

B AB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Umum

Bangkitan pergerakan dapat diartikan sebagai banyaknya jumlah perjalanan/pergerakan/lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (Kawasan) per satuan waktu (per detik, menit, jam, hari, minggu, dan seterusnya). Dari pengertian tersebut, maka bangkitan pergerakan merupakan tahap permodelan transportasi yang bertugas untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) pergerakan/perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah (banyaknya) pergerakan/perjalanan yang datang/tertarik (menuju) ke suatu zona/Kawasan/petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.

Menurut Tamin, 2000 Sistem Transportasi Makro adalah perencanaan sistem transportasi pada dasarnya memperkirakan kebutuhan transportasi dimasa yang akan datang. Dalam perencanaan sistem transportasi makro terdapat 4 (empat) subsistem transportasi mikro (kecil) yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lainnya. Adapun keempat subsistem tersebut adalah:

a. Sistem kegiatan atau permintaan transportasi (*transport demand*)

Sistem kegiatan terkait dengan tata guna lahan yang meliputi: permukiman pusat Pendidikan, perbelanjaan, perkantoran dan lain-lain. Masing-masing tata guna lahan tersebut, akan menghasilkan pola

kegiatan berupa pergerakan orang maupun barang. Besarnya pergerakan yang terjadi dipengaruhi oleh jenis kegiatan.

b. Sistem jaringan atau sarana dan prasarana transportasi (*transport supply*)

Pergerakan manusia atau barang memerlukan sarana atau prasarana transportasi. Perangkat keras (*hardware*) sebagian sarana transportasi yang diperlukan adalah jaringan jalan yang telah ditetapkan pada masing-masing ruas jalan antara lain: bahu jalan, lebar jalan, tempat parkir, trotoar, tempat penyebrangan, halte, dan terminal angkutan umum. Sedangkan perangkat lunak (*software*) sebagai sarana yang diperlukan adalah undang-undang dan peraturan lalu lintas yang terkait dengan lalu lintas. Keberadaan sarana transportasi didukung oleh adanya moda transportasi berupa kendaraan roda dua, roda empat, bus, dan armada angkutan umum. Perangkat penunjang lainnya adalah median, lampu lalu lintas, marka serta rambu jalan.

c. Sistem pergerakan lalu lintas (*traffic flow*)

Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan akan menghasilkan pergerakan. Pergerakan tersebut dapat berupa pergerakan manusia maupun barang dalam bentuk pergerakan pejalan kaki maupun kendaraan. Sistem pergerakan mempengaruhi sistem kegiatan dan jaringan yang ada dalam bentuk aksesibilitas dan mobilitas.

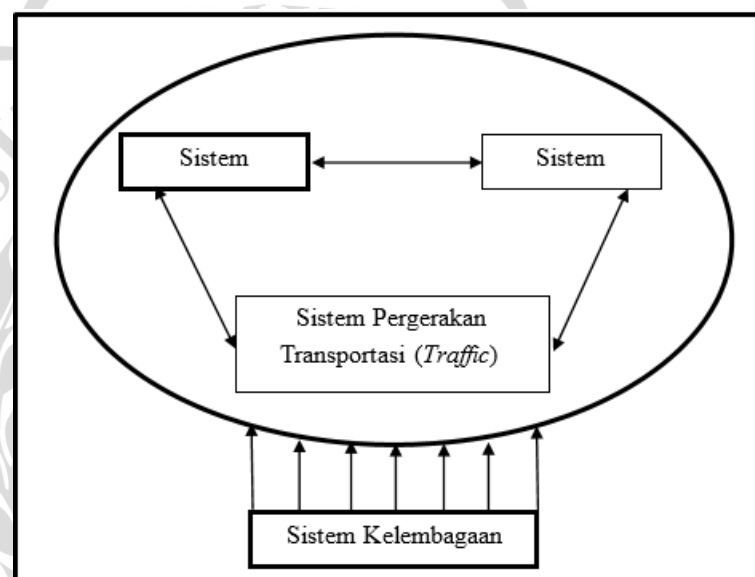
d. Sistem kelembagaan atau Institusi (*Institutional Framework*)

Sistem kelembagaan merupakan sistem yang dapat meningkatkan keterkaitan antar masing-masing subsistem pada transportasi makro. Di Indonesia, sistem kelembagaan yang berkaitan dengan masalah transportasi adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem ketagihan ditangani oleh Badan Perencanaan Nasional (BAPPENAS), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Pemerintah Daerah (PEMDA).
- 2) Sistem, jaringan ditangani oleh Departemen Perhubungan (darat, laut, dan udara), Bina Marga.
- 3) Sistem Pergerakan ditangani oleh Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Raya (DLLAJR), Polisi Lalu Lintas (POLANTAS) dan Organisasi Angkutan Daerah (ORGANDA).

Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan akan menghasilkan pergerakan manusia ataupun barang. Pada sistem kegiatan atau sistem kebutuhan transportasi, perubahan tata guna lahan dapat menimbulkan terjadinya bangkitan pergerakan. Pada sistem penyedia transportasi, ketersediaan fasilitas transportasi berupa jaringan jalan dan sarana angkutannya sangat menentukan kapasitas pelayanan jalan. Sistem pergerakan dapat menyebabkan adanya interaksi antara penyedia transportasi dengan kebutuhan transportasi dengan kebutuhan transportasi berupa rasio antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, adanya peningkatan rasio tersebut akan

mempengaruhi tingkat pengguna jalan. Hal ini akan menimbulkan adanya evaluasi dari pengguna jalan untuk mencari alternative rute. Sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan akan saling mempengaruhi satu sama lainnya sehingga menimbulkan pergerakan. Keterkaitan sistem tersebut akan mendapat pengawasan dari sistem kelembagaan seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Keterkaitan antar Subsystem Transportasi (Tamin, 2000)

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini dimaksudkan guna mempermudah penulis dalam melakukan penelitian, sehingga penulis dapat mengetahui batas-batas dan cakupan yang akan dilakukan. Berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang antara lain berisi jurnal atau literatur yang terkait dengan penelitian penulis.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian Terdahulu	
1	Judul	Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Guntur Garut)
	Peneliti	Iman Hilmanudin
	Tahun	2016
	Variabel	Hambatan Samping, Tingkat Pelayanan Jalan
	Tujuan	<p>Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh dan besarnya hambatan samping di Jalan Guntur Garut terhadap arus lalu lintas untuk memperkirakan besarnya bangkitan.</p> <p>Untuk meneliti kinerja Ruas Jalan Guntur Garut, nilai kapasitas dan mengetahui tingkat pelayanan jalan tersebut.</p>
Metodologi	<p>Menggunakan data primer dan sekunder. analisis kinerja ruas jalan berpedoman pada manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) Menggunakan data primer dan sekunder. analisis kinerja ruas jalan berpedoman pada manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997). Data Primer dilakukan secara survey selama tiga hari proses pengamatan yaitu hari Senin, Kamis dan Minggu. Untuk waktu pengamatan dilakukan pada jam puncak yaitu masing-masing pada pukul 07.00 – 08.00 WIB yang merupakan waktu memulai aktifitas seperti sekolah, bekerja, dan juga anak-anak berbelanja ke Pasar. Lalu pada pukul 12.00-13.00 WIB dimana sebagai jam istirahat dan akan banyak orang yang mencari makan siang serta waktu tersebut jam pulang sekolah. Kemudian pukul 16.00-17.00 WIB merupakan jam pulang kerja. Data Sekunder merupakan data jumlah penduduk dari BPS (Badan Pusat Statiska) Kabupaten Garut serta data lain yang dapat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Cara pengumpulan data sekunder yaitu langsung mendatangi dinas terkait.</p>	
Hasil	<p>Hambatan samping tertinggi pada ruas Jalan Guntur ini adalah dengan frekwensi bobot kejadian 553,63, nilai tersebut masuk ke dalam kelas hambatan samping tinggi (High). Hambatan samping tersebut berpengaruh terhadap arus lalu lintas, kecepatan menjadi berkurang, volume berkurang dan kepadatan tinggi. Pengaruh hambatan terhadap kapasitas bisa dilihat dari penurunan kapasitas sebelum adanya hambatan samping sebesar 3107,64 smp/jam dan dengan</p>	

No.	Penelitian Terdahulu	
		hambatan samping menjadi 2865,20 smp/jam. Tingkat pelayanan Jalan Guntur dalam kondisi B yaitu arus stabil, volume sedang dan kepadatan rendah, berdasarkan nilai DS = 0,48. Sedangkan nilai DS dengan hambatan samping dalam kondisi C yaitu arus stabil, volume sesuai untuk jalan kota tetapi kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, berdasarkan nilai DS = 0,50
2	Judul	Analisis Dampak Lalu Lintas Revalitas Pasar SumberGempol Kabupaten Tulungagung
	Peneliti	Aris Styawan, Yosef Cahyo SF dan Ahmad Ridwan
	Tahun	2019
	Variabel	Dampak Lalu Lintas, Tarikan, Bangkitan, Tingkat Pelayanan, Parkiran
	Tujuan	Memprediksi apakah infrastruktur transportasi dalam daerah pengaruh pembangunan tersebut dapat melayani lalu lintas yang ada (ekisting) di tambah dengan lalu lintas yang dibangkitkan atau ditarik oleh perkembangan wilayah tersebut
Metodologi	Metode penelitian menggunakan data primer dan data Sekunder. Data sekunder diperoleh dari lembaga atau instansi yang terkait dengan penelitian data tersebut digunakan untuk menentukan wilayah kajian atau daerah dampak. Data sekunder diperoleh dari data-data yang langsung dicari dan dikumpulkan oleh peneliti ke objek pengamatan. Data primer dalam penelitian ini adalah volumen arus lalu lintas, geometrik jalan, analisis dampak lalulintas. Pelaksanaan survey meliputi pekerjaan persiapan, survey pendahuluan, waktu pelaksanaan dan metode survey. Pengembangan model digunakan beberapa model perhitungan tergantung pada ketersediaan data yang akan digunakan. Analisis penanganan dampak ialah tahapan dimana skema yang diusulkan dikaji keefektifannya dengan parameter mikro rekayasa lalu lintas. Analisis yang dilakukan terdiri dari analisis jaringan jalan. Rekomendasi, agar kondisi kinerja lalu lintas tidak mengalami penurunan kinerja yang signifikan akibat revitalisasi pasar sumbergempol tulungagung, maka dapat dilakukan penanganan antara lain dengan rekayasa lalu lintas dan manajemen lalu lintas.	
	Hasil	Kondisi ruas jalan sebelum dilakukan Revitalisasi

No.	Penelitian Terdahulu	
		mempunyai V/C Ratio 0,53 yang Level Tingkat Pelayanan nya dalam kategori C. b. Prediksi pada tahun 2019 mempunyai V/C Ratio 0,57. c. Prediksi pada tahun 2024 mempunyai V/C Ratio 0,61, kinerja ruas jalan raya mengalami penurunan tapi Level Tingkat pelayanan masih dalam kategori C.
3	Judul	Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Hotel Front One Tulungagung Kabuten Tulungagung
	Peneliti	Tiok Kresna Aji, Sigit Winarto, Ahmad Ridwan dan Agata Iwan Candra.
	Tahun	2019
	Variabel	Dampak Lalu Lintas, Bangkitan, Level Of Service (LOS), Parkir, Tarikan.
	Tujuan	Untuk mengetahui ruas dan persimpangan yang diperkirakan terkena dampak akibat kegiatan Pembangunan Hotel Front One Tulungagung
	Metodologi	Menggunakan dua data, yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder penelitian ini merupakan usulan gambar pembangunan Hotel Front One Tulungagung, data jaringan jalan serta data tata guna lahan sekitar daerah pembangunan serta tata guna lahan Kabupaten Tulungagung, sedangkan data primer penelitian ini adalah hasil survey Inventarisasi Jaringan Jalan (<i>Road and Traffic Control Devices Inventories</i>)
Hasil	Pembangunan Front One diperkirakan akan menarik dan membangkitkan perjalanan baru, mempengaruhi Level Of Service (LOS) dan mempengaruhi persimpangan Simpang Empat Plandaan	
4	Judul	Capacity of Road With Vehcile Characteristic and Road Geometric Interface Modelling
	Peneliti	Naidu, P. Dkk
	Tahun	2015
	Variabel	Volume, kapasitas
	Tujuan	Mengetahui volume lalu lintas ukuran berbagai kendaraan
	Metodologi	Menganalisis perbandingan antara kapasitas yang diperoleh dari perhitungan matematis yang didasarkan pada spesifikasi dari geometric.
Hasil	Dari penelitian tersebut dikatakan bahwa hambatan samping seperti pejalan kaki, jalur sepeda, rel kereta, arus masuk keluar pertokoan menjadi penyebab utama terjadinya penurunan fungsi kapasitas jalan.	

C. Landasan Teori

1. Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan air, serta di atas permukaan air (UU No.38 Tahun 2004). Menurut peranan pelayanan jasa distribusi, sistem jaringan jalan sebagaimana diatur dalam UU. No.38 tahun 2004 pasal 7 tentang jalan, jalan terdiri dari:

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud pusat-pusat kegiatan. Berdasarkan fungsi/peranannya sistem jaringan jalan primer dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- 1) Jalan arteri primer, yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.
- 2) Jalan kolektor primer, yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga.
- 3) Jalan lokal primer, yaitu jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan persil atau kota di bawah jenjang ketiga dengan persil.

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan sekunder, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam Kawasan perkotaan. Sedangkan pengelompokan jalan berdasarkan peranannya dapat digolongkan menjadi:

- 1) Jalan arteri, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- 2) Jalan kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul dan pembagi dengan ciri-ciri merupakan perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah masuk dibatasi.
- 3) Jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri- ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

★ Berdasarkan fungsi/peranannya sistem jaringan jalan sekunder dapat dikelompokan sebagai berikut :

- 1) Jalan arteri sekunder, yaitu jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- 2) Jalan kolektor sekunder, yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

- 3) Jalan lokal sekunder, yaitu jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dengan perumahan dan seterusnya.

2. Tipe Jalan

MKJI 1997 tentang jalan luar kota, menyebutkan tipe jalan ditentukan sebagai jumlah lajur dan arah pada suatu ruas jalan dimana masing – masing memiliki karakteristik geometrik jalan yang digunakan untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan sebagai berikut:

a. Jalan dua-lajur dua-arah (2/2 UD)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur sampai dengan 11 m. Untuk jalan dua-arah yang lebih lebar daripada 11 meter, cara beroperasi jalan sesungguhnya selama kondisi arus tinggi harus diperhatikan sebagai dasar dalam pemilihan prosedur perhitungan untuk jalan dualajur atau empat-lajur tak-terbagi. Keadaan dasar dari tipe jalan ini yang digunakan untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas dicatat sebagai berikut:

- 1) Lebar jalur lalu-lintas efektif tujuh meter
- 2) Lebar efektif bahu 1,5 m pada masing-masing sisi (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
- 3) Tidak ada median
- 4) Pemisahan arah lalu-lintas 50 - 50
- 5) Tipe alinyemen: Datar

- 6) Guna lahan: Tidak ada pengembangan samping jalan
- 7) Kelas hambatan samping: Rendah (L)
- 8) Kelas fungsional jalan: Jalan arteri
- 9) Kelas jarak pandang: A

b. Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi (4/2 UD)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah tak terbagi dengan marka lajur untuk empat lajur dan lebar total jalur lalu-lintas tak terbagi antara 12 dan 15 meter. Jalan standar dari tipe ini didefinisikan sebagai berikut:

- 1) Lebar jalur lalu-lintas empat belas meter
- 2) Lebar efektif bahu 1,5 m pada masing masing sisi (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
- 3) Tidak ada median
- 4) Pemisahan arah lalu-lintas 50 - 50 %
- 5) Tipe alinyemen: Datar
- 6) Guna lahan: Tidak ada pengembangan samping jalan
- 7) Kelas hambatan samping: Rendah (L)
- 8) Kelas fungsional jalan: Jalan arteri
- 9) Kelas jarak pandang: A

c. Jalan empat-lajur dua-arah terbagi (4/2 D)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan dua jalur lalu- lintas yang dipisahkan oleh median. Setiap jalur lalu-lintas mempunyai dua lajur bermarka dengan lebar antara 3,0 - 3,75 m. Jalan standar dari tipe ini didefinisikan sebagai berikut:

- 1) Lebar jalur lalu-lintas $2 \times 7,0$ m (tak termasuk lebar median)
- 2) Lebar efektif bahu 2.0 m diukur sebagai lebar bahu dalam + bahu luar untuk setiap jalur lalu-lintas (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan lalu-lintas)
- 3) Median
- 4) Tipe alinyemen: Datar
- 5) Guna lahan: Tidak ada pengembangan samping jalan
- 6) Kelas hambatan samping: Rendah (L)
- 7) Kelas fungsional jalan: Jalan arteri
- 8) Kelas jarak pandang: A

d. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)

Jalan enam-lajur dua-arah dengan karakteristik umum sama sebagaimana diuraikan untuk 4/2 D di atas dapat juga dianalisa dengan menggunakan manual ini.

3. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Umumnya dalam menilai suatu kinerja jalan dapat dilihat dari kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan rata-rata, waktu perjalanan melalui suatu kajian mengenai kinerja ruas jalan. Ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu-lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara dinyatakan dengan tingkat pelayanan ruas jalan.

a. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan suatu menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Satuan volume lalulintas yang umum dipergunakan adalah Lalu lintas Harian Rata-Rata (LHR). Volume Jam Perencanaan dan Kapasitas. Lalu lintas Harian Rata-Rata adalah volume lalu lintas dalam satu hari. Dari lalu lintas harian rata-rata kita bisa menghitung VJP dengan cara sebagai berikut:

Langkah pertama kita menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan rumus :

$$\text{LHR} = \frac{\text{jumlah lalu lintas harian rata-rata}}{\text{lamanya pengamatan}} \dots (2.1)$$

Langkah kedua kita menghitung volume jam perencanaan (VJP) dengan menggunakan rumus:

$$\text{VJP} = \text{LHR} \times K \dots (2.2)$$

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan dan lalu lintas mendekati ideal yang bisa dicapai. Pada prakteknya untuk membuat seluruh bagian jalan dalam keadaan ideal adalah sangat sukar, sehingga pada umumnya kapasitas akan lebih rendah. Tabel di bawah ini menunjukkan besarnya kapasitas dasar pada jalan luar kota.

Tabel 2.2. Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota

Tabel 4.1 – Kapasitas Dasar Ruas Jalan

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas dasar (smp/jam)			Catatan
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan	
Enam atau empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Datar	1.650	1.900	2.300	Per lajur
	Bukit		1.850	2.250	
	Gunung		1.800	2.150	
Empat lajur tak terbagi	Datar	1.500	1.700		Per lajur
	Bukit		1.650		
	Gunung		1.600		
Dua lajur tak terbagi	Datar	2.900	3.100	3.400	Total dua arah
	Bukit		3.000	3.300	
	Gunung		2.900	3.200	

Sumber: MKJI, 1997

Sumber: MKJI 1997

b. Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Sepanjang manual, nilai arus lalu-lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu-lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu-lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut:

- 1) Kendaraan ringan (meliputi mobil penumpang, minibus, truk pick-up dan jeep)
- 2) Kendaraan berat menengah (meliputi truk dua gandar dan bus kecil)
- 3) Bus besar
- 4) Truk besar (meliputi truk tiga gandar dan truk gandengan)
- 5) Sepeda motor

Pengaruh kehadiran kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Ekuivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan, tipe alinyemen dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam.

c. Ekuivalensi Mobil Penumpang

Ekuivalensi mobil penumpang (emp) adalah unit untuk mengkonversikan satuan arus lalu lintas dari kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam). Untuk kendaraan ringan (LV) emp selalu 1,0. Arus kendaraan tak bermotor (UM) dicatat pada formulir IR- 2 sebagai komponen hambatan (kendaraan lambat).

Tabel 2.3 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk jalan 2/2UD

Tipe alinyemen	Total arus Kend/jam	Emp			MC Lebar jalur lalu lintas (m)		
		MHV	LB	LT	< 6m	6 – 8 m	>8m
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,2	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	1,8	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	1,5	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,3	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Sumber : MKJI, 1997

d. Kecepatan

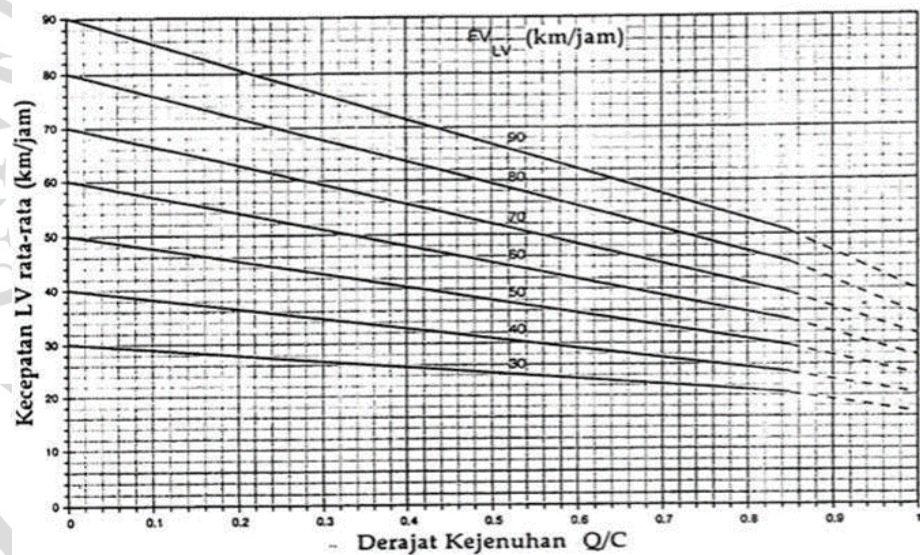
Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dari Panjang ruas jalan dibagi waktu tempuh rata-rata

kendaraan yang melalui segmen jalan tersebut.(MKJI, 1997). Rumus yang digunakan untuk mencari kecepatan rata-rata kendaraan ringan adalah sebagai berikut:

$$V = L/TT \dots\dots\dots 2.2$$

Dimana:

- V = Kecepatan Rata-rata (km/jam)
- L = Panjang Segmen (km)
- TT = Waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan sepanjang segmen (jam)



Gambar 2.2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan 2/2UD
Sumber: MKJI, 1997

e. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (yaitu saat arus = 0).

Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dari mana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditetapkan dengan cara regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada saat arus = 0. Kecepatan arus bebas kendaraan berat menengah, bus besar, truk besar dan sepeda motor juga diberikan sebagai rujukan. Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya adalah 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Persamaan untuk menentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFSF \times FFVRC \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- Fvo = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen yang diamati (km/jam)
- FVw = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)
- FFVSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping & lebar bahu
- FFVRC = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan gunalahan.

Tabel 2.4 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

Tipe jalan/ Tipe alinyemen/ (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat menengah MHV	Bus besar LB	Truk besar LT	Sepeda motor MC
Enam-lajur terbagi					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
Empat-lajur terbagi					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55
Empat-lajur tak terbagi					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
Dua-lajur tak terbagi					
- Datar SDC: A	68	60	73	58	55
* B	65	57	69	55	54
* C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.5 Penyesuaian akibat lebar lajur lalu lintas (FVw)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (W_c) (m)	FV _w (km/jam)		
		Datar: SDC= A,B	- Bukit: SDC= A,B,C - Datar: SDC=C	Gunung
Empat-lajur dan Enam-lajur terbagi	Per lajur 3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur 3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Dua-lajur tak terbagi	Total 5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (FFVSF)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur Terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian akibat kelas fungsional jalan dan guna lahan (FFVRC)

Tipe Jalan	Faktor penyesuaian FFVRC Pengembangan samping jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat-lajur terbagi					
- Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
- Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
- Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-lajur tak-terbagi					
- Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
- Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
- Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-lajur tak-terbagi					
- Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
- Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
- Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Sumber : MKJI, 1997

f. Hambatan Samping

Banyak aktifitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu-lintas. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan luar kota adalah:

- 1) Pejalan kaki berjalan sepanjang atau menyeberang jalan,
- 2) Penghentian kendaraan dan gerakan parkir,
- 3) Kendaraan bermotor yang masuk ke/keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
- 4) Arus kendaraan lambat, arus total (kend/jam) sepeda, becak, delman, pedate dsb.

Untuk menyederhanakan peranannya dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokan dalam lima kelas dari

sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekwensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

Tabel 2.8 Faktor Penentuan Kelas hambatan samping

Kelas hambatan samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian (ke dua sisi jalan)	Kondisi khas
Sangat rendah	VL	<50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang; tanpa kegiatan Pedalaman,
Rendah	L	50 – 149	
Sedang	M	150 – 249	beberapa bangunan dan kegiatan disamping jalan Desa, kegiatan dan angkutan local
Tinggi	H	250 – 350	Desa, beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	VH	> 350	Hampir Perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan

Sumber : MKJI, 1997

Setelah frekuensi hambatan samping diketahui, selajnutnya untuk mengetahui kelas hambatan samping dilakukan penentuan frekuensi berbobot kejadian hambatan samping, yaitu dengan mengalikan total frekuensi hambatan samping dengan relatif dari tipe kejadian hambatan samping tersebut yang akan menentukan kelas hambatan samping di ruas jalan tersebut.

Tabel. 2.9 Bobot Hambatan Samping

No	Jenis Hambatan Samping	Faktor Bobot
1	Pejalan Kaki (PED)	0,6
2	Kend. Parkir & Kend. Berhenti (PSV)	0,8
3	Kend. Masuk & Keluar (EEV)	1,0
4	Kendaraan Lambat (SMV)	0,4

g. Kapasitas Jalan

Kapasitas adalah sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas didefinisikan untuk arus dua-arah (kedua arah kombinasi), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), besarnya kapasitas jalan dapat dihitung dengan rumus:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \dots\dots\dots(2.4)$$

- Dimana :
- C : kapasitas (smp/jam)
 - C₀ : kapasitas dasar (smp/jam)
 - FC_W : faktor penyesuaian lebar jalan
 - FC_{SP} : faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
 - FC_{SF} : faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

Adapun nilai variable-variabel yang termasuk dalam perhitungan pada kapasitas antara lain:

Tabel 2.10 Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota (Co)

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)
Empat-lajur terbagi atau jalan	
satu-arah	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Gunung	1800
Empat-lajur tak-terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Gunung	1600
Dua-lajur tak-terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas (Wc) (m)	FCw
Empat-lajur terbagi Enam-lajur terbagi	Per lajur 3,0	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur 3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Dua-lajur tak-terbagi	Total kedua 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

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Pemisah Arah (FCsp)

Pembagian arah SP 50 – 50 (%-%)	55 – 45	60 - 40	65 – 35	70 – 30
Dua-lajur 1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
Empat-lajur 1.00	0.975	0.95	0.925	0.90

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Tipe Jalan	Kelas gangguan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping & lebar bahu , lebar bahu efektif/lebar efektif			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
(4/2 D)	VL	0.99	1.00	1.01	1.03
	L	0.96	0.97	0.99	1.01
	M	0.93	0.95	0.96	0.99
	H	0.90	0.92	0.95	0.97
	VH	0.88	0.90	0.93	0.96
(2/2 UD)	VL	0.97	0.99	1.00	1.02
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.88	0.91	0.94	0.98
(4/2 UD)	H	0.84	0.87	0.91	0.95
	VH	0.80	0.83	0.88	0.93

Sumber : MKJI, 1997

Oglesby. C.H dan Hick (1988), mendefinisikan kapasitas yaitu sebagai jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas umum.

Menurut Hendarto, S dkk (2001), kapasitas jalan merupakan suatu ukuran kuantitas dan kualitas yang mengijinkan evaluasi kecukupan dan kualitas pelayanan kendaraan dengan fasilitas jalan yang ada.

Kapasitas merupakan masukan bagi evaluasi selanjutnya demi analisis kekayaan lalu lintas.

- 1) Menurunnya system jalan yang ada dapat dievaluasi dengan membandingkan volume (v) dan kapasitas (c),
- 2) Usulan perubahan sistem kerangka jalan yang ada: seperti perubahan geometric simpang jalan, simpang bersinyal, peraturan perparkiran, merubah menjadi jalan satu arah, semuanya dievaluasi untuk efeknya pada kapasitas
- 3) Perancangan fasilitas baru harus selalu didasarkan pada analisis kapasitas dengan kebutuhan (*demand*)
- 4) Perbandingan efektifitas relative dari berbagai alternatif moda transportasi dalam melayani suatu kebutuhan sering didaasarkan pada analisis kapasitas.

Lebih lanjut Hendarto, S, dkk (2001) mengatakan, faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah jika jalan dalam kondisi ideal, jalan tersebut dapat menampung volume maksimalnya. Namun apabila kondisi dan lalu lintas suatu jalan kurang ideal, maka kapasitas jalan harus disesuaikan dengan berbagai faktor yang berpengaruh.

h. Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai Derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

i. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan jalan atau LOS (*Level Of Service*) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan tingkat pelayanan jalan menghasilkan nilai mendekati 1. Dalam menghiung tingkat pelayanan jalan disuatu ruas jalan, terlebih dahulu harus mengetahui kapasitas jalan (C) yang dapat dihitung dengan mengetahui kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping, dan faktor penyesuaian ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri sebenarnya memiliki definisi sebagai jumlah kendaraan maksimal yang dapat dihitung di ruas jalan selama kondisi tertentu. (MKJI 1997).

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu yang biasanya digunakan satuan kendaraan per waktu (Morlok, 1978), satuan yang digunakan dalam menghitung volume lalu lintas (V) adalah satuan mobil penumpang (SMP). Untuk menunjukan volume lalu lintas pada suatu ruas jalan maka dilakukan dengan pengalian jumlah kendaraan yang menggunakan ruas jalan tersebut dengan faktor ekivalensi mobil

penumpang (EMP). Tingkat Pelayanan Jalan dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan (V/C). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai tingkat pelayanan jalan, maka dapat diketahui klarifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Adapun standar nilai pelayanan jalan dalam menentukan klasifikasi jalan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.14 Klasifikasi Pelayanan

Tingkat pelayanan	Keterangan	Derajat kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,20
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,21 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Mendekati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrean yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	>1,00

Sumber: MKJI, 1997