingkat kemacetan	Manajemen dan Rekayasa lalu lintas		Rekomendasi untuk mengurangi tingkat kemacetan Jalan Kolonel Sugiono		

2.11 Kerangka Teori



Gambar 2.11 Kerangka Teori