

PERPUSTAKAAN FTSP UII
 HADIAH/BELI
 TGL. TERIMA : 09-10-00 29/08
 NO. JUDUL : _____
 NO. INV. : _____
 NO. INDUK : 116/TA/JTS

510.0003043001

TUGAS AKHIR

**ANALISIS OPERASIONAL JALAN LUAR KOTA
 PADA RUAS JALAN MAGELANG (TEMPEL)
 SAMPAI DENGAN TAHUN 2009**

TA
 625-F
 UAT
 a
 2000



MILIK PERPUSTAKAAN
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

Disusun Oleh :

ANTON VATHONY

No. Mhs. : 93 310 156

DANIS HARI PURNAMA

No. Mhs. : 93 310 196

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 YOGYAKARTA**

2000

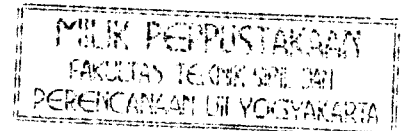
HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS OPERASIONAL JALAN LUAR KOTA PADA RUAS
JALAN MAGELANG (TEMPEL) SAMPAI DENGAN
TAHUN 2009

ANTON VATHONY
No. Mhs. : 93 310 156

DANIS HARI PURNAMA
No. Mhs. : 93 310 196



Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Bachnas, MSc
Dosen Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read "H. Bachnas".

Tanggal : 22/8/2000.

Ir. Iskandar S, MT
Dosen Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Iskandar S".

Tanggal : 21/8/2000

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalaamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dan salawat serta salam kami panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir serta menyusun laporannya.

Tugas akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang dibuat oleh mahasiswa, dilaksanakan sebagai syarat untuk memenuhi jenjang strata satu pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Selama penyusunan tugas akhir dan penyusunan laporan ini tidak lepas dari hambatan serta rintangan, untuk itu atas segala bimbingan, saran, kritik serta nasehat kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bpk. Dr. Ir. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan FTSP UII.
2. Bpk. Ir. Bachnas, MSc, selaku Dosen Pembimbing I
3. Bpk. Ir. Iskandar S, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Seluruh rekan-rekan yang telah membantu.

Akhir kata besar harapan kami, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama bagi rekan-rekan yang meinperdalam bidang ilmu teknik sipil.

Wabillahitaufik wal hidayah

Wassalamu'alaikum Wr, Wb.

Yogyakarta, Januari 2000

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Lokasi Daerah Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Analisis Operasional Jalan Luar Kota.....	5
2.2 Kapasitas.....	5
2.3 Arus dan Komposisi lalu-lintas.....	6
2.4 Kecepatan	7
2.5 Kecepatan Arus Bebas.....	7
2.6 Derajat Kejenuhan.....	8
2.7 Tingkat Pelayanan.....	8
2.8 Karakteristik Jalan	9
2.8.1 Tipe Jalan.....	9
2.8.2 Jalur dan Lajur Lalu lintas.....	9
2.8.3 Bahu Jalan.....	10
2.8.4 Trotoar dan Kerb.....	10

	2.8.5 Median.....	10
	2.8.6 Alinyemen.....	10
	2.8.7 Pendekat.....	11
	2.9 Tinjauan Lingkungan.....	11
	2.9.1 Hambatan Samping.....	11
	2.9.2 Kondisi Lingkungan sekitar Jalan.....	11
	2.10 Pertumbuhan Lalu lintas.....	12
BAB III	LANDASAN TEORI.....	13
	3.1 Arus dan Komposisi Lalu-Lintas.....	13
	3.2 Hambatan Samping.....	14
	3.3 Kondisis Geometrik.....	16
	3.4 Kecepatan Arus Bebas.....	16
	3.5 Kapasitas.....	22
	3.6 Derajat Kejenuhan.....	25
	3.7 Tingkat Pelayanan Berdasarkan <i>Highway Capacity Manual</i> (HCM'1994)	25
	3.8 Pertumbuhan Lalu –Lintas.....	33
BAB IV	METODE PENELITIAN.....	34
	4.1 Metode Penelitian.....	34
	4.1.1 Metode Pengumpulan Subyek.....	35
	4.1.2 Metode Studi Pustaka.....	35
	4.1.3 Metode Pengumpulan Data.....	35
	4.2 Metode Analisa Penelitian.....	36
	4.2.1 Survei Pendahuluan dan Pemilihan Lokasi.....	38
	4.2.2 Persiapan Survei di lapangan.....	38
	4.2.3 Pengumpulan Data.....	38
	4.2.3.1 Ruas jalan.....	38
	4.2.4 Input Data.....	40
	4.2.5 Analisa Data.....	41
	4.3 Waktu Pengamatan.....	41

	4.4 Lokasi penelitian	41
BAB V	HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	43
	5.1 Hasil Penentuan Subyek.....	43
	5.1.1 Variabel Untuk Pertumbuhan Lalu-lintas.....	43
	5.1.2 Variabel yang Berkaitan dengan Kapasitas.....	44
	5.1.3 Variabel yang Berkaitan dengan Tingkat Pelayanan.....	44
	5.2 Hasil Inventarisasi Data.....	45
	5.2.1 Data Primer.....	45
	5.2.2 Data Sekunder.....	52
	5.3 Analisis Data.....	54
	5.3.1 Analisis Geometrik Jalan.....	55
	5.3.2 Analisis Kelengkapan Jalan.....	55
	5.4 Analisis Tingkat Pertumbuhan Lalu-lintas.....	56
	5.4.1 Analisis Jam Puncak Data Primer Tahun 1999.....	56
	5.4.2 Analisis Jam Puncak Data Sekunder Tahun 1998.....	57
	5.4.3 Analisis Pertumbuhan Lalu-Lintas Per tahun.....	58
	5.4.4 Analisis Volume Arus Lalu-lintas Jam Puncak Tahun 2000-2009.....	59
	5.5 Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak Selama Sepuluh Tahun Mendatang.....	61
	5.6 Analisis Operasional dan Tingkat Pelayanan.....	64
	5.6.1 Analisis Operasional Ruas Jalan Untuk Masa 10 Tahun Mendatang Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'1997).....	64
	5.6.2 Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Untuk Masa 10 Tahun Mendatang Berdasarkan Highway Capacity Manual (HCM'1994).....	71
BAB VI	PEMBAHASAN.....	75
	6.1 Nilai Arus Total (Q).....	75
	6.2 Kecepatan Arus Bebas (FV).....	76
	6.3 Kapasitas (C).....	77

6.4 Derajat Kejenuhan DS).....	78
6.5 Free Flow Speed (FFS).....	79
6.6 Service Flow Rate (VP).....	80
6.7 Density (D).....	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat lajur dua arah (terbagi dan tak terbagi).....	14
Tabel 3.2	faktor bobot untuk hambatan samping.....	15
Tabel 3.3	Kelas hambatan samping.....	15
Tabel 3.4	Tipe alinyemen umum.....	16
Tabel 3.5	Kelas jarak pandang.....	16
Tabel 3.6	Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) untuk jalan luar kota.....	17
Tabel 3.7	Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan sebagai fungsi dari alinyemen jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)	18
Tabel 3.8	Penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada berbagai tipe alinyemen.....	19
Tabel 3.9	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan.....	20
Tabel 3.10	Faktor penyesuaian akibat kelas fungsional jalan dan guna lahan (FFV_{RC}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan.....	21
Tabel 3.11	Kapasitas dasar pada jalan luar kota empat lajur dua arah (4/2)	22
Tabel 3.12	Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas.....	23
Tabel 3.13	Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FC_{SP})	24
Tabel 3.14	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (SF_{SF})	24
Tabel 3.15	Kriteria Level Of Service untuk jalan Multilane.....	27
Tabel 3.16	Adjustment for median type.....	30
Tabel 3.17	Adjustment for lane width.....	30
Tabel 3.18	Adjustment for lateral clearance.....	31
Tabel 3.19	Acces Point Density Adjustment.....	31

Tabel 5.1 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Hari Senin 8 Nopember 1999	47
Tabel 5.2 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta Hari Senin 8 Nopember 1999	47
Tabel 5.3 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Hari Rabu 10 Nopember 1999	48
Tabel 5.4 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta Hari Rabu 10 Nopember 1999	48
Tabel 5.5 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Hari Sabtu 13 Nopember 1999	48
Tabel 5.6 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta Hari Sabtu 13 Nopember 1999	48
Tabel 5.7 Hasil survei arus lalu-lintas total dua arah Hari Senin 8 Nopember 1999	49
Tabel 5.8 Hasil survei arus lalu-lintas total dua arah Hari Rabu 10 Nopember 1999	49
Tabel 5.9 Hasil survei arus lalu-lintas total dua arah Hari Sabtu 13 Nopember 1999	49
Tabel 5.10 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Hari Senin 8 Nopember 1999	50
Tabel 5.11 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta Hari Senin 8 Nopember 1999	50
Tabel 5.12 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Hari Rabu 10 Nopember 1999	50
Tabel 5.13 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang - Yogyakarta Hari Rabu 10 Nopember 1999	50
Tabel 5.14 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Hari Sabtu 13 Nopember 1999	51
Tabel 5.15 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang - Yogyakarta Hari Sabtu 13 Nopember 1999	51

Tabel 5.16 Hasil survei hambatan samping arah Yogyakarta – Magelang Hari Senin 8 Nopember 1999	51
Tabel 5.17 Hasil survei hambatan samping arah Magelang - Yogyakarta Hari Senin 8 Nopember 1999	51
Tabel 5.18 Hasil survei hambatan samping arah Yogyakarta – Magelang Hari Rabu 10 Nopember 1999	51
Tabel 5.19 Hasil survei hambatan samping arah Magelang - Yogyakarta Hari Rabu 10 Nopember 1999	52
Tabel 5.20 Hasil survei hambatan samping arah Yogyakarta – Magelang Hari Sabtu 13 Nopember 1999	53
Tabel 5.21 Hasil survei hambatan samping arah Magelang - Yogyakarta Hari Sabtu 13 Nopember 1999	53
Tabel 5.22. Arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak (4/2 UD)	57
Tabel 5.23. Arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak (4/2 UD)....	57
Tabel 5.24 Ekvivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat lajur dua arah (4/2) terbagi dan tak terbagi.....	57
Tabel 5.25. SMP arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak.....	58
Tabel 5.26 Prediksi pertumbuhan lalu-lintas pertahun total dua arah (4/2 UD)	59
Tabel 5.27. Prediksi volume lalu-lintas untuk tiap-tiap jenis kendaraan total dua arah (4/2 UD)	61
Tabel 5.28 Hambatan samping total dua arah pada jam puncak (4/2 UD)	62
Tabel 5.29 Hambatan samping total dua arah pada jam puncak (4/2 UD)	62
Tabel 5.30 Prediksi tingkat pertumbuhan hambatan samping pada jam puncak per tahun.....	63
Tabel 5.31 Prediksi hambatan samping pada jam puncak total dua arah (4/2 UD)	63
Tabel 5.32 Nilai arus total (Q) tahun 1999 –2009	65
Tabel 5.33 Kecepatan arus bebas (FV) tahun 1999 –2009	66

Tabel 5.34 Kapasitas (C) tahun 1999 –2009.....	67
Tabel 5.35 Derajat kejenuhan (DS) tahun 1999 - 2009.....	68
Tabel 5.36 Kecepatan sesungguhnya (V_{LV}) tahun 1999 - 2009.....	69
Tabel 5.37 Waktu tempuh (TT) tahun 1999 - 2009.....	70
Tabel 5.38 Tingkat pelayanan (LOS) total dua arah tahun 1999 – 2009 segmen I (4/2 UD)	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah lokasi daerah penelitian studi lalu lintas.....	4
Gambar 3.1 Hubungan kecepatan arus pada jalan Multilane.....	26
Gambar 3.2 Hubungan kepadatan arus pada jalan Multilane.....	26
Gambar 3.3 Kecepatan arus dengan kriteria Level Of Service.....	27
Gambar 4.1 Bagan Alir Analisis Tingkat Pelayanan Jalan.....	54
Gambar 4.2 Flow chart analisis operasional pada ruas jalan tempel.....	37
Gambar 4.3 Lokasi penelitian dan lokasi pencacahan arus lalu lintas.....	42
Gambar 6.1 Grafik Nilai Arus Total (Q) (smp/jam) tahun 1999 – 2009.....	75
Gambar 6.2 Grafik Kecepatan Arus bebas (FV) (km/jam) tahun 1999 – 2009....	76
Gambar 6.3 Grafik Kapasitas (C) (smp/jam) Tahun 1999 – 2009.....	77
Gambar 6.4 Grafik Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 1999 – 2009.....	78
Gambar 6.5 Grafik Free Flow Speed (FFS) Tahun 1999 – 2009.....	79
Gambar 6.6 Grafik Service Flow Rate (VP) Tahun 1999 – 2009.....	80
Gambar 6.7 Grafik Density (D) Tahun 1999 – 2009.....	81

DAFTAR RUMUS

1. Rumus Kecepatan Arus Bebas (FV)	17
2. Rumus Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FFV).....	21
3. Rumus Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Berat Menengah (FVmhv).....	22
4. Rumus Kapasitas (C).....	22
5. Rumus Derajat Kejenuhan (DS).....	25
6. Rumus Penentuan Kecepatan Arus Bebas (FFS).....	30
7. Rumus Faktor Penyesuaian Kendaraan Berat (Pb).....	31
8. Rumus Faktor Penyesuaian Kendaraan Berat (Pt).....	32
9. Rumus Faktor Penyesuaian Kendaraan Berat (fhv).....	32
10. Rumus Faktor Penyesuaian Volume (Vp).....	32
11. Rumus Penilaian Tingkat Pelayanan (D).....	32
12. Rumus Pertumbuhan Lalu –Lintas (i).....	33
13. Rumus Bunga Berganda (b).....	33
14. Rumus Pertumbuhan Lalu-Lintas (i).....	58
15. Rumus Pertumbuhan Lalu-Lintas (i).....	58
16. Rumus Bunga Berganda (b)	60
17. Rumus Bunga Berganda (b)	60
18. Rumus Kecepatan Arus Bebas (FV)	65
19. Rumus Kapasitas (C)	66
20. Rumus Derajat Kejenuhan (DS).....	67
21. Rumus Penentuan kecepatan arus bebas (FFFS).....	72
22. Rumus Faktor penyesuaian kendaraan berat (P _B).....	72
23. Rumus Faktor penyesuaian kendaraan berat (P _T).....	72
24. Rumus Faktor penyesuaian kendaraan berat (fhv).....	72
25. Rumus Faktor Penyesuaian Volume (V _p).....	73
26. Rumus Penilaian Tingkat Pelayanan (D).....	73

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1. Formulir IR-2 dan formulir IR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 jalan luar kota untuk analisis operasional jalan luar kota.
- LAMPIRAN 2. Formulir operasi dan desain Highway Capacity Manual 1994 untuk analisis tingkat pelayanan.
- LAMPIRAN 3. Data survei arus lalu-lintas selama 12 jam pada ruas jalan Magelang (tempel) tahun 1998
- LAMPIRAN 4. Data hambatan samping pada ruas jalan Magelang (tempel) tahun 1998

INTISARI

Perkembangan suatu kawasan akibat peningkatan tata guna lahan dan penambahan penduduk akan mempengaruhi peningkatan aktivitas sosial dan ekonomi. Perkembangan ini menyebabkan peningkatan volume lalu-lintas. Arus lalu-lintas pada ruas jalan Magelang (Tempel) mengalami permasalahan pada jam sibuk sehingga mengurangi kenyamanan mengemudi, permasalahan ini memerlukan upaya peningkatan kualitas pelayanan jalan. Ruas jalan Magelang (Tempel) menjadi menarik karena pada ruas jalan tersebut terdapat berbagai kegiatan yang berpotensi mengganggu arus lalu-lintas pada ruas jalan Magelang (Tempel) yaitu dengan adanya pertokoan, rumah makan, tempat pemberhentian bis untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, yang akan menyebabkan tingginya hambatan samping dan dapat menurunkan kinerja jalannya.

Ukuran kualitas jalan dapat dilihat dari tingkat pelayanannya. Parameter tingkat pelayanan jalan menurut MKJI 1997 meliputi arus total (Q), kapasitas (S), dan derajat kejenuhan (DS), sedangkan menurut Highway Capacity Manual 1994 dinyatakan dalam arus pelayanan (V_p), density (D) yang akan menentukan tingkatan pelayanan ke dalam tingkatan atau kondisi jalan tersebut dari tingkat pelayanan A sampai dengan F. Tingkat pelayanan ruas jalan Magelang (Tempel) dapat dilaksanakan dengan melakukan analisis terhadap hasil pengukuran volume lalu-lintas di lapangan dan dari data yang terkait, kemudian dikaitkan dengan faktor hambatan samping sehingga didapatkan prediksi volume lalu-lintas hingga tahun 2009. Penelitian ruas jalan Magelang (Tempel) didasarkan pada perhitungan jalan tak terbagi (4/2 UD).

Berdasarkan hasil analisis volume arus lalu lintas pada ruas jalan Tempel dengan metode MKJI'97, derajat kejenuhan (DS) mulai dari tahun 1999 sampai dengan tahun 2009 telah melebihi nilai 1,0; nilai derajat kejenuhan tersebut menunjukkan arus lalu-lintas telah melebihi derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.75. Berdasarkan HCM'94 dengan prediksi volume lalu lintas mulai tahun 1999 sampai dengan tahun 2009 termasuk kedalam tingkat pelayanan E dengan kondisi arus lalu lintas tidak stabil untuk arus total kedua arah. Ruas jalan Magelang (Tempel) mengalami penurunan kapasitas dan rendahnya tingkat pelayanan sehingga diperlukan antisipasi untuk meningkatkan kinerja jalan pada ruas jalan Magelang (Tempel) tersebut.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta adalah kota yang memiliki berbagai macam kelebihan antara lain sebagai daerah tujuan wisata dan kota transit ke berbagai daerah tujuan wisata lain di Jawa Tengah serta sebagai kota pelajar. Perkembangan sosial dan ekonomi masyarakatnya berdampak pula terhadap perkembangan aktifitas masyarakat sehingga jalan raya sebagai tempat bergeraknya kendaraan dituntut mengikuti perkembangan lalu lintas yang terjadi.

Laju pertumbuhan jumlah kendaraan, selalu berkembang seiring dengan perkembangan zaman, akan membawa pengaruh yang sangat besar terhadap perilaku pengguna jalan raya. Salah satu daerah berpengaruh adalah ruas jalan Tempel. Ruas jalan ini adalah jalan arteri yang merupakan jalur penghubung dari propinsi Jawa Tengah (Semarang) dengan D.I Yogyakarta. Ruas jalan ini menjadi sangat menarik karena pada ruas jalan ini terdapat persimpangan, pasar tradisional dan terminal. Beberapa hal tersebut sangat mempengaruhi karakter lalu lintas pada ruas jalan tersebut dibandingkan dengan ruas – ruas jalan magelang yang lainnya.

Analisa kapasitas jalan pada penelitian ini berdasarkan pada satu jam puncak. Panduan yang digunakan dalam pengolahan data berupa Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) dan *Highway Capacity Manual* (HCM,1994).

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian lalu lintas jalan Yogyakarta-Magelang (ruas jalan Tempel) ini untuk :

1. Untuk menentukan kapasitas dan derajat kejenuhan (DS) lalu-lintas sekarang dan yang akan datang (prediksi 10 tahun).
2. Mengevaluasi tingkat pelayanan (LOS) pada ruas jalan.

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian studi lalu lintas ini, memberikan gambaran kondisi tingkat pelayanan dalam arus lalu-lintas.

1.4 Batasan Masalah

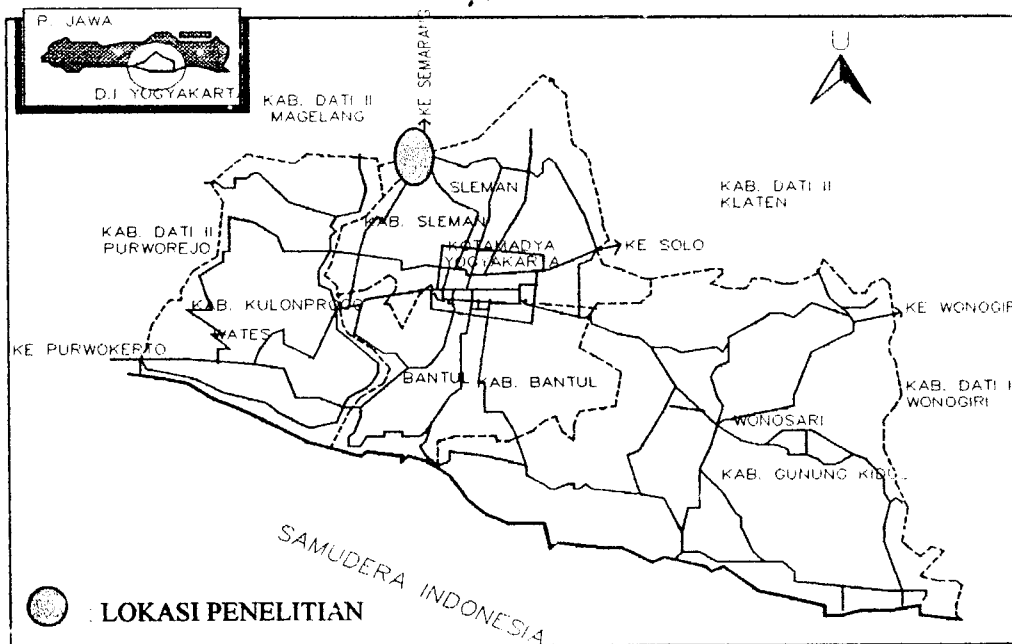
Dengan bertitik tolak pada latar belakang dan pokok permasalahan diatas, maka pembahasan studi ini dibatasi hanya pada :

1. Pengolahan data primer hasil dari survei volume lalu lintas dan data sekunder yang diperoleh dari beberapa instansi terkait.
2. Analisa operasional ruas jalan untuk masa 10 tahun mendatang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'1997).
3. Analisa tingkat pelayanan ruas jalan untuk 10 tahun mendatang berdasarkan *Highway Capacity Manual* (HCM'1994)

4. Pengolahan data sekunder untuk mencari prediksi tingkat pertumbuhan lalu lintas dan hambatan samping.
5. Kendaraan Tidak Bermotor (UM), adalah kendaraan bertenaga manusia atau hewan diatas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong). Kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai unsur lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.

1.5 Lokasi Daerah Studi

Lokasi penelitian studi lalu lintas di wilayah jalan Yogyakarta-Magelang (ruas jalan Tempel) sepanjang 500 m. Jalan dua jalur empat lajur tak terbagi (Persimpangan jalan Tempel sampai dengan terminal Tempel)



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Operasional Jalan Luar Kota

Analisis operasional merupakan penentuan kinerja segmen jalan atau analisis pelayanan suatu segmen jalan akibat kebutuhan lalu lintas sekarang atau yang diperkirakan secara keseluruhan.

Jalan luar kota didefinisikan sebagai segmen jalan tanpa perkembangan yang menerus pada sisi manapun, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen yang sebentar-sebentar terjadi, seperti rumah makan, pabrik, atau perkampungan (kios kecil dan kedai pada sisi jalan bukan merupakan perkembangan permanen) [MKJI, 1997].

2.2 Kapasitas

Kapasitas yang merupakan kinerja lalu lintas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) sepanjang potongan jalan dalam kondisi tertentu (rencana geometrik, lingkungan, lalu lintas dan lain-lain). [MKJI, 1997].

2.3 Arus dan Komposisi lalu-lintas

Nilai arus lalu-lintas (Q) adalah Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q kend) atau smp/jam (Q smp) atau LHRT (Lau-lintas Harian Rata-rata Tahunan). [MKJI, 1997].

Nilai arus lalu-lintas mencerminkan komposisi (unsur) lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, yang disebutkan sebagai unsur/komposisi lalu lintas adalah benda atau pejalan kaki yang menjadi bagian dari lalu lintas . Sedangkan kendaraan adalah unsur lalu lintas beroda.

Semua arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan yang dikategorikan menjadi enam jenis yaitu :

1. Kendaraan Ringan (LV), yaitu kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0-3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, pick up, dan truk kecil).
2. Kendaraan Berat Menengah (MHV), yaitu kendaraan bermotor dengan dua gandar berjarak 3,5 – 5,0 m (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda).
3. Truk Besar (LT), yaitu truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) $< 3,5$ m.

4. Bis Besar (LB) yaitu bis dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m.
5. Sepeda Motor (MC), yaitu kendaraan beroda dua atau tiga.
6. Kendaraan Tidak Bermotor (UM), adalah kendaraan bertenaga manusia atau hewan diatas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong). Dalam MKJI'1997 kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai unsur lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.

2.4 Kecepatan

MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan. Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata (km/jam) dihitung sebagai panjang jalan dibagi waktu tempuh jalan tersebut.

2.5 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas yaitu :

1. Kecepatan teoritis rata-rata (km/jam) dari lalu lintas pada waktu kerapatan sama dengan 0, yaitu tidak ada kendaraan di jalan .
2. Kecepatan (km/jam) suatu kendaraan yang tidak tertahan oleh kendaraan lain (yaitu kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi-kondisi geometrik, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain).

2.6 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. {MKJI, 1997}

2.7 Tingkat Pelayanan

Konsep tingkat pelayanan berdasarkan *Highway Capacity Manual* (HCM'1994) menggunakan ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi operasional di dalam arus lalu lintas. Anggapan pemakai jalan terhadap karakteristik tingkat pelayanan kondisi ini dibatasi oleh faktor-faktor seperti kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan bergerak, gangguan lalu lintas dan kenyamanan berkendara.

Enam tingkat pelayanan dibatasi untuk setiap tipe dari fasilitas lalu lintas yang akan digunakan dalam prosedur analisis. Pembatasan ini disimbolkan dengan huruf A sampai dengan F dimana *Level of Service* (LOS) A menunjukkan kondisi operasi yang terbaik dan LOS F yang paling jelek. Kondisi operasional *Level of Service* (LOS) yang lainnya ditunjukkan berada diantara keduanya.

Volume lalu lintas yang dapat dilayani pada kondisi LOS F secara umum dapat dikatakan lebih rendah dari pada yang dilayani LOS E, sebagai akibatnya kecepatan aliran pelayanan E adalah nilai yang menyatakan kecepatan aliran maksimum, atau kapasitas, pada fasilitasnya. Untuk sebagian besar perancangan dan perencanaan, umumnya digunakan kecepatan aliran pelayanan D atau C sebab

dapat menjamin kualitas pelayanan yang dapat diterima lebih baik oleh para pengguna fasilitas lalu lintas.

2.8 Karakteristik Jalan

2.8.1 Tipe Jalan

Karakteristik geometrik tipe jalan yang digunakan tidak harus berkaitan dengan sistem klasifikasi fungsional jalan Indonesia (Undang-Undang tentang jalan No. 13, 1980, Undang-undang tentang lalu lintas dan Angkutan Jalan No 1992). Berbagai tipe jalan akan mempunyai kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu. Tipe jalan ditunjukkan dengan tipe potongan melintang jalan, yang ditentukan dengan jumlah lajur dan arah pada suatu segmen jalan. Tipe jalan dibedakan menjadi :

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD)
2. Jalan empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi/tanpa median (4/2 UD)
 - b. Terbagi dengan median (4/2 D)
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu arah

2.8.2 Jalur dan Lajur Lalu lintas

Jalur lalu lintas (*travelled way*) adalah keseluruhan bagian jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri beberapa lajur (*lane*) kendaraan yaitu bagian dari lajur lalu lintas yang khusus untuk dilalui oleh rangkain kendaraan beroda empat atau lebih dalam satu arah.

2.8.3 Bahu Jalan

Bahu jalan (shoulder) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas sebagai tempat untuk berhenti kendaraan.[MKJI, 1997]

2.8.4 Trotoar dan Kereb

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki (*pedestarian*). Keamanan pejalan kaki trotoar ini harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb.[Silvia sukirman, 1994]

Kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan, yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainasi, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan, dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. [Silvia sukarman, 1994]

2.8.5 Median

Pada arus lalu lintas yang tinggi perlu dibutuhkan median guna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median adalah daerah yang memisahkan arus lalu lintas pada suatu segmen jalan . [Silvia sukarman]

2.8.6 Alinyemen

Alinyemen jalan merupakan faktor utama untuk menentukan tingkat aman dan efisien dalam memenuhi kebutuhan lalu lintas. Alinyemen dipengaruhi oleh topografi, karakteristik lalu lintas dan fungsi jalan.

2.8.7 Pendekat

Pendekat adalah daerah dari lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Gerakan belok kiri atau kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat atau lebih.

2.9 Tinjauan Lingkungan

Faktor lingkungan mempengaruhi perhitungan analisis kinerja lalu lintas. Beberapa faktor lingkungan tersebut adalah hambatan samping, dan kondisi lingkungan sekitar jalan.[MKJI, 1997]

2.9.1 Hambatan Samping

Hambatan samping (*side friction*) adalah interaksi antara lalu lintas dan kegiatan disamping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh dan berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas. Kegiatan sisi jalan sebagai hambatan samping adalah:

1. Pejalan kaki.
2. Kendaraan parkir dan berhenti (misalnya angkutan umum).
3. Kendaraan lambat (misal sepeda, becak, kereta kuda).
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan disamping jalan.

2.9.2 Kondisi Lingkungan sekitar Jalan

Kondisi lingkungan sekitar jalan dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yang penentuan kriterianya berdasarkan pengamatan visual yaitu :

1. Komersial (*comercial/COM*), adalah tata guna lahan komersial. Seperti toko, restoran, dan kantor dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
2. Pemukiman (*residential/RES*), adalah tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
3. Akses terbatas (*restricted acces/AC*), adalah jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali. Sebagai contoh karena adanya hambatan fisik, jalan samping dan sebagainya.

2.10 Pertumbuhan Lalu lintas

Pertumbuhan lalu lintas adalah suatu proses bertambahnya jumlah kendaraan yang memakai jalan, yang umumnya dihitung dari tahun ke tahun. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen pertahun.

Ditinjau dari penyebabnya, pertumbuhan lalu lintas terbagi menjadi tiga bagian seperti berikut :

1. Pertumbuhan lalu lintas normal (*Normal Traffic Growth*), yaitu pertumbuhan lalu lintas yang diakibatkan oleh bertambahnya jumlah penduduk.
2. Lalu lintas yang dibangkitkan (*Generated Traffic*), yaitu lalu lintas yang diakibatkan oleh dibukanya daerah baru yang memungkinkan timbulnya aktifitas baru dan peningkatan prduktivitas.
3. Perkembangan lalu lintas sebagai akibat berkembangnya suatu daerah (*Development Traffic*), baik perkembanang di bidang pertanian, industri, pariwisata, pendidikan dan sebagainya.

BAB III

LANDASAN TEORI

Perhitungan kinerja lalu lintas pada kondisi tertentu berkaitan dengan rencana jalan, lalu lintas dan lingkungan. Penelitian studi lalu lintas ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 19997) dan *Highway Capacity Manual* (HCM, 1994). Menurut MKJI 1997 prosedur perhitungan yang digunakan disesuaikan dengan kondisi arus lalu lintas di Indonesia.

3.1 Arus dan Komposisi Lalu-Lintas

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 tiap kendaraan.

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan, tipe alinyemen dan arus lalu-lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam.

Tabel 3.1 Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat lajur dua arah (terbagi dan tak terbagi)

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend/jam)		EMP			
	Jalan Terbagi Per Arah Kend/jam	Jalan Tak Terbagi Total Kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥2150	≥3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥1750	≥3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,5
	≥1500	≥2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

3.2 Hambatan Samping

Dalam menentukan hambatan samping perlu diketahui frekuensi berbobot kejadian. Untuk mendapatkan nilai frekuensi berbobot kejadian maka tiap tipe kejadian hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobotnya. Setelah frekuensi berbobot kejadian hambatan samping diketahui maka digunakan untuk mencari kelas hambatan samping.

Tabel 3.2 faktor bobot untuk hambatan samping

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan kaki	PED	0.6
Kendaraan berhenti, parkir	PSV	0.8
Kendaraan masuk dan keluar	EEV	1.0
Kendaraan lambat	SMV	0.4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Tabel. 3.3 Kelas hambatan samping

Frekwensi Berbobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan Samping	Kode
< 50	Perkebunan/ daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 – 149	Beberapa permukiman dan kegiatan rendah	Rendah	L
150 – 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	M
250 – 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar	Sangat Tinggi	VH

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

3.3 Kondisis Geometrik

Tipe alinyemen digunakan sebagai gambaran kemiringan daerah yang dilalui jalan, dan ditentukan oleh jumlah naik dan turun (m/km) dan jumlah lengkung horisontal (rad/km) sepanjang segmen jalan. Lengkung horisontal dan vertikal dapat dinyatakan sebagai tipe alinyemen umum (datar, bukit, gunung). Mereka sering juga dihubungkan dengan kelas jarak pandang.

Tabel 3.4 Tipe alinyemen umum

Tipe alinyemen	Naik / turun (m/km)	Lengkung horisontal (rad/km)
Datar	< 10	< 1,0
Bukit	10 - 30	1,00 - 2.5
Gunung	> 30	> 2,5

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Tabel 3.5 Kelas jarak pandang

Kelas jarak pandang	% segmen dengan jarak pandang minimum 300
A	> 70%
B	30 - 70%
C	< 30%

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

3.4 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran utama dalam analisis ini. Jalan tak terbagi analisis dilakukan pada kedua arah, jalan terbagi analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

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

FV_O = Kecepatan arus dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_W = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), Hal. 6-54

Tabel 3.6 Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) untuk jalan luar kota

Tipe Jalan/ Tipe Alinyemen/ Kelas Jarak Pandang	Kecepatan Arus Bebas Dasar (km/jam)				
	Kend. Ringan (LV)	Kend. Berat Menengah (MHV)	Bus Besar (LB)	Truk Besar (LT)	Sepeda Motor (MC)
Empat –lajur terbagi					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55
Empat-lajur takterbagi					
- 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
- Datar SDC : B	65	57	69	55	54
- Datar SDC : C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Tabel 3.7 Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan sebagai fungsi dari alinyemen jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)

Naik / Turun (m/km)	Kecepatan Arus Bebas Dasar (LV), jalan dua lajur dua arah						
	Lengkung Horisontal (rad/km)						
	<0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10
5	68	65	63	58	52	47	43
15	67	64	62	58	52	47	43
25	66	64	62	57	51	47	43
35	65	63	61	57	50	46	42
45	64	61	60	56	49	45	42
55	61	58	57	53	48	44	41
65	58	56	55	51	46	43	40
75	56	54	53	50	45	42	39
85	54	52	51	48	43	42	38
95	52	50	49	46	42	40	37

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Nilai kecepatan arus bebas sesungguhnya bagi tipe jalan yang lain sebagai fungsi dari alinyemen horisontal dan vertikal dapat didekati dengan mengalikan perbedaan antara kecepatan arus bebas dasar dan sesungguhnya dari tipe jalan 2/2 UD dengan suatu konstanta dan kemudian mengurangi hasilnya dari kecepatan arus dasar jalan tersebut.

Nilai konstanta adalah : untuk 6/2 D Konstanta = 1,45 ; untuk 4/2 D konstanta = 1,3 ; untuk 4/2 UD konstanta = 1,2.

Tabel 3.8 Penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada berbagai tipe alinyemen.

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
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
Dua-lajur tak terbagi	Per lajur			
	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Tabel 3.9 Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5m$	1,0m	1,5m	$\geq 2m$
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
	Sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
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
	Sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Tabel 3.10 Faktor penyesuaian akibat kelas fungsional jalan dan guna lahan (FFV_{RC}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan

Tipe Jalan	Faktor Penyesuaian (FFV)				
	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

kecepatan arus bebas kendaraan lainnya dapat juga ditentukan mengikuti prosedur sebagai berikut :

1. Hitung penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

yaitu :

$$FFV = FV_0 - FV \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan

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

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), Hal. 6-60

2. Hitung kecepatan arus bebas kendaraan berat menengah (MHV)

$$FV_{MHV} = FV_{MHF,O} - FFV \times FV_{MHV,O} / FV_O \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

$FV_{MHF,O}$ = Kecepatan arus bebas dasar MHV

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (LV)

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan (LV)

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997),Hal. 6-60

3.5 Kapasitas

Untuk menentukan kapasitas pada ruas jalan, dengan persamaan sebagai berikut :

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \dots\dots\dots(4)$$

keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), Hal. 6-64

Tabel 3.11 Kapasitas dasar pada jalan luar kota empat lajur dua arah (4/2)

Tipe Jalan/ Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam)
Empat-lajur terbagi	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Gunung	1800

lanjutan tabel 3.11

Tipe Jalan/ Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam)
Empat-lajur tak-terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Gunung	1600

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Tabel 3.12 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas

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	0,69
	3,25	0,91
	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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Tabel 3.13 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

Tabel 3.14 Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (SF_{SF})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping			
		Lebar Bahu Efektif			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2	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
4/2 UD	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)

3.6 Derajat Kejenuhan

Rumus derajat kejenuhan (DS) adalah sebagai berikut :

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (5)$$

keterangan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu-lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

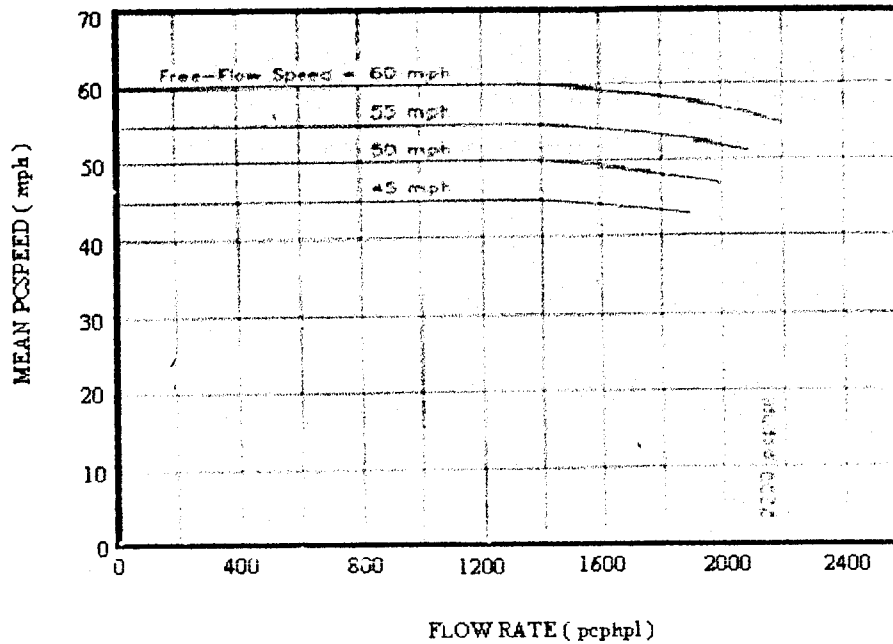
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), Hal. 6-71

3.7 Tingkat Pelayanan Berdasarkan *Highway Capacity Manual* (HCM'1994)

Kriteria tingkat pelayanan (level of service) untuk jalan empat jalur atau lebih adalah menetapkan syarat-syarat kepadatan. Kepadatan merupakan ukuran kendaraan dalam hubungan antara arus lalu-lintas dan menunjukkan pergerakan derajat arus lalu-lintas.

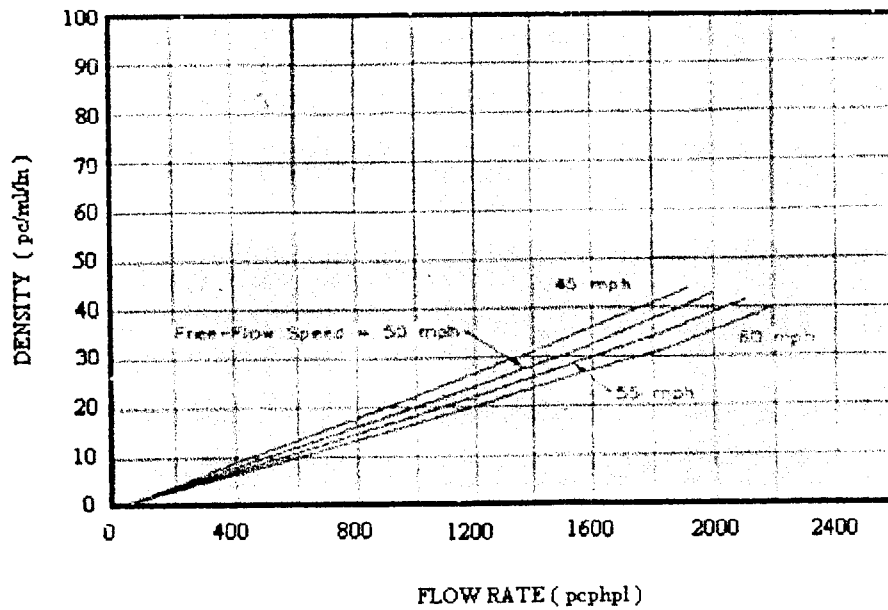
Tingkat pelayanan (level of service) menggunakan kurva kecepatan arus yang ditampilkan dalam gambar 3.1 yang memberikan batas kepadatan. Batas tingkat pelayanan (level of service) dengan jalur kelandaian ditampilkan dalam gambar 3.3, sesuai dengan nilai tetap kepadatan. Kriteria tingkat pelayanan (level of service) diberikan dalam tabel 3.15 yang digunakan untuk kriteria dasar hubungan kecepatan arus-kepadatan arus yang ditunjukkan dalam gambar 3.1 dan 3.2. Bentuk kurva ini menggambarkan bentuk kriteria, terutama kecepatan relatif dari tingkat pelayanan A sampai D, dengan mendekati kapasitas. Kecepatan arus bebas rata-rata 60, 55, 50, dan 45 mph, kecepatan perjalanan rata-rata harga

maksimum dari v/c dan sesuai dengan angka aliran maksimum (MSF) untuk tingkat pelayanan diberikan dalam tabel 3.15.



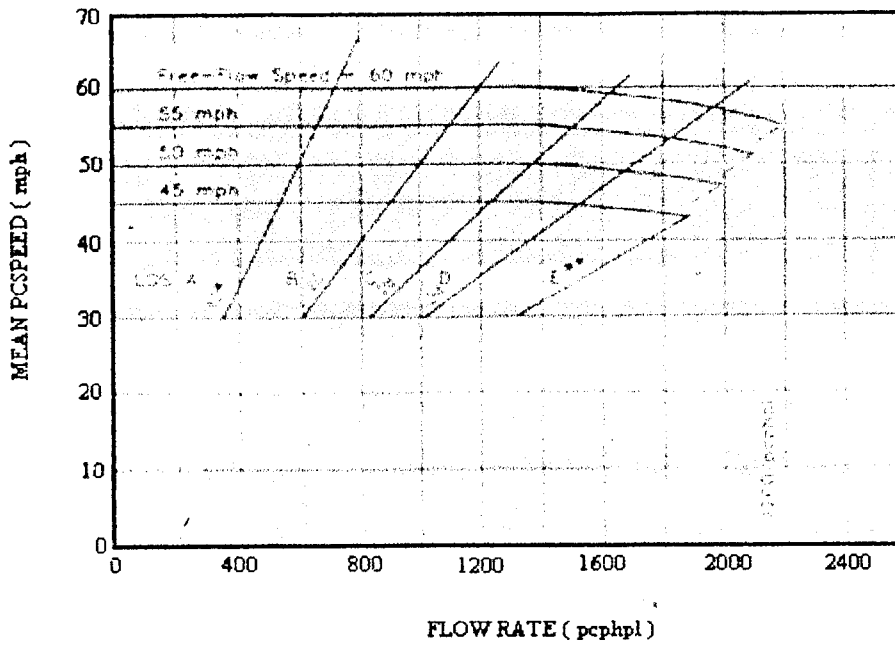
Sumber : *Highway Capacity Manual (HCM'1994)*

Gambar 3.1 Hubungan kecepatan arus pada jalan *Multilane*



Sumber : *Highway Capacity Manual (HCM'1994)*

Gambar 3.2 Hubungan kepadatan arus pada jalan *Multilane*



Sumber : *Highway Capacity Manual (HCM'1994)*

Gambar 3.3 Kecepatan arus dengan kriteria Level Of Service

Tabel 3.15 Kriteria *Level Of Service* untuk jalan *Multilane*

	FREE FLOW SPEED							
	60 mph				55 mph			
L O S	Max Density pc/mi/ln	Average Speed (mph)	Max (v/c)	Max SFR Pcphpl	Max Density pc/mi/ln	Average Speed (mph)	Max (v/c)	Max SFR Pcphpl
A	12	60	0.33	720	12	55	0.31	660
B	20	59	0.55	1,200	20	55	0.52	1,100
C	28	59	0.75	1,650	28	54	0.72	1,510
D	34	57	0.89	1,940	34	53	0.86	1,800
E	40	55	1.00	2,200	41	51	1.00	2 100

Lanjutan Tabel 3.15

	FREE FLOW SPEED							
	50 mph				45 mph			
L O S	Max Density pc/mi/ln	Average Speed (mph)	Max (v/c)	Max SFR Pcphpl	Max Density pc/mi/ln	Average Speed (mph)	Max (v/c)	Max SFR Pcphpl
A	12	50	0.30	600	12	45	0.28	540
B	20	50	0.50	1,000	20	45	0.47	900
C	28	50	0.70	1,400	28	45	0.66	1,250
D	34	49	0.84	1,670	34	44	0.79	1,500
E	43	47	1.00	2,000	45	42	1.00	1,900

Sumber : *Highway Capacity Manual (HCM'1994)*

Enam tingkat pelayanan pada HCM 1994 didefinisikan sebagai berikut :

Tipe A. Pada Tipe ini kecepatan individu kendaraan hanya dibatasi oleh kemauan pengemudi serta kondisi yang sedang berlaku. Tak ada gangguan dari kendaraan lain, dan kondisi aliran bebas. Kecepatan perjalanan 60 mph. Kepadatan tidak lebih dari 12 mobil penumpang per mil per jalur (12 pc/mi/ln), dengan *spacing* rata-rata kendaraan yang berurutan 440 ft. Pada kondisi ini suatu insiden akan menurunkan tipe disekitar insiden tersebut, lalu-lintas akan segera kembali ke keadaan tipe tersebut setelah melewati insiden itu.

Tipe B. Lalu-lintas bergerak dibawah kondisi aliran bebas. Kecepatan perjalanan sama dengan Tipe A. Kepadatan maksimum naik menjadi 20 pc/mi/ln dengan *spacing* rata-rata antara kendaraan yang berurutan sekitar 264 ft.

Terdapat sedikit pembatasan kemampuan untuk merubah jalur baik meninggalkan atau memasuki arus lalu-lintas.

Tipe C. Pada Tipe C masih pada operasi yang stabil, aliran mendekati rentangan yang menunjukkan peningkatan volume dengan segera yang mengakibatkan kemerosotan dalam pelayanan. Kecepatan perjalanan masih diatas 50 mph. Kepadatan meningkat menjadi sekitar 28 pc/mi/ln, dengan *spacing* 189 ft. Titik kemacetan tidak mudah diserap dan mungkin menyebabkan formasi antrian (queues).

Tipe D. Pada Tipe ini, operasi mendekati aliran tidak stabil, kecepatan rata-rata perjalanan ketika tidak terdapat insiden sekitar 46 mph. Kepadatan maksimum meningkat menjadi 34 pc/mi/ln, dengan *spacing* rata-rata 125 ft.

Tipe E. Aliran pada tipe ini tidak stabil. Kecepatan rata-rata mobil pengendara antara 40 dan 55 mph.

Tipe F. Tipe ini dalam keadaan atau dibawah kondisi gerakan yang tidak seragam. Kecepatan perjalanan sekitar 30 mph.

Arus pelayanan maksimum dengan kriteria tingkat pelayanan berdasarkan arus jam puncak 15 menit. Permintaan atau ramalan volume adalah terbagi dengan volume jam puncak (PHF) yang menggambarkan angka aliran maksimum.

Prediksi tingkat pelayanan untuk jalan empat lajur atau lebih umumnya ada tiga langkah yaitu :

1. Penentuan kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas adalah ukuran yang digunakan kecepatan menengah kendaraan penumpang di bawah kondisi arus rendah.

Penentuan arus ini menggunakan dua metode yaitu :

- a. Ukuran Lapangan
- b. Penilaian kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas dirumuskan sebagai berikut :

$$FFS = FFS_I - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A \dots \dots \dots (6)$$

keterangan :

FFS = Penilaian kecepatan arus bebas (mph)

FFS_I = Penilaian kecepatan arus bebas kondisi ideal (mph)

F_M = Faktor penyesuaian tipe median (dari tabel 3.16)

F_{LW} = Faktor penyesuaian untuk lebar jalur (dari tabel 3.17)

F_{LC} = Faktor penyesuaian untuk *lateral clearance* (dari tabel 3.18)

F_A = Faktor penyesuaian nilai akses (dari tabel 3.19)

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM' 1994), Hal 7-10

Tabel 3.16 *Adjustment for median type*

Median Type	Reduction in Free Flow Speed (mph)
Undivided Highway	1.6
Divided Highway (including TWLTLs)	0.0

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM' 1994)

Tabel 3.17 *Adjustment for lane width*

Lane Width (ft)	Reduction in Free Flow Speed (mph)
10	6.6
11	1.9
12	0.0

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM' 1994)

Tabel 3.18 *Adjustment for lateral clearance*

Four Lane Highways		Six Lane Highways	
Total Lateral Clearance (ft)	Reduction in Free Flow Speed (mph)	Total Lateral Clearance (ft)	Reduction in Free Flow Speed (mph)
12	0.0	12	0.0
10	0.4	10	0.4
8	0.9	8	0.9
6	1.3	6	1.3
4	1.8	4	1.7
2	3.6	2	2.8
0	5.4	0	3.9

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994)

Tabel 3.19 *Access Point Density Adjustment*

Access Point Per Mile	Reduction in Free Flow Speed (mph)
0	0.0
10	2.5
20	5.0
30	7.5
40 or more	10.0

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994)

2. Faktor penyesuaian kendaraan berat

Highway Capacity Manual menggunakan kendaraan berat (LB dan LT) sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *level of service*, data kendaraan berat sebelum digunakan dalam persamaan faktor penyesuaian kendaraan berat diolah terlebih dahulu menggunakan cara sebagai berikut :

$$P_B = \frac{\text{jumlah LB (smp/jam)}}{\text{Jumlah kendaraan total (smp/jam)}} \times 100 \% \dots\dots\dots(7)$$

$$P_T = \frac{\text{jumlah LT (smp/jam)}}{\text{Jumlah kendaraan total (smp/jam)}} \times 100 \% \dots \dots \dots (8)$$

Nilai E_B dan nilai E_T dapat dari tabel.

Persamaan Faktor penyesuaian kendaraan berat adalah sebagai berikut

$$f_{HV} = \frac{1}{\{ 1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1) \}} \dots \dots \dots (9)$$

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-14

3. Faktor Penyesuaian Volume

Penyesuaian volume digunakan untuk analisi tingkat pelayanan.

Penyesuaian mengikuti persamaan berikut :

$$V_p = \frac{V}{N (PHF) (f_{HV})} \dots \dots \dots (10)$$

keterangan :

V_p = Arus pelayanan (pcphpl)

V = Volume

PHF = Faktor jam puncak

f_{HV} = Faktor penyesuaian kendaraan berat

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-12

4. Penilaian Tingkat Pelayanan

Kepadatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{V_p}{S} \dots \dots \dots (11)$$

keterangan :

D = Kepadatan (pc/mi/ln)

V_p = Pelayanan arus

S = Kecepatan rata-rata mobil penumpang (mph)

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-15

3.8 Pertumbuhan Lalu –Lintas

Pertumbuhan lalu-lintas menggunakan persamaan bunga berganda dengan mencari pertumbuhan lalu lintas setiap tahunnya dengan rumus sebagai berikut :

$$i = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\% \dots\dots\dots(12)$$

keterangan :

b = Volume lalu-lintas tahun ke n

a = Volume lalu-lintas tahun dasar

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas (% pertahun)

n = Jumlah tahun

Sumber : Dasar dasar Ekonomi I, Hal 64

Prediksi volume lalu lintas setiap tahunnya dicari menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$b = a \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(13)$$

keterangan : b = Volume lalu-lintas tahun ke n

a = Volume lalu-lintas tahun dasar

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas (% pertahun)

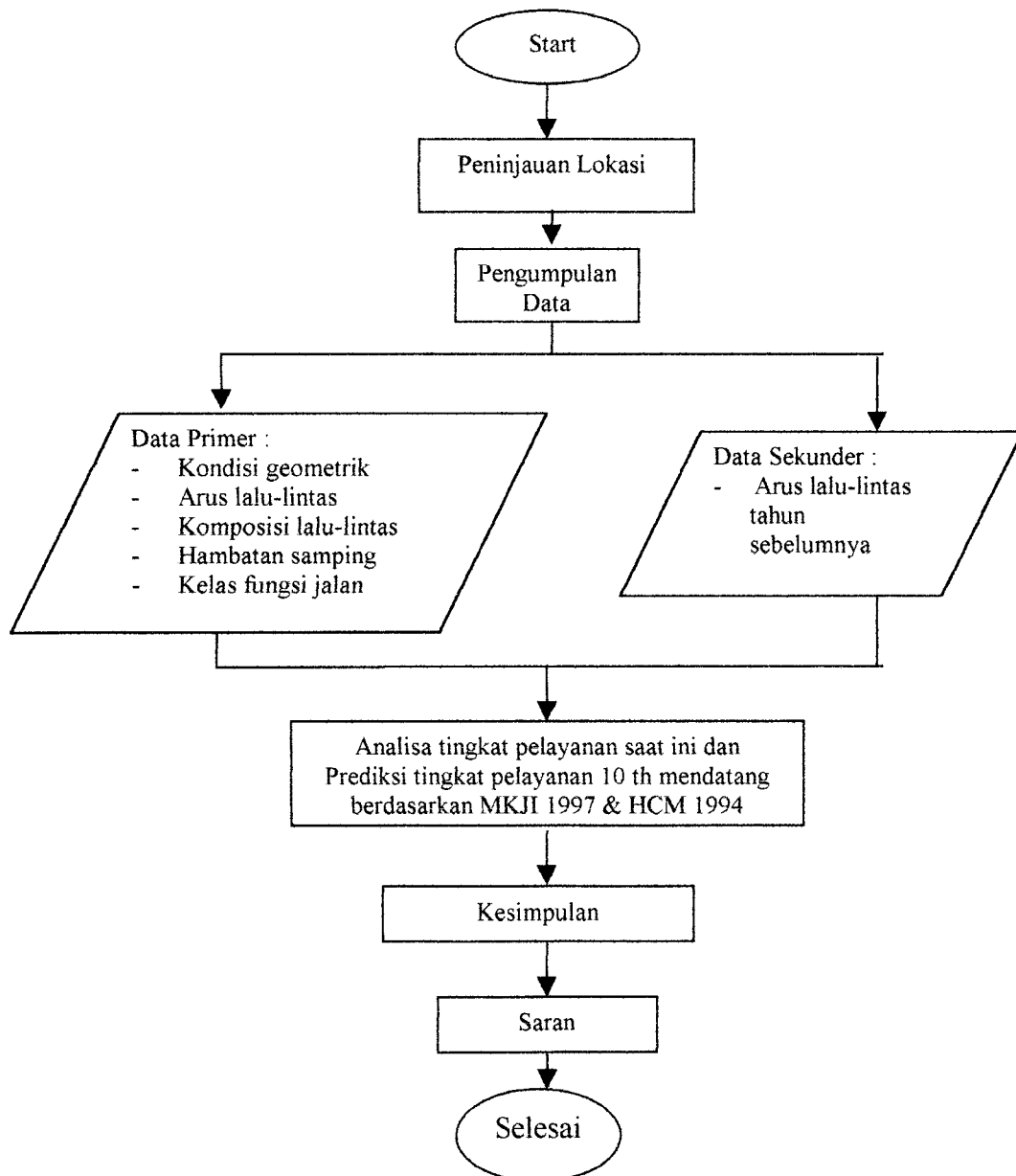
n = Jumlah tahun

Sumber : Dasar dasar Ekonomi I, Hal 64

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian



Gambar 4.1 *Flow chart* analisis operasional pada ruas jalan tempel

Penelitian ini merupakan penelitian tentang masalah arus lalu lintas pada ruas jalan Tempel dengan menganalisis kapasitas dan tingkat pelayanan untuk masa 10 tahun mendatang. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

4.1.1 Metode Pengumpulan Subyek

Perkembangan suatu daerah dapat dipandang sebagai organisme yang hidup. Artinya dapat berkembang pesat dan juga lambat. Tingkat permasalahan yang dihadapi seiring dengan tingkat perkembangan dari berbagai sektor yang terjadi, sehingga dengan demikian dapat dipilih serangkaian alternatif tindakan guna memecahkan masalah yang dapat dijadikan sasaran dalam penelitian ini adalah yang berkaitan dengan analisa ruas jalan dan tingkat pelayanan, antara lain volume lalu lintas dan kondisi geometrik jalan.

4.1.2 Metode Studi Pustaka

Studi pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil-hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu dan ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi pustaka ini diperlukan sebagai acuan penelitian dan juga sebagai landasan teori setelah subyek penelitian ditentukan.

4.1.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian analisis operasional jalan luar kota dan ruas jalan Tempel, diperlukan suatu metode pengumpulan data di sekitar ruas jalan yang ditinjau.

Pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Data Primer

Data primer didapat dengan cara observasi atau pengamatan di lokasi penelitian, yaitu meliputi :

- a. Observasi awal, yaitu pengamatan kondisi geometrik jalan.
- b. Observasi atau penelitian final, yaitu pencacahan terhadap volume arus lalu lintas dan jenis kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder didapat dengan menginventarisasi data yang merujuk pada data dari instansi terkait, seperti : DLLAJR, DPU Sub Dinas Bina Marga, Dan Biro Pusat Statistik daerah Sleman. Data sekunder dalam penelitian ini berfungsi sebagai pendukung data primer.

4.2 Metode Analisa Penelitian

Inventarisasi data telah terkumpul maka langkah selanjutnya adalah meneliti kembali data tersebut. Analisa dan perhitungan berdasarkan urutan pengerjaan seperti bagan alir penelitian pada gambar 4.2 berikut ini.

L
/

L
B
B
B
B
B

L.
C.
C.
C.
C.
C.

L/
D-
D-
D-
D-

Sumber

4.2 Bagan

4.2.1 Survei Pendahuluan dan Pemilihan Lokasi

Kegiatan yang dilakukan antara lain : memilih dan melihat (survei) pada ruas jalan lokasi rencana penelitian.

4.2.2 Persiapan Survei di lapangan

Kegiatan yang dilakukan antara lain :

1. Membuat bentuk formulir penelitian untuk ruas jalan.
2. Pengujian efektifitas dari formulir yang digunakan.
3. Mencari dan mengumpulkan sejumlah pengamat.
4. Pemberian informasi/penjelasan kepada pengamat tentang kegiatan yang akan dilakukan dan cara-cara mengisi formulir.
5. Menentukan posisi pengamat dan rencana titik pengamat.

4.2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder, yang termasuk data primer antara lain : kondisi geometrik, lingkungan setempat, hambatan samping dan arus lalu lintas. Data sekunder meliputi arus lalu lintas tahun – tahun sebelumnya, data rencana pengembangan jalan.

4.2.3.1 Ruas jalan

Penelitian yang dilakukan dilapangan adalah pencatatan dan penghitungan kapasitas.

2. Kondisi geometrik

- a. lebar jalur, diperoleh dengan cara pengukuran dilapangan yang menggunakan *roll meter*.
- b. menentukan ada tidaknya median jalan.
- c. mengukur lebar bahu jalan, dengan menggunakan *roll meter*.
- d. mendapatkan kelandaian jalan.

3. Pengamatan kondisi lingkungan

- a. Menetapkan ruas jalan tersebut sebagai lahan komersial. Lahan pemukiman atau daerah dengan akses terbatas.

4. Hambatan samping

- a. Jumlah pejalan kaki berjalan sepanjang atau menyeberang jalan.
- b. Jumlah penghentian kendaraan dan gerakan parkir.
- c. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk/keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
- d. Arus kendaraan lambat, yaitu arus total (kend/jam) sepeda, becak, delman, dan sebagainya.

Survei volume arus lalu lintas dilakukan pada saat jam sibuk anggapan dengan memakai formulir yang tersedia, yang bertujuan untuk mendapatkan arus lalu lintas total selama satu jam dari segmen jalan yang diamati pada satu titik di kedua sisi jalan. Waktu pengamatan dibagi per 15 menit setiap pengamat mencatat semua kendaraan yang melewati titik pengamatan yang telah ditentukan, sesuai dengan klasifikasinya yaitu :

1. Kendaraan Ringan (LV), yaitu kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0-3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, pick up, dan truk kecil).
2. Kendaraan Berat Menengah (MHV), yaitu kendaraan bermotor dengan dua gandar berjarak 3,5 – 5,0 m (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda).
3. Truk Besar (LT), yaitu truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) $< 3,5$ m.
4. Bis Besar (LB) yaitu bis dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m.
5. Sepeda Motor (MC), yaitu kendaraan beroda dua atau tiga.
6. Kendaraan Tidak Bermotor (UM), adalah kendaraan bertenaga manusia atau hewan diatas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong). Dalam MKJI'1997 kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai unsur lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.

4.2.4 Input Data

Data primer dan sekunder yang didapat dilapangan sebagai masukan untuk perhitungan perilaku lalu lintas dengan menggunakan formuli-formulir analisa untuk ruas jalan luar kota yang terdapat dalam MKJI 1997

4.2.5 Analisa Data

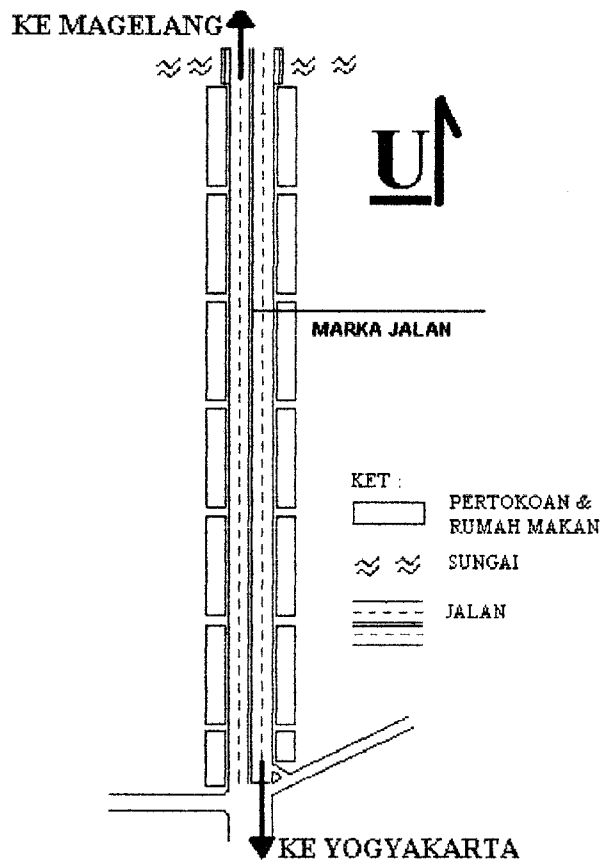
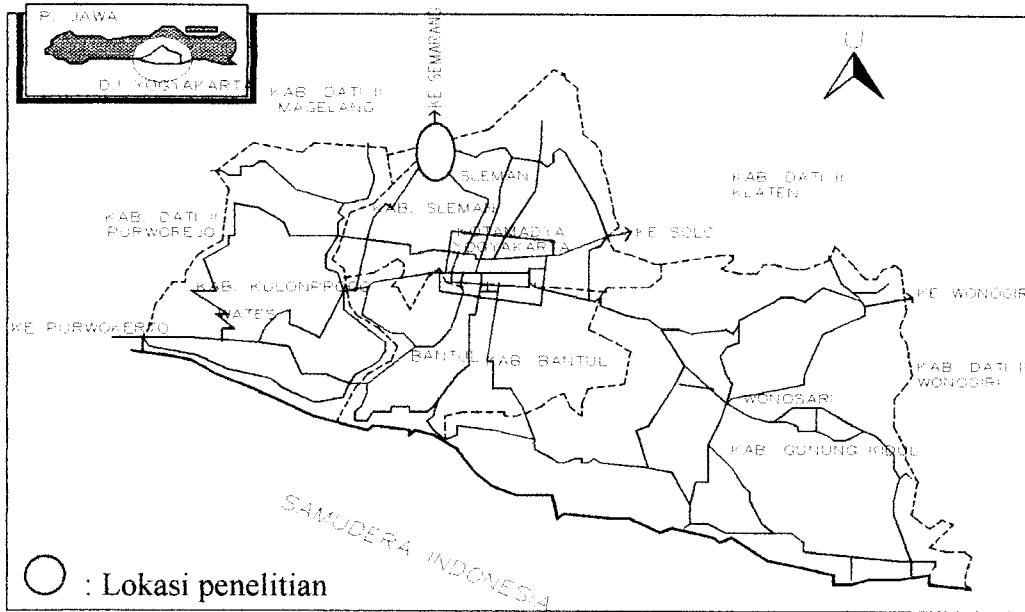
Setelah pengumpulan data-data lengkap langkah selanjutnya dilakukan proses analisa data berdasarkan MKJI 1997 untuk jalan luar kota dan menggunakan HCM 1994.

4.3 Waktu Pengamatan

Pengamatan dan pencacahan arus lau-lintas akan dilaksanakan pada anggapan hari-hari sibuk, yaitu hari Senin, Rabu dan Sabtu. Pengamatan akan dilakukan selama 1,5 jam pada jam puncak, yaitu pagi pukul 06.00- 07.30, siang pukul 11.00-12.30, dan sore pukul 15.00-16.30.

4.4 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian terletak di propinsi D.I Yogyakarta km 18.00 sampai dengan km 18.50 arah kota Magelang (ruas jalan Tempel) sepanjang 500 m merupakan jalan dua jalur empat lajur tak terbagi (Persimpangan jalan Tempel sampai dengan terminal Tempel)



Sumber : Pengamatan di lapangan

Gambar 4.3 Lokasi penelitian

BAB V

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Hasil Penentuan Subyek

Variabel yang digunakan dalam analisis tingkat pelayanan Ruas Jalan Magelang (Tempel) untuk prediksi pertumbuhan lalu-lintas selama sepuluh tahun mendatang adalah sebagai berikut ini.

5.1.1 Variabel Untuk Pertumbuhan Lalu-lintas

Variabel – variabel yang berkaitan dan mempengaruhi terhadap perhitungan pertumbuhan lalu-lintas, antara lain :

1. Faktor data arus lalu – lintas primer (saat ini) yang didapatkan dari survei langsung dilapangan.
2. Faktor data arus Lalu – lintas sekunder yang didapatkan dari instansi atau departemen terkait, seperti Departemen Perhubungan, Departemen lalu – lintas dan Angkutan Jalan Raya, Departemen Pekerjaan Umum Sub Dinas Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Proyek pembangunan Jalan dan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum Proyek Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan.
3. Faktor data hambatan samping primer (saat ini) yang didapatkan dari survei langsung dilapangan.

4. Faktor data hambatan samping sekunder yang didapatkan dari instansi atau departemen terkait, seperti Departemen Perhubungan, Departemen lalu – lintas dan Angkutan Jalan Raya, Departemen Pekerjaan Umum Sub Dinas Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Proyek pembangunan Jalan dan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum Proyek Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan.

5.1.2 Variabel yang Berkaitan dengan Kapasitas

Variabel atau faktor yang berkaitan dengan kapasitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tipe jalan, yang berkaitan dengan jumlah lajur jalan, jumlah arah maupun pembagian lajur
2. Hambatan samping, yang berkaitan dengan penggunaan lahan di sekitar ruas jalan, berupa pemukiman, daerah industri, pemukiman, niaga atau pasar.
3. Penggunaan kerib sebagai batas jalur lalu-lintas dengan trotoar.
4. Pemisahan arah dan komposisi lalu-lintas, yang mempengaruhi besar kapasitas jalan.

5.1.3 Variabel yang Berkaitan dengan Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan dipengaruhi oleh nilai kapasitas jalan, volume/ arus lalu-lintas yang dapat melalui ruas jalan tersebut, waktu tempuh, serta kecepatan yang dapat dipakai. Variabel yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan dikelompokkan menjadi beberapa variabel seperti berikut ini:

1. Kondisi geometrik jalan, meliputi lebar jalur, lebar bahu efektif, penampang jalan dan tipe alinyemen.
2. Fasilitas jalan, meliputi marka jalan, rambu lalu-lintas dan hambatan samping yang berupa kereb, trotoar dan median.
3. Klasifikasi jalan, yaitu kelas, fungsi serta jumlah dan arah lajur jalan.
4. Klasifikasi kendaraan, yaitu kendaraan diklasifikasikan menurut jenisnya, kemudian diekuivalensikan dengan satuan mobil penumpang.
5. Kondisi pengaturan lalu-lintas, meliputi batas kecepatan, pembatasan parkir, pembatasan berhenti, pejalan kaki, kendaraan keluar masuk dan kendaraan masuk dan keluar untuk tipe kendaraan tertentu.

5.2 Hasil Inventarisasi Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder. Penggolongan data primer dan data sekunder adalah sebagai berikut:

5.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang berhubungan langsung dengan masalah lalu-lintas, dan dihitung serta diamati secara langsung di lapangan, meliputi:

1. Kondisi Geometrik dan Fasilitas Jalan

Ruas jalan Magelang (Tempel) berfungsi sebagai jalan Arteri, dan berstatus sebagai jalan Nasional. Kondisi geometrik dan fasilitas jalan seperti berikut:



- a. Tipe jalan
 - jalan tak terbagi, empat lajur dua arah (4/2 UD)
- b. Panjang segmen jalan :
 - sepanjang 500 m
- c. Lebar jalur : 7 m
- d. Lebar bahu jalan : rata-rata 0,75 m
- e. Kondisi medan : datar
- f. Marka jalan : ada
- g. Rambu lalu-lintas : lengkap
- h. Jenis perkerasan : AC

2. Lalu-lintas

Lalu-lintas yang melewati ruas jalan Magelang (Tempel) terdiri dari kendaraan sebagai berikut:

- a. Kendaraan Ringan (LV), yaitu kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0-3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, pick up, dan truk kecil).
- b. Kendaraan Berat Menengah (MHV), yaitu kendaraan bermotor dengan dua gandar berjarak 3,5 – 5,0 m (termasuk bis kecil, truk dua as dengan enam roda).
- c. Truk Besar (LT), yaitu truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar (gandar pertama ke kedua) < 3,5 m.
- d. Bis Besar (LB) yaitu bis dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m.

- e. Sepeda Motor (MC), yaitu kendaraan beroda dua atau tiga.
- f. Kendaraan Tidak Bermotor (UM), adalah kendaraan bertenaga manusia atau hewan diatas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong.

Pengamatan dan pencacahan volume lalu-lintas dilakukan dalam 3 hari, yaitu pada tanggal 8, 10, 13 Nopember 1999. Pencacahan dilakukan pada jam sibuk anggapan, yaitu pada pagi hari pukul 06.00 sampai 07.30, siang hari pukul 11.00 sampai 12.30 dan sore hari pukul 16.00 sampai 15.30. Pencacahan dilakukan setiap 15 menit selama 1,5 jam pada tiap – tiap jam survei pagi, siang dan sore. Hasil pencacahan volume lalu-lintas diambil masing – masing satu jam puncak dari setiap 1,5 jam pada pagi, siang dan sore hari tersebut selama 3 hari.

Hasil pencacahan arus lalu – lintas satu jam puncak pada setiap pagi, siang dan sore hari selama 3 hari dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.1 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang
Hari Senin 8 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	249	78	24	9	359
11.30-12.30	284	94	29	12	452
15.30-16.30	344	85	47	19	408

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.2 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta
Hari Senin 8 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB(kend/j am)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	367	58	28	6	440
11.30-12.30	386	105	22	7	490
15.30-16.30	269	100	25	13	385

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.3 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang
Hari Rabu 10 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	250	45	25	7	320
11.30-12.30	320	78	23	11	438
15.30-16.30	280	67	28	13	392

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.4 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta
Hari Rabu 10 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	236	44	24	7	337
11.30-12.30	287	88	21	3	384
15.30-16.30	353	66	31	11	397

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.5 Hasil survei arus lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang
Hari Sabtu 13 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	340	54	24	7	402
11.30-12.30	116	116	38	11	490
15.30-16.30	128	128	35	11	386

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.6 Hasil survei arus lalu-lintas arah Magelang – Yogyakarta
Hari Sabtu 13 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	340	78	19	4	393
11.30-12.30	305	88	38	12	464
15.30-16.30	363	107	38	14	494

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.7 Hasil survei arus lalu-lintas total dua arah
Hari Senin 8 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	616	136	52	15	799
11.30-12.30	670	199	51	19	942
15.30-16.30	613	185	72	32	793

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.8 Hasil survei arus lalu-lintas total dua arah
Hari Rabu 10 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	464	89	40	14	657
11.30-12.30	607	166	44	14	822
15.30-16.30	633	133	24	24	789

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.9 Hasil survei arus lalu-lintas total dua arah
Hari Sabtu 13 Nopember 1999

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.30-07.30	700	132	43	11	793
11.30-12.30	654	204	76	23	997
15.30-16.30	762	235	73	25	882

Sumber : Pengamatan di lapangan

3. Hambatan Samping

Hambatan samping dalam penelitian ini :

- a. Meliputi pejalan kaki (PED = *Pedestrians*)
- b. Parkir dan kendaraan berhenti (PSV = *Parking and Slow of Vehicles*)
- c. Kendaraan keluar dan masuk (EEV = *Exit and Entry of Vehicles*)
- d. Kendaraan lambat (SMV = *Slow Moving of Vehicle*)

Hasil pengamatan dan pencacahan terhadap tipe kejadian hambatan samping dan frekuensi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.10 Hasil survei hambatan samping arah Yogyakarta – Magelang
Hari Senin 8 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	19	8	7	11
11.30-12.30	21	4	4	9
15.30-16.30	17	9	8	7

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.11 Hasil survei hambatan samping arah Magelang - Yogyakarta
Hari Senin 8 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	19	7	6	10
11.30-12.30	15	7	7	18
15.30-16.30	10	5	3	12

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.12 Hasil survei hambatan samping arah Yogyakarta – Magelang
Hari Rabu 10 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	25	7	4	11
11.30-12.30	19	3	4	9
15.30-16.30	17	5	6	13

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.13 Hasil survei hambatan samping arah Magelang - Yogyakarta
Hari Rabu 10 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	14	5	3	6
11.30-12.30	18	6	5	6
15.30-16.30	15	3	3	10

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.14 Hasil survei hambatan samping arah Yogyakarta – Magelang
Hari Sabtu 13 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	17	9	4	8
11.30-12.30	18	11	1	11
15.30-16.30	21	9	7	13

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.15 Hasil survei hambatan samping arah Magelang - Yogyakarta
Hari Sabtu 13 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	25	9	5	9
11.30-12.30	22	10	3	6
15.30-16.30	19	10	5	12

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.16 Hasil survei hambatan samping total dua
Hari Senin 8 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	38	15	13	21
11.30-12.30	36	11	11	27
15.30-16.30	27	14	11	19

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.17 Hasil survei hambatan samping total dua arah
Hari Rabu 10 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	39	11	7	17
11.30-12.30	37	9	9	15
15.30-16.30	32	8	9	23

Sumber : Pengamatan di lapangan

Tabel 5.18 Hasil survei hambatan samping total dua arah
Hari Sabtu 13 Nopember 1999

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
06.30-07.30	42	18	9	17
11.30-12.30	40	21	4	17
15.30-16.30	40	19	12	25

Sumber : Pengamatan di lapangan

5.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang atau pendukung dalam analisis masalah, baik yang berhubungan langsung atau tidak langsung. Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait Hasil inventarisasi data yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Data Lalu-lintas Sekunder

Selain data yang didapat dengan cara pengamatan dan pencacahan langsung di lokasi penelitian juga disajikan data survai lalu-lintas dari Departemen Pekerjaan Umum Proyek Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan D.I.Y pada tahun 1998 yang dilakukan selama 12 jam pengamatan.

Tabel 5.19 Data Volume Lalu-lintas total dua arah arah Selama 12 Jam

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.00-07.00	315	122	55	10	756
07.00-08.00	343	148	60	21	857
08.00-09.00	462	172	60	36	752
09.00-10.00	546	175	64	28	703
10.00-11.00	546	175	64	33	755
11.00-12.00	487	170	52	29	683
12.00-13.00	488	126	56	29	652
13.00-14.00	489	152	81	38	612
14.00-15.00	520	135	74	48	652
15.00-16.00	586	133	75	43	707
16.00-17.00	602	127	67	25	729
17.00-18.00	552	100	59	36	620

Sumber : DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan DIY Tahun 1998

Tabel 5.20 Data Volume Lalu-lintas arah Yogyakarta – Magelang Selama 12 Jam

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.00-07.00	146	19	26	4	356
07.00-08.00	149	26	29	8	430
08.00-09.00	226	61	33	22	348
09.00-10.00	273	52	24	16	307
10.00-11.00	249	68	23	24	346
11.00-12.00	231	65	21	15	320
12.00-13.00	246	31	23	13	363
13.00-14.00	244	50	44	21	338
14.00-15.00	268	39	32	32	385
15.00-16.00	312	56	51	25	414
16.00-17.00	314	55	41	12	407
17.00-18.00	271	53	34	16	322

Sumber : DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan DIY Tahun 1998

Tabel 5.21 Data Volume Lalu-lintas arah Magelang - Yogyakarta Selama 12 Jam

Jam	LV (kend/jam)	MHV (kend/jam)	LB (kend/jam)	LT (kend/jam)	MC (kend/jam)
06.00-07.00	169	103	29	6	400
07.00-08.00	194	122	31	13	427
08.00-09.00	236	111	27	14	404
09.00-10.00	273	123	40	12	397
10.00-11.00	298	107	41	9	409
11.00-12.00	256	105	31	14	363
12.00-13.00	242	96	33	16	289
13.00-14.00	245	102	37	17	275
14.00-15.00	252	96	42	16	267
15.00-16.00	274	77	24	18	293
16.00-17.00	289	72	26	13	322
17.00-18.00	281	47	25	20	299

Sumber : DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan DIY Tahun 1998

Data arus lalu-lintas lainnya adalah data arus lalu-lintas dari DLLAJ, Departemen Perhubungan dan DPU Bina Marga berupa data survei arus lalu lintas pada tahun 1993 dan tahun 1996 dimana pada tahun tersebut ruas jalan Magelang (Tempel) kondisi geometriknya (2/2 UD) berbeda dengan kondisi geometrik pada tahun 1998 dan 1999 (4/2 UD dan 4/2 D).

2.Data Sekunder Hambatan Samping

Data sekunder hambatan samping diperoleh dari DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan D.I.Y tahun 1998. Data ini digunakan untuk perhitungan pertumbuhan hambatan samping prediksi 10 tahun mendatang. Data sekunder hambatan samping berdasar perhitungan dari DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan D.I.Y, nilai hambatan samping ruas jalan Magelang (Tempel) tahun 1998 total dua arah adalah 1,00

3. Data rencana pengembangan jalan luar kota.

Berdasarkan keterangan yang diperoleh dari DPU Bina Marga, DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan D.I.Y, BAPPEDA sampai saat ini belum ada rencana pengembangan jalan luar kota untuk daerah ruas jalan Magelang (Tempel) pada saat sekarang maupun untuk tahun-tahun mendatang.

5.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan ketika data primer dan data sekunder telah terkumpul, dan dalam menganalisis data tersebut nantinya tidak dilakukan berdasarkan prioritas data tetapi berdasarkan urutan kepentingan, sehingga data primer dan sekunder berfungsi saling melengkapi.

5.3.1 Analisis Geometrik Jalan

1. Keadaan Fisik dan Topografi Daerah

Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga dalam Buku Spesifikasi Standar Untuk Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota tahun 1990 ruas jalan Magelang (Tempel) ini termasuk bermedan datar karena kelandaian tidak lebih dari 0,99%. Kondisi perkerasan jalan dalam keadaan baik.

Daerah yang dilalui jalan ini sebagian besar merupakan daerah pertokoan, rumah makan dan tempat pemberhentian bis.

2. Penampang Melintang

Lebar perkerasan ruas jalan Magelang (Tempel) 7 meter, lereng melintang normal 2% serta mempunyai bahu jalan antara 0,5-1 meter.

5.3.2 Analisis Kelengkapan Jalan

Kelengkapan jalan dalam konstruksi jalan raya berfungsi untuk menunjang dan meningkatkan efektifitas penggunaan jalan, keamanan, ketertiban dan kenyamanan dalam berlalulintas. Analisis kelengkapan jalan pada ruas jalan Magelang (Tempel) adalah sebagai berikut ini.

1. Marka Jalan

Dari hasil survei diketahui bahwa pada ruas jalan Magelang (Tempel) terdapat garis penyeberangan (*zebra cross*) pada satu tempat ramai dimana orang banyak melakukan gerakan menyeberang, tetapi karena pada ruas jalan tersebut merupakan tempat – tempat kegiatan orang untuk berdagang, makan, naik – turun kendaraan umum maka garis penyeberangan tidak dimanfaatkan secara penuh.

sehingga hal ini akan menyebabkan rasa kurang aman bagi penyeberang dan berkurangnya keamanan dan kenyamanan dalam mengemudikan kendaraan.

2. Rambu Lalu-lintas

Keadaan rambu-rambu lalu-lintas pada ruas jalan Magelang (Tempel) masih cukup baik dan lengkap.

3. Pengaman Tepi

Pengaman tepi berfungsi untuk mencegah agar kendaraan tidak keluar dari badan jalan. Di sepanjang ruas jalan Magelang (Tempel) tidak ada pengaman tepi berupa kereb.

4. Trotoar

Trotoar berfungsi sebagai tempat untuk pejalan kaki yang lewat pada sisi ruas suatu jalan. Sepanjang ruas jalan Magelang (Tempel) tidak tersedia trotoar.

5.4 Analisis Tingkat Pertumbuhan Lalu-lintas

Analisis tingkat pertumbuhan lalu-lintas dimaksudkan untuk menentukan angka pertumbuhan lalu-lintas yang akan digunakan untuk memprediksi arus lalu-lintas pada masa yang akan datang. Penelitian ini memprediksikan arus lalu-lintas untuk masa 10 tahun yang akan datang, yaitu sampai tahun 2009.

5.4.1 Analisis Jam Puncak Data Primer Tahun 1999

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diambil jam puncak atau jam sibuk anggapan beserta volume lalu-lintasnya dalam 1 jam untuk masing-masing kasus kemudian dimasukkan dalam formulir IR-2 MKJI 1997 untuk Jalan Luar Kota.

Tabel 5.22. Arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak (4/2 UD)

Jam	Golongan					Jumlah (kend/jam)
	LV (kend/ jam)	MHV (kend/ jam)	LB (kend/ jam)	LT (kend/ jam)	MC (kend/ jam)	
15.30-16.30	762	235	73	25	882	1977

Sumber : Pengamatan di lapangan

5.4.2 Analisis Jam Puncak Data Sekunder Tahun 1998

Tabel 5.23. Arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak (4/2 UD)

Jam	Golongan					Jumlah (kend/jam)
	LV (kend/ jam)	MHV (kend/ jam)	LB (kend/ jam)	LT (kend/ jam)	MC (kend/ jam)	
10.00-11.00	546	175	64	33	755	1615

Sumber : DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan DIY Tahun 1998

Volume lalu-lintas per 1 jam dalam SMP (Satuan Mobil Penumpang) dihitung menggunakan EMP (Ekuivalensi Mobil Penumpang) dari MKJI 1997 untuk jalan luar kota sebagai faktor pengali. Berdasarkan MKJI 1997 jalan luar kota, arus lalu-lintas total dua arah, untuk tipe jalan empat lajur dua arah, tipe alinyemen datar , EMP tiap tipe kendaraan adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 5.24 Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan empat lajur dua arah (4/2) terbagi dan tak terbagi

Tipe alinyemen	Arus Total (kend/jam)		EMP			
	Jalan Terbagi Per Arah (kend/jam)	Jalan Tak Terbagi Per Arah Total (kend/jam)	MHV	LB	LT	MC
Datar	1000	1700	1,4	1,4	2	0,6

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Untuk mendapatkan total SMP tiap jam, masing-masing tipe kendaraan dikalikan dengan EMP-nya, seperti pada tabel 5.24.

Tabel 5.25. SMP arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak

Jam	Golongan					Jumlah (smp/jam)
	LV (smp/ jam)	MHV (smp/ jam)	LB (smp/ jam)	LT (smp/ jam)	MC (smp/ jam)	
15.30-16.30	762	329	102	50	529	1772

Sumber : DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan DIY Tahun 1998

5.4.3 Analisis Pertumbuhan Lalu-Lintas Pertahun

Langkah pertama dalam menganalisis pertumbuhan lalu-lintas adalah dengan mencari prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun . Data – data yang digunakan untuk perhitungan prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun adalah data arus lalu-lintas pada jam puncak tahun 1998 dan data arus lalu-lintas pada jam puncak tahun 1999, kemudian data-data tersebut diolah menggunakan menggunakan persamaan bunga berganda dengan mencari pertumbuhan lalu lintas setiap tahunnya dengan rumus sebagai berikut :

$$i = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\% \dots\dots\dots(14)$$

keterangan :

b = Volume lalu-lintas tahun ke n

a = Volume lalu-lintas tahun dasar

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas (% pertahun)

n = Jumlah tahun antara data a ke n

Sumber : Dasar dasar Ekonomi I (Mencari Tingkat Bunga yang Tidak Diketahui),Hal 64

Contoh perhitungan :

a = Data jumlah LV pada jam puncak total dua arah tahun 1998 adalah 546

b = Data jumlah LV pada jam puncak total dua arah tahun 1999 adalah 762

n = 2

tingkat pertumbuhan lalu-lintas pertahun (i) =.....?

$$i = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\% \text{ ,maka.....(15)}$$

i = 0,181 %

Perhitungan prediksi pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan (MHV, LB, LT, MC) dilakukan dengan cara yang sama , sehingga didapatkan prediksi pertumbuhan setiap tahun sebagai berikut :

Tabel 5.26 Prediksi pertumbuhan lalu-lintas pertahun total dua arah (4/2 UD)

Jenis kendaraan	Prediksi Pertumbuhan Setiap Tahun (%)
LV	0,181
MHV	0,159
LB	0,068
LT	0,129
MC	0,081

5.4.4 Analisis Volume Arus Lalu-lintas Jam Puncak Tahun 2000-2009

Maksud analisis arus lalu-lintas jam puncak tahun 2000-2009 adalah untuk mendapatkan prediksi arus lalu-lintas jam puncak dari tahun 2000 sampai tahun 2009. Prediksi arus lalu-lintas jam puncak tahun 2000-2009 dipergunakan sebagai salah satu dasar variabel perhitungan kapasitas dan tingkat kinerja ruas

Untuk mendapatkan total SMP tiap jam, masing-masing tipe kendaraan dikalikan dengan EMP-nya, seperti pada tabel 5.24.

Tabel 5.25. SMP arus lalu-lintas total 2 arah pada jam puncak

Jam	Golongan					Jumlah (smp/jam)
	LV (smp/ jam)	MHV (smp/ jam)	LB (smp/ jam)	LT (smp/ jam)	MC (smp/ jam)	
15.30-16.30	762	329	102	50	529	1772

Sumber : DPU Rehabilitasi/Pemeliharaan Jalan dan Jembatan DIY Tahun 1998

5.4.3 Analisis Pertumbuhan Lalu-Lintas Pertahun

Langkah pertama dalam menganalisis pertumbuhan lalu-lintas adalah dengan mencari prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun . Data – data yang digunakan untuk perhitungan prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun adalah data arus lalu-lintas pada jam puncak tahun 1998 dan data arus lalu-lintas pada jam puncak tahun 1999, kemudian data-data tersebut diolah menggunakan menggunakan persamaan bunga berganda dengan mencari pertumbuhan lalu lintas setiap tahunnya dengan rumus sebagai berikut :

$$i = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\% \dots \dots \dots (14)$$

keterangan :

b = Volume lalu-lintas tahun ke n

a = Volume lalu-lintas tahun dasar

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas (% pertahun)

n = Jumlah tahun antara data a ke n

Sumber : Dasar dasar Ekonomi I, Hal 64

Contoh perhitungan :

a = Data jumlah LV pada jam puncak total dua arah tahun 1998 adalah 546

b = Data jumlah LV pada jam puncak total dua arah tahun 1999 adalah 762

n = 2

tingkat pertumbuhan lalu-lintas pertahun (i) =.....?

$$i = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\% \text{ ,maka.....(15)}$$

i = 0,181 %

Perhitungan prediksi pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan (MHV, LB, LT, MC) dilakukan dengan cara yang sama , sehingga didapatkan prediksi pertumbuhan setiap tahun sebagai berikut :

Tabel 5.26 Prediksi pertumbuhan lalu-lintas pertahun total dua arah (4/2 UD)

Jenis kendaraan	Prediksi Pertumbuhan Setiap Tahun (%)
LV	0,181
MHV	0,159
LB	0,068
LT	0,129
MC	0,081

5.4.4 Analisis Volume Arus Lalu-lintas Jam Puncak Tahun 2000-2009

Maksud analisis arus lalu-lintas jam puncak tahun 2000-2009 adalah untuk mendapatkan prediksi arus lalu-lintas jam puncak dari tahun 2000 sampai tahun 2009. Prediksi arus lalu-lintas jam puncak tahun 2000-2009 dipergunakan sebagai salah satu dasar variabel perhitungan kapasitas dan tingkat kinerja ruas

jalan Magelang (Tempel) tahun 2000-2009. Prediksi arus lalu-lintas jam puncak tahun 2000-2009 digunakan langkah-langkah berikut ini.

Data prediksi tingkat pertumbuhan lalu lintas pertahun diketahui (tabel 5.26) langkah selanjutnya adalah menganalisis volume lalu-lintas selama sepuluh tahun mendatang . Analisis ini dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$b = a x (1 + i)^n \dots\dots\dots(16)$$

keterangan :

b = Volume lalu-lintas tahun ke n

a = Volume lalu-lintas tahun ke a

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas (% pertahun)

n = Jumlah tahun ke n dari tahun data a

Sumber : Dasar dasar Ekonomi I, Hal 64

contoh perhitungan :

a = volume LV pada tahun 1999 adalah 762

i = 0,181 %

n = 1

volume LV pada tahun 2000 (b) =?

b = a x (1 + i)ⁿ ,maka.....(17)

b = 762 x (1 + 0,181)²

b = 904 kendaraan /jam

Perhitungan dengan cara yang sama dilakukan terhadap jenis-jenis kendaraan yang lainnya (MHV, LB, LT, MC) , sehingga didapatkan prediksi volume lalu-lintas sampai dengan sepuluh tahun mendatang sebagai berikut :

Tabel 5.27. Prediksi volume lalu-lintas untuk tiap-tiap jenis kendaraan total dua arah (4/2 UD)

Tahun	LV (Kend/ jam)	MHV (Kend/ jam)	LB (Kend/ jam)	LT (Kend/ jam)	MC (Kend/ jam)	Jumlah (kend/jam)
2000	904	272	78	28	953	2235
2001	1072	316	83	32	1031	2534
2002	1271	366	89	36	1114	2876
2003	1508	424	95	41	1204	3272
2004	1788	492	101	46	1302	3729
2005	2121	570	108	52	1407	4258
2006	2515	660	116	59	1521	4871
2007	2983	765	124	66	1645	5583
2008	3538	887	132	75	1778	6410
2009	4196	1028	141	84	1922	7371

5.5 Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak Selama Sepuluh Tahun Mendatang

Untuk mengetahui besarnya hambatan samping ruas jalan Magelang (Tempel) selama 10 tahun mendatang digunakan langkah-langkah berikut ini.

1. Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak Data Primer Tahun 1999

Dalam menentukan hambatan samping perlu diketahui frekuensi berbobot kejadian (tabel 3.2). Untuk mendapatkan nilai frekuensi berbobot kejadian maka tiap tipe kejadian hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobotnya.

Faktor bobot untuk hambatan samping :

- Pejalan kaki (PED) : 0,6
- Kendaraan berhenti, parkir (PSV) : 0,8
- Kendaraan masuk + keluar (EEV) : 1,0

- Kendaraan lambat (SMV) : 0,4

Setelah frekuensi berbobot kejadian hambatan samping diketahui maka digunakan untuk mencari kelas hambatan samping (tabel 3.3).

Tabel 5.28 Hambatan samping total dua arah pada jam puncak (4/2 UD)

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
15.30 - 16.30	40	19	12	25
Faktor Bobot Hambatan Samping				
15.30 - 16.30	24	15	12	10

Frekwensi berbobot kejadian : $24+15+12+10 = 61$ (tabel 3.2)

Kelas hambatan samping : rendah (tabel 3.3)

Lebar bahu : 1 m (tabel 3.9)

Nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu: 0,97 (tabel 3.9)

3. Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak Data Sekunder Tahun 1998

Tabel 5.29 Hambatan samping total dua arah pada jam puncak (4/2 UD)

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
15.30 - 16.30	35	12	9	15
Faktor Bobot Hambatan Samping				
15.30 - 16.30	21	10	9	6

Frekwensi berbobot kejadian : $21+10+9+6 = 46$ (tabel 3.2)

Kelas hambatan samping : sangat rendah (tabel 3.3)

Lebar bahu : 1 m (tabel 3.9)

Nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu: 1,00 (tabel 3.9)

3. Analisis Pertumbuhan Hambatan Samping Pada Jam Puncak Pertahun

Perhitungan prediksi tingkat pertumbuhan hambatan samping pada jam puncak pertahun dilakukan sama dengan perhitungan prediksi tingkat pertumbuhan lalu-lintas pertahun menggunakan persamaan bunga berganda didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 5.30 Prediksi tingkat pertumbuhan hambatan samping pada jam puncak per tahun

Total Dua Arah (4/2 UD)	Tingkat Pertumbuhan Hambatan Samping Per Tahun (%)
PED	0,069
PSV	0,255
EEV	0,155
SMV	0,291

4. Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak Tahun 2000-2009

Perhitungan prediksi pertumbuhan hambatan samping pada jam puncak tahun 2000 sampai dengan tahun 2009 dilakukan sama dengan perhitungan prediksi Volume lalu lintas tahun 2000 sampai dengan tahun 2009 menggunakan persamaan bunga berganda didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 5.31 Prediksi hambatan samping pada jam puncak total dua arah (4/2 UD)

Tahun	Nilai Hambatan Samping (kejadian)					Kelas Hambatan Samping (SFC)
	PED	PSV	EEV	SMV	Jml	
2000	25	18	14	12	69	Rendah
2001	27	23	16	14	80	Rendah
2002	29	28	18	17	92	Rendah
2003	31	37	21	20	109	Rendah
2004	33	41	26	24	124	Rendah
2005	35	50	28	29	140	Rendah
2006	38	61	33	35	167	Sedang
2007	41	76	38	41	197	Sedang
2008	44	92	44	49	229	Sedang
2009	47	113	50	59	269	Sedang

5.6 Analisis Operasional dan Tingkat Pelayanan

Analisis ruas jalan Magelang (Tempel) selama sepuluh tahun mendatang dilakukan tiap tahun mulai tahun 1999 sampai dengan tahun 2009, sehingga hasil analisis menjadi lebih tepat dan bila terjadi masalah pada kurun waktu tersebut pemecahannya dapat segera diantisipasi.

5.6.1 Analisis Operasional Ruas Jalan Untuk Masa 10 Tahun Mendatang Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'1997).

Analisis operasional tiap tahun yang dimulai tahun 1999 sampai tahun 2009 dengan menggunakan “formulir penyelesaian dari MKJI'1997” pada lampiran didapat beberapa data seperti berikut ini.

1. Arus Total (Q)

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 tiap kendaraan.

Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 1-1 sampai dengan lampiran 1-23, formulir IR.2.MKJI 1997

Tabel 5.32 Nilai arus total (Q) tahun 1999 –2009

Nilai arus total (Q) (smp/jam)	
Tahun	Total Dua Arah(4/2 UD)
1999	1772
2000	2022
2001	2311
2002	2648
2003	3039
2004	3491
2005	4018
2006	4632
2007	5297
2008	5882
2009	7153

2. Kecepatan Arus Bebas

Persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas adalah sbb:

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \dots \dots \dots (18)$$

Keterangan :

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

FV_O = Kecepatan arus dasar kendaraan ringan (km/jam) (tabel 3.6)

FV_W = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam) (tabel 3.8)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu
(tabel 3.9)

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan
(tabel 3.10)

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), Hal. 6-54

Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 1-1 sampai dengan lampiran 1-23,

formulir IR.2.MKJI 1997

Tabel 5.34 Kapasitas (C) tahun 1999 –2009

Kapasitas (C) (smp/jam)	
Tahun	Total Dua Arah (4/2 UD)
1999	1615
2000	1615
2001	1615
2002	1615
2003	1615
2004	1615
2005	1615
2006	1547
2007	1547
2008	1547
2009	1479

4. Derajat Kejenuhan

Persamaan derajat kejenuhan (DS) adalah sebagai berikut :

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (20)$$

keterangan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu-lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), Hal. 6-71

Perhitungan dapat di lihat pada lampiran 1-1 sampai dengan lampiran 1-

23, formulir IR.2.MKJI 1997

Tabel 5.35 Derajat kejenuhan (DS) tahun 1999 - 2009

Derajat Kejenuhan (DS)	
Tahun	Total Dua Arah (4/2 UD)
1999	1,1
2000	1,3
2001	1,4
2002	1,6
2003	1,9
2004	2,2
2005	2,5
2006	2,9
2007	3,4
2008	3,8
2009	4,8

5. Kecepatan

Tinjauan kecepatan pada analisis ini dibagi menjadi 2 macam, yaitu kecepatan arus bebas sesungguhnya dan kecepatan sesungguhnya.

Kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV) yaitu kecepatan pada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi kendaraan lain. Sebagai pembandingnya digunakan kecepatan sesungguhnya (Viv) yaitu kecepatan yang dipakai pengemudi pada kondisi jalan yang sesungguhnya ketika pada jalan tersebut terdapat arus sebesar Q dan laju kendaraan dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain. Kecepatan sesungguhnya didapat dengan menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan arus bebas (FV) pada lampiran.

Q dan laju kendaraan dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain. Kecepatan sesungguhnya didapat dengan menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan arus bebas (FV) pada lampiran.

Perbandingan antara kecepatan arus bebas sesungguhnya dan kecepatan sesungguhnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Perhitungan dapat di lihat pada lampiran1-1 sampai dengan lampiran 1-23, , hubungan antara derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan arus bebas (FV).MKJI 1997

Tabel 5.36 Kecepatan sesungguhnya (V_{LV}) tahun 1999 - 2009

Kecepatan Sesungguhnya (V_{LV}) (km/jam)	
Tahun	Total Dua Arah (4/2 UD)
1999	NA
2000	NA
2001	NA
2002	NA
2003	NA
2004	NA
2005	NA
2006	NA
2007	NA
2008	NA
2009	NA

Keterangan :

NA : Tidak terpenuhi (lihat grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan empat lajur pada lampiran 1-24)

6. Waktu Tempuh

Waktu tempuh untuk melewati ruas jalan Magelang (Tempel) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Perhitungan dapat di lihat pada lampiran 1-1 sampai dengan lampiran 1-23, formulir IR.3.MKJI 1997

Tabel 5.37 Waktu tempuh (TT) tahun 1999 - 2009

Waktu Tempuh (TT) (jam)	
Tahun	Total Dua Arah (4/2 UD)
1999	NA
2000	NA
2001	NA
2002	NA
2003	NA
2004	NA
2005	NA
2006	NA
2007	NA
2008	NA
2009	NA

Keterangan :

NA : Tidak terpenuhi (lihat grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan empat lajur pada lampiran 1-24)

5.6.2 Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Untuk Masa 10 Tahun Mendatang Berdasarkan Highway Capacity Manual (HCM'1994).

Kriteria tingkat pelayanan (level of service) untuk jalan empat jalur atau lebih adalah menetapkan syarat-syarat kepadatan. Kepadatan merupakan ukuran kendaraan dalam hubungan antara arus lalu-lintas dan menunjukkan pergerakan derajat arus lalu-lintas. Penyelesaian perhitungan untuk menentukan tingkat pelayanan menggunakan “formulir penyelesaian dari HCM'1994”, pada lampiran didapatkan data-data dibawah ini.

Prediksi tingkat pelayanan untuk jalan empat lajur atau lebih umumnya ada tiga langkah yaitu :

1. Penentuan kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas dirumuskan sebagai berikut :

$$FFS = FFS_I - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A \dots \dots \dots (21)$$

keterangan :

FFS = Penilaian kecepatan arus bebas (mph)

FFS_I = Penilaian kecepatan arus bebas kondisi ideal (mph)

F_M = Faktor penyesuaian tipe median (dari tabel 3.16)

F_{LW} = Faktor penyesuaian untuk lebar jalur (dari tabel 3.17)

F_{LC} = Faktor penyesuaian untuk *lateral clearance* (dari tabel 3.18)

F_A = Faktor penyesuaian nilai akses (dari tabel 3.19)

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-10

Perhitungan dapat di lihat pada lampiran 2-1 sampai dengan lampiran 2-12, Operations and Design Analysis Worksheet, HCM 1994

2. Faktor penyesuaian kendaraan berat

Highway Capacity Manual menggunakan kendaraan berat (LB dan LT) sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *level of service*, data kendaraan berat sebelum digunakan dalam persamaan faktor penyesuaian kendaraan berat diolah terlebih dahulu menggunakan cara sebagai berikut :

$$P_B = \frac{\text{jumlah LB (smp/jam)}}{\text{Jumlah kendaraan total (smp/jam)}} \times 100 \% \dots \dots \dots (22)$$

$$P_T = \frac{\text{jumlah LT (smp/jam)}}{\text{Jumlah kendaraan total (smp/jam)}} \times 100 \% \dots \dots \dots (23)$$

Nilai E_B dan nilai E_T dapat dari tabel.

Persamaan Faktor penyesuaian kendaraan berat adalah sebagai berikut

$$f_{hv} = \frac{1}{\{ 1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1) \}} \dots \dots \dots (24)$$

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-14

Perhitungan dapat di lihat pada ampiran 2-1 sampai dengan lampiran 2-12,

Operations and Design Analysis Worksheet, HCM 1994

3. Faktor Penyesuaian Volume

Penyesuaian volume digunakan untuk analisi tingkat pelayanan.

Penyesuaian mengikuti persamaan berikut :

$$V_p = \frac{V}{N (PHF) (f_{HV})} \dots\dots\dots(25)$$

keterangan :

V_p = Arus pelayanan (pcphpl)

V = Volume

PHF = Faktor jam puncak

f_{HV} = Faktor penyesuaian kendaraan berat

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-12

Perhitungan dapat di lihat pada lampiran 2-1 sampai dengan lampiran 2-12, Operations and Design Analysis Worksheet, HCM 1994

4. Penilaian Tingkat Pelayanan

Kepadatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{V_p}{S} \dots\dots\dots(26)$$

keterangan :

D = Kepadatan (pc/mi/ln)

V_p = Pelayanan arus

S = Kecepatan rata-rata mobil penumpang (mph)

Sumber : *Highway Capacity Manual* (HCM'1994), Hal 7-15

Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 2-1 sampai dengan lampiran 2-12, Operations and Design Analysis Worksheet, HCM 1994

Data-data dari hasil survei ataupun data sekunder yang telah didapat kemudian diolah dalam formulir penyelesaian HCM'94 dan dengan persamaan-persamaan diatas didapatkan data-data *level of service* sebagai berikut :

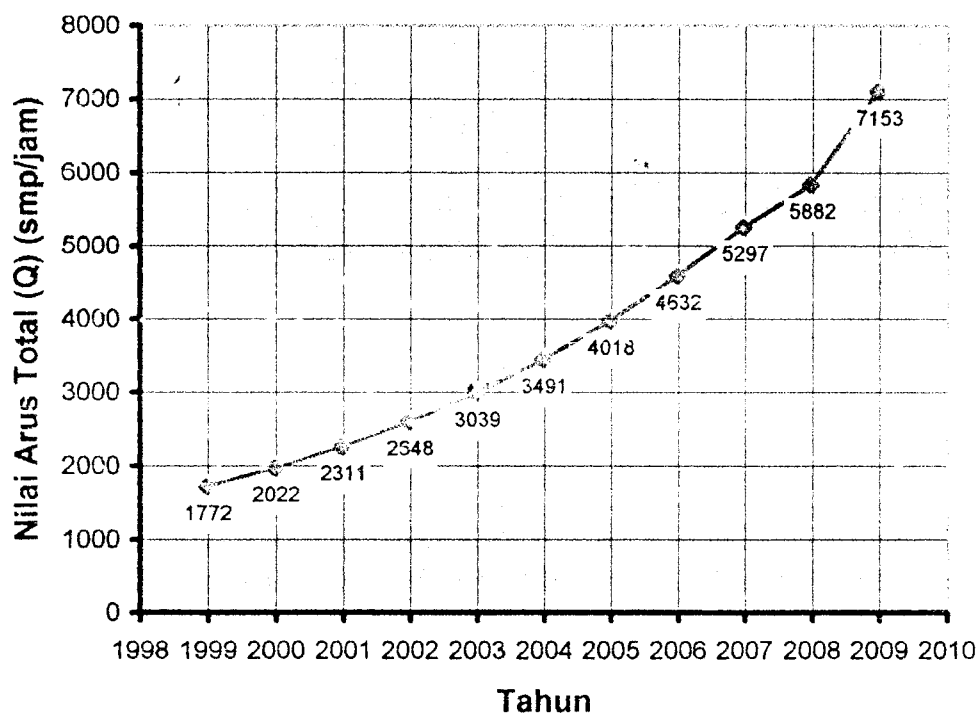
Tabel 5.38 Tingkat pelayanan (LOS) total dua arah tahun 1999 – 2009 (4/2 UD)

Tahun	Vp (pcphpl)	Free-Flow Speed	Average Passenger-Car Travel Speed	Level Of Service	Density
1999	1879	42	42	E	45
2000	2101	42	42	E	50
2001	2404	42	42	E	57
2002	2754	42	42	E	65
2003	3146	42	42	E	74
2004	3614	42	42	E	86
2005	4159	42	42	E	99
2006	4795	42	42	E	114
2007	5417	42	42	E	128
2008	6263	42	42	E	149
2009	7329	42	42	E	174

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Nilai Arus Total (Q)

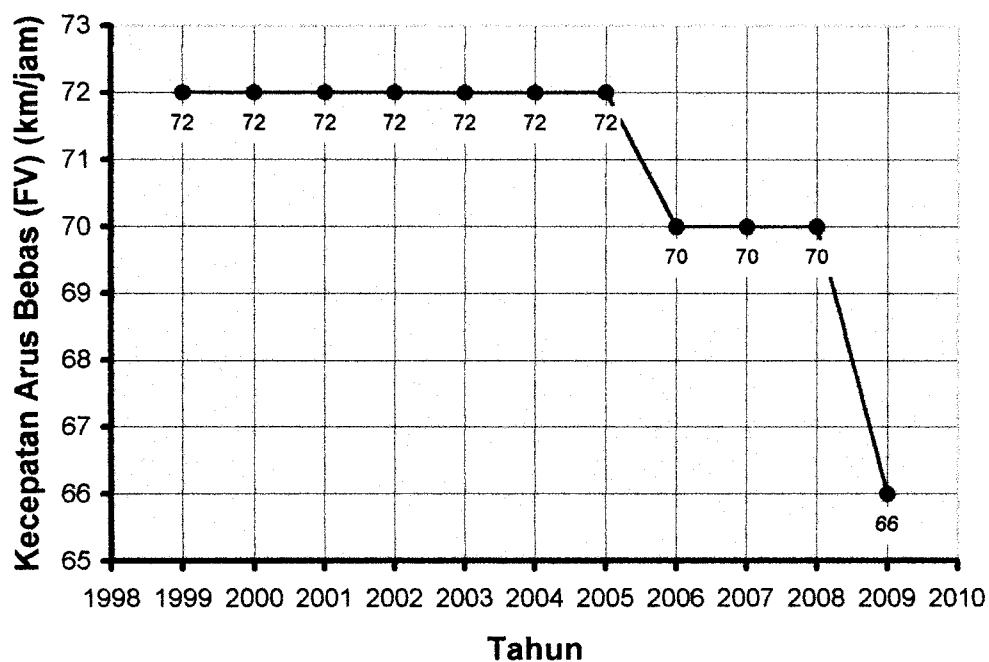


Gambar 6.1 Grafik Nilai Arus Total (Q) (smp/jam) tahun 1999 – 2009 dari data hasil analisis tabel 5.32, halaman 65.

Arus atau volume lalu-lintas pada suatu jalan raya di ukur berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati segmen tertentu selama selang waktu tertentu. Arus lalu-lintas pada suatu lokasi tergantung beberapa faktor yang berhubungan dengan kondisi daerah setempat. Satuan mobil penumpang arus lalu-lintas total dua arah pada jam puncak tahun 1999 mencapai 1772 smp/jam dan cenderung meningkat sampai dengan tahun 2009 mencapai 7153 smp/jam yang ditunjukkan

pada grafik di atas. Arus lalu-lintas yang meningkat setiap tahun akan menyebabkan kapasitas jalan akan menurun dan kepadatan akan meningkat. Arus lalu-lintas yang demikian akan mempengaruhi nilai derajat kejenuhan suatu segmen jalan akan semakin tinggi.

6.2 Kecepatan Arus Bebas (FV)

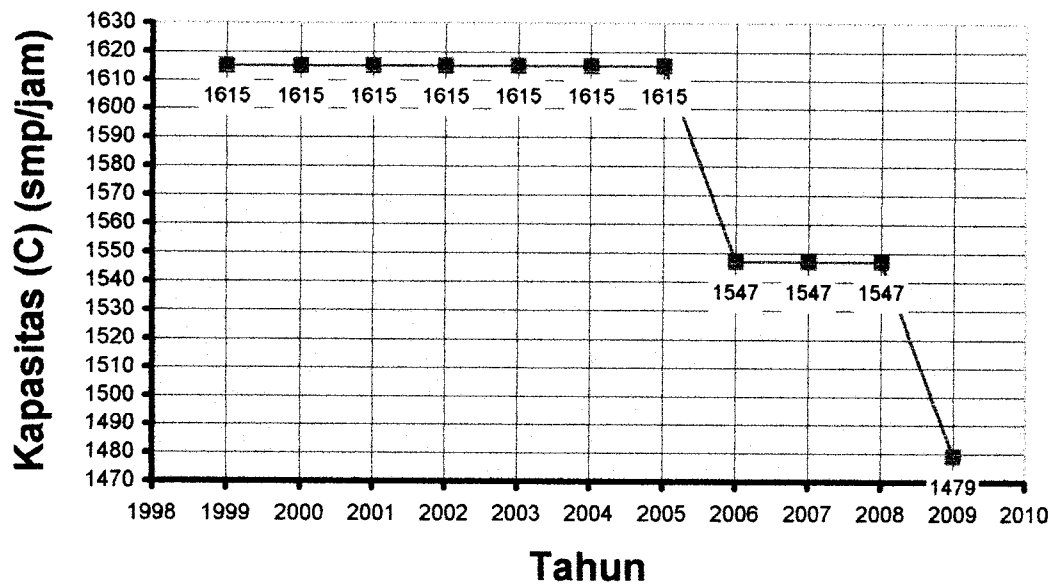


Gambar 6.2 Grafik Kecepatan Arus bebas (FV) (km/jam) tahun 1999 - 2009 dari data hasil analisis tabel 5.33, halaman 66.

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran kinerja utama. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dari mana hubungan kecepatan arus bebas dengan geometrik dan lingkungan. Kecepatan pada kondisi lapangan hasil dari analisis pada grafik di atas dari tahun 1999-2005 adalah 72 km/jam, tahun 2006-2008 adalah 70 km/jam dan tahun 2009 66 km/jam. Perbedaan kecepatan arus bebas dipengaruhi oleh

prediksi kelas hambatan samping, sehingga akan menyebabkan penurunan kecepatan dan akan mempengaruhi kapasitas arus lalu-lintas.

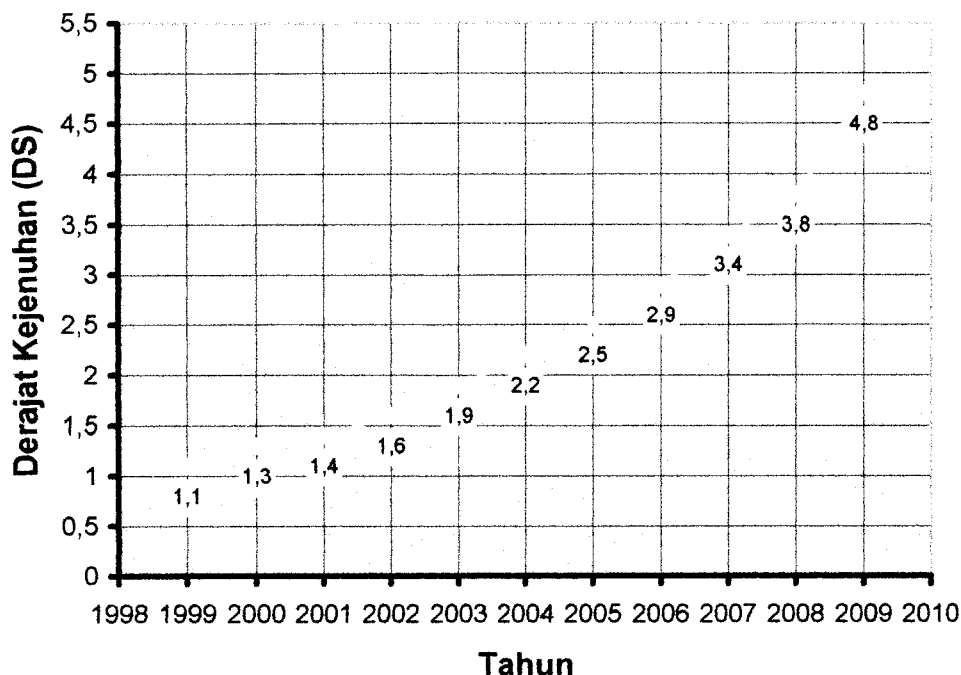
6.3 Kapasitas (C)



Gambar 6.3 Grafik Kapasitas (C) (smp/jam) Tahun 1999 - 2009 dari data hasil analisis tabel 5.34, halaman 67.

Hasil analisis kapasitas ruas jalan Tempel diperlihatkan pada grafik di atas didasarkan atas hasil survei lalu-lintas pada jalan 4 (empat) lajur, kapasitas total untuk dua arah tahun 1999-2005 mencapai 1615 smp/jam, dan tahun 2006-2009 mencapai 1547 smp/jam. Perbedaan kapasitas antara tahun 1999-2005 dan tahun 2006-2009 cenderung menurun karena dipengaruhi oleh prediksi dari hambatan samping, karena makin tinggi hambatan sampingnya kapasitas yang di tampung semakin kecil sehingga akan mempengaruhi kecepatan dan ruang lingkup bagi pengemudi lalu-lintas

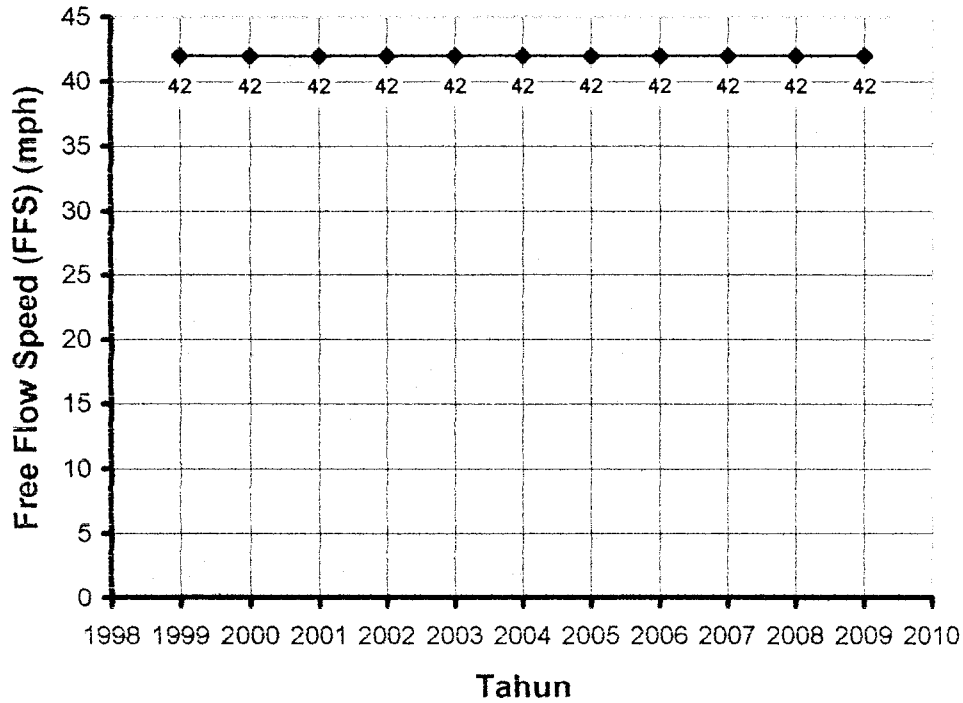
6.4 Derajat Kejenuhan (DS)



Gambar 6.4 Grafik Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 1999 - 2009 dari data hasil analisis tabel 5.35, halaman 68.

Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Hasil analisis menunjukkan bahwa segmen jalan pada ruas jalan Tempel total dua arah mencapai derajat kejenuhan 1,1 pada tahun 1999 dan cenderung meningkat mencapai kejenuhan 4,8 pada tahun 2009. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia dengan derajat kejenuhan 1,1-4,8 telah mencapai nilai derajat kejenuhan yang ditetapkan dalam MKJI'97 yaitu sebesar 0,75.

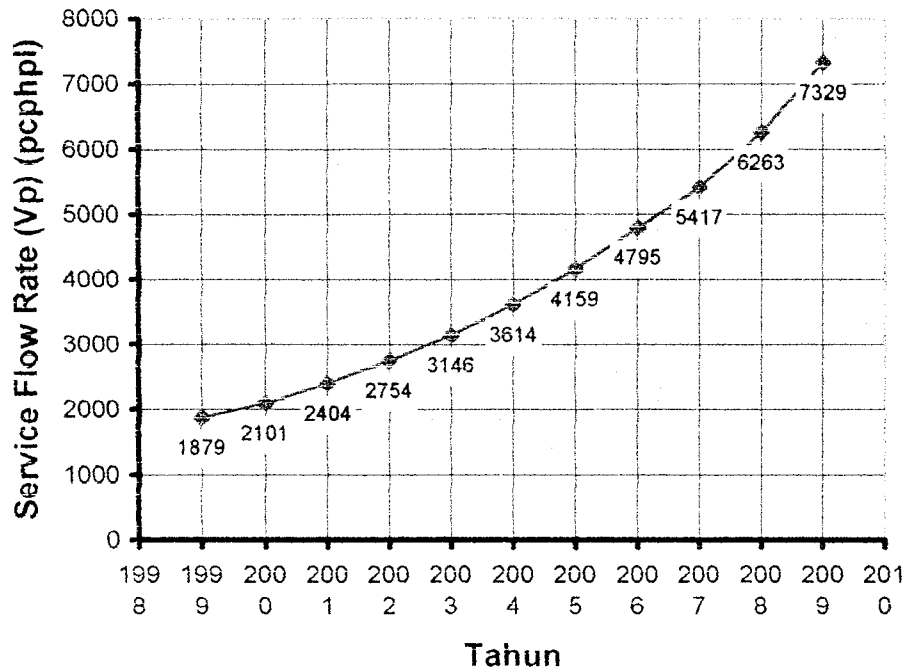
6.5 Free Flow Speed (Kecepatan Arus Bebas)



Gambar 6.5 Grafik Free Flow Speed (FFS) Tahun 1999 - 2009 dari data hasil analisis tabel 5.38, halaman 74.

Kemampuan suatu jalan dalam melayani lalu-lintas yang dicerminkan oleh kecepatan yang ditempuh, dan besarnya gangguan antara masing-masing kendaraan dalam arus lalu-lintas. Kriteria tingkat pelayanan untuk jalan berlajur 4 (empat) atau lebih didalam Highway Capacity Manual (HCM'94) berkisar antara 40 mph – 55 mph. Kecepatan rata-rata yang ditempuh 42 mph seperti pada grafik di atas cenderung tetap.

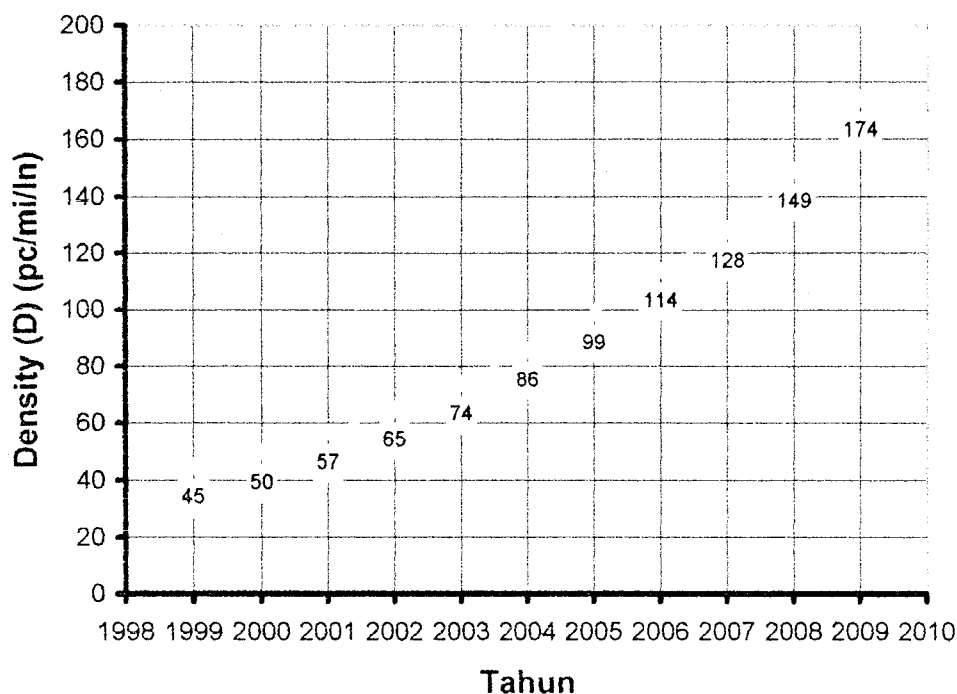
6.6 Service Flow Rate (Arus Pelayanan)



Gambar 6.6 Grafik Service Flow Rate (VP) Tahun 1999 - 2009 dari data hasil analisis tabel 5.38, halaman 74.

Apabila terdapat kendaraan truk, bus dan kendaraan reaksi kapasitas yang di ukur adalah nilai ekivalensi terhadap mobil penumpang dari setiap kendaraan truk, bus dan kendaraan reaksi (ET, EB dan ER). Analisis yang digunakan menggunakan perbandingan kendaraan berat terhadap total semua jenis kendaraan (PT, PB dan PR) untuk menentukan koreksi faktor koreksi kendaraan berat (f_{HV}). Angka arus pelayanan (Service Flow Rate) cenderung meningkat dari tahun 1999-2009 mencapai 1879 pcphpl – 7329 pcphpl. Bertambahnya angka arus pelayanan maka kepadatan (Density) akan meningkat dan tingkat pelayanan (Level Of service) cenderung menurun.

6.7 Density (Kepadatan)



Gambar 6.7 Grafik Density (D) Tahun 1999 - 2009 dari data hasil analisis tabel 5.38, halaman 74.

Kepadatan (*Density*) tergantung dari arus tingkat pelayanan (service flow rate) dan kecepatan rata-rata perjalanan. Kepadatan (*Density*) tahun awal pada grafik density menunjukkan 45 pc/mi/ln cenderung meningkat mencapai 174 pc/mi/ln pada tahun akhir. Makin besar angka arus pelayanan (service flow rate) kepadatannya makin tinggi sehingga kapasitasnya berkurang. Tingkat pelayanan untuk angka arus pelayanan (service flow rate) didasarkan atas kepadatan, karena kepadatan berhubungan langsung dengan kebebasan bergerak pengemudi dalam aliran lalu lintas. Berdasarkan Highway Capacity Manual (HCM'94) dengan kecepatan antara 40 mph-55 mph dengan kepadatan maksimum 45 – 174 pc/mi/ln dengan kecepatan rata – rata 42 mencapai tingkat pelayanan E. Tingkat pelayanan

oelayanan arus lalu lintas pada tahun 1999 – 2009 mencapai kategori E menggambarkan aliran lalu lintas tidak stabil.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan analisa pada ruas jalan Magelang (Tempel) pada saat ini dan sepuluh tahun yang akan datang, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1. Hasil analisis operasional ruas jalan Magelang (Tempel) menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'1997)**
 - Berdasarkan lebar jalur yang ada saat ini tingkat pelayanan pada ruas jalan Magelang (Tempel) telah melampaui nilai derajat kejenuhan yang disyaratkan MKJI 1997 yaitu sebesar 0,75 dari hasil analisis tahun 1999 – 2009 untuk jalan total dua arah.
- 2. Hasil analisis operasional ruas jalan Magelang (Tempel) menggunakan metode Highway Capacity Manual (HCM'1994)**
 - Berdasarkan lebar jalur yang ada saat ini tingkat pelayanan pada ruas jalan Magelang (Tempel) kondisi operasi arus lalu-lintas tidak stabil mulai dari tahun 1999 – 2009 mencapai tingkat pelayanan E.

7.2 Saran

1. Memberikan informasi yang benar kepada masyarakat tentang pentingnya berdisiplin lalu-lintas dan bagaimana berpotensi masyarakat sebagai gangguan terhadap diri sendiri ataupun terhadap sesama pemakai jalan umum.
2. Memberikan peringatan baik secara lisan ataupun dalam bentuk fisik bangunan berupa bangunan-bangunan pengatur/penghalang yang berfungsi untuk meminimalkan gerakan yang berpotensi untuk mengganggu operasi lalu-lintas.
3. Memberdayakan instansi terkait yang berhubungan dengan pengaturan lalu-lintas seperti DLLAJR, DPU BINA MARGA, sehingga usaha pada nomor 1 dan 2 dapat tercapai.
4. Menambah lebar jalan pada tahun 1999, sehingga kapasitas jalan menjadi bertambah.
5. Merubah jalur masuk kendaraan ke ruas jalan tersebut yang berpotensi besar menjadi gangguan terhadap operasi lalu-lintas.
6. Memindahkan lokasi kegiatan yang berpotensi menjadi gangguan terhadap operasi lalu-lintas.

DAFTAR PUSTAKA

1. _____, 1997, **MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA**, Direktorat Jendral Bina Marga, Yayasan Penerbit PU, Jakarta.
2. _____, 1994, **HIGHWAY CAPACITY MANUAL**, Special Report No. 209, Transportation Research Board, United States of America.
3. Iresan W G, Grant E, Leapewarth R, 1988, **Dasar Dasar Ekonomi I**, Jilid 1, Halaman 64. Rineka Cipta, Jakarta.
4. Morlok, Edward K, 1985, **PENGANTAR TEKNIK DAN PERENCANAAN TRANSPORTASI**, Erlangga, Jakarta.
5. Morlok, Edward K, 1985, **PENGANTAR TEKNIK DAN PERENCANAAN TRANSPORTASI**, Erlangga, Jakarta.
6. Oglesby, Clarkson H, 1988, **TEKNIK JALAN RAYA**, Edisi ke 4 jilid 1, Erlangga, Jakarta
7. Siti Malkhamah, 1994, **SURVEI, LAMPU LALULINTAS, DAN PENGANTAR MANAJEMEN LALULINTAS**, Biro penerbit KMTS UGM, Yogyakarta.
8. Sukirman, Silvia, 1993, **DASAR-DASAR PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN RAYA**, Penerbit Nova, Bandung.

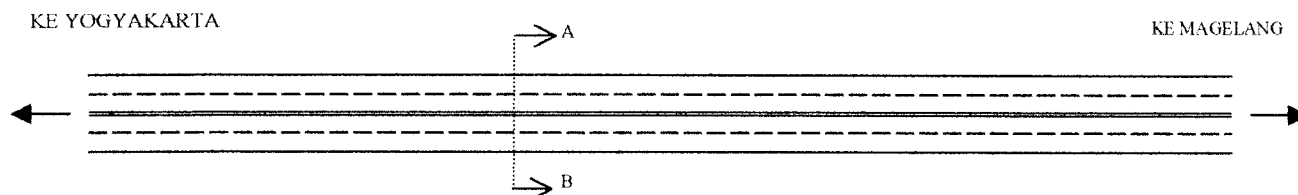
LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 :

- Formulir IR-2 dan formulir IR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 jalan luar kota untuk analisis operasional jalan luar kota.

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-1: DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	Propinsi:		Diperiksa oleh:	
	No. Ruas:		Kode segmen:	
	Segmen antara	YOGYAKARTA	dan	MAGELANG
	Kelas admin jalan:	NASIONAL	Tipe jalan:	4/2 UD
	Panjang (km):	0,5 KM	Kelas fungsional:	ARTERI
Waktu:		No. soal:		

Alinyemen Horizontal

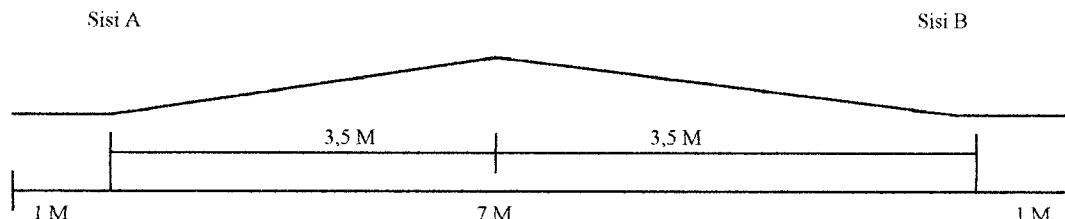


Lengkung Horizontal (rad/km):		Pengembangan di sisi jalan (%):	Sisi A	Sisi B	Rata-rata
Jarak pandangan > 300 m(%):		SDC:			

Alinyemen Vertikal

Naik + turun (m/km):		Panjang dlm km (hanya kelandaian khusus):	
Tipe alinyemen: (lingkari)	Datar/Bukit/Gunung	Kemiringan dlm % (hanya kelandaian khusus):	

Penampang melintang



	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas rataa-rata (Wc, m):	3,5	3,5	7	3,5
Lebar bahu efektif (Ws, m):	1	1	2	1

Kondisi permukaan jalan

Kondisi jalur lalu-lintas	Sisi A	Sisi B
Tipe perkerasan: Lentur (aspal), Beton, Kerikil	LENTUR	LENTUR
Kondisi perkerasan: Baik, Sedang, Buruk, IRI=	BAIK	BAIK

Kondisi bahu	Sisi A		Sisi B	
	Luar	Dalam	Dalam	Luar
Tipe permukaan: Lentur (aspal), Beton, Kerikil	KERIKIL			KERIKIL
Beda tinggi dengan jalan (cm):				
Penggunaan: Lalu-lintas, Parkir, Berhenti darurat	BD			BD

Kondisi pengaturan lalu-lintas

Batas kecepatan (km/jam)		Lain-lain:
Berat kotor maksimum (ton)		

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2:DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	1999		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k		Pemisahan arah 1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	Kend/jam (2)	Smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	381	381	117	164	36	51	12	25	441	264	50	987	885
4	2	381	381	118	165	37	51	13	25	441	265	50	998	887
5	1+2	762	762	235	329	73	102	25	50	882	529		1977	1772
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, SP=Q;(Q;-)			50%	
7										Faktor-smp F				0.896

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi Berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	67/jam, 200m	40
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	24/jam, 200m	19
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	12/jam, 200m	12
Kendaraan lambat	SMV	0,4	63/jam	25
Total:				61

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar pemiagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 1999			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan $FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{sy} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{cs} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1999	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas $C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1999	1700	1	1	0.95	1615

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
1999	1772	1.1	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2:DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2000		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) = faktor-k Pemisahan arah1/arah2

Komposisi %

LV %		MHV %		LB %		LT %		MC %	
------	--	-------	--	------	--	------	--	------	--

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	Kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	Smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	452	452	136	190	39	54	14	28	476	286	50	1117	1011
4	2	452	452	136	191	39	55	14	28	477	286	50	1118	1011
5	1+2	904	904	272	381	78	109	28	56	953	572		2235	2022
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun										Pemisahan arah, SP=Q ₁ /(Q ₁ +Q ₂)		50%	0.905
7											Faktor-smp F			

Kelas Hambatan Sampiing

Bila data rinci tersedia gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan sampiing	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi Berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	42/jam, 200m	25
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	23/jam, 200m	18
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	14/jam, 200m	14
Kendaraan lambat	SMV	0,4	30/jam	12
Total:				69

2. Penentuan kelas hambatan sampiing

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan sampiing	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2000			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan				$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;		
Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan sampung FFV_{SF} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{CS} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2000	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas				$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$	
Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan sampung FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2000	1700	1	1	0.95	1011

Kecepatan kendaraan ringan					
Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2000	2022	1.3	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan	
Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2:DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2001		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		Faktor-k		Pemisahan arah1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	536	536	158	221	41	58	16	32	515	308	50	1267	1155
4	2	536	536	158	221	42	58	16	32	516	309	50	1267	1156
5	1+2	1072	1072	316	442	83	116	32	64	1031	617		2534	2311
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, $SP=Q_i/(Q_{1+2})$		%		
7										Faktor-smp F				0.912

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi Berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	45/jam, 200m	27
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	29/jam, 200m	23
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	16/jam, 200m	16
Kendaraan lambat	SMV	0,4	35/jam	14
Total:				80

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2001			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan				$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;		
Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_w Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{cs} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2001	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas				$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$	
Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2001	1700	1	1	0.95	1615

Kecepatan kendaraan ringan					
Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 Smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2001	2311	1.4	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2: DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2002		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k		Pemisahan arah 1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	Smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	635	635	183	256	44	62	18	36	557	334	50	1438	1324
4	2	636	636	183	256	45	63	18	36	557	334	50	1438	1324
5	1+2	1271	1271	366	512	89	125	36	72	1114	668		2876	2548
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun										Pemisahan arah, $SP=Q_v/(Q_{1+2})$		50%	
7											Faktor-smp F			0.921

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	48/jam, 200m	29
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	35/jam, 200m	28
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	18/jam, 200m	18
Kendaraan lambat	SMV	0,4	43/jam	17
Total:				92

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
		(32)	(33)
(30)	(31)		
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2002			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} ;$$

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{sy} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{cs} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2002	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2002	1700	1	1	0.95	1615

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2002	2648	1.5	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2: DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2003		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k				Pemisahan arah1/arah2			
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %				

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	Smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	754	754	212	297	47	66	20	41	602	361	50	1636	1519
4	2	754	754	212	297	48	67	21	41	602	361	50	1636	1520
5	1+2	1508	1508	424	594	95	133	41	82	1204	722		3272	3039
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, SP=Q ₁ /(Q ₁ +)		%	0.929	
7										Faktor-smp F				

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	52/jam, 200m	31
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	62/jam, 200m	37
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	21/jam, 200m	21
Kendaraan lambat	SMV	0,4	50/jam	20
Total:				109

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus		Kelas hambatan samping	
	(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan		Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah		Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman		Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar		Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar pemiagaan		Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2003			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan $FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{SF} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{CS} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2003	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2003	1700	1	1	0.95	1615

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejujahan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2003	3039	1.8	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2.DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2004		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k		Pemisahan arah1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	Smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	894	894	246	344	50	70	23	46	651	390	50	1864	1745
4	2	894	894	246	345	51	71	23	46	651	391	50	1865	1746
5	1+2	1788	1788	492	689	101	141	46	92	1302	781		3729	3491
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, $SP=Q_1/(Q_{1+2})$		%	0,936	
7										Faktor-smp F				

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	55/jam, 200m	33
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	51/jam, 200m	41
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	26/jam, 200m	26
Kendaraan lambat	SMV	0,4	60/jam	24
Total:				124

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus		Kelas hambatan samping	
	(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan		Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah		Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman		Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar		Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan		Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2004			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan $FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{sy} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{cs} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2004	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SF} \times FC_{SF}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SF} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2004	1700	1	1	0.95	1615

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2004	3491	2	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2:DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2005		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) = faktor-k Pemisahan arah1/arah2

Komposisi %

LV %		MHV %		LB %		LT %		MC %	
------	--	-------	--	------	--	------	--	------	--

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1.4	LB:	1.4	LT:	2	MC:	0.6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	Smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	1060	1060	285	399	54	75	26	52	703	422		2129	2009
4	2	1061	1061	285	399	54	76	26	52	704	422		2129	2009
5	1+2	2121	2121	570	798	108	151	52	104	1407	844		4258	4018
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, SP=Q ₁ /(Q ₁ +2)			50%	
7										Faktor-smp F				0.944

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi Berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi Berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	58/jam, 200m	35
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	63/jam, 200m	50
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	28/jam, 200m	28
Kendaraan lambat	SMV	0,4	73/jam	29
Total:				140

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	(L)
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	M
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2005			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} ;$$

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{sy} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{cs} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2005	74	0	74	0.97	1	72

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2005	1700	0	0	0.95	1615

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 Smp/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2005	4018	2.5	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2:DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2006		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k		Pemisahan arah1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. Ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	Smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	1257	1257	330	462	58	81	29	59	760	456	50	2435	2316
4	2	1258	1258	330	462	58	81	30	59	761	457	50	2436	2316
5	1+2	2515	2515	660	924	116	162	59	118	1521	913		4871	4632
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, $SP=Q_1/(Q_1+Q_2)$			50%	
7										Faktor-smp F				0.992

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	63/jam, 200m	38
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	76/jam, 200m	61
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	33/jam, 200m	33
Kendaraan lambat	SMV	0,4	88/jam	35
Total:				167

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus		Kelas hambatan samping	
	(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan		Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah		Rendah	L
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman		Sedang	(M)
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar		Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan		Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2006			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan $FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{SF} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{CS} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2006	74	0	74	0.94	1	70

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2006	1700	1	1	0.91	1547

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2006	4632	2.9	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2: DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2007		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k		Pemisahan arah 1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	Kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	1491	1491	382	535	62	87	33	66	822	493		2791	2648
4	2	1492	1492	383	536	62	87	33	66	823	494		2792	2649
5	1+2	2983	2983	765	1071	124	174	66	132	1645	987		5583	5297
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah: SP=Q ₁ /(Q ₁₊₂)			50%	
7										Faktor-smp F			0.949	

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi Berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	68/jam, 200m	41
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	95/jam, 200m	76
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	38/jam, 200m	38
Kendaraan lambat	SMV	0,4	102/jam	41
Total:				197

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
		(32)	(33)
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	L
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	(M)
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2007			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{SF} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{CS} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2007	74	0	74	0.94	1	70

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2007	1700	1	1	0.91	1547

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2007	5297	3.4	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2:DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL		Diperiksa oleh:
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2008		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) =		faktor-k		Pemisahan arah1/arah2	
Komposisi %	LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	1,4	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	1,4	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	kend/jam (8)	smp/jam (9)	kend/jam (10)	smp/jam (11)	Arah % (12)	kend/jam (13)	smp/jam (14)
3	1	1769	1769	443	621	66	92	37	75	889	533		3205	2941
4	2	1769	1769	444	621	66	93	38	75	889	534		3205	2941
5	1+2	3538	3538	887	1242	132	185	75	150	1778	1067		6410	5882
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun									Pemisahan arah, SP=Q _i /(Q ₁₊₂)			50%	
7										Faktor-smp F				0,918

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	73/jam, 200m	44
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	115/jam, 200m	92
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	44/jam, 200m	44
Kendaraan lambat	SMV	0,4	123/jam	49
Total:				229

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	L
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	(M)
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN		Tanggal:		Ditangani oleh:		
		No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:		
		Kode segmen: 4/2 UD				
		Periode waktu: 2008				
Kecepatan arus bebas kendaraan ringan				$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$;		
Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{SF} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{CS} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2008	74	0	74	0.94	1	70
Kapasitas				$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$		
Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)	
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1		
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
2008	1700	1	1	0.91	1547	
Kecepatan kendaraan ringan						
Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejujahan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Perjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam	
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	
2008	5882	3.8	NA	0.5	NA	
Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan						
Soal/ Arah	Derajat iringan DB Gambar D-3:1					
(30)	(31)					

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-2: DATA MASUKAN -ARUS LALU LINTAS -HAMBATAN SAMPING	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas :	TEMPEL	Diperiksa oleh:	
	Kode segmen:	4/2 UD		
	Nomor soal:	2009		

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) = faktor-k Pemisahan arah1/arah2

Komposisi %

LV %	MHV %	LB %	LT %	MC %
------	-------	------	------	------

Data arus per jam menurut jenis

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus total		
		LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,1	emp arah 1	LV:	1,00	MHV:	1,4	LB:	1,4	LT:	2	MC:	0,6			
1,2	emp arah 2	LV:	1,00	MHV:		LB:		LT:		MC:				
2	Arah (1)	kend jam (2)	smp jam (3)	kend jam (4)	smp jam (5)	kend jam (6)	smp jam (7)	Kend ja m (8)	smp jam (9)	kend jam (10)	smp jam (11)	Arah % (12)	kend jam (13)	smp jam (14)
3	1	2098	2098	514	719	70	98	42	84	961	576		3685	3576
4	2	2098	2098	514	720	71	99	42	84	961	577		3686	3577
5	1+2	4196	4196	1028	1439	141	197	84	168	1922	1153		7371	7153
6	Catatan: Untuk kelandaian khusus arah 1 = naik, arah 2 = turun										Pemisahan arah: SP=Q ₁ (Q ₁ ,...)		%	
7											Faktor-smp F			0,970

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi Berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,6	78/jam, 200m	47
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	141/jam, 200m	113
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1,0	50/jam, 200m	50
Kendaraan lambat	SMV	0,4	147/jam	59
Total:				269

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frewensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 50	Perkebunan/daerah belum berkembang, tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
50 - 149	Beberapa pemukiman & kegiatan rendah	Rendah	L
150 - 249	Pedesaan, kegiatan pemukiman	Sedang	(M)
250 - 349	Pedesaan, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Dekat perkotaan, kegiatan pasar perniagaan	Sangat tinggi	VH

JALAN LUAR KOTA FORMULIR IR-3: ANALISA -KECEPATAN, KAPASITAS -IRINGAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	
	No.ruas : TEMPEL		Diperiksa oleh:	
	Kode segmen: 4/2 UD			
	Periode waktu: 2009			

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS};$$

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_o Tabel B-1:1 atau 2 (km/jam)	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{SF} Tabel B-3: 1	Fungsi jalan dan guna lahan FFV_{CS} tabel b-4: 1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2009	74	0	74	0.89	1	66

Kapasitas

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

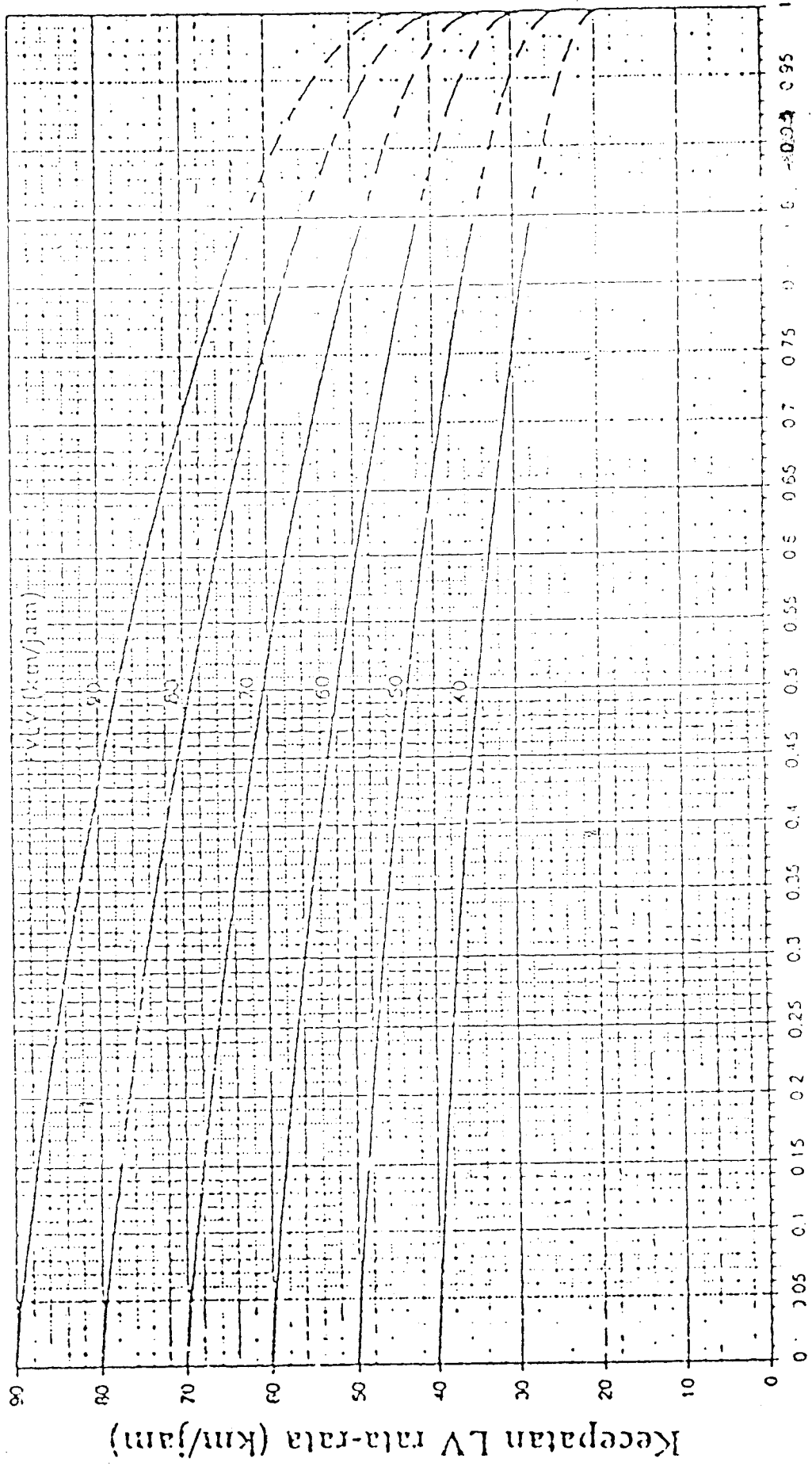
Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_o Tabel C-1:1 smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2: 1	Pemisahan arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{SF} Tabel C-4:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2009	1700	1	1	0.87	1479

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu-lintas Q Formulir IR-2 smp/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(16)	Kecepatan V_{LV} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
2009	7153	4.8	NA	0.5	NA

Hanya untuk 2/2 UD: Derajat iringan

Soal/ Arah	Derajat Iringan DB Gambar D-3:1
(30)	(31)



Derajat Kejeenuhan Q/C

Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejeenuhan pada jalan empat-lajur

LAMPIRAN 2 :

- Formulir operasi dan desain Highway Capacity Manual 1994 untuk analisis tingkat pelayanan.

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To		Length	
Analysis Year		Analyst	
Total 2 arah		Date	
1999			
FREE-FLOW SPEED			
Direction	1	2	VOLUME
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed Or Speed Limit Or 85 th Percentile Speed			PHF 1772 PHF
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		N 4 N
Median Type	UD		L 0.3105
Lane Width	12		5% & 7% 1.3
Total Lateral Clearance	6		Trucks & Buses, % ET
Access/Mile	0		RVs, % ER
Free-Flow Speed ² (for Curve)?	42		V _p ⁴ (pephpl)
1. If field measurement not available 2. $FFS = FFS_1 - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A$ 3. $f_{ffv} = 1 / [(1 + P_T)(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)]$ 4. $V_p = V / (N \times PHF \times f_{ffv})$ 5. Density = v_p / average passenger-car travel speed			
RESULT			
Direction	V _p (pephpl)	Average Passenger-car Travel Speed	LOS
1	1879	42	F
2			45

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To		TEMPEL		Length	
Analysis Year		TOTAL 2 ARAH		Analyst	
2000				Date	
FREE-FLOW SPEED		VOLUME			
Direction	1	2	Direction	1	2
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed Or Speed Limit Or 85 th Percentile Speed			Volume (vph)	2022	
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		PHF		PHF
Median Type	UD	F _M	Number of Lanes	N	N
Lane Width	12	F _{LW}	Terrain (L,R,M) or Grade, %	L	
Total Lateral Clearance	6	F _{LC}	Length	0.3105	
Access/Mile	0	F _A	Trucks & Buses, %	3% & 5%	
Free-Flow Speed, FFS (for Curve)?	42		ET	1.5	
			RVs, %		
			V _p ⁴ (pcphpl)		f _{hw} ³
				0.962	f _{hw} ³

RESULT					
Direction	V _p (pcphpl)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	2102	42	42	E	50
2					

1. If field measurement not available
2. $FFS = FFS_0 - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A$
3. $f_{hw} = 1 / [(1 + P)(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)]$
4. $V_p = V / (N \times PHF \times f_{hw})$
5. Density = v_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway	TEMPLE		Length	
From/To	TOTAL 2 ARAH		Analyst	
Analysis Year	2003		Date	
FREE-FLOW SPEED			VOLUME	
Direction	1	2	Direction	1
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed Or Speed Limit Or 85 th Percentile Speed			Volume (vph)	3039
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		Number of Lanes	PHF
Median Type	UD	F _M	Terrain (L,R,M) or Grade, %	N
Lane Width	12	F _{LW}	Length	L
Total Lateral Clearance	6	F _{LC}	Trucks & Buses, %	3% & 5%
Access/Mile	0	F _A	RVs, %	1.5
Free-Flow Speed, FFS (for Curve) ²	42		V _P (pephp)	ER
				f _{HV} ³
				0.966
				f _{HV} ³

RESULT					
Direction	V _P (pephp)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	3146	42	42	E	74
2					

1. If field measurement not available
2. $FFS = FFS_{85} - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A$
3. $f_{HV} = 1 / (1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1))$
4. $V_P = V / (N \times PHF \times f_{HV})$
5. Density = v_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To	TEMPEL		Length Analyst		
Analysis Year	TOTAL 2 ARAH		Date		
	2004				
FREE-FLOW SPEED					
Direction	1	2	Direction	1	2
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed Or Speed Limit or 85 th Percentile Speed			Volume (vph)	3491	
			PHF		PHF
			Number of Lanes	N	N
			Terrain (L,R,M) or Grade, %	L	
			Length	0.3105	
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		Trucks & Buses, %	3% & 4%	
			ET	1.5	
Median Type	UD	F _M	RVs, %		
		1.6			
Lane Width	12	F _{LW}	V _p ⁴ (pc/plt)		f _{HV} ³
		0			0.966
Total Lateral Clearance	6	F _{LC}			
		1.3			
Access/Mile	0	F _A			
		0			
Free-Flow Speed, FFS (for Curve) ²		42			

RESULT					
Direction	V _p (pc/plt)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	3614	42	42	E	86
2					

1. If field measurement not available

2. $FFS = FFS_s - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A$

3. $f_{HV} = 1 / (1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1))$

4. $V_p = V / (N \times PHF \times f_{HV})$

5. Density = v_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To	TEMPEL		Length		
Analysis Year	2005		Analyst		
	TOTAL 2 ARAH		Date		
	FREE-FLOW SPEED		VOLUME		
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed or Speed Limit or 85 th Percentile Speed	1	2	Direction	1	2
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		Volume (vph)	4018	
Median Type	UD	F _M 1,6	PHF		PHF
Lane Width	12	F _{AW} 0	Number of Lanes	N 4	N
Total Lateral Clearance	6	F _{LC} 1,3	Terrain (L,R,M) or Grade, %	L 0,3105	
Access/Mile	0	F _A 0	Trucks & Buses, %	3% & 4%	
Free-Flow Speed, FFS (for Curve) ²		42	ET	1,5	
			RVs, %		
			V _p ⁴ (pcpphp!)	f _{HV} ³	f _{HV} ³
				0,966	

RESULT					
Direction	V _p (pcpphp)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	4159	42	42	E	99
2					

1. If field measurement not available
2. $FFS = FFS_1 - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A$
3. $f_{HV} = 1 / (1 + P_T(ET - 1) + P_B(ER - 1) + P_R(E_B - 1))$
4. $V_p = V / (N \times PHF \times f_{HV})$
5. Density = v_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To Analysis Year	TEMPEL TOTAL 2 ARAH 2006		Length Analyst Date		
FREE-FLOW SPEED			VOLUME		
Direction	1	2	Direction	1	2
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed Or Speed Limit or 85 th Percentile Speed			Volume (vph)	4632	
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		Number of Lanes	N	N
Median Type	UD	F _M 1,6	Terrain (L,R,M) or Grade, %	L	
Lane Width	12	F _{LW} 0	Length	0,3105	
Total Lateral Clearance	6	F _{LC} 1,3	Trucks & Buses, %	3% & 4%	
Access/Mile	0	F _A 0	ET	1,5	
Free-Flow Speed, FFS (for Curve) ²		42	RVs, %		
			V _p ⁴ (pcphpl)		f _{HV} ³
				0,966	f _{HV} ³

RESULT					
Direction	V _p (pcphpl)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	4795	42	42	E	114
2					

1. If field measurement not available
2. $FFS = FFS_1 - F_M - F_{LW} - F_{LC} - F_A$
3. $f_{HV} = 1 / (1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1))$
4. $V_p = V / (N \times PHF \times f_{HV})$
5. Density = v_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To		Length	
TOTAL 2 ARAH		Analyst	
Analysis Year		Date	
2007			
FREE-FLOW SPEED			
Direction	1	2	VOLUME
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed			5307
Speed Limit			P/IF
85 th Percentile Speed			N
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		N
Median Type	UID	F _M	L
Lane Width	12	F _{FLW}	0.3105
Total Lateral Clearance	6	F _{LK}	3%&3%
Access/Mile	0	F _A	1.5
Free-Flow Speed FFS (for Curve) ²	42		ET
			ER
			V _p ³ (pephpl)
			f _{iv} ³
			0.987

RESULT			
Direction	V _p (pephpl)	Average Passenger-car Travel Speed	Density ⁵
1	5417	42	128
2			

1. If field measurement not available
2. $FFS = FFS_i - F_M - F_{LW} - F_{LK} - F_A$
3. $f_{iv} = 1 / (1 + P_1(E_i - 1) + P_2(E_k - 1) + P_3(E_p - 1))$
4. $V_p = V / (N \times P/IF \times f_{iv})$
5. Density = V_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To	TEMPEL		Length		
Analysis Year	TOTAL 2 ARAH		Analyst		
	2008		Date		
	FREE-FLOW SPEED		VOLUME		
Direction	1	2	Direction	1	2
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed or Speed Limit or 85th Percentile Speed			Volume (vph)	6182	
			Number of Lanes	4	PHF
			Terrain (U, R, M) or Grade, %		N
			Length	0.3105	
Free-Flow Speed (Ideal Condition)	45		Trucks & Buses, %	3% & 3%	
Median Type	UD	F _M	ET	1.5	
		1.6	RVs, %		
Lane Width	12	F _{LW}	ER		
		0	V _p ⁴ (pcphp ⁴)		
Total Lateral Clearance	6	F _{LC}		F _{AV} ³	0.987
		1.5			
Access/Mile	0	F _A			
		0			
Free-Flow Speed, FFS (for Curve) ²					
		42			

Direction	V _p (pcphp)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	6263	42	42	E	149
2					

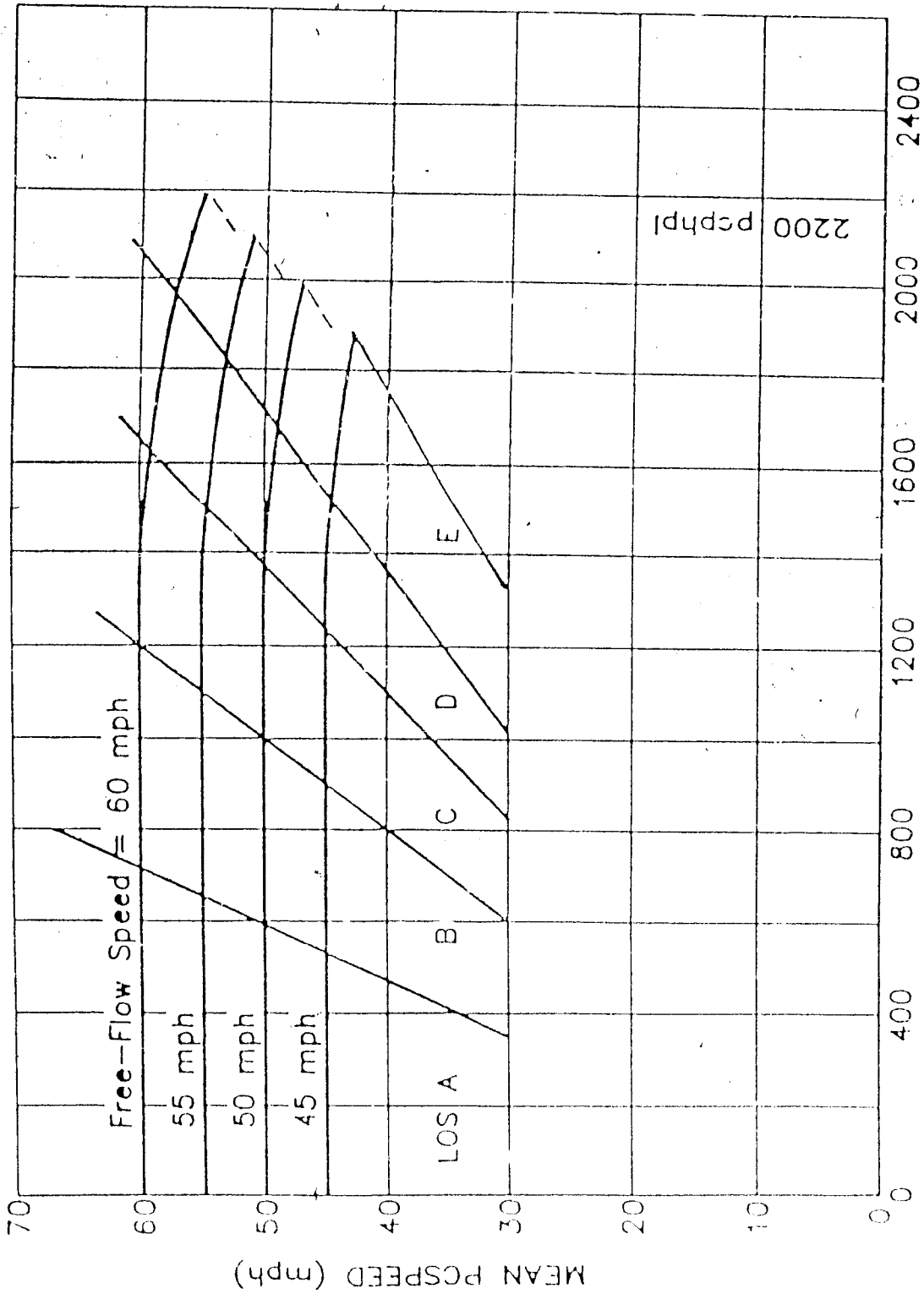
RESULT

- If field measurement not available
- $FFS = FFS_1 - F_{AV} - F_{LW} - F_{LC} - F_A$
- $f_{AV} = 1 / (1 + P_T(ET - 1) + P_B(EG - 1) + P_M(D_M - 1))$
- $V_p = V / (N \times PHF \times f_{AV})$
- Density = v_p / average passenger-car travel speed

RURAL AND SUBURBAN HIGHWAYS

Operational and Design Analysis Worksheet

Highway From/To Analysis Year		ITEM/PEL TOTAL 2 ARAI 2009		Length Analyst Date	
FREE-FLOW SPEED					
Direction	1	2	VOLUME		
Field Measured or Estimated Free-Flow Speed or Speed Limit or 85 th Percentile Speed			PIIF	PIIF	7153
Free-Flow Speed ¹ (Ideal Condition)	45		N	N	4
Median Type	UD	F _M	Terrain (L,R,M) or Grade, %		
Lane Width	12	F _{AW}	Trucks & Buses, %		
Total Lateral Clearance	6	F _{LC}	RVs, %		
Access/Mile	0	F _A	V _p ⁴ (pephpl)		
Free-Flow Speed FFS (for Curve) ²	42		f _{iv} ³		
<p>1. If field measurement not available</p> <p>2. $FFS = FFS_0 - F_{AW} - F_{LC} - F_A$</p> <p>3. $f_{iv} = 1 / (1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1) + P_M(E_M - 1))$</p> <p>4. $V_p = V / (N \times PIIF \times f_{iv})$</p> <p>5. Density = v_p / average passenger-car travel speed</p>					
RESULT					
Direction	V _p (pephpl)	Free-Flow Speed	Average Passenger-car Travel Speed	LOS	Density ⁵
1	7329	42	42	E	174
2					



FLOW RATE (pcphpl)

Figure 7-1. Speed-flow relationships for multilane highways

LAMPIRAN 3 :

- Data survei arus lalu-lintas selama 12 jam pada ruas jalan Magelang (tempel) tahun 1998.

Tabel 3.1. Volume Lalu Lintas dari Arah Utara (Magelang/Semarang - Yogyakarta) Pada Saat Jembatan Lama Masih Berfungsi

Waktu Survey	UM	LV	MHV	LB	LT	MC	Jumlah (kend)	Jumlah (smp)
06.00-07.00	48	169	103	29	6	400	753	604
07.00-08.00	39	194	122	31	13	427	826	690
08.00-09.00	45	236	111	27	14	404	836	699
09.00-10.00	49	273	123	40	12	397	892	761
10.00-11.00	36	298	107	41	9	409	899	767
11.00-12.00	23	256	105	31	14	363	791	690
12.00-13.00	22	242	96	33	16	289	696	625
13.00-14.00	18	245	102	37	17	275	693	637
14.00-15.00	16	252	96	42	16	267	687	636
15.00-16.00	24	274	77	24	18	293	709	626
16.00-17.00	17	289	72	26	13	322	738	644
17.00-18.00	25	281	47	25	20	299	695	599

Tabel 3.2. Volume Lalu Lintas dari Arah Selatan (Yogyakarta -Magelang/Semarang) Pada Saat Jembatan Lama Masih Berfungsi

Waktu Survey	UM	LV	MHV	LB	LT	MC	Jumlah (kend)	Jumlah (smp)
06.00-07.00	23	146	19	26	4	353	574	430
07.00-08.00	21	149	26	29	8	430	663	500
08.00-09.00	13	226	61	33	22	348	703	610
09.00-10.00	7	273	52	24	15	307	678	595
10.00-11.00	7	249	68	23	24	346	716	631
11.00-12.00	5	231	65	21	15	320	657	573
12.00-13.00	9	246	31	23	13	363	684	565
13.00-14.00	7	244	50	44	21	338	703	620
14.00-15.00	6	268	39	32	32	385	762	662
15.00-16.00	7	312	56	51	25	414	864	760
16.00-17.00	14	314	55	41	12	407	843	716
17.00-18.00	10	271	53	34	16	322	705	617

Tabel 3.3. Volume Lalu Lintas Dua Arah Pada Saat Jembatan Lama Masih Berfungsi

Waktu Survey	UM	LV	MHV	LB	LT	MC	Jumlah (kend)	Jumlah (smp)
06.00-07.00	71	315	122	55	10	756	1327	1034
07.00-08.00	60	343	148	60	21	857	1489	1190
08.00-09.00	58	462	172	60	36	752	1539	1309
09.00-10.00	56	546	175	64	28	703	1570	1356
10.00-11.00	43	546	175	64	33	755	1615	1399
11.00-12.00	28	487	170	52	29	683	1447	1263
12.00-13.00	30	488	126	50	29	652	1380	1190
13.00-14.00	25	489	152	81	38	612	1395	1257
14.00-15.00	21	520	135	74	48	652	1449	1298
15.00-16.00	30	586	133	75	43	707	1573	1385
16.00-17.00	31	602	127	67	25	729	1580	1360
17.00-18.00	35	552	100	59	36	620	1400	1216

INTERURBAN ROAD

Nama Ruas Jalan : Jalan Magelang (Tempel)
 Dari Arah : Utara (Magelang/Semarang)
 Ke Arah : Selatan (Yogyakarta)

Hari : Rabu
 Tanggal :
 Surveyor :

Ekuivalensi smp

Jenis Kendaraan	smp
LV : Light Vehicle	1.00
MHV : Medium Heavy Vehicle	1.50
LB : Large Bus	1.60
LT : Large Truck	2.50
MC : MotorCycle	0.70

Waktu Survey (Tiap 15 menit)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jumlah (kend)	Jumlah (smp)
	Dokar & Becak	Sepeda	Sepeda Motor	Sedan, Jeep, Van, Pick up	Colt Umum Kobutri	Bus AKDP	Bus AKAP Kecil	Bus AKAP Besar	Truk kecil	Truk Besar	Truk Gandeng		
06.00-06.15	0	2	36	31	0	5	7	5	4	1	1	91	90.7
06.15-06.30	0	12	103	42	0	11	13	3	3	1	2	190	166.9
06.30-06.45	0	12	118	56	0	8	10	13	5	2		224	198.9
06.45-07.00	0	18	133	49	0	13	15	6	2	1		237	199.2
07.00-07.15	0	14	119	44	1	12	17	5	7	2		221	195.3
07.15-07.30	0	4	117	49	0	14	10	8	6		1	209	191.2
07.30-07.45	0	4	67	23	0	14	11	11	5	6	2	143	152.5
07.45-08.00	0	11	101	64	0	9	12	8	7	3	1	216	199.5
08.00-08.15	0	5	83	46	0	9	12	4	9	4		172	165.5
08.15-08.30	0	1	75	35	0	13	6	8	9	6		153	157.3
08.30-08.45	1	6	62	44	1	10	13	7	8	1	1	154	151.1
08.45-09.00	0	8	98	60	0	9	13	6	7	2	2	205	191.7
09.00-09.15	0	7	106	77	0	9	14	7	17	3		240	229.9
09.15-09.30	0	9	84	55	0	13	10	11	6	6	1	195	192.4
09.30-09.45	2	9	86	77	0	8	12	10	12	5		221	213.7
09.45-10.00	0	10	93	50	0	14	5	11	11	1		195	180.2
10.00-10.15	0	4	101	81	0	9	10	8	8	3		224	212.5
10.15-10.30	0	5	116	66	0	6	8	10	11	2		224	205.7
10.30-10.45	1	4	125	82	0	9	5	9	18		2	255	236.9
10.45-11.00	1	6	142	71	0	8	12	10	7	2	1	260	234.4
11.00-11.15	0	1	95	62	0	11	8	8	11	3		199	193.8
11.15-11.30	1	3	79	77	0	8	15	9	14	8	1	215	224.7
11.30-11.45	1	11	123	68	0	12	8	7	12	1	1	244	218.3
11.45-12.00	1	8	96	74	0	8	7	5	17	2		218	202.2

INTERURBAN ROAD

Nama Ruas Jalan : Jalan Magelang (Tempel)
 Dari Arah : Utara (Magelang/Semarang)
 Ke Arah : Selatan (Yogyakarta)

Hari : Rabu
 Tanggal :
 Surveyor :

Ekivalensi smp	smp
Jenis Kendaraan	
LV : Light Vehicle	1.00
MHV : Medium Heavy Vehicle	1.50
LB : Large Bus	1.60
LT : Large Truck	2.50
MC : MotorCycle	0.70

Waktu Survey (Tiap 15 menit)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	Dokar & Becak	Sepeda	Sepeda Motor	Sedan, Jeep, Van, Pick up	Colt Umum Kobutiri	Bus AKDP	Bus AKAP Kecil	Bus AKAP Besar	Truk kecil	Truk Besar	Truk Gandeng	Jumlah (kend)	Jumlah (smp)									
12.00-12.15		0	58		52	11	10	6	11	6	1	155	167.7									
12.15-12.30 ✓		6	67		56	5	5	9	10	1	3	162	157.3									
12.30-12.45		4	84		78	9	4	4	10	3		196	185.2									
12.45-13.00	1	6	90		74	11	3	8	6	3	1	203	189.8									
13.00-13.15		6	82		85	8	3	11	13	2	1	211	203.5									
13.15-13.30		10	82		61	8	4	10	7	6	2	190	182.9									
13.30-13.45		4	81		69	16	7	13	11	4		205	207.5									
13.45-14.00	1	3	78		73	10	5	10	5	6	1	192	191.1									
14.00-14.15		6	68		60	8	4	11	6	3		166	159.7									
14.15-14.30		3	80		61	15	4	10	15	2	1	191	191.5									
14.30-14.45		4	93		64	8	6	6	12	3	1	197	187.7									
14.45-15.00		6	80		80	10	8	9	12	6		211	210.4									
15.00-15.15 ✓	2	1	88		63	2	4	5	9	2		176	160.1									
15.15-15.30		5	74		81	4	5	6	6	3	1	185	174.9									
15.30-15.45		7	122		92	6	5	6	7	7	1	253	234									
15.45-16.00		5	68		79	9	5	6	6	4		186	176.2									
16.00-16.15		2	50		55	7	4	7	9	2		137	137.2									
16.15-16.30 ✓		3	74		58	5	2	7	6	2	1	158	148									
16.30-16.45		7	104		86	5	5	5	6	2		220	195.8									
16.45-17.00		3	104		100	9	7	5	9	5		241	229.3									
17.00-17.15		6	97		74	7	5	9	8	2	1	210	195.3									
17.15-17.30		7	102		102	7	5	4	4	2	1	234	211.3									
17.30-17.45		4	105		88	3	3	3	3	2	1	213	188.8									
17.45-18.00		6	58		47	1	3	6	2	4	1	128	118.7									

LAMPIRAN 4 :

- Data hambatan samping pada ruas jalan Magelang (tempel) tahun 1998

KAJI -- INTERURBAN ROADS	Province: yogyakarta	Date:
Form IR-3: Analysis	Link number:	Handled by:
	Segment code:	Checked by:
SPEED, CAPACITY	Administr. road class : Nasional	Functional road class: ARTERIAL
Purpose: Operation	Road type : 4/2D	Length (km) : 0.450
	Time period :	Case number:

FREE FLOW SPEED for light vehicles, $FFV = (FVo + Fw) * FFVsf * FFVrc$ (km/h)

Direction	Base free-flow speed FVo (km/h) Tab B-1:1 or B-1:2	Adjustment for carriage-way width, Fw	Adjustment factors			Actual free-flow speed (km/h)		
			Light vehicle	Side friction	Road function and lane use	Light vehicles	Other vehicles	
	Light veh. (2)	Other vehicle types (M/V/LB/LT/MC) (3)	Table B-2:1 (km/h) (3)	(2)+(3) (km/h) (4)	FFVsf Table B-3:1 (5)	FFVrc Table B-4:1 (6)	(4)*(5)*(6) (7)	(M/V/LB/LT/MC) (8)
1	78.01 (65/81/62/64)	-1.0	77.0	1.000	1.000	77.00	(64/80/61/63)	
2	78.01 (65/81/62/64)	-1.0	77.0	1.000	1.000	77.00	(64/80/61/63)	

Comments: Table B-1:1 used to get base free flow speed!

CAPACITY, $C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf$

Direction	Base Capacity Co Table C-1:1 pcu/h (11)	Adjustment factors for capacity			Actual capacity C (11)*(12)*(13)*(14) (15)
		Carriage-way width FCw Table C-2:1 (12)	Directional split FCsp Table C-3:1 (13)	Side friction FCsf Table C-4:1 (14)	
1	3800	0.960	1.000	0.990	3612
2	3800	0.960	1.000	0.990	3612

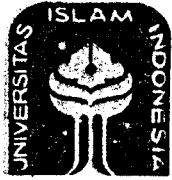
ACTUAL SPEED for light vehicles

DEGREE OF BUNCHING

Direction	Traffic flow Q Form IR-2 pcu/h (21)	Degree of saturation DS=Q/C (21)/(15) (22)	Actual speed Vlv Fig D-2:1 or 2 km/h (23)	Road segment length, L km (24)	Travel time TT (24)/(23) sec (25)	Direction	Degree of bunching DB Figure D-3:1 (31)
							1
2	614	0.170	74.253	0.450	21.82		

Space for user remark:

Only 4/2D roads



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

Proposed 1 bl
 TA 3 bl
(Signature)

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1	ANDRIAN	TEKNIK PERENCANAAN
2	TEKNIK PERENCANAAN

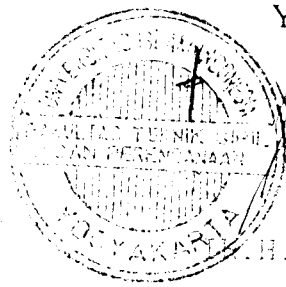
JUDUL TUGAS AKHIR : ...
 ...
 ...

Dosen Pembimbing I : ...
 Dosen Pembimbing II : ...

1



2



Yogyakarta, ...
 Dekan, ...
(Signature)
 H. TAUFIQUEEN ...