BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk rata-rata kabupaten Badung 5 tahun terakhir sebanyak 2,5%. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Badung tahun 2020, bahwa 5 tahun terakhir jumlah penduduk di Kabupaten Badung terus mengalami kenaikan. Tahun 2016 jumlah penduduk kabupaten Badung mencapai 630.000 jiwa. Tahun 2017 naik menjadi 643.500 jiwa. Tahun 2018 naik menjadi 656.900 jiwa, tahun 2019 dan tahun 2020 mengalami pertambahan menjadi 670.200 dan 683.200. Meningkatnya jumlah penduduk yang semakin pesat berdampak pada sektor perekonomian. Pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Badung ditandai dengan munculnya pasar-pasar tradisional. Pasar tradisional tersebut memiliki peranan yang sangat penting dalam menunjang aktivitas perekonomian masyarakat sekitar.

Aktifitas pasar tradisional pada jam operasional secara langsung akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas di jalan sekitar pasar tersebut. Terganggunya kelancaran lalu lintas disebabkan oleh aktifitas keluar masuknya kendaraan dari atau menuju pasar dan hambatan samping yang sangat mempengaruhi kapasitas jalan, menyebabkan turunnya kinerja ruas jalan, konflik lalu lintas dan meningkatnya hambatan atau *delay*.

Jalan Raya Darmasaba merupakan jaringan jalan kolektor primer dengan status nasional, dimana merupakan jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan antar daerah sebagai pusat pelayanan barang dan jasa bagi

UNMAS DENPASAR

kebutuhan pelayanan kota, hal ini dapat dilihat dari Jalan Raya Darmasaba yang menjadi salah satu penghubung antara Kabupaten Badung dengan daerah Barat Bali. Sebagai jalan yang memiliki peran vital dalam lalu lintas di Kabupaten Badung kondisi dilapangan sangat berbeda. Pada ruas Jalan Raya Darmasaba khususnya di depan Pasar Tegal Darmasaba tersebut sering mengalami permasalahan lalu lintas seperti peningkatan tundaan pada jam operasional pasar. Ditambah lagi hambatan samping yang berdampak terhadap lalu lintas yang berasal dari aktifitas samping sangat mempengaruhi kapasitas jalan yaitu kendaraan lain berhenti, kendaraan tak bermotor, penyeberang jalan dan pejalan kaki di badan jalan, hal ini dapat terjadi pada saat jam puncak atau jam sibuk karena tingginya aktifitas masyarakat diikuti kegiatan di pasar pada saat bersamaan.

Untuk mengetahui kinerja ruas Jalan Raya Darmasaba yang semakin padat tersebut, maka perlu adanya suatu studi yang bermaksud mengetahui kinerja ruas jalan pada daerah studi dengan beroprasinya Pasar Tegal Darmasaba. Studi ini diperlukan untuk mengidentifikasi masalah di ruas Jalan Raya Darmasaba agar nantinya dapat menemukan solusi yang tepat untuk mencegah terjadinya masalah lalu lintas.

UNMAS DENPASAR

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Bagaimanakah volume lalu lintas kendaraan pada segmen pengamatan di ruas Jalan Raya Darmasaba pada saat Pasar Tegal Darmasaba beroperasi ?
2. Bagaimanakah kapasitas pada ruas Jalan Raya Darmasaba pada saat Pasar Tegal Darmasaba beroperasi ?
3. Bagaimanakah kecepatan kendaraan yang melintas pada segmen pengamatan pada ruas Jalan Raya Darmasaba pada saat Pasar Tegal Darmasaba beroperasi?
4. Bagaimanakah kinerja ruas Jalan Raya Darmasaba pada saat Pasar Tegal Darmasaba beroperasi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai sebagai berikut :

1. Menganalisis volume lalu lintas kendaraan pada segmen pengamatan di ruas jalan raya Darmasaba pada saat pasar Tegal Darmasaba beroperasi.
2. Menganalisis kapasitas pada ruas jalan raya Darmasaba pada saat pasar Tegal Darmasaba beroperasi.
3. Menganalisis kecepatan kendaraan yang melintas pada segmen pengamatan pada ruas jalan raya Darmasaba pada saat pasar Tegal Darmasaba beroperasi.
4. Menganalisis kinerja ruas jalan Raya Darmasaba pada saat Pasar Tegal Darmasaba beraktifitas.

UNMAS DENPASAR

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa penelitian ini berguna untuk menambah wawasan dalam hal kinerja ruas jalan.
2. Bagi masyarakat penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang kinerja ruas jalan khususnya pada lokasi studi, yakni Pasar Tegal Darmasaba
3. Diharapkan dari penulisan ini dapat berguna untuk mengoptimalkan kinerja ruas jalan sehingga mampu memberikan solusi terhadap permasalahan yang terjadi di Jalan Raya Darmasaba

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar pembahasan yang akan dilakukan lebih terarah dan tidak terlalu menyimpang dari permasalahan yang ada dan untuk mencapai kesimpulan yang tepat, maka pembahasan yang diutamakan pada masing-masing permasalahan lalu lintas adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian di lakukan pada Jalan Raya Darmasaba pada segmen yang tidak dipengaruhi oleh simpang.
2. Metode yang digunakan untuk menganalisis data menggunakan panduan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997).
3. Penelitian dilakukan selama tiga hari antara lain, hari Senin dan Jumat mewakili hari kerja, hari Minggu mewakili hari libur. Hari Jumat merupakan hari kerja yang diasumsikan memiliki kondisi khusus dimana pada periode siangnya ada kegiatan rutin

UNMAS DENPASAR

keagamaan umat Islam (Sholat Jumat di Masjid) yang memberikan pengaruh terhadap arus lalu lintas.

4. Perekaman data lalu lintas kendaraan (volume lalu lintas, hambatan samping dan waktu tempuh kendaraan) dilaksanakan selama 12 jam mulai pukul 06.00 wita-18.00 wita.
5. Kemiringan jalan pada lokasi penelitian diabaikan (dianggap landai / datar)

UNMAS DENPASAR

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Transportasi Makro

Sistem transportasi secara menyeluruh (makro) dapat dipecah menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (mikro) yang masing – masing saling terkait dan saling mempengaruhi. Adapun keempat sistem makro tersebut adalah:

1. Sistem kegiatan atau permintaan transportasi (*transportasi demand*)
2. Sistem jaringan atau sarana dan prasarana transportasi (*transport supply*)
3. Sistem pergerakan lalu lintas (*traffic flow*)
4. Sistem kelembagaan atau institusi (*institutional framework*)

2.1.1 Sistem Kegiatan atau Permintaan Transportasi (*Transport Demand*)

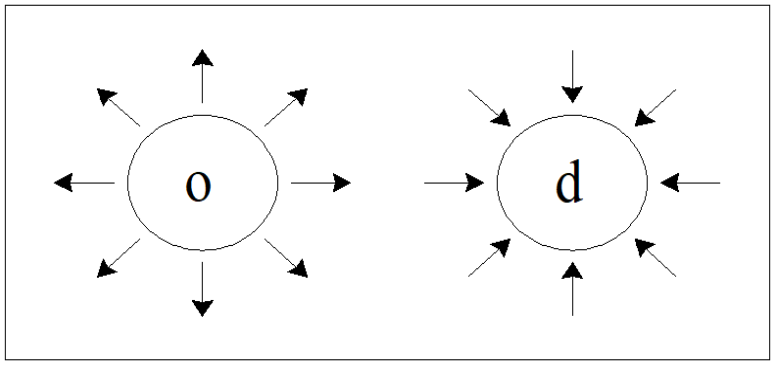
Sistem kegiatan mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Sistem kegiatan erat kaitannya dengan tata guna lahan yang meliputi pemukiman, pusat pendidikan, perbelanjaan, perkantoran dan lain – lain. Sistem ini merupakan sistem pola kegiatan tata guna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan dan lain – lain. Masing – masing tata guna lahan tersebut akan menghasilkan pola kegiatan berupa pergerakan orang maupun

UNMAS DENPASAR

barang. Besarnya pergerakan yang terjadi dipengaruhi oleh jenis kegiatan. Adapun model kegiatan yang dimaksud:

1. Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*)

Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona atau tata guna lahan (Tamin, 2000). Bangkitan dan tarikan pergerakan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Produksi dan tarikan perjalanan
Sumber: Tamin (2000)

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan pergerakan berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan penumpang persatuan waktu. Bangkitan dari tarikan pergerakan dipengaruhi oleh dua aspek tata guna lahan dan jumlah aktivitas (intensitas) pada tata guna lahan tersebut. Bangkitan pergerakan bertujuan untuk mendapatkan jumlah pergerakan yang masuk di zona (*Trip Attraction*) dan yang mendapatkan jumlah pergerakan yang keluar dari suatu zona (*Trip Production*). Kedua hal tersebut dianalisis secara terpisah, jadi tujuan perencanaan bangkitan adalah untuk mengetahui besarnya bangkitan perjalanan pada masa

UNMAS DENPASAR

sekarang yang dapat bermanfaat untuk memprediksi pergerakan di masa yang akan datang.

2. Distribusi perjalanan (*Trip Distribution*)

Distribusi perjalanan terjadi karena suatu tata guna lahan tidak dapat memenuhi kebutuhan penduduknya. Hal ini dipengaruhi oleh adanya pemisah jarak yang dapat menimbulkan hambatan perjalanan (*Trip Impedance*) berupa nilai jarak, biaya dan waktu.

3. Pemilihan Moda (*Moda Choice*)

Pemilihan moda dipengaruhi oleh tingkat pelayanan angkutan umum yang meliputi tarif, rute, kenyamanan, keamanan dan sebagainya.

4. Pemilihan Rute Perjalanan (*Traffic Assigment/Route Choice*)

Merupakan model yang menggambarkan dasar pemilihan rute dari daerah asal tujuan. Pemilihan rute dipengaruhi oleh tingkat pelayanan ruas – ruas jalan pada rute yang dilalui dan biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan.

UNMAS DENPASAR

2.1.2 Sistem Jaringan Transortasi (*Transport Supply*)

Pergerakan manusia atau barang memerlukan sarana dan prasarana transportasi. Perangkat keras (*hardware*) sebagai sarana transportasi yang diperlukan adalah jaringan jalan, lebar jalan, tempat parkir, trotoar, tempat penyeberangan jalan, 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 modal transportasi berupa kendaraan roda dua, roda empat, bus dan armada angkutan umum. Perangkat penunjang lainnya adalah median, lampu lalu lintas, marka serta rambu jalan.

2.1.3 Sistem Pergerakan Lalu lintas (*Traffic Flow*)

Interaksi antara sistem kegiatan dan jaringan akan menghasilkan pergerakan. Pergerakan tersebut dapat juga 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.

2.1.4 Sistem Kelembagaan Atau Institusi (*Institutional Framework*)

Sistem kelembagaan merupakan sistem yang dapat meningkatkan keterkaitan antar masing – masing sub sistem pada transportasi makro. Di Indonesia, sistem kelembagaan yang terkait dengan masalah transportasi adalah sebagai berikut:

1. Sistem kegiatan 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.

UNMAS DENPASAR

3. Sistem pergerakan ditangani oleh Dinas Perhubungan, Polisi Lalu Lintas (POLANTAS), Organisasi Angkutan Daerah (ORGANDA), dan masyarakat.

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 penyediaan 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 berupa rasio antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Adanya peningkatan rasio tersebut akan mempengaruhi tingkat penggunaan jalan untuk mencari alternatif rute. Sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan akan saling mempengaruhi satu sama lainnya sehingga menimbulkan pergerakan. Keterkaitan antara sistem tersebut, akan mendapat pengawasan dari sistem kelembagaan yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.

UNMAS DENPASAR

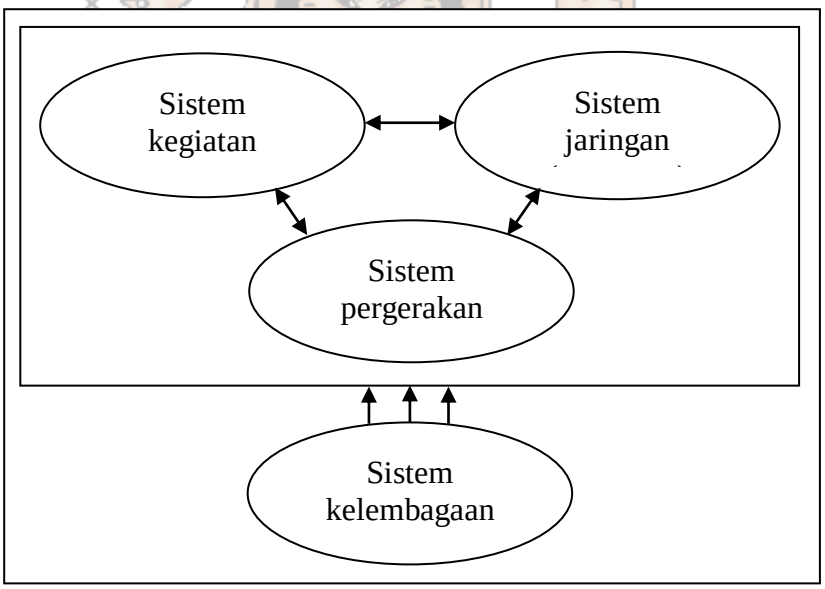
2.2 Kondisi Geometrik dan Lingkungan Jalan

Dalam menghitung kinerja ruas jalan, perlu di ketahui data geometric dan data kondisi lingkungan, yaitu :

1. Kondisi Geometrik Jalan

   Yang di maksud data geometrik antara lain :

- Jalur gerak yaitu bagian jalan yang direncanakan khusus untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti dan parker (termasuk bahu).
- Jalur jalan yaitu seluruh bagian dari jalur gerak, medium dan pemisah luar.
- Median yaitu daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada suatu segmen jalan.
- Lebar jalur (m) yaitu lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu.



Gambar 2.2 Keterkaitan antar sub sistem transportasi
Sumber: Tamin (2000)

- Lebar jalur efektif (m) yaitu lebar rata-rata yang tersedia bagi gerak lalu lintas setelah dikurangkan untuk parkir tepi jalan, atau halangan lain sementara menutupi jalan.
- Kereb yaitu batas yang ditinggikan dari bahan kaku antara pinggir jalur lalu lintas dan trotoar.

- Trotoar yaitu bagian jalan yang disediakan bagi pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan yang dipisahkan dari jalur jalan oleh Kereb.
- Jarak penghalang Kereb (m) yaitu jarak dari Kereb ke penghalang di trotoar (misalnya pohon dan tiang lampu).
- Lebar bahu (m) yaitu lebar bahu (m) di sisi jalur jalan yang disediakan untuk kendaraan berhenti kadang-kadang, pejalan kaki, dan kendaraan yang bergerak lambat.
- Lebar bahu efektif (m) yaitu lebar bahu (m) yang benar-benar tersedia untuk digunakan, setelah pengurangan akibat penghalang seperti pohon, tiang rambu, dan sebagainya.
- Panjang jalan yaitu panjang segmen jalan yang dipelajari (termasuk persimpangan kecil).
- Tipe jalan tipe potongan melintang jalan di tentukan oleh jumlah lajur dan arah pada suatu segmen jalan. Berbagai tipe jalan akan mempunyai kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu.

  Macam-macam tipe jalan :

  - Dua lajur satu arah (2/1)
  - Dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)
  - Empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD)
  - Empat lajur dua arah terbagi (4/2 D)
  - Enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)

UNMAS DENPASAR

- Jumlah lajur ditentukan dari marka lajur atau lebar jalur efektif (W_{Ce}) untuk semua segmen jalan. Jumlah lajur suatu jalan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jumlah lajur

Lebar jalur efektif $W_{Ce\ (m)}$	Jumlah lajur
5 – 10,5	2
10,5 – 16	4

Sumber: MKJI, (1997)

2. Kondisi Lingkungan

a. Ukuran kota

Ukuran kota adalah jumlah penduduk di dalam kota yang dinyatakan dalam satuan juta jiwa. Kelas ukuran kota dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelas ukuran kota

Ukuran kota (Juta Penduduk)	Kelas ukuran kota (CS)
P < 0,1	Sangat kecil
0,1 ≤ P < 0,5	Kecil
0,5 ≤ P < 1,0	Sedang
1,0 ≤ P ≤ 3,0	Besar
P > 3,0	Sangat besar

Sumber: MKJI, (1997)

UNMAS DENPASAR

b. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu-lintas dari aktivitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki (bobot=0,5) kendaraan umum/kendaraan lain berhenti (bobot=1,0), kendaraan

masuk/keluar sisi jalan (bobot=0,7) dan kendaraan lambat (bobot=0,4). Perhitungan hambatan samping dimulai dengan melakukan survai frekuensi kejadian hambatan samping bersamaan dengan survai volume lalu lintas. Frekuensi kejadian yang didapat dari jumlah hambatan samping yang ada per 200 meter (100 meter kea rah kiri dan 100 meter kearah kanan) dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan (nilai maksimum), kemudian frekuensi kejadian yang didapat dikalikan dengan faktor bobot untuk mendapatkan frekuensi berbobot kejadian. Jumlah total dari frekuensi berbobot kejadian digunakan untu menentukan kelas hambatan samping.

2.3 Klasifikasi Jalan

Berdasarkan UUD No. 38 Tahun 2004 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, diatas permukaan tanah. Di bawah permukaan tanah, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan sebagai jalan prasarana transportasi mempunyai peranan penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan, dan keamanan. Berdasarkan UUD diatas jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Berdasarkan sistem jaringannya, jalan dibedakan menjadi:

    a. Jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah ditingkat

UNMAS DENPASAR

nasional.

b. Jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat dalam kawasan perkotaan.

2. Berdasarkan fungsinya, jalan dibedakan menjadi:

a. Jalan arteri adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

b. Jalan kolektor adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan lokal adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan lingkungan adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

3. Berdasarkan statusnya, jalan dibedakan menjadi :

a. Jalan nasional adalah jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b. Jalan provinsi adalah jumlah kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

UNMAS DENPASAR

c. Jalan kabupaten adalah jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan utama dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
d. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.
e. Jalan desa adalah jalan umum yang menghubungkan kawasan dan atau pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.4 Kinerja Ruas Jalan Perkotaan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, jalan perkotaan didefinisikan sebagai segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan atau jalan di dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Kinerja merupakan suatu ukuran kuantitatif mengenai kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas seperti yang dinilai oleh Pembina jalan (Departemen P.U, 1997). Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997, ukuran kinerja ruas jalan berupa kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas.

UNMAS DENPASAR

2.4.1 Arus dan Komponen Lalu Lintas

Dalam 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) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris tipe kendaraan berikut (MKJI, 1997):

1. Kendaraan ringan (*light vehicle*) termasuk mobil penumpang, mini bus truck pic-up dan jeep.
2. Kendaraan berat (*heavy vehicle*) termasuk truk dan bus.
3. Sepeda motor (*motor vehicle*) termasuk kendaraan bermotor beroda dua atau sepeda motor dan skuter.
4. Kendaraan tak bermotor (*un-motorized*) termasuk kendaran beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan, yaitu : sepeda, becak, kereta kuda dan gerobak/kereta dorong.

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

a. Satuan Mobil Penumpang adalah faktor yang menunjukkan pengaruh beberapa tipe kendaraan yang dibandingkan dan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan smp.
b. Ekuivalen Mobil Penumpang adalah faktor yang menunjukkan pengaruh beberapa tipe kendaraan yang dibandingkan kemudian

UNMAS DENPASAR

diubah menjadi arus kendaraan ringan (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisanya mirip : emp = 1).

Tabel 2.3 EMP untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan : jalan tak terbagi	Arus Lalu Lintas total dua arah (kend/jam)	EMP		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas C_w (m)	
			<6	>6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0-1800 ≥1800	1,3 1,2	0,5 0,35	0,4 0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 ≥3700	1,3 1,2	0,4 0,25	

Sumber: MKJI (1997)

Tabel 2.4 EMP untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan : jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus Lalu Lintas per lajur (kend/jam)	EMP	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) Empat lajur terbagi (4/2 D)	0 1050	1,3 1,2	0,4 0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) Enam lajur terbagi (6/2 D)	0 1100	1,3 1,2	0,4 0,25

Sumber: MKJI (1997)

UNMAS DENPASAR

2.4.2 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam dalam kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Kapasitas (C) juga mengasumsikan hubungan matematik antara kapasitas,

kecepatan dan arus. Kapasitas (C) dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{C = Co \times FCw \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}} \quad \text{..... (2.1)}$$

Dimana :

C = Kapasitas

Co = Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu/ideal

FCw = Faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.4.3 Kapasitas dasar (Co)

Nilai kapasitas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Kapasitas dasar Co untuk jalan perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas jalan	Catatan
Empat lajur terbagi atau satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI (1997)

UNMAS DENPASAR

2.4.4 Faktor penyesuaian untuk kapasitas

Faktor penyesuaian kapasitas terdiri dari faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping, baik dengan bahu maupun dengan kereb dan faktor penyesuaian ukuran kota.

1. Faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas (FCw)

Untuk mencari besarnya faktor penyesuaian lebar jalan yaitu dengan memasukkan nilai lebar lajur lalu lintas efektif (Wc) dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian kapasitas FCw untuk pengaruh lebar lajur lalu lintas untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Lebar lajur Lalu Lintas Efektif (m)	FCw
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 dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,35

Sumber: MKJI (1997)

UNMAS DENPASAR

2. Faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{SP})

Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas arah yaitu dengan memasukkan persentase arus Tabel 2.7. Tabel ini hanya memberi nilai untuk jalan dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi. Sedangkan untuk jalan terbagi dan satu arah faktor penyesuaian pemisah arah nilainya 1,0.

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{sp})

Pemisah arah SP %-%		50 – 50	60 – 40	70 – 30	80 – 20	90 – 10	100 – 0
FC	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,70
	Empat lajur 4/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

Sumber: MKJI (1997)

3. Faktor penyesuaian hambatan samping

Didalam menentukan faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb (FCsf) dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

a. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan bahu (FCsf) pada jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.8

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian FCsf untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu jalan pada kapasitas jalan perkotaan dengan bahu

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)			
		Lebar Bahu (Ws)			
		≤0,5 m	1 m	1,5 m	≥2,0 m
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,00	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,86	0,91

Sumber: MKJI, 1997

UNMAS DENPASAR

Keterangan:

VL = *Very low* (sangat rendah)

L = *Low* (rendah)

M = *Medium* (sedang)

H = *High* (tinggi)

VH = *Very high* (sangat tinggi)

b. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping FCsf berdasarkan jarak antara kereb dan penghalang pada trotoar (Wk) dan hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.9

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian FCsf untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb ke penghalang pada kapasitas jalan perkotaan dengan kereb

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb ke penghalang			
		Jarak kereb (Wk)			
		≤0,5 m	1 m	1,5 m	≥2,0 m
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI (1997)

Keterangan:

VL = *Very low* (sangat rendah)

UNMAS DENPASAR

L = *Low* (rendah)

M = *Medium* (sedang)

H = *High* (tinggi)

VH = *Very high* (sangat tinggi)

Selanjutanya untuk nilai factor berbobot untuk tipe hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.10

Tabel 2.10 Faktor berbobot hambatan samping

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Bobot
Pejalan kaki yang berjalan dan menyeberang	PED	0,5
Kendaraan lambat	SMV	0,4
Kendaraan masuk dan keluar ke/dari lahan samping	EEV	0,7
Parkir dan kendaraan berhenti	PSV	1,0

Sumber: MKJI (1997)

Selanjutnya dengan menggunakan Tabel 2.11 akan didapat kelas hambatan samping pada ruas jalan studi.

Tabel 2.11 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman, jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 - 299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum, dsb
Sedang	M	300 - 499	Daerah industry, beberapa took di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial, aktivitas sisi sangat tinggi

UNMAS DENPASAR

Sangat tinggi	VH	>900	Daerah komersial, dengan aktivitas Supermarket di samping jalan

Sumber: MKJI (1997)

4. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCCS)

Untuk memperoleh faktor penyesuaian ukuran kota (FCSC) yaitu dengan memasukkan jumlah penduduk ke dalam Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian FCCS untuk pengaruh ukuran kota pada kapasitas jalan perkotaan

Ukuran Kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota FCCS
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: MKJI (1997)

2.4.5 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan/Degree of Saturation (DS) merupakan rasio volume (Q) terhadap Kapasitas (C) yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat dan segmen jalan serta digunakan dalam analisis perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Nilai Derajat Kejenuhan akan menentukan apakah ruas jalan akan mempunyai masalah atau tidak. Persamaan Derajat Kejenuhan adalah:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \text{..... (2.2)}$$

Keterangan:

DS = Derajat Kejenuhan/Degree of Sarutation

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

UNMAS DENPASAR

C = Kapasitas (smp/jam)

2.4.6 Kecepatan

Dalam perhitungan kinerja ruas jalan juga menghitung kecepatan kendaraan. Kecepatan ada beberapa jenis, namun klasifikasi utama yang sering digunakan dalam analisis kecepatan adalah:

1. Kecepatan titik/sesaat (*spot speed*) adalah kecepatan yang diukur pada saat melintas satu titik di jalan.
2. Kecepatan perjalanan (*journey speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara 2 titik pengamatan dibagi dengan lama waktu perjalanan bagi kendaraan yang diamati.
3. Kecepatan bergerak (*running speed*) adalah panjang suatu potongan jalan tertentu dibagi waktu bergerak.
4. Kecepatan rata-rata waktu (*time mean speed*) adalah kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang melintasi suatu titik di jalan selama periode waktu tertentu.
5. Kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*) adalah kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang menempati suatu potongan jalan selama periode waktu tertentu. Kecepatan ini yang selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan kinerja ruas jalan.

UNMAS DENPASAR

Dalam MKJI, analisis kecepatan menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan mudah diukur. Kecepatan tempuh yang dimaksud disini adalah kecepatan rata-rata ruang

dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{L}{TT} \quad \text{..... (2.3)}$$

Keterangan:

V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

2.4.7 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan Arus Bebas/*Free Flow Speed* (FV) didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata teoritis (km/jam) pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya di jalan. Persamaan untuk menghitung kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

FV = (FVo + FVw) x FFVsf x FFVcs ..... (2.4)

Keterangan:

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

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

FVw = Penyesuaian lebar lajur lalu lintas evektif

FFVsf = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFVcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

- Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

  Kecepatan arus bebas dasar ditentukan berdasarkan jenis jalan dan jenis kendaraan. Secara umum kendaraan ringan memiliki kecepatan arus

UNMAS DENPASAR

bebas lebih tinggi daripada kendaraan berat dan sepeda motor. Jalan terbagi memiliki kecepatan arus bebas lebih tinggi dari pada jalan tidak terbagi. Bertambahnya jumlah lajur sedikit menaikan kecepatan arus bebas. Untuk nilai kecepatan arus bebas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.13

Tabel 2.13 Kecepatan arus bebas dasar (FVo) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar adalah (FVo)			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Kendaraan MC	Semua kendaraan (rata-rata)
6/2 terbagi atau tiga lajur satu arah	61	52	48	57
4/2 terbagi atau dua lajur satu arah	57	50	47	55
4/2 tak terbagi	53	46	43	51
2/2 tak terbagi	44	40	40	42

Sumber: MKJI (1997)

- Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FVw)

Penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas ditentukan berdasarkan jenis jalan dan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc). Pada jalan 2/2 UD pertambahan/pengurangan kecepatan bersifat linier sejalan dengan selisihnya dengan lebar jalur standar (3,5 meter). Hal ini berbeda terjadi pada jalan 2/2 UD terutama untuk We (2 arah) kurang dari 6 meter. Nilai untuk penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Penyesuaian (FVw) untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan perkotaan

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas evektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
Empat lajur terbagi	Per lajur	

UNMAS DENPASAR

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas evektif (Wc) (m)	FVw (km/jam)
atau jalan satu arah	3 3,25 3,5 3,75 4	-4 -2 0 2 4
Empat lajur tak terbagi	Per lajur 3 3,25 3,5 3,75 4	 -4 -2 0 2 4
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah 5 6 7 8 9 10 11	 -9,5 -3 0 3 4 6 7

Sumber: MKJI (1997)

- Faktor penyesuaian hambatan samping (FFV_{SF})

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan jenis jalan, kelas hambatan samping, lebar bahu (atau kereb ke penghalang) efektif dapat dilihat pada Tabel 2.15 dan tabel 2.16.

Tabel 2.15 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif Ws (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,94	0,97	1,00	1,02
	H	0,89	0,93	0,96	0,99
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96

UNMAS DENPASAR

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif Ws (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
4/2 UD	VL	1,02	1,03	1,03	1,04
	L	0,98	1,00	1,02	1,03
	M	0,93	0,96	0,99	1,02
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,8	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	1,00	1,01	1,01	1,01
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,91	0,93	0,96	0,99
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI (1997)

Keterangan:

VL = *Very low* (sangat rendah)

L = *Low* (rendah)

M = *Medium* (sedang)

H = *High* (tinggi)

VH = *Very high* (sangat tinggi)

UNMAS DENPASAR

Tabel 2.16 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak penghalang (FC_{SF})			
		Jarak kereb – penghalang Wk (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	1,00	0,97	0,99	1,02

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak penghalang (FC_{SF})			
		Jarak kereb – penghalang Wk (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
	L	0,97	0,96	0,98	1,00
	M	0,93	0,93	0,99	0,98
	H	0,87	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,91	0,93	0,96	0,98
	H	0,84	0,87	0,90	0,94
	VH	0,77	0,81	0,85	0,9
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,98	0,99	0,99	1,00
	L	0,93	0,95	0,96	0,98
	M	0,87	0,89	0,92	0,95
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI (1997)

UNMAS DENPASAR

Keterangan:

VL = *Very low* (sangat rendah)

L = *Low* (rendah)

M = *Medium* (sedang)

H = *High* (tinggi)

VH = *Very high* (sangat tinggi)

- Faktor penyesuaian ukuran kota (FVcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota (FVcs) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada. MKJI 1997 menyarankan reduksi terhadap kecepatan arus bebas dasar bagi kota penduduk kurang dari 1 juta jiwa dan kenaikan terhadap kecepatan arus bebas dasar kota berpenduduk lebih dari 3 juta jiwa.

Tabel 2.17 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}) jalan perkotaan

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FFVcs)
< 0,1	0,9
0,1 – 3,0	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1
> 3,0	1,03

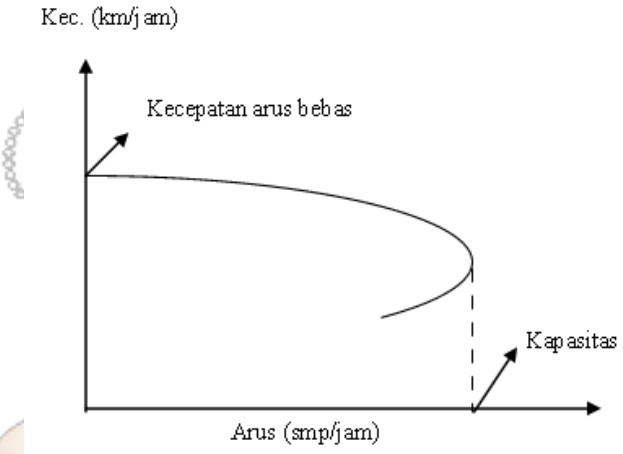
Sumber: MKJI (1997)

2.4.8 Hubungan Kecepatan dengan Arus

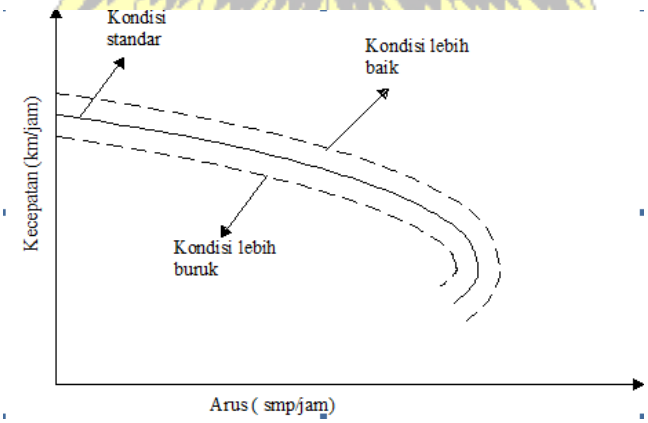
Prinsip dasar analisis kapasitas segmen jalan adalah kecepatan berkurang jika arus bertambah. Pengurangan kecepatan akibat penambahan arus adalah kecil pada arus rendah tetapi lebih besar pada arus yang lebih tinggi. Dekat kapasitas, pertambahan arus yang sedikit akan menghasilkan pengurangan kecepatan yang besar seperti Gambar 2.3. Hubungan ini telah ditentukan secara kuantitatif untuk kondisi standar untuk setiap tipe jalan. Setiap kondisi standar mempunyai geometri standard dan karakteristik lingkungan tertentu. Jika karakteristik jalan “lebih baik” dari kondisi standar (misalnya lebih lebar

UNMAS DENPASAR

dari lebar jalur lalu lintas normal), kapasitas menjadi lebih tinggi dan kurva bergeser ke sebelah kanan, dengan kecepatan lebih tinggi pada arus tertentu. Jika karakteristik jalan "lebih buruk" dari kondisi standar (misalnya hambatan samping tinggi) kurva bergeser ke sebelah kiri, kapasitas menjadi berkurang dan kecepatan pada arus tertentu lebih rendah seperti Gambar 2.4.



Gambar 2.3 Bentuk umum hubungan kecepatan dan arus
Sumber: MKJI (1997)

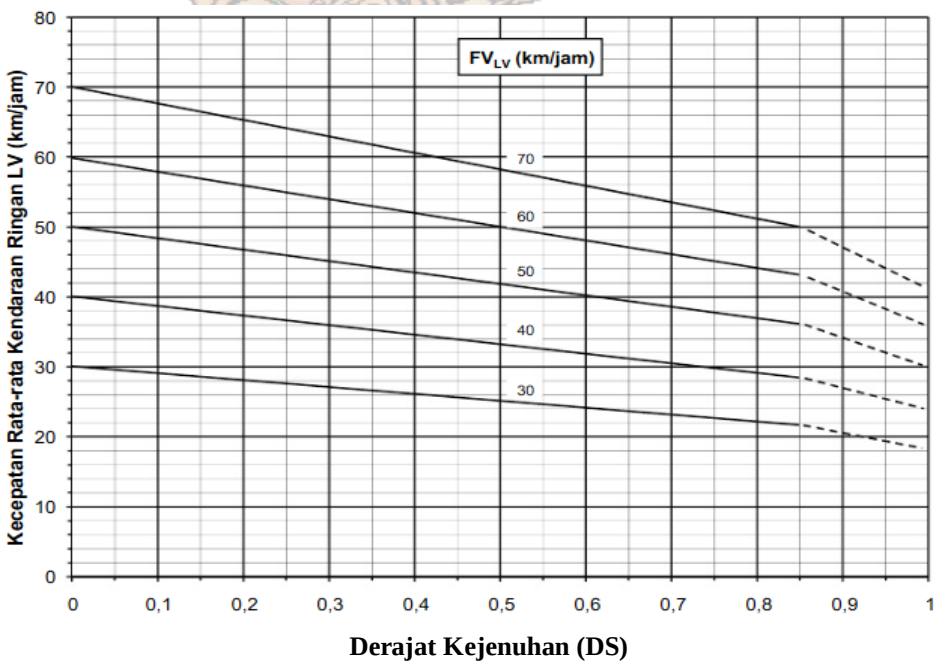


Gambar 2.4 Hubungan kecepatan dan arus pada kondisi standard dan bukan standard

Sumber: MKJI (1997)

2.4.9 Hubungan Kecepatan dengan Derajat Kejenuhan

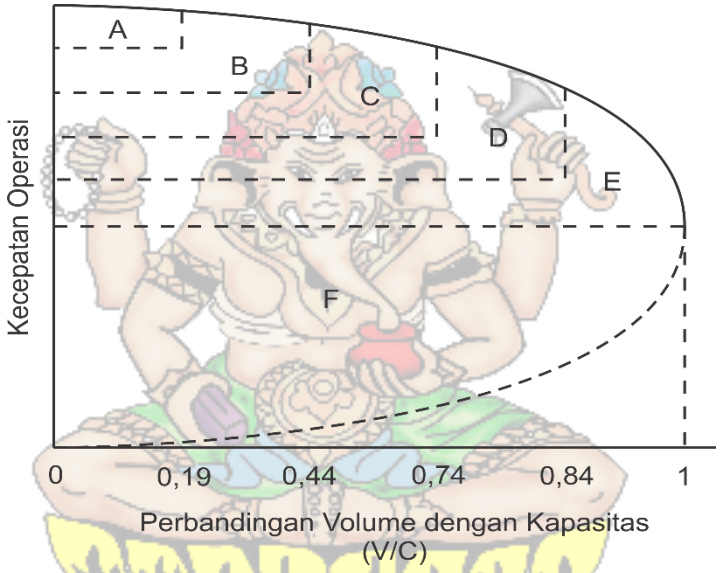
Untuk menentukan kapasitas ruas jalan, diasumsikan kelas hambatan samping paling menentukan dimana faktor lain yang idealnya juga berpengaruh terhadap hambatan samping diasumsikan kecil pengaruhnya. Dalam perhitungan kinerja ruas jalan, yang berubah adalah volume lalu lintas dan kelas hambatan samping. Faktor-faktor tersebut dimasukkan sehingga didapat nilai kapasitas dan derajat kejenuhan pada ruas jalan tersebut. Perubahan kecepatan perjalanan akan dianalisis berdasarkan grafik hubungan antara kecepatan dengan derajat kejenuhan seperti terlihat pada Gambar 2.5 sehingga didapat besarnya kecepatan perjalanan.



Gambar 2.5 Kecepatan sebagai fungsi dari Q/C untuk jalan 2/2 UD
Sumber: MKJI (1997)

2.4.10 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. Hubungan secara umum antara kecepatan, tingkat pelayanan dan rasio volume terhadap kapasitas terlihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Tingkat Pelayanan Jalan
Sumber: (Tamin, 2000)

UNMAS DENPASAR

Tabel 2.18 Kriteria tingkat pelayanan jalan dengan rasio volume terhadap kapasitas

Tingkat pelayanan (*Level of service*)	V/C Ratio
A	0,00-0,19
B	0,20-0,44
C	0,45-0,74
D	0,75-0,84
E	0,85-1,00
F	>1

Sumber: Transportation Research Board (1994)

Penjelasan singkat mengenai tingkat pelayanan jalan (Saodang, 2004) adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Pelayanan A

   Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan, volume dan kepadatan lalu lintas rendah serta kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.

2. Tingkat Pelayanan B

   Arus lalu lintas stabil, kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi.

3. Tingkat Pelayanan C

   Arus lalu lintas masih stabil, kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan .

4. Tingkat Pelayanan D

   Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil, perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan.

5. Tingkat Pelayanan E

   Arus lalu lintas mulai tidak stabil, volume kira-kira sama dengan kapasitas, serta sering terjadi kemacetan.

UNMAS DENPASAR

6. Tingkat Pelayanan F

   Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah, seringkali terjadi kemacetan, serta arus lalu lintas rendah.