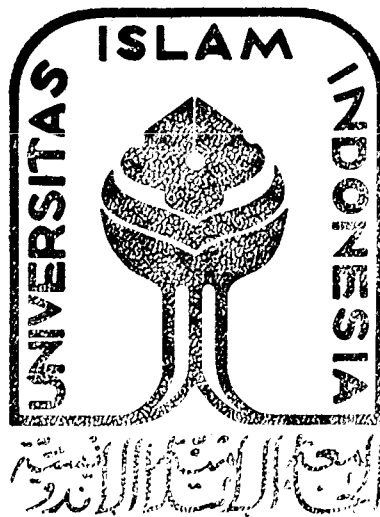


TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS DAN GEOMETRIK JALAN LINGKAR UTARA YOGYAKARTA UNTUK MASA 10 TAHUN MENDATANG



Disusun oleh :

MIG MARTONO

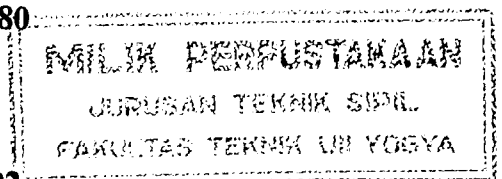
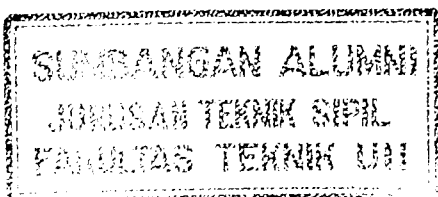
No Mhs : 2041/TS

NIRM : 2318/K.I/S/B/79-80

ILLYANDA

No. Mhs. : 2528/TS

NIRM : 7179/K.I/S/B/'82



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

1994



TUGAS AKHIR
ANALISIS TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS
DAN GEOMETRIK JALAN LINGKAR UTARA
YOGYAKARTA UNTUK MASA
10 TAHUN MENDATANG

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka
Memperoleh Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

Disusun oleh :

MIG MARTONO

No Mhs : 2041/TS

NIRM : 2318/K.I/S/B/79-80

ILLYANDA

No. Mhs. : 2528/TS

NIRM : 7179/K.I/S/B/'82

SUMBANGAN ALUMNI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UII

MILIK PERPUSTAKAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UII YOGYA

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

1994



KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, karunia dan hidayahnya yang berupa kekuatan, ketenangan, keimanan dan kelancaran berfikir serta kesehatan, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "Analisis Tingkat pelayanan Lalu Lintas dan Geometrik Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta Untuk Masa 10 Tahun mendatang".

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan study jenjang sarjana strata satu (S_1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Indonesia.

Penyusunan tugas akhir ini meliputi berbagai teori dalam berbagai bidang ilmu, terutama yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil transportasi. Dimana aplikasinya dapat dipakai dalam menganalisis permasalahan yang terdapat pada jalan Lingkar Utara dalam masa 10 tahun mendatang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak sekali sumbangan baik berupa pemikiran, materil maupun spiritual yang diberikan pada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk itu dalam kesempatan yang baik ini, penulis tidak lupa mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :



1. Bpk. Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Indonesia.
2. Bpk. Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Indonesia.
3. Bpk. Ir. H. Wardhani Sartono, MSc, selaku dosen pembimbing.
4. Bpk. Ir. H. Balya Umar, MSc, selaku asisten pembimbing.
5. Bpk. Dosen dan Karyawan yang ada dalam lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
6. Orang Tua kami tercinta.
7. Istri tersayang.
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT selalu memberikan petunjuk dan bimbingannya kepada kita semua dalam mengamalkan ilmu yang di peroleh pada jalan yang benar.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 1994

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Permasalahan	2
1. 3. Maksud dan Tujuan	3
1. 4. Metoda Penelitian	4
1. 5. Pembatasan Masalah	5
1. 6. Lokasi dan Ruang Lingkup Studi	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Pertumbuhan Penduduk	7
2. 2. Teori Regresi	8
2. 3. Lalu-lintas Harian Rata-rata	9
2. 4. Penentuan Klasifikasi dan konversi..	10
2. 5. Pertumbuhan Lalulintas	11
2. 6. Proyeksi Lalulintas	12



	Halaman
2. 7. Kapasitas Jalan Raya	14
2. 8. Jumlah Jalur Lalulintas	21
2. 9. Tingkat Pelayanan Jalan	22
2.9.1. Pembagian Tingkat Pelayanan..	23
2.9.2. Dasar-dasar Penentuan Tingkat Pelayanan	25
2.10. Tinjauan Geometrik	27
2.10.1. Lebar Jalan	27
2.10.2. Lengkung Horisontal.....	27

BAB III : PENGUMPULAN DATA

3. 1. Data Sekunder	32
3.1.1. Letak Geografis	33
3.1.2. Tata Guna Tanah	34
3.1.3. Kependudukan	35
3.1.4. Kondisi Sosial Ekonomi	36
3.1.5. Jumlah Pemilikan Kendaraan ..	38
3.1.6. Data Lalulintas	39
3.1.7. Kondisi Fisik Jalan	41
3. 2. Data Primer	42
3.2.1. Volume Lalulintas Pada Jam Sibuk	43
3.2.2. Data kecepatan kendaraan	45
3.2.3. Geometrik Jalan	46



BAB V	: ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH	
5. 1.	Konsep Dasar	86
5. 2.	Beberapa Alternatif Pemecahan	87
5.2.1.	Tingkat Pelayanan Jalan	87
5.2.2.	Geometrik Jalan	88
5.2.2.1.	Jumlah Jalur Lalulintas ...	88
5.2.2.2.	Lebar Jalan	89
5.2.2.3.	Kelengkungan Jalan	91
5.2.2.4.	Kelengkapan Sarana Jalan ..	91
BAB VI	: KESIMPULAN dan SARAN	
6.1.	Kesimpulan	97
6.2.	Saran	98
PENUTUP	
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HAL.
2.1.	Angka Konversi berdasarkan volume lalu-lintas harian rata-rata.	11
3.1.	Luas Tanah di kabupaten Sleman menurut Kecamatan dalam tahun 1992	34
3.2.	Banyaknya Rumah tangga, Penduduk dan kepadatan penduduk/km di Kabupaten Sleman pada akhir tahun 1992	35
3.3.	Penduduk Kabupaten Sleman tahun 1991	36
3.4.	Banyaknya Industri, tenaga kerja menurut Kabupaten/Kotamadya di Propinsi DIY	37
3.5.	Banyaknya Obyek Wisata, pengunjung diperinci menurut Kabupaten/Kotamadya di Propinsi DIY.	37
3.6.	Jumlah Usaha dan Tenaga kerja di sektor industri besar, sedang, kecil dan rumah tangga di Kabupaten Sleman tahun 1991	38
3.7.	Banyaknya Kendaraan bermotor menurut jenis kendaraan di DIY	39
3.8.	Data perhitungan lalu-lintas di jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta dalam 24 jam, ke Barat pada tanggal 12 Mei 1990	40
3.9.	Data perhitungan lalu-lintas di jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta dalam 24 jam, ke Timur pada tanggal 12 Mei 1990	40
3.10.	Data perhitungan lalu-lintas di jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta dalam 24 jam pada tanggal 17 Juni 1993	40
3.11.	Pertumbuhan lalu-lintas jalan Lingkar Utara Yogyakarta secara regresi	41
3.12.	Volume kendaraan pada jam sibuk jalan Lingkar Utara (daerah 1)	44
3.13.	Volume kendaraan pada jam sibuk jalan Lingkar Utara Yogyakarta (daerah 2)	44



TABEL	KETERANGAN	HAL.
3.14.	Kecepatan kendaraan pada jam sibuk jalan Lingkar Utara Yogyakarta	45
3.15.	Lengkung Horisontal pada jalan Lingkar Utara Yogyakarta	46
4.1.	Perhitungan pertumbuhan penduduk Kabupaten Sleman secara regresi	50
4.1.a.	Hasil perhitungan pertumbuhan penduduk Kabupaten Sleman tahun 1992-2003	51
4.2.	Perhitungan pertumbuhan penduduk Prop. DIY secara regresi	52
4.3.	Hasil perhitungan pertumbuhan penduduk Propinsi DIY tahun 1992-2003	53
4.4.	Hasil perhitungan pertumbuhan lalu-lintas dengan garis regresi tahun 1993-2003	66
4.5.	Perhitungan jumlah kepemilikan kendaraan dengan garis regresi	67
4.6.	Hasil perhitungan jumlah kepemilikan kendaraan secara regresi tahun 1992-2003	68
4.7.	Volume jam sibuk (07. ⁰⁰ -08. ⁰⁰) dalam smp dalam dua arah pada ruas jalan Ararteri Lingkar Utara Yogyakarta	70
4.8.	Hasil perhitungan data kecepatan kendaraan pada jalan Lingkar Utara Yogyakarta	72
4.9.	hasil perhitungan untuk menentukan jumlah jalur dalam satu arah tahun 1993	78
4.10.	hasil perhitungan untuk menentukan jumlah jalur dalam satu arah tahun 2003	78



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Peta lokasi wilayah studi.....	6
2.1. Hubungan Kapasitas dan Tingkat Pelayanan.....	23
2.2. Lengkung full circle.....	28
2.3. Spiral - circle - spiral.....	30
2.4. Spiral - spiral.....	31
3.1. Peta Orientasi wilayah perencanaan.....	33
4.1. Garis regresi hasil hitungan.....	51
4.2. Garis regresi hasil hitungan.....	53
4.3. Peta rencana pemanfaatan lahan.....	56
4.4. Peta Existing tata guna lahan.....	57
4.5. Peta jaringan Transportasi.....	63
4.6. Peta perencanaan jangka panjang pengelolaan lalu-lintas.....	64
4.7. Garis regresi hasil hitungan.....	66
4.8. Garis regresi hasil hitungan jumlah pemilikan kendaraan.....	68
5.1. Daerah 1 (Pertigaan Maguwoharja).....	93
5.2. Daerah 5 (Pertigaan Jombor).....	93
5.3. Daerah 2 (Perempatan Gejayan).....	94
5.4. Daerah 3 (Perempatan Kaliurang).....	95
5.5. Daerah 4 (Perempatan Monumen Yogya kembali).	96



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A.....Surat permohonan pembimbingan Tugas Akhir.
- Lampiran B.....Kartu peserta Tugas Akhir.
- Lampiran I a-I b.....Formulir Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata jalan Lingkar Utara Yogyakarta dalam 16 jam dan 24 jam tahun 1990.
- Lampiran II a-II d.....Formulir Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata jalan Lingkar Utara Yogyakarta dalam 16 jam dan 24 jam tahun 1993.
- Lampiran III.....Perhitungan lalulintas volume jam sibuk tahun 1993 pada daerah 1.
- Lampiran IV.....Lembar kerja perhitungan lalu-lintas volume jam sibuk tahun 1993 pada daerah 2.
- Lampiran V.....Lembar kerja perhitungan lalu-lintas volume jam sibuk tahun 1993 pada daerah 3.
- Lampiran VI.....Lembar kerja perhitungan lalu-lintas volume jam sibuk tahun 1993 pada daerah 4.
- Lampiran VII.....Tabel Bina Marga.
- Lampiran VIII.....Tabel AASHO.
- Lampiran IX.....Gambar jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta tahun 1993.
- Lampiran X.....Gambar Alternatif rencana jalan Arteri Lingkar Utara untuk tahun 2003



INTISARI

Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta merupakan salah satu jalan alternatif bagi pergerakan lalu lintas yang akan masuk ataupun keluar daerah ini tanpa melewati dalam kota Yogyakarta, sehingga fungsi jalan ini lebih dititik beratkan untuk lalu lintas cepat.

Dalam melayani kebutuhan akan sarana transportasi yang ada di wilayah Yogyakarta, jalan Lingkar Utara saat ini mempunyai lajur 4 buah/2 arah. Dengan lajur yang ada, tingkat pelayanannya sudah mencapai level " C ", dimana kondisi jalan ini masih mampu melayani arus lalu lintas dengan baik.

Berdasarkan hasil analisis, kondisi jalan ini jika di proyeksikan penggunaannya pada tahun 2003 nanti, sudah tidak mampu lagi melayani arus lalu lintas dengan baik, dimana tingkat pelayanannya mencapai level " E ", sehingga perlu diadakan perubahan agar dapat melayani arus lalu lintas dengan baik, paling tidak seperti pada saat sekarang.

Untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang tidak diinginkan terjadi, seperti kemacetan dan angka kecelakaan yang tinggi, lajur yang ada perlu diadakan perubahan dari 4 lajur/2 arah menjadi 6 lajur/2 arah. Demikian pula halnya dengan kelengkapan sarana jalan, ada beberapa sarana yang perlu dibenahi, seperti pulau (island) yang terdapat pada beberapa persimpangan di jalan ini, kemudian rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan yang perlu dilengkapi.

Sisi lain yang perlu juga dibenahi adalah sikap dan mental pemakai jalan itu sendiri dalam berlalu lintas di jalan raya untuk mematuhi peraturan-peraturan yang ada.



Keadaan tersebut diatas menjadikan kendala dan problema terhadap keadaan jalan dan lalu lintas di Yogyakarta. Usaha pemerintah Daerah untuk mengatur arus lalu lintas yang ada khususnya diwilayah kota madya Yogyakarta belum menunjukkan hasil seperti yang diharapkan oleh pemakai jalan.

Sehubungan dengan makin padatnya perkembangan lalu lintas didalam kota Yogyakarta, maka perlu diadakan peralihan jalur bagi kendaraan yang dari arah jalan Magelang menuju ke Surakarta atau sebaliknya agar melewati jalan alternatif yaitu jalan lingkar utara tanpa melewati jalan-jalan dalam kota sehingga akan dapat mengurangi kepadatan arus lalu lintas dalam kota. Selain itu jalur lingkar utara juga sangat penting bagi perkembangan pariwisata karena jalur tersebut menghubungkan dua obyek wisata yang sangat terkenal yaitu candi Prambanan dan candi Borobudur.

1.2. Permasalahan

Karena pentingnya jalur lingkar utara sebagai jalan alternatif dan pesatnya pertumbuhan arus lalu lintas pada masa masa yang akan datang, penulis mencoba membuat tugas akhir dengan judul "Analisis Tingkat Pelayanan Lalu Lintas dan Geometrik Jalan Lingkar Utara Yogyakarta Untuk Masa 10 Tahun Mendatang", yang berarti mencoba menganalisis apakah jalan tersebut masih mampu memberikan pelayanan pada lalu lintas pemakainya dalam rangka mengatasi kepadatan arus



1.4. Metoda Penelitian

Untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir ini diperlukan survai guna mendapatkan data baik data primer maupun data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara mengadakan pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang didapat dari instansi tertentu yang sudah mengadakan penelitian-penelitian, atau mempunyai data arsip sehubungan dengan jalan yang dimaksud.

Metoda yang digunakan dalam melakukan survai ada dua macam, terdiri dari :

1. Metoda pengamatan dan penelitian langsung di lapangan, untuk mendapatkan data primer.
Adapun data-data yang diperlukan, antara lain :
 - a. Pengukuran lebar dan panjang jalan
 - b. Arah lalulintas.
 - c. Karakteristik lalulintas, berupa moda transportasi, asal tujuan/trip.
 - d. Parhitungan volume lalulintas (LHR).
 - e. Analisis traffic light berupa perlengkapan dan peraturan untuk menunjang pengaturan lalulintas.
 - f. Kondisi fisik jalan serta bangunan pelengkap lainnya.
2. Metode penelitian dari instansi terkait untuk menunjang data primer.

Data ini diperoleh dari berbagai sumber resmi yang terkait, seperti Departemen Pekerjaan Umum, DLLAJR,



dinas Tata Kota, Biro Statistik, Pemerintah Daerah setempat serta Kepolisian.

Adapun data yang diperlukan, antara lain :

- Data penduduk
- Kondisi lalulintas
- Kondisi jalan beserta komposisinya, dan lain-lain.

1.5. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah ini meliputi :

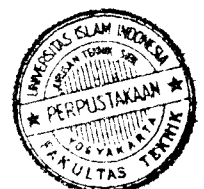
1. Pendekatan masalah

- a. pertumbuhan lalulintas dan moda transportasi
- b. Proyeksi lalulintas tahun-tahun mendatang.
- c. Kondisi dan Geometrik jalan.
- d. Meninjau pengaturan rambu-rambu lalulintas.

2. Alternatif pemecahan masalah.

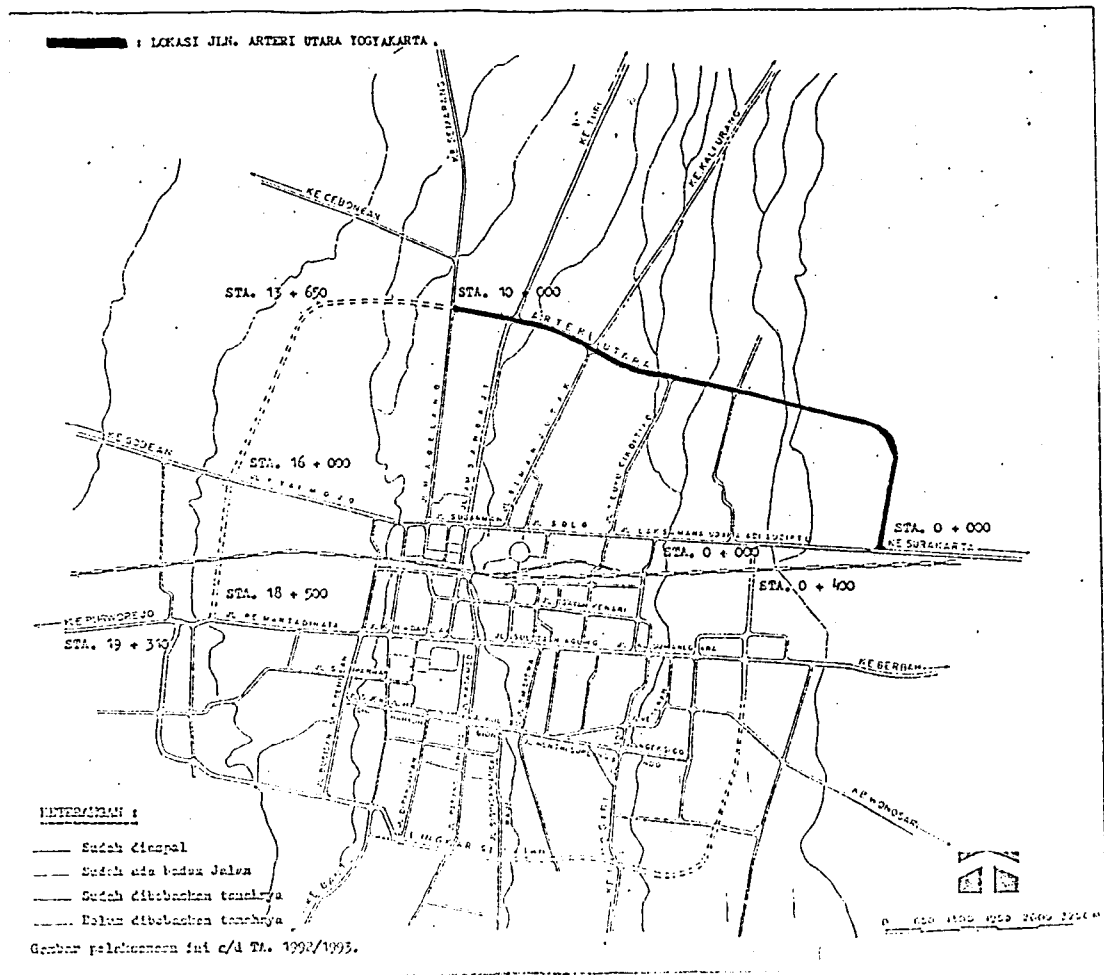
Alternatif pemecahan masalah akan dapat diketahui setelah dilakukan studi permasalahannya, dan pada usulan pemecahan masalahnya diharapkan tidak menimbulkan persoalan yang baru, dengan cara antara lain :

- a. Memperbaiki/meningkatkan tingkat pelayanan (LOS)
- b. Perbaikan geometrik jalan
- c. Pengaturan rambu-rambu/marka jalan.



1.6. Lokasi dari Ruang Lingkup Daerah Studi

Lokasi Daerah Studi sebelah utara Kodya Yogyakarta yang membujur dari barat ke timur. Pada sisi barat di mulai dari pertigaan jalan yang menghubungkan Yogyakarta-Magelang dan sisi timur terletak pada pertigaan jalan yang menghubungkan Yogyakarta-Solo. Kedua sisi ini merupakan pintu masuk kota Yogyakarta. Ruas jalan ini termasuk dalam wilayah Kabupaten Sleman.



Gambar 1.1. Peta lokasi wilayah studi.
(Sumber : Sub. Din. Bina Marga Dinas PU Propinsi DIY).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertumbuhan Penduduk

Dalam studi ini, pertumbuhan penduduk yang dibahas hanya membicarakan pertumbuhan penduduk di kota, terutama kota-kota besar dengan pertumbuhan penduduk mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas dan akhirnya mempengaruhi sarana dan prasarana transportasi.

Teori tentang perkembangan kota yang dikemukakan oleh "Lewis Mumford dan Kingsley Davis" di dalam bukunya yang berjudul "*The Culture of Cities*" membicarakan tentang pertumbuhan kota. Di dalam daur itu ada tiga fase perkembangan.

Fase pertama disebut "*Copolis*", yang merupakan pengelompokan penduduk sebagai komunitas pedesaan. Dengan lain perkataan kota permulaannya berupa desa, maka mata pencahariannya adalah pertanian. "*Polis*" berarti kota, "*Copolis*" ialah penggabungan banyak desa atas dasar kepentingan yang sama. Pembagian pekerjaan sudah meluas, sudah ada bermacam-macam kegiatan industri kecil sehingga tidak hanya berlangsung kegiatan petani saja.

Yang ketiga disebut fase "*Metropolis*", ialah kota utama "*Metros*" berarti ibu atau induk, jadi merupakan ibukota suatu wilayah karena tergabungnya daerah pedesaan sekitarnya menjadi satelit kota. Kota menjadi pusat perdagangan, pemerintah dan pendidikan.



Karena perkembangan kota yang sedemikian rupa mengakibatkan gerakan penduduk dengan pola desa-kota dan kota-desa yang dilakukan oleh orang-orang desa untuk menjual barang hasil bumi kemudian berbelanja untuk kebutuhan hidupnya. Mereka pergi ke kota untuk mendapatkan pekerjaan dan mencari fasilitas pendidikan yang semuanya didapatkan di kota. Akibatnya masalah tersebut kota menjadi padat, pertumbuhan lalu lintas meningkat sehingga fasilitas-fasilitas transportasi tidak lagi mencukupi.¹⁾

2.2. Teori Regresi

Metode analisis regresi adalah metode analisis terhadap data yang terjadi karena pengaruh sebuah karakteristik (jika data kualitatif) dan pengaruh sebuah variabel studi yang menyangkut masalah ini dikenal dengan Analisa Regresi.

Dalam studi ini hanya akan dibahas Analisa Regresi Linier. Cara ini dapat dikatakan sejalan dengan cara grafis, perbedaannya terletak pada cara menarik garis Ekstra Polasi. Pada cara grafik, garis ekstra polasi ditarik secara kira-kira sedangkan pada regresi linier garis ekstra polasi di tarik dengan metoda selisih kwadrat minimum. Cara ini dapat juga dianggap penghalusan ekstra

¹⁾ Sleman Dalam Angka 1992 Dinas Statistik Wilayah Propinsi DIY.



polasi garis lurus, $P_{(t+x)} = P_t + b(x)$, karena garis regresi memberikan penyimpangan minimum atas data pada masa lampau (dengan menganggap bahwa karakteristik perkembangan penduduk masa lampau berlaku untuk masa depan). Secara matematis garis regresi dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$Y = a + b(x) \dots \dots \dots (1)$$

$$\Sigma Y = Na + b \Sigma x \dots \dots \dots (2)$$

$$\Sigma Yx = a \Sigma x + b \Sigma x^2 \dots \dots \dots (3)$$

Y = Nilai yang diambil dari variabel tak terbatas.

x = Nilai yang diambil dari variabel bebas

a, b = tetapan yang di peroleh dari rumus

$P_{(t+x)}$ = Jumlah penduduk Tahun (t+x)

x = Tambah tahun terhitung dari tahun dasar

N = Tahun yang kesekian dihitung dari tahun pertama

Dari persamaan (2) dan (3) akan memberikan harga ;

$$a = \frac{\Sigma P \cdot \Sigma X^2 - \Sigma x \cdot \Sigma Px}{N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma x)^2} ; b = \frac{N \Sigma Px - \Sigma x \cdot \Sigma P}{N \Sigma X^2 - (\Sigma x)^2}$$

2.3. Lalulintas Harian Rata-Rata

Lalulintas harian rata-rata dapat membantu gambaran tentang variasi volume lalulintas menurut waktu. hal ini menunjukkan tuntutan (*demand*) ekonomi dan sosial terhadap angkutan. Jumlah lalulintas harian rata-rata dalam satu tahun, dinyatakan sebagai Lalulintas Harian Rata-rata Jadi

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah lalu-lintas dalam satu tahun}}{365}$$

Pada umumnya lalulintas jalan raya terdiri dari kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan serta kendaraan bermotor, maka dalam hubungannya dengan kapasitas jalan, mengakibatkan adanya pengaruh dari setiap jaringan kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalulintas.

2.4. Penentuan Klasifikasi kendaraan dan konversi

Dalam hubungannya dengan kapasitas jalan, mengakibatkan adanya pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalulintas. Pengaruh ini diperhitungkan dengan mengkonversikannya terhadap Kendaraan standar.

Faktor konversi yang digunakan untuk menilai setiap kendaraan terhadap kendaraan standar didasarkan pada penelitian AASHO (*American Assosiation of State Highway Official*). Dengan menggunakan kendaraan penumpang sebagai kendaraan standar yang ditetapkan mempunyai faktor konversi = 1.00, maka satuan LHR dinyatakan dalam satuan mobil penumpang.

Konversi dari setiap macam kendaraan bagi jalan di daerah datar adalah berdasarkan satuan mobil penumpang sesuai tabel 2.1.



Tabel 2.1. Angka Konversi berdasarkan volume lalu lintas harian rata-rata

jenis kendaraan	angka konversi
mobil penumpang	1,00
bus	3,00
truk ringan ≤ 5 ton	2,00
truk sedang $\leq 7,5$ ton	2,50
truk berat ≥ 10 ton	3,00

(Sumber : DLLAJR, Prop.DIY.)

2.5. Pertumbuhan LaluLintas

Pertumbuhan lalu lintas ialah tingkat kenaikan volume lalu lintas dari tahun ketahun. Hal ini dimaksudkan untuk menentukan perkiraan jumlah kendaraan yang menggunakan jalan tersebut di masa yang akan datang.

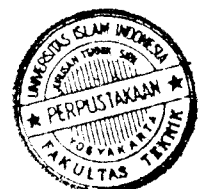
Pertumbuhan lalu lintas di hitung berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dari tahun yang lalu. Angka pertumbuhan lalu lintas tidak sama tiap tahunnya, karena hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Pertumbuhan Penduduk
2. Kondisi Sosial Ekonomi
3. Tata Guna Lahan.

Untuk mencari pertumbuhan lalu lintas dari tiap jenis kendaraan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$i = \frac{LHR_{v_n} - LHR_{n-1}}{LHR_{n-1}} \times 100 \%$$

n = tahun



2.6. Proyeksi Lalulintas

Proyeksi lalulintas adalah hasil pertumbuhan lalu lintas pada tahun yang direncanakan (10 tahun yang akan datang). Sedangkan Proyeksi lalulintas untuk tahun-tahun berikutnya dihitung dengan persamaan :

$$V_n = (1 + i)^n \cdot V_e$$

dengan :

V_n = Volume pada tahun yang bersangkutan

V_e = Volume sekarang

i = Faktor perkembangan

n = Selisih tahun yang bersangkutan dan tahun sekarang.

Karena pembangunan jalan dimaksud untuk melayani lalu lintas serta diharapkan mencapai keuntungan dari padanya, maka penyelidikan tentang pertumbuhan volume lalulintas pada masa yang lalu dan sekarang ini baik pada jalan yang baru dibuka maupun jalan lama, perlu diselidiki dan dianalisis secara khusus. Dalam hal ini status lalulintas dan pandangan para ahli dalam perencanaan pembangunan atau penentu kebijaksanaan sangat bermanfaat untuk peramalan lalulintas yang akan datang. Memproyeksikan keadaan lalu lintas memang tidak gampang, apalagi di Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang, tetapi analisis pertumbuhan lalulintas akan mendekati kebenaran, bila dasar-dasar yang dipergunakan untuk asumsi dan data-data yang ada dapat dipercaya.

Di dalam proyeksi pertumbuhan lalulintas dikenal 3 bentuk

yaitu :

1. *Normal Traffic*

Dalam keadaan normal, suatu daerah mengalami kemajuan dan peningkatan suatu bidang secara teratur, dalam hal kendaraan akan bertambah secara teratur pula. Oleh karena itu, pada keadaan yang luar biasa, lalulintas dimasa mendatang sudah diramalkan. Apabila disuatu daerah terdapat pembangunan skala besar terutama pembangunan sarana transportasi jalan raya baik dalam pola, jumlah serta jenisnya, maka perubahan ekonomi khususnya yang berkaitan dengan lalulintas dapat meningkat secara menyolok. Tetapi itu hanya berlangsung dalam 5 tahun setelah pembangunan itu terwujud, tahun-tahun selanjutnya peningkatan lalulintas yang ada akan bergerak secara teratur kembali.

2. *Generated Traffic*

Pembangunan jalan raya dapat menimbulkan atau membangkitkan aktivitas-aktivitas baru dibidang ekonomi, sosial dan budaya, kemudian aktivitas tersebut mendorong balik aktivitas transportasi. Lalu-lintas yang diakibatkan adanya aktivitas berantai ini disebut Generated Traffic. Pada umumnya Generated Traffic yang berarti hanya terjadi pada daerah-daerah yang baru dibuka, sehingga dimungkinkan timbulnya aktivitas baru dan peningkatan produktivitas.



3. *Diverted Traffic*

Adanya pembangunan suatu jalan dapat merubah arus lalu lintas atau meningkatkan penggunaan jenis alat angkutan, Misalnya dengan ditingkatkannya prasarana jalan pada jalur selatan Pulau Jawa maka arus lalu lintas timur ke barat dan sebaliknya yang semula tertumpu pada arus utara akan beralih ke jalur selatan yang telah memadai tersebut.

Dari ketiga metoda tersebut ternyata pertumbuhan lalu lintas menyangkut beberapa aspek. Namun demikian untuk ruas jalan lingkar utara Yogyakarta mempunyai kecenderungan pertumbuhan Normal Traffic. Peramalan (*forecasting*) lalu lintas dapat ditinjau dalam kurun waktu 5, 10, 15, atau 20 tahun mendatang. Setelah waktu peninjauan berlalu maka perlu prakiraan baru.

2.7. Kapasitas Jalan Raya

Kapasitas jalan ialah kapasitas satu ruas jalan dalam satu sistim adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun kedua arah).

Penjelasan lebih mendalam mengenai istilah-istilah yang berhubungan dengan definisi kapasitas sangat penting dalam menempatkan keseluruhan konsep kedalam perspektif misalnya ;

1. Maksimum (*Maximum*)

Besarnya kapasitas yang menunjukkan volume maximum yang dapat ditanggung jalan raya pada lalulintas yang bergerak lancar tanpa terputus atau kemacetan serius. Pada kapasitas, kualitas tingkat pelayanan jalan dikatakan jauh dari ideal.

2. Jumlah Kendaraan (*number of vehicles*)

Umumnya kapasitas dinyatakan dalam mobil penumpang per jam, truk dan bus yang bergerak di dalamnya dapat mengurangi besarnya kapasitas.

3. Kemungkinan yang layak (*Reasonable Expectation*)

Besarnya kapasitas tidak dapat ditentukan pada volume yang tinggi. jadi, kapasitas aktual pada kondisi jalan yang nampaknya serupa dapat berbeda jauh. Dengan kata lain, besarnya kapasitas yang ditentukan sebenarnya lebih merupakan kemungkinan dari pada kepastian.

4. Satu arah versus dua arah (*One Direction Versus Two Direction*).

Pada jalan raya berjalur banyak (*Multi Lane*), lalulintas pada satu arah bergerak tanpa dipengaruhi oleh yang lainnya. Di pihak lain pada jalan raya dua arah yang memiliki dua atau tiga lajur, terdapat suatu interaksi antar lalulintas pada kedua arah tersebut. Hal ini mempengaruhi arus lalulintas dan kapasitas jalan .



c. Variasi dalam arus lalulintas.

Variasi dalam arus lalulintas akan digambarkan dalam jumlah waktu dan besarnya volume rata-rata yang dinyatakan dengan istilah "Faktor Kesibukan". Jalan dengan volume rata-rata yang sama, tetapi mempunyai faktor kesibukan yang berbeda akan mempunyai tingkat pelayanan yang berbeda pula.

d. Pembagian jurusan.

Pembagian jurusan lalulintas mempengaruhi kapasitas lalulintas, karena pada pembagian yang tidak seimbang, jalur jalan pada arah yang lebih kecil prosentase lalulintasnya akan penuh digunakan.

2. Faktor fisik jalan, meliputi :

a. Lebar jalur.

Menurut HCM 1985, Lebar jalur jalan yang lebih kecil dari pada kendaraan ideal 12 feet (3,6 meter) akan mengurangi kapasitas jalan.

b. Kebebasan samping.

Halangan-halangan sisi jalan yang terlalu dekat dengan batas jalur akan mempengaruhi lebar efektif dari jalur yang bersangkutan. Batas minimum untuk tipe jalur dimana halangan tidak berpengaruh adalah 6 feet (1,8 meter).

c. Batas jalan dan jalur tambahan.

Batas jalan maupun jalur tambahan parkir, jalur tambahan kecepatan, jalur pendakian dan lainnya akan mempengaruhi lebar efektif jalur yang berdampingan dengannya.

d. Keadaan permukaan jalan.

Keadaan permukaan jalan yang sangat jelek sehingga tidak memungkinkan mencapai kecepatan 50 km/jam (kecepatan untuk mencapai kapasitas), akan mengurangi besarnya kapasitas.

e. Alinemen.

Alinyemen merupakan faktor penting, dalam hal ini akan dinyatakan dengan besarnya kecepatan jalan raya rata-rata dan pembatasan jarak pandangan henti dan menyiap.

f. Landai jalan.

Landai jalan akan mempengaruhi kapasitas dari jalan. Dengan bertambah panjangnya landai maka kemampuan kendaraan akan semakin berkurang.

Sesuai dengan penggunaannya, kapasitas jalan terbagi dalam 3 golongan :

1. Kapasitas dasar (*Basic Capacity*).

Yaitu jumlah kendaraan maksimum yang melewati suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam dalam keadaan jalan dan lalu-lintas yang ideal. Kondisi ideal diperoleh bila :



- Arus lalu lintas bebas dari gangguan samping dan pejalan kaki.
- Lalu-lintas hanya terdiri dari kendaraan penumpang.
- Lebar jalur, bahu jalan, kebebasan samping harus cukup besar.
- Keadaan jalan lapang datar sedemikian sehingga alinyemen horisontal maupun vertikal memenuhi kecepatan 120 km/jam atau lebih dengan jarak pandangan menyiap yang cukup (untuk jalan 2 jalur atau 3 jalur).

2. Kapasitas Mungkin (*Possible Capacity*).

Yaitu jumlah kendaraan maksimum yang melewati suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 jam dalam keadaan sedang berlaku, dengan memperhatikan percepatan atau perlambatan yang terjadi pada jalan tersebut.

3. Kapasitas Rencana (*Design Capacity*).

Yaitu jumlah kendaraan maksimum yang melewati suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 jam pada kondisi lalu lintas yang dipertahankan sesuai dengan tingkat pelayanan tertentu, artinya kepadatan lalu lintas yang bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan pada kelancaran lalu lintas yang masih dalam batas yang ditetapkan.



2.8. Jumlah Jalur Lalulintas

Suatu jalan umumnya terdiri dari dua jalur, dan volume lalulintasnya dinyatakan dengan LHR maupun VDP, pada umumnya adalah jumlah lalu-lintas untuk kedua jurusan tersebut tidak memandang apakah salah satu jurusan ada volume yang lebih besar dari jurusan yang lain ataupun tidak.

Perencanaan jalan lalulintas jalur lingkaran utara ini diperiksa dengan rumus dan tabel-tabel dari *Highway Capacity manual '85 (Multi Highway)* dimana lalulintas yang lewat direncanakan untuk kendaraan roda empat dan angkutan kota.

Rumus tersebut sebagai berikut :

$$N = \frac{DDHV}{(SFLi \cdot f_g \cdot PHF)}$$

$$DDHV = AADT \cdot k \cdot D$$

$$AADT = LHR (1 + i)^n$$

dengan :

N = Jumlah jalur untuk satu arah

DDHV = Volume jam perencanaan per arah

AADT = Lalu lintas harian rata-rata

k = Prosentase AADT pada jam sibuk

n = Umur rencana

SFLi = Pelayanan arus dasar pada jalan pada tingkat yang diinginkan per tahun.

f = Faktor penyesuaian terhadap lingkungan dan tipe yang diinginkan.

PHF = Faktor jam sibuk.

2.9. Tingkat Pelayanan Jalan

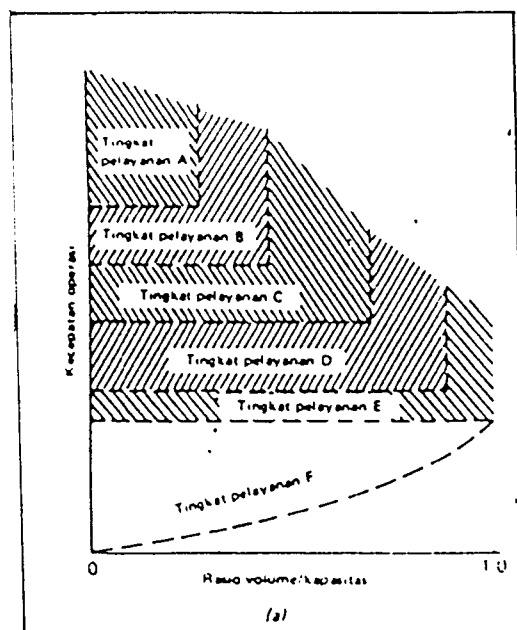
Tingkat pelayan jalan ("Level of Service") umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas. Setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu. Tingkat A berarti kondisi yang tidak mengalami gangguan, tingkat E adalah kondisi lalu lintas sesuai dengan kapasitasnya, dan tingkat F adalah kondisi arus terpaksa ("*Forced Flow*").

Pengukuran tingkat kualitas perjalanan, dalam arti kenyamanan dan keamanan, pada hakekatnya menunjukkan keadaan jalannya kendaraan dalam berbagai volume lalu lintas. Pada volume lalulintas yang hanya sedikit mengalami gangguan dari kendaraan lain pengemudi dapat bergerak dengan kecepatan arus bebas. Tetapi pada saat volume lalulintas sedang meningkat, intervensi antara kendaraan menyebabkan turunnya kecepatan.

Naiknya volume lalulintas akan mengurangi kecepatan, dan kebebasan serta kenyamanan mengemudi. Hubungan antara tingkat pelayanan, kecepatan dan rasio V/C agar suatu jalan dapat memberikan pelayanan yang memadai, maka volume pelayanan harus lebih kecil dari kapasitas jalan itu sendiri atau V/C -nya lebih kecil dari satu ($V/C < 1$).

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1. di bawah ini ;





Gambar 2.1. Hubungan kapasitas dan tingkat pelayanan

(Sumber : Teknik Jalan Raya, jilid I, hal 279, Clarkson.H. Oglesby & R. Gary Hicks, alih bahasa Ir. Purwo Setianto).

2.9.1. Pembagian Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. tingkat-tingkat ini disebut A, B, C, D, E, F, dimana A merupakan tingkat pelayan tertinggi dan seterusnya.

Faktor-faktor yang termasuk sebagai tolok ukur tingkat pelayanan antara lain :

- Kecepatan perjalanan.
- Hambatan atau halangan sekeliling.
- Keamanan dan kenyamanan pengemudi.
- Biaya jalan dari kendaraan (*Operating Coast*).
- Keleluasaan bergerak (*Volume*).

Penjelasan singkat mengenai kondisi operasi dari berbagai tingkat pelayanan adalah sebagai berikut :

- Tingkat A : Arus bebas; kecepatan kendaraan dikendalikan oleh keinginan pengemudi, batas kecepatan, dan kondisi fisik jalan.
- Tingkat B : Arus stabil, kecepatan operasi kendaraan mulai terbatas sedikit atau sama sekali. Tingkat mengalami keterbatasan dalam kemampuan bergerak akibat kendaraan lain.
- Tingkat C : Arus stabil, kecepatan dan kemampuan bergerak kendaraan semakin terbatas.
- Tingkat D : Mendekati arus tidak stabil, kecepatan yang layak masih dapat dipertahankan. Tetapi keterbatasan pada arus lalu lintas mengakibatkan kecepatan menurun. Kebebasan bergerak agak kecil, kenyamanan mengemudi relatif rendah.
- Tingkat E : Volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan; kecepatan kendaraan hanya 30 mph; arus tidak stabil; kendaraan sering berhenti pada waktu-waktu tertentu. Kemampuan bergerak sangat terbatas.
- Tingkat F : Mencapai kondisi arus terpaksa ("*Forced Flow*") kecepatan operasi sangat rendah, volume lebih kecil dari kapasitas, terbentuk antrian kendaraan.³⁾

3)

Clarckson. H. Oglesby & R. Gary Hicks, (alih bahasa Ir. Purwo Setianto), Teknik Jalan Raya, jilid I, Edisi ke-IV, Jakarta, 1988.



2.9.2. Dasar-dasar Penentuan Tingkat Pelayanan

Besarnya volume lalu lintas didapatkan dari hasil pengamatan dilapangan, sedangkan besarnya kapasitas ditentukan berdasarkan kapasitas jalur dalam kondisi ideal. Adapun komposisi yang ditetapkan dalam buku HCM 1985, antara lain :

1. kondisi medan datar.
2. lebar lajur 12 ft.
3. mobil penumpang hanya didalam arus lalu lintas.
4. jalan membagi sebagian wilayah pedalaman.

Menurut buku HCM (Highway Capacity Manual) 1985, untuk menghitung tingkat pelayanan dari suatu jalan digunakan metoda "Multilane Highway". Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SF_i = 2800 \times (V/C) \times f_v \times f_{HV} \times f_d$$

$$MSF = C \times (V/C)$$

dengan :

MSF_i = Maximum service Flow (HCM 1985, tabbel 7-1).

V/C = Perbandingan volume dan kapasitas.

SF_i = Angka pelayanan aliran total pada jalan dalam kondisi lalu lintas dan tingkat pelayanan tertentu (Service Flow).

C_i = Kapasitas tiap jalur jalan raya berjalur banyak pada suatu kecepatan rencana.

N = Jumlah lajur untuk 1 (satu) arah.

f_v = Faktor penyesuain terhadap lebar jalur dan atau kebebasan samping (HCM 1985 tabel 8-5, hal 8-9).



f_{HV} = Faktor penyesuaian terhadap kendaraan berat pada arus lalu lintas.

Untuk mencari f_{HV} dengan rumus :

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

dengan :

- P = Perbandingan jumlah truk dalam arus lalu lintas.
- P = Perbandingan jumlah bus dalam arus lalu lintas
- E = Angka ekuivalen jenis kendaraan truk dengan penumpang [HCM 1985, Tabel 8-6, Hal 8-9].
- E = Angka ekuivalen jenis kendaraan bus dengan penumpang [HCM 1985, Tabel 8-6, Hal 8-9].
- P = Perbandingan jumlah kendaraan rekreasi dalam arus lalu lintas.
- E = Angka ekuivalen jenis kendaraan rekreasi dengan penumpang [HCM 1985, Tabel 8-6, Hal 8-9].
- f = Faktor terhadap lingkungan dan tipe jalur lalu-lintas [HCM 1985, Tabel 8-4, Hal 8-9].
- f = Faktor penyesuaian terhadap karakteristik pengemudi [HCM 1985, Tabel 7-110, Hal 7-13].

Untuk mencari SF dengan rumus :

$$SF = \frac{V}{PHV}$$

dengan :

- SF = Standar arus pelayanan.
- V = Volume puncak selama satu jam
- PHF = Peak Hour Faktor.

Untuk mencari PHF dengan rumus :

$$PHF = \frac{V}{4 [\text{Volume tersibuk 15 menit}]}$$

dengan :

- V = Volume lalulintas per jam dalam VPH.



2.10. Tinjauan Geometrik

2.10.1. Lebar Jalan

Di depan telah dijelaskan metodologi analisa kapasitas dan tingkat pelayanan yang berhubungan erat dengan lebar jalan. Dalam metodologi analisis jalan ini, rumus yang digunakan sama dengan rumus kapasitas yang dilengkapi dengan daftar pelayanan.

2.10.2. lengkung Horisontal

Dalam pembahasan masalah lengkung horisontal, yang ditinjau adalah panjang lengkung yang ada dibanding dengan panjang lengkung minimum yang diperoleh dalam perencanaan geometrik jalan.

Adapun data-data yang dibutuhkan adalah ;

- a. Kecepatan rencana (v rencana)
- b. Jari-jari tikungan (R)
- c. Kemiringan maksimum pada lingkungan (e)
- d. Sudut luar tikungan.

Adapun macam-macam tipe kurva tikungan dibagi menjadi dua, yaitu :

- a. Kurva tikungan tunggal yang terdiri dari ;
 - "Circle - circle"
 - "Spiral - Circle - Siral"
 - "Spiral - Spiral"
- b. Kurva tikungan ganda yang terdiri dari :
 - "Compound Curve With Spiral" ("CCWS")

b. "Spiral - Circle - Spiral"

$$\Delta' = \Delta - 2 \theta_s$$

$$\Delta' > 0 \longrightarrow L_c = \frac{\Delta'}{360^\circ} \cdot 2 \pi R$$

$$L_c = R \cdot \Delta' \cdot 0,01744 > 20 \text{ m}$$

Atau apabila $R < 1200 \text{ m}$

$$D = \frac{1432,4}{R} \left. \begin{array}{l} \text{dari tabel Bina Marga atau AASHO} \\ \text{didapat e dan } L_s \text{ dengan cara} \\ \text{V rencana} \end{array} \right\} \text{interpolasi linier.}$$

Diperiksa L_s terhadap "Modified Short Formula":

$$L_s = \frac{V^3}{0,22} \cdot \frac{Y}{R \cdot C} \cdot 2,727 \frac{V \cdot e}{C}$$

C = Perubahan kecepatan, dianjurkan harganya 0,4.

Bila diketahui landai relatif maksimum, maka diperiksa terhadap landai relatif maksimum tersebut, kemudian dihitung :

$$\text{Rumus : } \theta_s = \frac{28,648}{R} \cdot L_s$$

dengan :

θ = sudut pada busur lengkung spiral

R = Jari-jari tikungan

L_s = Panjang lengkung spiral

Rumus :

$$\Delta' = \Delta - 2 \theta_s$$

dengan :

Δ' = Sudut yang dibentuk oleh lengkung circle

Δ = Sudut lengkung peralihan

Rumus :

$$L_c = \frac{\Delta'}{360^\circ} \cdot 2 \pi R$$

dengan :

L = panjang lengkung circle

$2 \pi R$ = Keliling lingkaran

c. "Spiral - Spiral"

Apabila $L_c < 20$ m atau Δ' mendekati 0

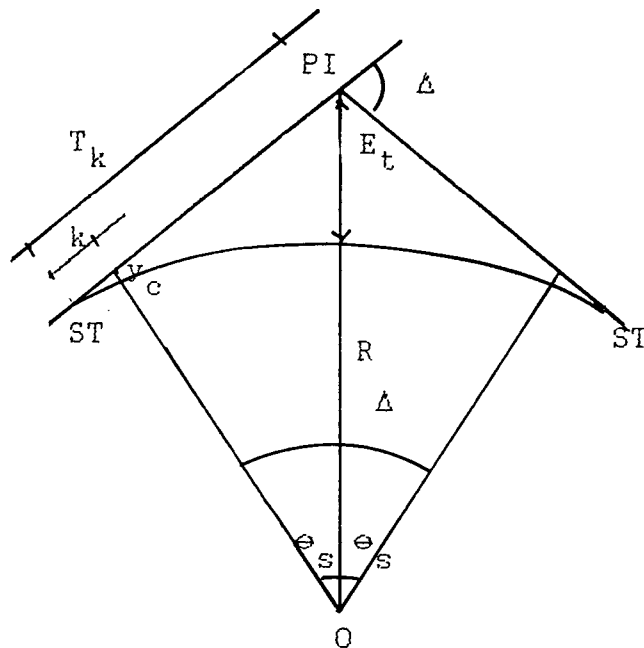
Dihitung $e_s = 1/2 \cdot \Delta$

$$L_s = \frac{e_s \cdot R}{28.648}$$

$$T_t = (R + P) \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\Delta}{2} \right) + k$$

$$E_t = \frac{(R + P)}{\cos \left(\frac{\Delta}{2} \right)} - R$$

Untuk mencari P dan K sama seperti pada spiral-circle-spiral.



Gambar 2.4. Spiral - Spiral

Keterangan :

- TS = Titik perubahan dari tangen ke spiral
- ST = Titik perubahan dari spiral ke tangen
- CS = Titik perubahan dari circle ke spiral
- SC = Titik perubahan dari spiral ke circle
- L_s = Panjang total bagian spiral dari TS ke SC
- L = Panjang bagian spiral dari TS ke setiap titik perubahan pada bagian spiral
- R = Jari-jari busur lingkaran
- θ_s = sudut pada busur lengkung spiral





BAB III

PENGUMPULAN DATA

Dalam menganalisis/meneliti keadaan suatu ruas jalan, diperlukan beberapa data yang berhubungan erat dengan kondisi ruas jalan tersebut, baik dari fisik jalan maupun kondisi lalulintasnya. Dengan demikian hasil dari analisis akan dapat memberikan gambaran kondisi dan situasi jalan tersebut pada saat ini, sehingga akan dapat diproyeksikan untuk masa yang akan datang. Disamping itu dari hasil analisis akan dapat pula diketahui permasalahan-permasalahan yang timbul dan yang akan timbul di lapangan. Dengan mempertimbangkan banyak hal, antara lain masalah kependudukan, pertumbuhan lalulintas, sosial ekonomi serta masalah lalulintas itu sendiri, maka akan dapat dicari alternatif pemecahan masalah.

Adapun data yang diperoleh adalah data primer maupun data sekunder mengenai keadaan jalan.

3.1. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder ini diperoleh dari berbagai instansi ataupun sumber resmi yang terkait sebagai data penunjang penelitian. Adapun instansi-instansi tersebut antara lain :

1. Dinas Statistik Propinsi DIY .
2. Dinas Lalulintas Angkutan Jalan raya Propinsi DIY.



3.1.2. Tata Guna Tanah

lokasi ruas jalan termasuk dalam wilayah Kabupaten Sleman yang mempunyai luas wilayah 574,82 Km². Jalan Arteri lingkaran utara ini mempunyai panjang 9,941 Km² melintasi wilayah-wilayah Kecamatan dan Kelurahan yang ada di Kabupaten Sleman.

Pembagian luas tata guna lahan di wilayah kabupaten Sleman, dapat di lihat tabel 3.1.

Tabel 3.1. Luas Tanah di Kabupaten Sleman menurut Kecamatan Tahun 1992.

Kecamatan	Luas tanah (Ha)				
	Sawah	Tegal	Pekarang	Lainnya	Jumlah
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Moyudan	1427	41	1030	264	2762
2. Minggir	1489	20	907	311	2727
3. Sayegan	1512	52	871	228	2663
4. Godean	1461	84	873	266	2684
5. Gamping	1264	63	1295	303	2925
6. Mlati	1100	97	1358	297	2852
7. Depok	633	402	1370	1150	3535
8. Berbah	1475	80	614	130	2299
9. Prambanan	1569	842	1181	543	4135
10. Kalasan	1826	326	922	510	3584
11. Ngemplak	2068	283	803	417	3571
12. Ngaglik	1993	213	1238	408	3852
13. Sleman	1674	8	974	503	3132
14. Tempel	1839	7	1019	374	3249
15. Turi	1376	1193	1038	702	4309
16. Pakem	1789	317	1089	1189	4384
17. Cangkringan	1116	1234	1424	1025	4799
Jumlah	25621	5262	17979	8620	57482
1990	25832	5323	17725	8602	57482
1989	25998	5288	17641	8555	57482
1988	26045	5207	17687	8543	57482
1987	26463	5289	17579	8151	57482
1986	26560	5864	16861	8197	57482

Sumber data : Sleman Dalam Angka 1992
Kantor Statistik Propinsi DIY.

3.1.3. Kependudukan

Pertumbuhan Penduduk pada suatu Daerah, akan mempengaruhi tingkat kebutuhan masyarakat akan sarana dan prasarana transportasi. Dalam menganalisis suatu permasalahan transportasi, data kependudukan diperlukan sebagai data penunjang.

Dari data yang ada pada Dinas Statistik Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kabupaten Sleman pada akhir tahun 1992 menunjukkan angka 770.902 jiwa dengan kepadatan penduduk 1341 jiwa per Km². Untuk lebih jelas, dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. banyaknya Rumah Tangga, Penduduk dan Kepadatan Penduduk per Km² di Kabupaten Sleman pada akhir tahun 1992.

Kecamatan	Luas (Km ²)	Banyaknya R. Tangga	Banyaknya Penduduk	Kepadatan (per Km ²)
1. Moyudan	27,62	7190	32466	1175
2. Minggir	27,27	7358	33626	1233
3. Sayegan	26,63	8300	39938	1500
4. Godean	26,84	11068	61911	1934
5. Gamping	29,25	12488	58073	1985
6. Mlati	28,52	13611	59236	2077
7. Depok	35,55	19413	93332	2625
8. Berbah	22,99	7134	37068	1612
9. Prambanan	41,35	10040	41210	997
10. Kalasan	35,84	10969	48281	1347
11. Ngemplak	35,71	8762	40246	1127
12. Ngaglik	38,52	13692	47570	1492
13. Sleman	31,32	10820	51068	1630
14. Tempel	32,49	9547	42925	1380
15. Turi	43,09	6023	30049	697
16. Pakem	43,84	6485	28925	660
17. Cangkringan	47,99	6074	25180	525
Jumlah	574,82	168974	770902	1341

Sumber data : Penduduk Kabupaten Sleman Akhir tahun 1992
Kantor Statistik Propinsi DIY.



Tabel 3.3. Penduduk Kabupaten Sleman tahun 1991.

B u l a n	Laki-laki	Perempuan	J u m l a h
1. Januari	371.272	384.180	755.452
2. Februari	371.589	384.360	755.949
3. Maret	372.006	384.638	756.644
4. April	371.213	384.892	757.105
5. Mei	371.370	385.335	758.065
6. Juni	371.965	385.554	758.519
7. Juli	373.421	386.016	759.437
8. Agustus	373.421	386.364	760.186
9. September	374.242	386.786	761.028
10. Oktober	374.468	387.170	761.638
11. Nopember	374.536	387.143	761.678
12. Desember	374.831	387.440	762.280
AKHIR TAHUN			
1990	370.893	383.817	754.710
1989	366.823	380.031	746.854
1988	262.196	376.509	739.705
1987	260.133	373.708	733.841
1986	357.435	270.863	728.298

Sumber data : Sleman dalam angka 1992
Kantor Statistik Propinsi DIY.

3.1.4. Kondisi Sosial Ekonomi

Sesuai dengan pola dasar pembangunan daerah istimewa Yogyakarta, pembangunan jalan berfungsi untuk mengurangi kepadatan lalu lintas di daerah perkotaan, jaringan jalan di pusat-pusat pertumbuhan dan produksi, serta merupakan peningkatan juga memperhatikan peningkatan jalur-jalur wisata.

Sektor perdagangan dan industri yang terus tumbuh dan

Tabel 3.6. Jumlah Usaha & Tenaga Kerja di sektor Industri Besar, Sedang, Kecil, dan Rumah Tangga di Kabupaten Sleman Tahun 1991.

Kecamatan (1)	Jumlah Usaha (2)	Tenaga Kerja (3)
1. Moyudan	2.157	5.557
2. Minggir	1.445	2.938
3. Sayegan	1.172	3.606
4. Godean	2.127	4.472
5. Gamping	874	4.448
6. Mlati	702	4.716
7. Depok	481	3.864
8. Berbah	297	1.159
9. Prambanan	475	1.061
10. Kalasan	298	1.492
11. Ngemplak	318	691
12. Ngaglik	255	691
13. Sleman	436	5.929
14. Tempel	836	1.253
15. Turi	284	744
16. Pakem	153	360
17. Cangkringan	412	827
Jumlah	13.262	43.808

Sumber data : Kabupaten Sleman Dalam Angka 1991
Kantor Statistik Propinsi DIY.

3.1.5. Jumlah Pemilikan Kendaraan

Dalam 5 (lima) tahun terakhir ini di Yogyakarta jumlah pemilikan kendaraan mengalami kenaikan rata-rata 8,025 % per tahun. Berdasarkan data yang diperoleh, pada tahun 1991 kendaraan bermotor yang ada di daerah Istimewa Yogyakarta berjumlah 270.044 buah, yang terdiri dari berbagai jenis kendaraan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.7.



Tabel 3.8. Data Perhitungan Lalulintas di Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta dalam 24 jam ke-Barat pada Hari Sabtu Tanggal 12 Mei 1990.

PUKUL	JENIS KENDARAAN				TOTAL DALAM (SMP)
	SEDAN JEEP STAT	PICK-UP	BUS	TRUCK	
KONVERSI	1	1	3	3	
06-22	2020	718	360	2427	5525
22-06	0	0	0	0	
06-06	2020	718	360	2427	5525

Sumber data : Dinas Lalulintas dan Angkutan Jalan Raya Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tabel 3.9. Data Perhitungan Lalulintas di Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta dalam 24 jam ke-Timur pada Hari Sabtu Tanggal 12 Mei 1990.

PUKUL	JENIS KENDARAAN				TOTAL DALAM (SMP)
	SEDAN JEEP STAT	PICK-UP	BUS	TRUCK	
KONVERSI	1	1	3	3	
06-22	1830	773	291	2598	5492
22-06	150	0	0	0	150
06-06	1980	773	291	2598	5642

Sumber data : DLLAJR Propinsi DIY.

Tabel 3.10. Data Perhitungan Lalulintas di Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta dalam 24 jam pada Tanggal 17 Juni 1993.

PUKUL	JENIS KENDARAAN				TOTAL DALAM (SMP)
	SEDAN JEEP STAT	PICK-UP	BUS	TRUCK	
KONVERSI	1	1	3	3	
ke-Barat	5166	4311	1152	1635	12264
ke-Timur	4895	4844	1953	1677	13369

Sumber data : Sub. Din. Bina Marga Dinas P.U. Propinsi DIY

Karena data lalulintas yang di peroleh hanya 2 tahun yaitu tahun 1990 dan 1993, maka untuk menyatakan tahun-tahun sebelumnya dipergunakan Metode Regresi.



- panjang jalan : 9941 meter
- lebar milik jalan : 30,00 meter
- lebar jalan jalur lambat : 2 x 3,80 meter
- lebar jalan jalur cepat : 1 x 10,50 meter
- lebar bahu jalan : 2 x 4,50 meter
- median : 2 x 0,45 meter
- lapis perkerasan untuk jalur cepat
 - lapis permukaan : "Hot Rolled Sheet" tebal 3 cm
 - : "ATBL" tebal 5 cm
 - lapis pondasi : Batu pecah (klas A) 16 cm
 - : Batu pecah (klas B) 10 cm
- selokan samping dengan pasangan batu pecah dengan lebar : 0,8 - 1 m.
- lalu lintas 2 arah distribusi 50/50
- keadaan medan datar

3.2. Data Primer

Dalam menganalisis ataupun merencanakan suatu ruas jalan, selain data sekunder (data yang di peroleh dari instansi-instansi terkait) diperlukan data primer yang didapat dari pengamatan langsung dilapangan sebagai data pembandingan. Adapun pengamatan langsung dilapangan meliputi:

1. Volume lalu lintas pada jalur
2. Pengukuran panjang jalan
3. pengamatan rambu-rambu lalu lintas pada jalan.

3.2.1. Volume Lalulintas pada Jam Sibuk

Dalam suatu perencanaan ataupun analisis, data volume lalulintas sangat diperlukan, Baik itu volume lalulintas pada saat jam sibuk maupun volume lalulintas harian rata-rata. Untuk melengkapi data yang sudah ada, maka dilakukan pengamatan maupun survai langsung dilapangan, agar dapat diperoleh data yang dibutuhkan sebagai data primer. Karena keterbatasan waktu, maka survai yang dilakukan terbatas pada volume lalulintas jam sibuk.

Untuk memudahkan dalam menganalisis maka ruas jalan Arteri lingkar Utara Yogyakarta di bagi menjadi 4 daerah yaitu :

- Daerah 1. : Antara Maguwoharjo sampai Perempatan Gejayan,
- Daerah 2. : Antara Perempatan Gejayan sampai perempatan jalan Kaliurang .
- Daerah 3. : Antara perempatan jalan Kaliurang sampai perempatan Monumen Yogya Kembali.
- Daerah 4. : Antara perempatan Monumen Yogya Kembali sampai dengan pertigaan jalan Magelang (Jombor).

Untuk ruas jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta, jam puncak diperkirakan mulai jam 07.00 - 08.00 WIB, dan pengamatan dilakukan selama 4 hari, mulai hari Senin tanggal 1 November 1993 sampai dengan Kamis tanggal 4 November 1993. Sebagai data primer diambil daerah yang dianggap paling sibuk, yaitu pada daerah 2 yang dapat dilihat pada tabel 3.12 dan 3.13. Sedangkan hasil pengamatan pada daerah 1, 3 dan 4 dapat dilihat pada lampiran IV.



Tabel 3.12. Volume kendaraan pada jam sibuk Jalan Arteri Lingkar Utara (daerah 2).

Arah	Arah Lalu-lintas Barat ke Timur						
Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam	Jumlah SMP per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00-07.15	78	9	21	240	42	390	249
07.15-07.30	80	5	9	184	86	364	211
07.30-07.45	53	7	13	131	155	359	230
07.45-08.00	62	7	15	30	177	391	239
Jumlah	273	28	58	585	460	1504	929

Sumber : Data Primer, Selasa 02 November 1993

Tabel 3.13. Volume Kendaraan pada jam sibuk Jalan Arteri Lingkar Utara (Daerah 2).

Arah	Arah Lalu-lintas Timur ke Barat						
Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam	Jumlah SMP per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00-07.15	100	10	19	262	73	464	289
07.15-07.30	72	12	18	147	89	338	243
07.30-07.45	73	8	18	152	107	358	242
07.45-08.00	74	8	13	165	72	332	214
Jumlah	319	38	68	726	314	1492	988

Sumber : Data primer Selasa 02 Nopember 1993

$$\begin{aligned}
 & \text{Total volume satu jam dalam satuan mobil penumpang (smp)} \\
 & = (289 + 249) + (243 + 211) + (242 + 230) + (214 + 239) \\
 & = 538 + 454 + 472 + 453 \\
 & = 1917 \text{ smp}
 \end{aligned}$$



3.2.2. Data Kecepatan Kendaraan

Kecepatan merupakan salah satu faktor yang penting dalam mengukur tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan. Untuk mendapatkan data mengenai kecepatan kendaraan pada jalan Lingkar Utara, dilakukan survai kecepatan dengan cara menghitung waktu tempuh kendaraan diantara dua titik pengamatan sepanjang 2 Km pada 4 lokasi tersebut.

Kendaraan yang diamati adalah mobil penumpang, bus dan truk yang melewati ruas jalan tersebut.

Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel 3.14.

Tabel 3.14. Kecepatan Kendaraan pada Jam Sibuk di Jalan Lingkar Utara Yogyakarta.

Daerah	Jarak (Km)	Jenis	Waktu (Jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Cuaca
1.	2	M P	0,029	70	Cerah
		Bus	0,035	58	
		Tru	0,031	64	
2	2	M P	0,028	72	Cerah
		Bus	0,035	57	
		Truk	0,038	53	
3	2	M P	0,026	76	Cerah
		Bus	0,035	58	
		Truk	0,036	56	
4	2	M P	0,028	71	Cerah
		Bus	0,035	57	
		Truk	0,033	61	

Sumber : Data Primer Tanggal 07-10 November 1993.

$$v = \frac{s}{t}$$

dengan :

v = kecepatan (Km/jam)

s = jarak (Km)

t = waktu (jam)



3.2.3. Geometrik Jalan

Data yang didapatkan untuk menganalisis geometrik jalan adalah data panjang dan lebar jalan dan data lengkung horisontal.

Adapun data yang di peroleh dilapangan untuk panjang jalan dan lebar jalan adalah sebagai berikut :

Lebar milik jalan	=	30,00 m
Lebar jalur cepat	=	2 * 7,00 m
Lebar jalur lambat	=	2 * 2,75 m
Lebar median tengah	=	1 * 1,60 m
Lebar median tepi	=	2 * 0,45 m
Lebar jalur perkerasan	=	22,00 m
Lebar bahu jalan	=	2 * 3,00 m
Panjang jalan	=	9941 m

Sedangkan data lengkung horisontal dapat di lihat pada tabel 3.21.

Tabel 3.21. Lengkung Horisontal pada Jalan Lungkar Utara Yogyakarta

STA	Δ	R	v
1 + 127,7	03° 39' 38"	2000	80 Km/jam
5 + 380,0	16° 04' 03"	675	80 Km/jam
5 + 603,0	08° 24' 24"	850	80 Km/jam



termasuk dalam pertumbuhan penduduk. Seperti juga perubahan seluruh daerah dalam tata guna tanah.

4. Lalulintas perkembangan.

Lalulintas ini terjadi akibat perubahan tata guna tanah dalam daerah yang memiliki fasilitas transportasi. Peningkatan lalulintas yang cukup besar yang diakibatkan oleh pergeseran kegiatan usaha dari tempat yang biasa ke areal yang berdekatan dengan jalan bebas hambatan merupakan suatu gambaran yang jelas dari lalulintas perkembangan.

5. Lalulintas dialihkan atau dipindahkan.

Yaitu lalulintas yang didistribusikan kembali, dialihkan ke fasilitas jalan yang baru dari arteri lalulintas lainnya atau dari bentuk transportasi lainnya.

6. Lalulintas dibangkitkan.

Lalulintas yang timbul karena ada fasilitas baru.

Sebelum dimulainya perencanaan/peningkatan ruas jalan ini untuk masa yang akan datang (dalam kurun waktu 10 tahun), maka perlu diadakan analisis-analisis agar dapat diketahui permasalahan yang ada ataupun yang akan timbul. Sehingga hasil analisis tersebut dapat menunjang proses perencanaan/pengembangan ruas jalan tersebut.

Sebagai bahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, beberapa yang di analisis adalah sebagai berikut.



4.2. Analisis Pertumbuhan penduduk

Penduduk Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta umumnya dan penduduk Kabupaten Sleman khususnya merupakan masyarakat heterogen. Sehingga setiap tahun jumlah penduduk selalu bertambah akibat dari fungsi daerah ini sebagai kota budaya dan kota pendidikan, yang menjadikan daerah ini tempat tujuan bagi penduduk daerah lain di seluruh tanah air dalam rangka menimba ilmu ataupun sekedar menikmati keindahan kota ini.

Disamping itu adanya kecenderungan meningkatnya pembangunan kota (Urban Bias) di segala bidang, telah mendorong peningkatan konsentrasi penduduk di kota dalam memenuhi lowongan pekerjaan yang ada, baik yang temporer ataupun yang menetap. Akibat dari "Urban Bias" tersebut juga menyebabkan banyaknya penduduk desa setiap hari memenuhi jalan raya menuju ke kota untuk memenuhi lowongan pekerjaan tersebut, sehingga akan menuntut fasilitas-fasilitas dan pelayanan termasuk pelayanan akan transportasi Termasuk prasarana jalan. Jika tuntutan ini tidak dapat dipenuhi, maka akan terjadi ketidak seimbangan antara permintaan dan penyediaan.

Untuk mengestimasi penduduk Kabupaten Sleman di masa yang akan datang dapat dicari dengan menggunakan metode estimasi jumlah penduduk, yaitu dengan cara metode "Garis Regresi" dengan menggunakan model matematis sebagai berikut :

$$P_{d+x} = a + b (x)$$

dengan :

- $P_{(t+x)}$ = Jumlah penduduk tahun (t+x)
 x = tambahan tahun dihitung dari tahun dasar
 N = tahun yang kesekian dihitung dari tahun pertama
 a, b = tetapan yang diperoleh dari rumus berikut ini

$$a = \frac{\sum P \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum Px}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} ; \quad b = \frac{N \sum Px - \sum x \sum P}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Dari data statistik yang ada, jumlah penduduk Kabupaten Sleman pada akhir tahun 1992 berjumlah 770.902 jiwa dengan kepadatan penduduk rata-rata 1.341 jiwa/Km².

Dalam memproyeksikan jumlah penduduk dalam dalam jangka 10 tahun mendatang, terhitung mulai tahun 1993 ini, data yang didapat dari Dinas Statistik Prop. D I Y (tabel 3.2), dapat dijadikan sebagai dasar untuk perhitungan. Hasil perhitungan mengenai proyeksi jumlah penduduk dapat dilihat pada tabel 4.1, dan 4.2.

Tabel 4.1. Perhitungan pertumbuhan penduduk Kabupaten Sleman secara Regresi.

t	Tahun	x	x ²	P	Px
1	1986	1	1	728.298	728.298
2	1987	2	4	733.841	1.467.682
3	1988	3	9	739.705	2.219.115
4	1989	4	16	746.854	2.987.416
5	1990	5	25	754.710	3.773.550
6	1991	6	36	762.280	4.573.680
	Σ	21	91	4.465.688	15.749.741

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum P \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum Px}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \\
 &= \frac{4.465.688 \cdot 91 - 21 \cdot 15.749.741}{6 \cdot 91 - (21^2)} \\
 &= 720.315
 \end{aligned}$$



$$= 1/2 (775.099 + H) \cdot 10$$

$$8.093.390 = 5 H + 387.550$$

$$H = 1.541.168$$

$$V_n = (1 + i)^n V_{93}$$

$$1.541.168 = (1 + i)^n 775.099$$

$$1.541.168 = (1 + i)^{10} 775.099$$

$$(1 + i)^{10} = 1,9884$$

$$\log (1 + i) = \frac{\log 1,9884}{10} = 0,0299$$

$$i = 0,0713$$

$$i = 7,13 \%$$

Tabel 4.2. Perhitungan pertumbuhan penduduk Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta secara Regresi.

t	Tahun	x	x ²	P	Px
1	1986	1	1	2.948.248	2948248
2	1987	2	4	2.970.751	5.941.502
3	1988	3	9	2.981.476	8.944.428
4	1989	4	16	2.998.332	11.993.328
5	1990	5	25	3.020.837	15.104.185
6	1991	6	36	3.044.465	18.266.790
	Σ	21	91	17.964.109	63.198.481

$$a = \frac{\Sigma P \cdot \Sigma x^2 - \Sigma x \cdot \Sigma Px}{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$= \frac{17.964.109 \cdot 91 - 21 \cdot 63.198.481}{6 \cdot 91 - (21)^2} = 2.929.199$$

$$b = \frac{N \Sigma Px - \Sigma x \Sigma P}{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$= \frac{6 \cdot 63.198.481 - 21 \cdot 17.964.109}{6 \cdot 91 - (21)^2} = 18.520$$

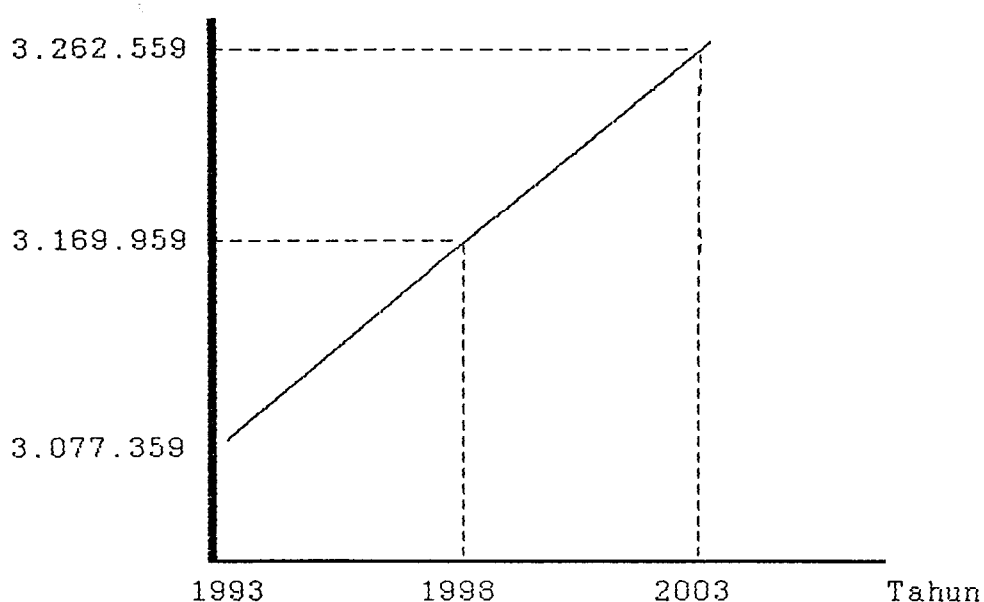
$$Y = a + b (x) = 2.929.199 + 18.520 (x)$$



Tabel 4.2.a. Hasil Perhitungan Pertumbuhan Penduduk
Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
tahun 1992-2003

T a h u n	X	Y
1992	7	3.058.839
1993	8	3.077.359
1994	9	3.095.879
1995	10	3.114.399
2000	15	3.206.999
2001	16	3.225.519
2002	17	3.244.039
2003	18	3.262.559

Jumlah Penduduk



Gambar 4.2. Garis Regresi Hasil Hitungan

Prosentase tingkat pertumbuhan penduduk Kabupaten Sleman
adalah :

$$\begin{aligned} & 1/2 (3.077.359 + 3.169.959) \cdot 5 + 1/2 (3.169.959 + 3.262.559) \cdot 5 \\ & = 1/2 (3.077.359 + H) \cdot 10 \end{aligned}$$

$$31.699.590 = 5 H + 15.386.795 \quad \longrightarrow \quad H = 3.262.559$$

$$V_n = (1 + i) V_{93}$$

$$3.262.559 = (1 + i)^{10} 3.077.359$$

$$(1 + i)^{10} = 1,0602$$

$$\log (1 + i) = \frac{\log 1,0602}{10} = 0,0054$$

$$i = 0,0125 \longrightarrow i = 1,25 \%$$

Kesimpulan :

Hasil dari analisis pertumbuhan penduduk Kabupaten Sleman didapatkan tingkat pertumbuhannya (*i*) sebesar 7,13 % . Tingkat pertumbuhan ini cukup tinggi dengan kondisi wilayah yang luasnya hanya sebesar 574,82 Km² dibandingkan dengan tingkat pertumbuhan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta secara keseluruhan yaitu sebesar 1,25 % .

4.3. Analisis Tata Guna Lahan

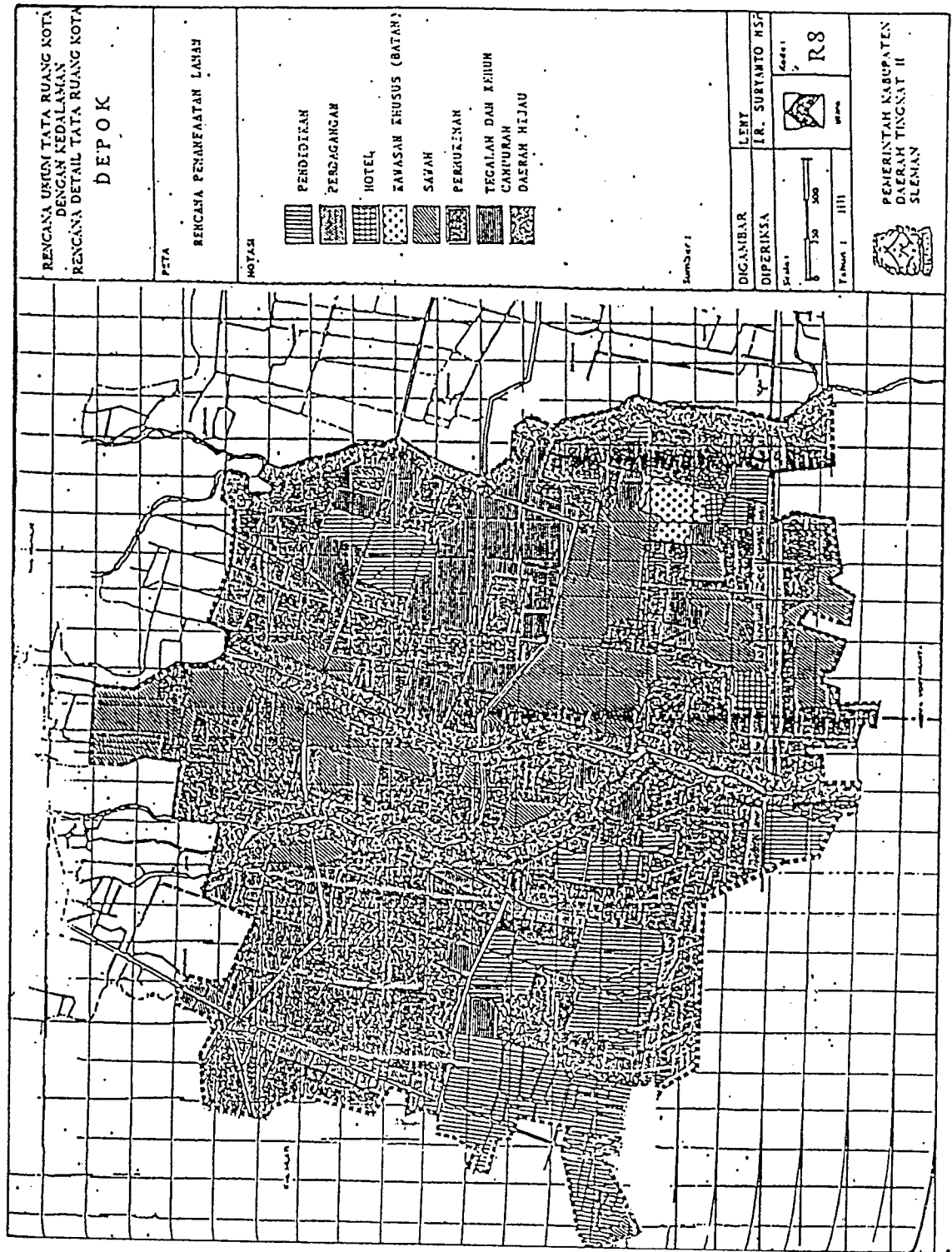
Kawasan jalan Lingkar Arteri Utara dimana study kasus ini dilakukan, termasuk dalam wilayah Kabupaten Sleman. yang mempunyai luas daerah sebesar 574,82 Km² dengan jumlah penduduk pada akhir tahun 1992 sebesar 770.902 jiwa.

Jalan Arteri Lingkar Utara ini berfungsi sebagai jalan alternatif bagi pemakai jalan yang akan melewati jalur utara pulau Jawa, tanpa memasuki wilayah dalam kota. Sehingga jalan ini termasuk jalan yang mempunyai frekuensi lalu lintas yang cukup tinggi. Dengan demikian wilayah di kawasan jalan ini akan mendapat pengaruh langsung akibat dari beroperasinya ataupun berkembangnya jalan ini.

Daerah pengaruh (*Hiterland*) tersebut meliputi Kecamatan Depok, Kecamatan Ngemplak serta Kecamatan Ngaglik



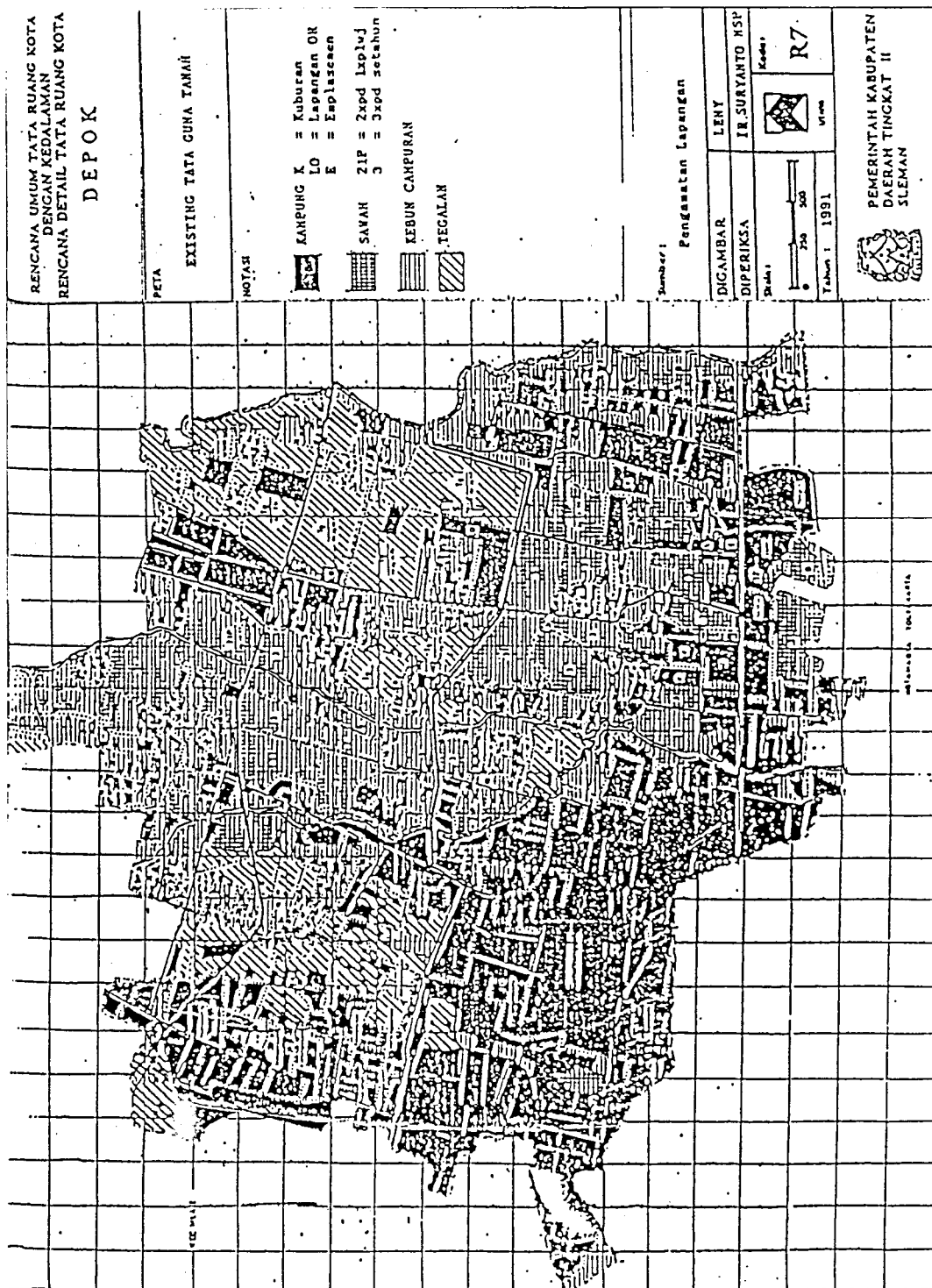
4.3. Peta Rencana Pemanfaatan Lahan.



(Sumber : Dinas Tata Kota Kabupaten Sleman).



4.4. Peta Existing Tata Guna Tanah.



(Sumber : Dinas Tata Kota Kabupaten Sleman).

4.4. Analisis Sosial Ekonomi

Dalam pola Dasar Pembangunan Daerah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dikatakan bahwa pembangunan jalan berfungsi untuk mengurangi kepadatan lalu lintas di daerah perkotaan, jaringan jalan di pusat-pusat pertumbuhan dan produksi, serta juga memperhatikan jalur-jalur wisata.

Kedadaan Sosial Ekonomi suatu wilayah akan mempengaruhi perkembangan lalulintas antara lain, sumber alam, penduduk dan tenaga kerja, industri serta fasilitas pendidikan dan pelayanan sosial.

Sekitar kawasan jalan lingkaran utara yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Sleman, sebagian merupakan daerah pertanian dengan hasil utama padi. Untuk pengolahan dan pemasaran hasil pertanian dari kawasan Sleman ini, diperlukan sarana prasarana transportasi untuk angkutan.

Faktor sosial Ekonomi yang lain adalah jumlah industri dan tenaga kerja. Dari data yang ada di Kabupaten Sleman cukup banyak usaha di sektor industri besar, sedang, dan rumah tangga. Hal ini akan berkaitan dengan jumlah tenaga kerja yang mengendarai kendaraan pribadi maupun naik kendaraan angkutan umum. Dari hasil pengamatan jenis kendaraan yang lewat di jalan Lingkaran Utara, kendaraan tak bermotor (sepeda) volume cukup banyak, khususnya pada jam-jam sibuk, pada saat berangkat maupun pulang kerja. Kendaraan jenis sepeda motor banyak digunakan oleh para pegawai dan pelajar, dan sebagian para pedagang. Kendaraan lain yang cukup banyak adalah angkutan

umum dan truk dari luar daerah yang melintasi DIY.

Disamping itu dengan adanya beberapa perguruan tinggi di wilayah Kabupaten Sleman umumnya, dan khususnya di Kecamatan Depok seperti UGM, IKIP, UPN serta UII dan sebagainya banyak menarik pendatang baru. khususnya lulusan SMTA yang ingin melanjutkan sekolah di perguruan tinggi. Kampus-kampus dari berbagai perguruan tinggi tersebut berada di berbagai wilayah kecamatan Depok. untuk menuju kampus, sebagian besar banyak menggunakan bus kota, dan sepeda motor. Dengan demikian mengakibatkan semakin padatnya jalan yang menuju sekitar kampus.

Jalan lingkar utara, yang berdekatan dengan banyaknya pertambahan kawasan pemukiman seperti Perumahan Condong catur, Gejayan Indah, Sawit Sari, Mataram Bumi Sejahtera serta dilalui oleh angkutan umum, dimana akan mengakibatkan semakin padatnya jalan lingkar utara.

Jalan lingkar utara yang merupakan jalan menuju tempat-tempat wisata, kearah timur menuju tempat wisata Candi Prambanan, kearah barat menuju tempat wisata seperti Kaliurang, Monumen Yogya kembali, dan ke Candi Borobudur, sehingga peningkatan jalur-jalur wisata adalah salah satu prioritas pembangunan jalan. Dengan berkembangnya wisatawan yang datang, akan mempengaruhi kondisi lalulintas di jalan lingkar utara dan sekitarnya .

Kawasan yang berpengaruh terhadap perkembangan wilayah Depok terutama adalah daerah Condong catur, dan



Maguwoharjo, Dimana didaerah ini yang termasuk pertumbuhan penduduknya yang cukup tinggi. Di daerah Condong catur dan Maguwoharjo sebagian wilayahnya masih merupakan lahan pertanian, baik lahan kering maupun persawahan.

Perkembangan daerah ini diawali oleh pembangunan Komplek Perumahan Rakyat, Perkembangan selanjutnya dipacu oleh pembangunan jaringan jalan .

Dengan adanya perkembangan kawasan sekitar jalan lingkar utara, tidak menutup kemungkinan akan berpengaruh pada kondisi lalu lintas yang ada diruas jalan lingkar utara dan sekitarnya.

Kesimpulan

Kondisi wilayah Depok akan banyak terpengaruh oleh adanya perkembangan daerah-daerah sekitarnya. Pertumbuhan sosial Ekonomi akan cukup pesat berkembang dengan adanya pusat Pendidikan, pelayanan kesehatan, dan dibangunnya Komplek Perumahan Rakyat. Dengan adanya pertumbuhan dibidang Sosial Ekonomi di wilayah ini akan mempengaruhi sarana dan Prasarana di bidang Transportasi. Sarana yaitu yang berkaitan dengan jumlah kebutuhan akan kendaraan, baik kendaraan penumpang maupun kendaraan angkutan barang. Prasarana berkaitan dengan jumlah panjang jalan yang ada, baik adanya peningkatan jalan ataupun pembangunan jaringan jalan yang baru.

4.5. Analisis Fungsi Jaringan Jalan

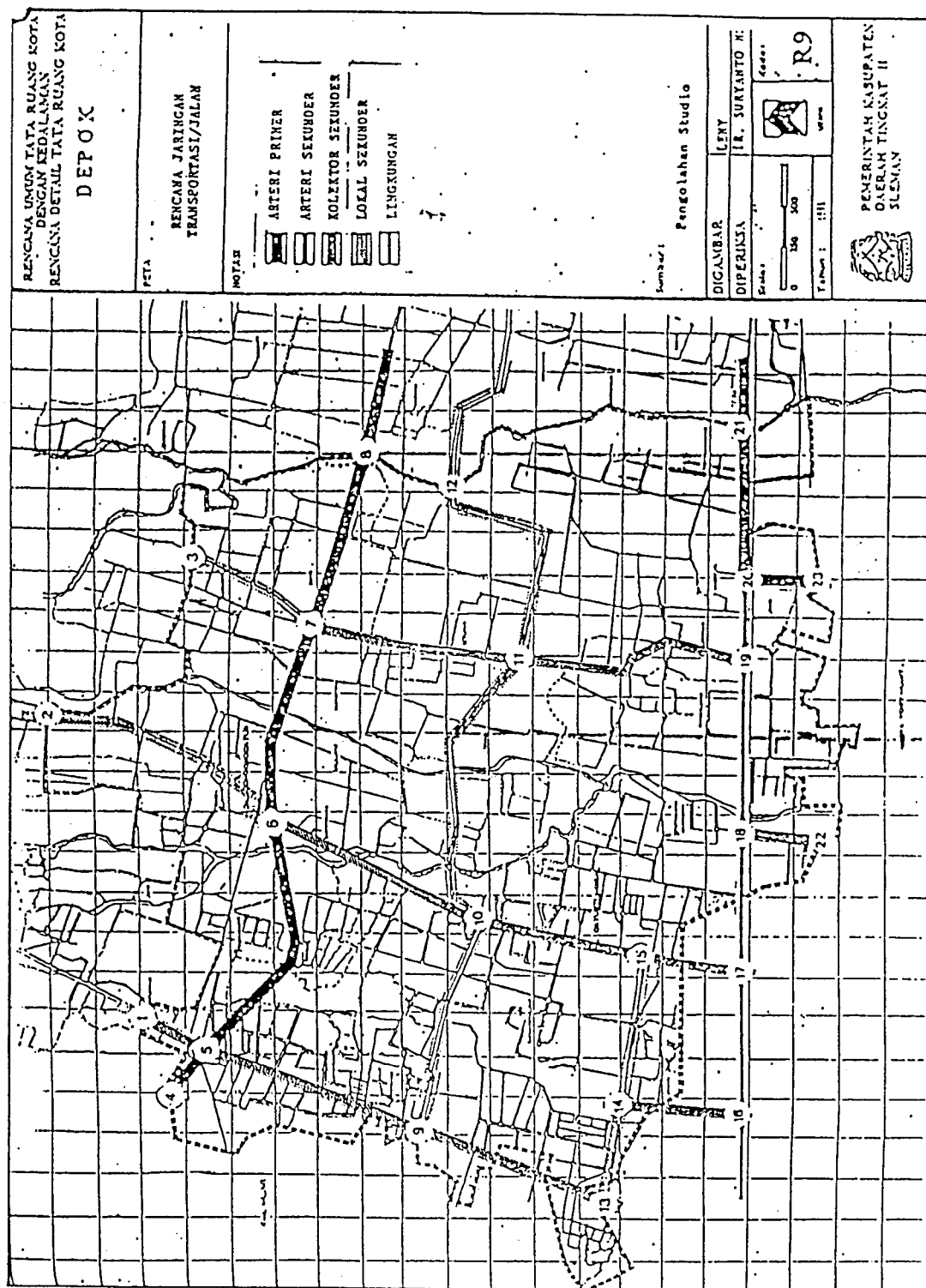
Penerapan sistim klasifikasi fungsi jaringan jalan merupakan salah satu konsep penting dalam mencapai peningkatan kapasitas dan kualitas jaringan jalan. Konsep ini bertujuan untuk memisahkan karakteristik lalu lintas yang berbeda-beda.

Konsep Klasifikasi jalan di Indonesia mempunyai pendekatan yang akan lain walaupun tujuan akhirnya sama. Sistem jaringan jalan di Indonesia dibagi menjadi dua kelompok, yaitu sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer digunakan untuk melayani pergerakan regional, hubungan antar kota. Sedangkan sistem jaringan jalan sekunder digunakan untuk melayani pergerakan lokal, hubungan antar kawasan dalam kota. Masing-masing sistem jaringan jalan dibagi menjadi tiga kelas yaitu, Arteri, kolektor dan lokal. Suatu jaringan jalan di tentukan berdasarkan tingkat kota atau kawasan yang dihubungkan. Semakin tinggi tingkat kota atau kawasan akan semakin tinggi kelas jalan yang menghubungkannya. Jaringan jalan Arteri Lingkar Utara dan sekitarnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Jalur jalan Utama Regional (Arteri)

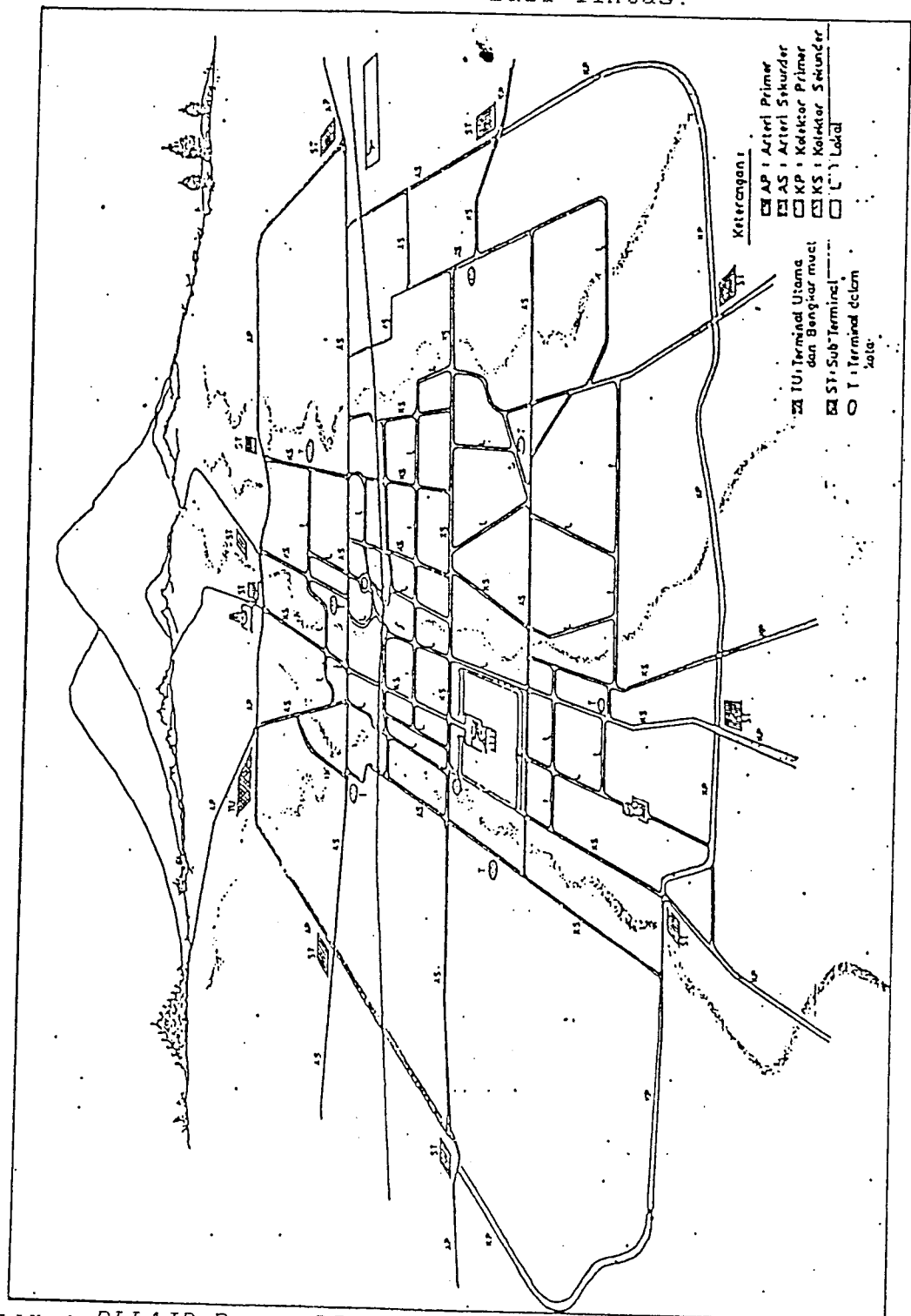
Jalan Arteri Regional yaitu jalan yang digunakan untuk melayani lalu lintas yang tinggi antara kota-kota penting atau pusat-pusat produksi dan melayani lalu lintas cepat dan berat. Jalan Lingkar (ring road) Utara ini termasuk jalan Arteri Utama.

Gambar 4.5. Peta Jaringan Transportasi.



(Sumber : DLLAJR Prop. DIY, Laporan Akhir Studi Sistem
Transportasi Wilayah DIY, UGM 1990)

Gambar 4.6. Peta Perencanaan Jangka panjang pengelolaan Lalu-lintas.



(Sumber : DLLAJR Prop. DIY, Laporan Akhir Studi Sistem Transportasi Wilayah DIY, UGM 1990)

4.6. Analisis Pertumbuhan Lalulintas

Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada jalan Lingkar Utara saat ini dan masa yang akan datang perlu dilakukan Analisis mengenai lalulintasnya. Dalam Analisis tersebut, faktor adanya data yang teliti dan benar sangatlah penting. Adapun data yang diperlukan adalah data volume lalulintas, kecepatan kendaraan yang melewati jalan Lingkar Utara dan data lain yang mendukung.

Permasalahan yang mungkin timbul pada daerah studi dimasa mendatang yaitu adanya kemacetan arus lalulintas sebagai akibat volume lalulintas yang melebihi kapasitas jalan dan berbaurnya lalulintas cepat dan lalulintas lambat. Hal ini akan berdampak kurang baik pada sektor-sektor lainnya. Untuk itu perlu di Prediksi pertumbuhan lalulintas di masa mendatang dalam hal ini untuk jangka waktu 10 (sepuluh) tahun mendatang.

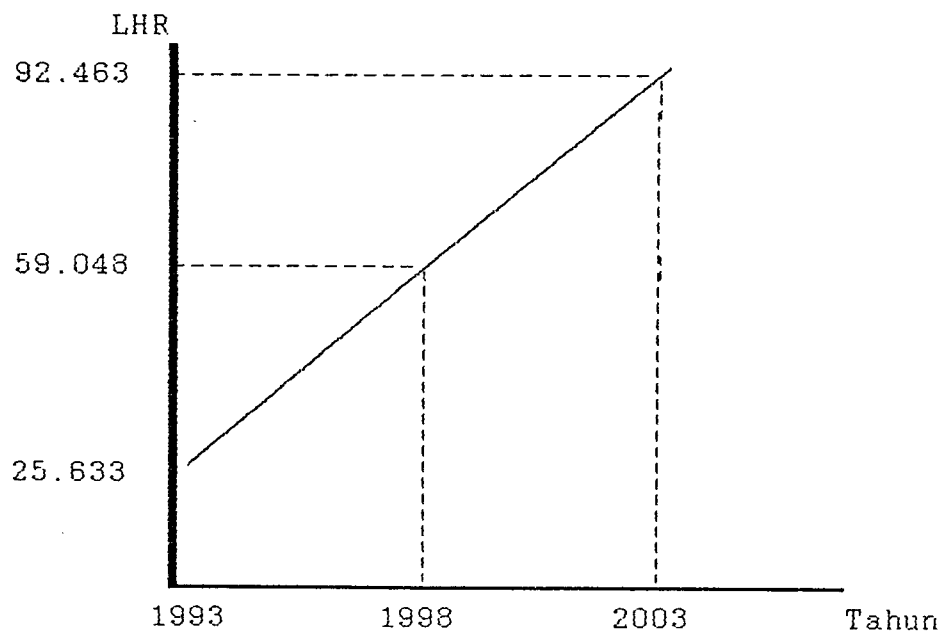
4.6.1. Pertumbuhan Lalulintas Ditinjau Berdasarkan Volume Lalulintas Harian Rata-Rata (LHR)

Untuk menghitung pertumbuhan lalulintas, dihitung berdasarkan data lalulintas Harian Rata-rata (LHR) dari tahun-tahun yang lalu. Data LHR yang didapat adalah tahun 1990 dan tahun 1993. Metode yang dipakai untuk menghitung pertumbuhan dengan metode Garis Regresi linier. Dari perhitungan tersebut akan didapatkan proyeksi pertumbuhan lalulintas sampai dengan tahun 2003. untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4.



Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Pertumbuhan Lalu-lintas dengan Garis Regresi tahun 1993-2003.

T a h u n	Ke-Timur		Ke-Barat		Jumlah Dua Arah
	X	Y	X	Y	
1993	3	12.264	3	13.369	25.633
1994	4	15.431	4	16.885	32.316
1995	5	18.598	5	20.401	38.999
1996	6	21.765	6	23.917	45.682
1997	7	24.932	7	27.433	52.365
1998	8	28.099	8	30.949	59.048
2003	13	43.934	13	48.529	92.463



Gambar 4.7. Garis Regresi Hasil Hitungan

$$\frac{(92.463+59.048)}{2} \cdot 5 + \frac{(25.633+H)}{2} \cdot 5 = \frac{(25.633 + H)}{2} \cdot 10$$

$$590.480 = 128.165 + 5 H \quad \longrightarrow \quad H = 92.463$$

$$V_n = (1+i)^n \cdot V_{93}$$

$$92.463 = (1+i)^n \cdot 25.633$$

$$(1+i)^n = 3.6072$$

$$\log (1+i) = \frac{\log 3,6072}{10}$$

$$i = 0,1369 \longrightarrow i = 13,69 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, didapatkan nilai pertumbuhan berdasarkan LHR sebesar 13,69 % per tahun.

4.6.2. Pertumbuhan Lalulintas Ditinjau Berdasarkan Pemilikan Kendaraan.

Akibat dari pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi, kemampuan masyarakat dalam memiliki kendaraan semakin besar pula, sehingga faktor pemilikan kendaraan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan lalulintas masa yang akan datang.

Dalam analisis pertumbuhan lalulintas ini, penulis juga akan membandingkan sejauh mana pengaruh pemilikan kendaraan terhadap pertumbuhan lalulintas masa yang akan datang, dengan faktor-faktor yang berpengaruh lainnya.

Untuk memperhitungkan tingkat pemilikan kendaraan masa yang akan datang, digunakan metode Garis Regresi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.5, dan 4.6.

Tabel 4.5. Perhitungan Jumlah pemilikan Kendaraan dengan Garis Regresi

Tahun	P	x	P.x	x ²
1989	105.531	0	0	0
1990	114.521	1	114.521	1
1991	122.693	2	245.386	4
Σ	342.745	3	359.907	5



$$a = \frac{\Sigma P \cdot \Sigma x^2 - \Sigma x \cdot \Sigma P \cdot x}{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$= \frac{342.745 \cdot 5 - 3 \cdot 359.907}{3 \cdot 5 - 9} = 105667,33$$

$$b = \frac{N \Sigma P x - \Sigma x \cdot \Sigma P}{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

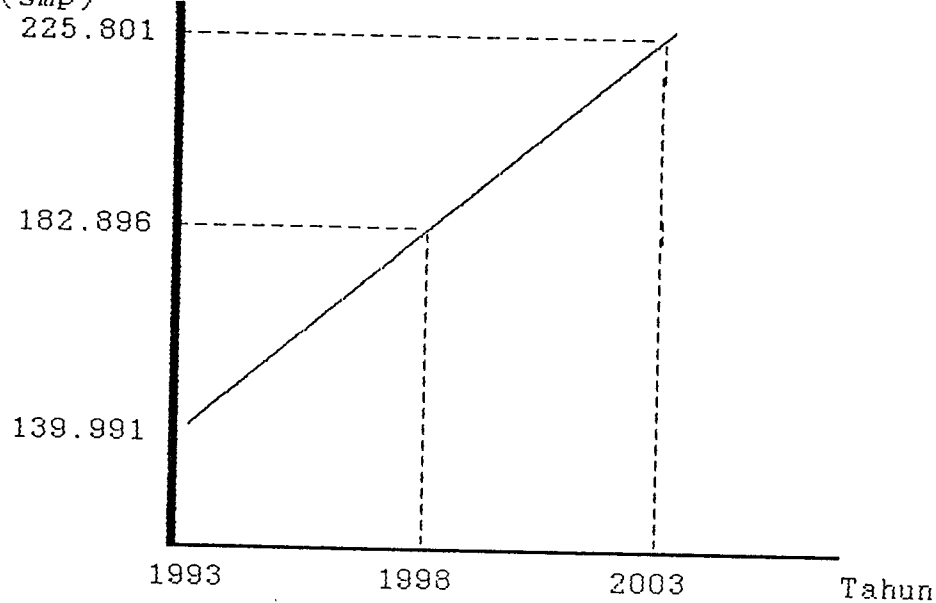
$$= \frac{3 \cdot 359.907 - 3 \cdot 342.745}{15 - 9} = 8581$$

$$Y = a + b (x) = 105668 + 8581 (x)$$

Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Jumlah pemilikan kendaraan dengan Garis Regresi tahun 1992-2003.

T a h u n	X	Y
1992	3	131.410
1993	4	139.991
1994	5	148.572
1995	6	157.153
1996	7	165.734
1997	8	174.135
1998	13	182.896
2003	14	225.801

Jumlah Kendaraan
(smp)



Gambar 4.8. Garis Regresi Hasil Hitungan Jumlah pemilikan kendaraan.



$$\left(\frac{225801 + 182896}{2}\right) \cdot 5 + \left(\frac{139991 + 182896}{2}\right) \cdot 5 = \left(\frac{139991 + H}{2}\right) \cdot 10$$

$$1.828.960 = 699.955 + 5H \quad \longrightarrow \quad H = 225.801$$

$$V_n = (1+i)^n \cdot V_{93}$$

$$225.801 = (1+i)^{10} \cdot 139.991$$

$$\log (1+i)^{10} = \frac{\log 1,613}{10}$$

$$i = 0,049$$

$$i = 4,90 \% .$$

Tingkat pertumbuhan kepemilikan kendaraan berdasarkan perhitungan sebesar 4,90 % per tahun.

4.6.3. Pertumbuhan Lalulintas Berdasarkan Volume Jam Perencanaan (VJV).

Pada dasarnya suatu perencanaan berpedoman pada volume waktu-waktu sibuk dimana suatu jalan pada saat tertentu menerima beban maksimum.

Dalam menganalisis jalan Arteri Lingkar Utara ini, sebagai dasar untuk menentukan tingkat pelayanan (*Level of Servis*) adalah Volume lalulintas pada jam-jam sibuk. Waktu interval yang diambil adalah satu jam yang disebut juga "jam sibuk", sebab pada saat-saat tertentu atau jam-jam tertentu sering berulang dimana lalulintas menunjukkan volume yang sangat besar.

Pada tabel 4.7, memperlihatkan volume jam sibuk pada ruas jalan Lingkar Utara pada tahun 1993 dalam satuan mobil penumpang.



Tabel 4.7. Volume Jam Sibuk (07. - 08.) dalam satuan mobil penumpang (smp) dengan dua arah pada ruas jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta.

Jam Pengamatan	J e n i s K e n d a r a a n					Jumlah (SMP)
	M P	BUS	TRUK	S M	S N M	
	1	3	3	0,25	0,5	
07. ⁰⁰ - 07. ¹⁵	178	19	40	496	115	536
07. ¹⁵ - 07. ³⁰	152	17	27	331	175	454
07. ³⁰ - 07. ⁴⁵	126	15	31	283	262	466
07. ⁴⁵ - 08. ⁰⁰	136	15	28	195	249	438
J u m l a h	592	66	126	1305	801	2890
Prosentase (%)	21	2	4	46	27	100

Dari data di atas, maka untuk perencanaan VJV (Volume Jam Perencanaan) dipakai 2.890 kendaraan/jam/2 arah.

Kesimpulan

Dari data hasil pengamatan di lapangan dan perhitungan, didapatkan tingkat pertumbuhan lalulintas berdasarkan :

1. Lalu-lintas Harian Rata-rata, tingkat pertumbuhannya sebesar 13.69 % per tahun.
2. Pemilikan kendaraan di dapatkan tingkat pertumbuhannya sebesar 4,90 % per tahun.

Dari perhitungan diatas, untuk memproyeksikan tingkat pertumbuhan lalulintas pada tahun 2003, dipakai tingkat pertumbuhan lalulintas sebesar 10,92% dengan VJP saat ini sebesar 2890 kendaraan/jam/2 arah.

4.7. Analisis Kecepatan Kendaraan

Dalam menentukan kecepatan suatu kendaraan, banyak faktor yang berpengaruh antara lain sifat pengemudi, sifat fisik jalan, lingkungan, cuaca, volume lalu lintas dan pembatasan kecepatan dan jenis kendaraan itu sendiri.

Dengan memperhitungkan faktor-faktor diatas, maka akan didapatkan suatu kecepatan yang diinginkan, sehingga akan dapat berguna dalam mencari alternatif desain yang tepat.

Pada survai kecepatan kendaraan pada daerah study, dilakukan dengan cara menghitung waktu tempuh kendaraan diantara dua titik sepanjang 2 Km yang telah ditetapkan. Adapun kendaraan yang di survai adalah mobil penumpang, bus dan truk. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.21

Dari waktu tempuh kendaraan yang diamati, kemudian dihitung kecepatan rata-rata waktu (*Time Mean Speed*) dengan menggunakan rumus :

$$v = \frac{x}{n} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_n} \right)$$

dengan :

- v = kecepatan rata-rata waktu (Km/jam),
- x = jarak yang diukur (Km),
- n = Jumlah kendaraan yang diamati
- t = Waktu pengukuran (jam).

Hasil perhitungan berdasarkan rumus diatas, dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil perhitungan data kecepatan kendaraan pada Jalan Lingkar Utara Yogyakarta

Daerah	Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)
1	63,54
2	60,40
3	63,21
4	63,06

Kesimpulan

Kecepatan rata-rata kendaraan pada ruas jalan Arteri Lngkar Utara, sebagai pedoman diambil pada daerah 2 yaitu 60,40 Km/jam.

Pada jalan Lingkar Utara ini kecepatan diatas sangat memungkinkan karena adanya median pemisah pada jalur cepat maupun jalur lambat. Disamping itu saat ini arus lalulintas pada jalan ini belum terlalu padat.

4.8. Analisis Tingkat Pelayanan

Dalam menganalisis tingkat pelayanan jalan Arteri Lingkar Utara ini, banyak data yang diperlukan sebagai bahan pelengkap ataupun bahan pertimbangan setelah data yang diperoleh tersebut diolah dan dianalisis pada proporsinya masing-masing.

Data tersebut antara lain :

1. Pertumbuhan Penduduk.

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan laju tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 7,13% /tahun



2. Pertumbuhan lalulintas.

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan laju tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 13,69%/tahun.

3. Kecepatan rata-rata kendaraan pada jam sibuk adalah 60,40 Km/jam pada tahun 1993.

Dalam memproyeksikan kondisi dan tingkat pelayanan pada ruas jalan ini untuk masa yang akan datang, data yang dipakai sebagai dasar untuk memperhitungkan tingkat pelayanan pada keadaan 10 tahun mendatang adalah tingkat pertumbuhan lalulintas sebesar 13,69% dan kecepatan rata-rata sebesar 60,40 Km/jam serta hasil survai dan pengamatan volume lalulintas pada jam sibuk.

Rumus perhitungan tingkat pelayanan pada jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta untuk tahun 1993 berdasarkan HCM 1985, yaitu :

$$SFi = 2800 * (V/C) * f_v * f_d * f_{HV}$$

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

Dari data yang ada setelah dibandingkan dengan tabel pada HCM 1985, dengan :

$$PHF = 0,92 \text{ (HCM 1985, tabel 8.3.)}$$

$$v/c : \text{ untuk LOS A} = 0,12$$

$$\text{ untuk LOS B} = 0,24$$

$$\text{ untuk LOS C} = 0,39$$

$$\text{ untuk LOS D} = 0,62$$

$$\text{ untuk LOS E} = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 8.1.)}$$

$$f_d = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 8.4.)}$$

$$f_v = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 8.5.)}$$

- E_T : untuk LOS A = 2,0
 untuk LOS B = 2,2
 untuk LOS C = 2,29
 untuk LOS D = 2,0
 untuk LOS E = 2,0 (HCM 1985, tabel 8.6.)
- E_R : untuk LOS A = 2,2
 untuk LOS B = 2,5
 untuk LOS C = 2,5
 untuk LOS D = 1,6
 untuk LOS E = 1,6 (HCM 1985, tabel 8.6.)
- E_B : untuk LOS A = 1,8
 untuk LOS B = 2,0
 untuk LOS C = 2,0
 untuk LOS D = 1,6
 untuk LOS E = 1,6 (HCM 1985, tabel 8.6.)

Untuk menghitung Tingkat Pelayanan Pada Daerah 2 (ke Timur), diperoleh :

$$P_T = 0,33$$

$$P_R = 0,05$$

$$P_B = 0,15$$

$$\begin{aligned}
 fhv \text{ (LOS A)} &= \frac{1}{1+0,33*(2,0-1)+0,05*(2,2-1)+0,15*(1,8-1)} \\
 &= 0,6623
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fhv \text{ (LOS B\&C)} &= \frac{1}{1+0,33*(2,2-1)+0,05*(2,5-1)+0,15*(2,0-1)} \\
 &= 0,6170
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fhv \text{ (LOS D\&E)} &= \frac{1}{1+0,33*(2,0-1)+0,05*(1,6-1)+0,15*(1,6-1)} \\
 &= 0,6896
 \end{aligned}$$

$$SF_A = 2800 * 0,12 * 1 * 1 * 0,6623 = 223 \text{ smp/jam}$$

$$SF_B = 2800 * 0,24 * 1 * 1 * 0,6170 = 415 \text{ smp/jam}$$

$$SF = 2800 * 0,39 * 1 * 1 * 0,6170 = 673 \text{ smp/jam}$$

$$SF_D = 2800 * 0,62 * 1 * 1 * 0,6896 = 1197 \text{ smp/jam}$$

$$SF_E = 2800 * 1,00 * 1 * 1 * 0,6896 = 1930 \text{ smp/jam}$$

$$V = 531/0,92 = 577 \text{ smp/jam}$$

Dari perhitungan di atas bahwa tingkat pelayanan jalan Lingkar Utara Yogyakarta pada daerah 2 (ke timur) tahun 1993 adalah "B" menuju "C".

Sedangkan untuk tahun 2003, mempunyai tingkat pelayanannya adalah "D" menuju "E".

Sedangkan Tingkat Pelayanan Pada Daerah 2 (ke Barat), diperoleh :

$$p = 0,32$$

$$P_R = 0,05$$

$$P_B = 0,18$$

$$\begin{aligned} fhv \text{ (LOS A)} &= \frac{1}{1+0,32*(2,0-1)+0,05*(2,2-1)+0,18*(1,8-1)} \\ &= 0,6562 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} fhv \text{ (LOS B\&C)} &= \frac{1}{1+0,32*(2,2-1)+0,05*(2,5-1)+0,18*(2,0-1)} \\ &= 0,6101 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} fhv \text{ (LOS D\&E)} &= \frac{1}{1+0,32*(2,0-1)+0,05*(1,6-1)+0,18*(1,6-1)} \\ &= 0,6859 \end{aligned}$$

$$SF_A = 2800 * 0,12 * 1 * 1 * 0,6562 = 221 \text{ smp/jam}$$

$$SF_B = 2800 * 0,24 * 1 * 1 * 0,6101 = 410 \text{ smp/jam}$$

$$SF_C = 2800 * 0,39 * 1 * 1 * 0,6101 = 666 \text{ smp/jam}$$

$$SF_D = 2800 * 0,62 * 1 * 1 * 0,6859 = 1191 \text{ smp/jam}$$

$$SF_E = 2800 * 1,00 * 1 * 1 * 0,6859 = 1921 \text{ smp/jam}$$

$$V = 637/0,92 = 692 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan tingkat pelayanan jalan Lingkar Utara Yogyakarta pada daerah 2 (ke barat) tahun 1993 adalah "C" menuju "D".

Untuk tahun 2003 tingkat pelayanan jalan Lingkar Utara ini adalah "E" menuju "F" .

Kesimpulan

Tingkat pelayanan pada jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta untuk tahun 1993 mempunyai tingkat pelayanan "C" yang berarti arus lalulintas masih stabil, tetapi gerakan dan kecepatan sudah dipengaruhi oleh volume lalulintas, sehingga pemilikan kecepatan sudah mulai terbatas.

Sedangkan proyeksi untuk 10 tahun mendatang, diperkirakan bahwa jalan Arteri Lingkar Utara pada masa itu (tahun 2003) mempunyai tingkat pelayanan (LOS) "E", yang berarti arus tidak stabil, menyebabkan sering terjadi kemacetan hanya sementara. Tidak bisa terdeteksi hanya dengan kecepatan. berarti kenyamanan pengemudi sudah tidak bisa terpenuhi.

4.9. Analisis Geometrik Jalan

faktor geometrik merupakan unsur yang penting dalam perencanaan ruas jalan. Sehingga pada saat pengoperasian jalan tersebut unsur kenyamanan, keamanan dan ekonomis akan terpenuhi.



Jalan Arteri Lingkar Utara saat ini masih dalam kondisi yang sangat baik, dalam artian bahwa kondisinya masih sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh masyarakat pemakai jalan tersebut. Sehingga dalam menganalisis jalan ini hanya memproyeksikan untuk masa 10 tahun yang akan datang.

4.9.1. Jumlah Jalur Lalulintas

Dalam menganalisis jumlah lajur jalan ini, untuk mengetahui berapa jumlah lajur yang dibutuhkan pada saat yang akan datang serta jumlah lajur saat ini, digunakan rumus dan tabel dari HCM 1985, yaitu :

$$N = \frac{DDHV}{(SFL_v \cdot f_g \cdot PHF)}$$

$$DDHV = AADT \cdot k \cdot D$$

$$AADT = LHR (1 + i)^n$$

dengan :

- N = Jumlah jalur untuk satu arah.
- DDHV = the Directional Design Hour Volume, vph. (Volume jam perencanaan per arah).
- k = Prosentase AADT pada jam sibuk, 0,1 (HCM 1985, tabel k faktor, hal 7-19).
- SFL_v = Pelayanan arus dasar pada jalan pada tingkat yang diinginkan per tahun, (HCM 1985, tabel 7.13).
- PHF = Faktor jam sibuk, 0,94 (HCM 1985, tabel 8.3).
- f_g = Faktor penyesuaian terhadap lingkungan dan type, yang diinginkan, 0,9 (HCM 1985, tabel 7.10).
- AADT = LHR, (Average Annual Diary Traffic).
- n = Umur rencana.
- D = prosentase lalu-lintas pada aliran puncak. 0,6 (HCM 1985, tabel D faktor, hal. 7 19).

Dalam HCM 1985 tabel 7.13, didapat SFLi yang sudah ditentukan untuk mencapai tingkat pelayanan yang diinginkan berdasarkan prosentase truk yang lewat pada jam sibuk. Sehingga akan dapat diketahui tingkat pelayanan apa yang diinginkan oleh pemilik jalan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.9 dan 4.10, merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus diatas.

Tabel 4.9. Hasil perhitungan untuk menentukan Jumlah lajur dalam satu arah pada tahun 1993.

L O S	Ke-Timur				Ke-Barat			
	SFLi	AADT	DDHV	N	SFLi	AADT	DDHV	N
A	223	12.264	736	4	600	13.369	802	5
B	415	12.264	736	3	1000	13.369	802	3
C	673	12.264	736	2	1250	13.369	802	2
D	1197	12.264	736	1	1550	13.369	802	1
E	1930	12.264	736	1	1750	13.369	802	1

Keterangan :

SFLi : smp (berdasarkan perhitungan LOS untuk tahun 1993).

AADT : smp

DDHV : smp

N : jumlah lajur/ arah

Tabel 4.10. Hasil perhitungan untuk menentukan Jumlah lajur dalam satu arah pada tahun 2003.

L O S	Ke-Timur				Ke-Barat			
	SFLi	AADT	DDHV	N	SFLi	AADT	DDHV	N
A	600	43.934	2636	6	600	48.529	2912	6
B	1000	43.934	2636	4	1000	48.529	2912	4
C	1250	43.934	2636	3	1250	48.529	2912	3
D	1550	43.934	2636	3	1550	48.529	2912	3
E	1750	43.934	2636	2	1750	48.529	2912	2

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan hasil perhitungan dimana jumlah lajur yang ada pada Arteri Lingkar Utara pada saat ini (tahun 1993), yaitu 4 lajur/ 2 arah masih dapat menampung volume lalulintas yang ada.

Sedangkan proyeksinya untuk tahun 2003 (10 tahun yang akan datang), jumlah lajur yang ada pada Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta ini, sudah tidak mampu lagi menampung arus lalulintas yang ada.

4.9.2. Lengkung Horisontal

Dari data primer survai kecepatan yang telah dilakukan, didapat kecepatan rata-rata (v) kendaraan di jalan ini adalah 60,40 Km/jam. Sedangkan jari-jari tikungan (R) serta sudut luar tikungan (Δ) didapat dari data sekunder, dapat dianalisis lengkung horisontalnya pada saat ini dengan kecepatan yang ada, dan masa yang akan datang dengan kecepatan maksimum yang diinginkan serta diijinkan.

Adapun analisis lengkung horisontal pada jalan ini adalah sebagai berikut :

Dengan batas kecepatan 80 Km/jam. pada tahun 2003.

1. STA 1+127,7

$$\Delta = 3^{\circ}39'38''$$

$$R = 2000 \text{ meter}$$

$$V = 80 \text{ km/jam}$$

$$D = \frac{1432,4}{2000} = 0,7162^{\circ} = 0^{\circ}42'58,32''$$

$$e = \text{NC}$$

$$L_c = \frac{3^{\circ}39'38''}{360} * 2 * \pi * 2000 = 127,7775 \text{ m}$$

$$T_t = 200 * \text{tg} (0,5 * 3^{\circ}39'38'') = 63,9105 \text{ m}$$

$$E_t = \frac{2000}{\cos (0,5 * 3^{\circ}39'38'')} - 2000 = 1,0209 \text{ m}$$

2. STA 5+380

$$\Delta = 16^{\circ}4'3''$$

$$R = 675 \text{ meter}$$

$$V = 80 \text{ km/jam}$$

$$D = \frac{1432,4}{675} = 2,1221^{\circ} = 2^{\circ}7'19,47''$$

Dari tabel Bina Marga didapat :

$$e = 0,0399$$

$$L_s = 50 \text{ m}$$

Diperiksa L_s terhadap "modified short" formula

$$L_s = 0,022 \frac{80^3}{675 * 0,4} - 2,727 \frac{80 * 0,0399}{0,4}$$

$$= 19,9571 \text{ m} < 50 \text{ m} \longrightarrow \text{dipakai } L_s = 50 \text{ m}$$

$$\theta_s = \frac{28,648 * 50}{675} = 2,1221^{\circ} = 2^{\circ}7'20''$$

$$\Delta' = 16^{\circ}4'3'' - 2 * 2^{\circ}7'20'' = 13^{\circ}56'43''$$

$$L_c = \frac{13^{\circ}56'43''}{360} * 2 * \pi * 675 = 164,2889 \text{ m}$$

$$= 65 \text{ meter}$$

$$L = 2 * 50 + 65 = 265 \text{ meter}$$

Tabel Josep Barnet

$\theta_s = 2^{\circ}7'20''$	}	interpolasi	$k^* = 0,4999769$
$L_s = 1 \text{ m}$	}		$p^* = 0,0030865$
$\theta_s = 2^{\circ}7'20''$	}		$k = 0,4999769 * 50$
$L_s = 50 \text{ m}$	}		$= 24,9988457 \text{ m}$
			$p = 0,00030865 * 50$
			$= 0,154325 \text{ m}$

$$Tt = (675 + 0,154325) * \operatorname{tg}(0,5 * 16^{\circ}4'3'') + 24,9988457$$

$$= 120,2912 \text{ m}$$

$$Et = \frac{675 + 0,54325}{\cos(0,5 * 16^{\circ}4'3'')} - 675 = 6,8460 \text{ m}$$

3. STA 5 + 603

$$\Delta = 8^{\circ}24'24''$$

$$R = 850 \text{ meter}$$

$$V = 80 \text{ km/jam}$$

$$D = \frac{1432,4}{850} = 1,6852^{\circ} = 1^{\circ}41'6,72''$$

Dari tabel Bina Marga didapat :

$$e = 0,0330$$

$$Ls = 50 \text{ m}$$

Periksa Ls terhadap "modified short" formula

$$Ls = 0,022 \frac{80^3}{850 * 0,4} - 2,727 \frac{80 * 0,0330}{0,4}$$

$$= 15,1312 \text{ m} < 50 \text{ m}$$

dipakai Ls = 50 m

$$\theta_s = \frac{28,648 * 50}{850} = 1,6852^{\circ} = 1^{\circ}41'7''$$

$$\Delta' = 8^{\circ}24'24'' - 2 * 1^{\circ}41'7'' = 5^{\circ}2'10''$$

$$Lc = \frac{5^{\circ}2'10''}{2} * 2 * \pi * 850 = 74,7122 \text{ m.}$$

$$= 75 \text{ meter}$$

$$L = 2 * 50 + 75 = 175 \text{ meter}$$

Tabel Josep Barnet

$$\left. \begin{array}{l} \theta_s = 1^{\circ}14'7'' \\ L_s = 1 \text{ m} \end{array} \right\} \text{ interpolasi didapat } \begin{array}{l} k^* = 0,499985302 \\ p^* = 0,002451068 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \theta_s = 1^\circ 14' 7'' \\
 L_s = 50 \text{ m}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \theta_s \\ L_s \end{array}} \right\}
 \begin{array}{l}
 k = 0,499985302 * 80 \\
 = 24,9993 \text{ m} \\
 p = 0,002451068 * 80 \\
 = 0,1226 \text{ m}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 T_t &= (850 + 0,1226) * \operatorname{tg}(0,5 * 8^\circ 24' 24'') + 24,9993 \\
 &= 87,4781 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_t &= \frac{850 + 0,1226}{\cos(0,5 * 8^\circ 24' 24'')} - 850 \\
 &= 2,2949 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan perencanaan dari Bina marga dengan data yang ada, Perencanaan Jalan lingkaran utara ini memakai kecepatan rencana 80 Km/jam, untuk perencanaan lengkung horisontalnya.

Kondisi pada saat ini (tahun 1993) berdasarkan Survei, kecepatan untuk Jalan lingkaran utara yang didapat adalah 60,4 Km/jam, Sehingga dari hasil perhitungan analisis diatas untuk tahun 1993 bahwa kelengkungan horisontal yang ada saat ini masih dapat dipakai /memenuhi.

Pada tahun 2003 nanti, karena volume lalu lintas yang semakin padat, maka diperkirakan kecepatan rata-rata kendaraan semakin berkurang.

4.11. Analisis Kelengkapan Sarana Lalulintas

Jalan Arteri Lingkar Utara Yogyakarta, sebagai jalan alternatif/limpahan bagi kendaraan dari luar kota yang akan melintasi Daerah Istimewa Yogyakarta untuk langsung menuju ke tempat tujuan, menjadikan ruas jalan ini mempunyai volume lalulintas yang cukup tinggi, sehingga akan membutuhkan sarana dan prasarana jalan agar dapat sampai ke tempat tujuan dengan selamat.

Dengan adanya kelengkapan jalan yang berupa rambu-rambu dan marka jalan, akan membantu memperlancar arus lalulintas.

Dari hasil pengamatan di lapangan/lokasi studi, di dapatkan gambaran mengenai sarana kelengkapan jalan pada ruas jalan Arteri Lingkar Utara pada saat ini sebagai berikut :

1. Kelengkapan sarana pada jalur lurus.

A. Rambu-rambu Lalulintas

Rambu-rambu dan tanda-tanda lalulintas dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

- Rambu-rambu dan tanda-tanda lalulintas yang berfungsi memberikan petunjuk.
- Rambu-rambu dan tanda-tanda lalulintas yang berfungsi memberikan larangan atau amar.
- Rambu-rambu dan tanda-tanda lalulintas yang berfungsi menunjukkan bahaya.

B. Marka Jalan (marking)

Marka jalan dimaksudkan untuk mengarahkan para



pengemudi di jalan raya sesuai dengan jalan dan lingkungan sekitar, untuk mengurangi terjadinya kecelakaan di jalan raya.

Marka jalan yang ada pada saat ini antara lain :

- Median pemisah antara jalur cepat dengan jalur lambat serta median pemisah arah pada jalur cepat.
- Garis Tanda belok pada persimpangan.
- Garis lurus putus-putus sebagai garis pemisah lajur.
- Zebra cross pada persimpangan.

Sedangkan marka jalan yang belum ada antara lain :

- Batas jarak yang menunjukkan panjang jalan.
- Zebra cross pada tempat-tempat tertentu yang penting untuk umum.

C. Lampu Lalulintas

Lampu lalulintas berfungsi untuk mengatur lalulintas yang ada sehingga tidak timbul kesemrawutan terutama pada persimpangan.

2. Kelengkapan sarana pada persimpangan dan pertigaan.

Sepanjang jalan Arteri Lingkar Utara terdapat beberapa persimpangan, dan lampu lalulintas (*traffic light*).

Disamping itu masih ada sarana lain yang terdapat di sekitar persimpangan sebagai pelengkap dalam mengatur arus lalulintas pada persimpangan.

Adapun sarana tersebut antara lain adalah :

- Pulau (*Island*) adalah suatu daerah atau wilayah

yang terletak diantara jalur lalu lintas persimpangan yang mempunyai fungsi sebagai kontrol terhadap gerakan membelok bagi kendaraan yang melewati persimpangan tersebut. Disamping itu juga berfungsi untuk membantu pedestrian ataupun pejalan kaki agar dapat menyeberang dengan persaaan aman karena pulau ini tidak dilewati oleh kendaraan, dalam arti lain sebagai tempat berhenti sementara bagi penyeberang jalan.

Sedangkan sarana yang perlu diperhatikan adalah masalah adanya pulau yang terdapat pada beberapa persimpangan tersebut.

Kesimpulan

Pada jalan Arteri Lingkar Utara ini masih dirasakan kurangnya kelengkapan jalan, maka perlu ditambah ataupun dilengkapi kelengkapan-kelengkapan jalan yang belum ada saat ini.

Disamping itu adanya pulau (*island*) di beberapa persimpangan kelihatannya ada yang agak mengganggu arus lalu lintas, seperti pada perempatan Gejayan, dimana pulau-pulau yang ada letaknya kurang tepat, sehingga arus lalu lintas dari jalan Gejayan ataupun sebaliknya agak terhambat akibat posisi dari pulau tersebut kurang tepat. Demikian pula halnya pada pertigaan Jombor dan Maguwoharjo. Jika hal ini di biarkan maka pada masa yang akan datang dapat pula menimbulkan kesemrawutan pada persimpangan.

BAB V

ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

5.1. Konsep Dasar

Dalam memecahkan suatu masalah transportasi dan lalu-lintas, sering digunakan tiga konsep pendekatan yang lazim, yaitu :

1. Pengurangan kebutuhan perjalanan,
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan sarana dan prasarana transportasi yang ada (optimalisasi),
3. Peningkatan kapasitas dan kualitas prasarana dan sarana transportasi.

Konsep pertama dapat diterapkan secara permanen maupun temporal. Penerapan pengurangan perjalanan secara permanen hampir tidak dapat dilaksanakan, kecuali bila ada perombakan tatanan struktur kehidupan sosial ekonomi yang dapat mengkompensasikan kebutuhan perjalanan. Pengurangan perjalanan secara temporal dapat diterapkan dengan cara penyebaran perjalanan menurut waktu, atau pengurangan konsentrasi perjalanan pada saat yang sama.

Konsep kedua lebih banyak bersifat pengaturan pemanfaatan prasarana dan sarana transportasi, seperti lebih memberi kemudahan atau prioritas pada angkutan umum/masal daripada angkutan pribadi, memberikan prioritas penggunaan jalan untuk pergerakan dari pada kegiatan bukan pergerakan, pemisahan karakteristik lalulintas yang ber-

lainan dan saling mengganggu, penyebaran/ pemerataan penggunaan jalan menurut waktu dan ruang

Konsep ketiga bersifat melakukan usaha-usaha pembangunan baru atau peningkatan fisik prasarana dan sarana transportasi, dengan maksud peningkatan kapasitas pelayanan. Selain peningkatan fisik, peningkatan atau perbaikan sistim transportasi juga dapat meningkatkan kapasitas dan kualitas pelayanan.

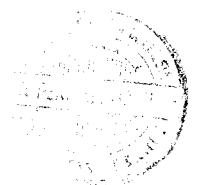
5.2. Beberapa alternatif Pemecahan

Dengan pertimbangan hasil analisis diatas, untuk permasalahan lalulintas di ruas jalan Lingkar Utara pada 10 tahun mendatang, dipakai beberapa alternatif pemecahannya. Adapun beberapa alternatif pemecahannya antara lain :

5.2.1. Tingkat Pelayanan Jalan

Dalam menangani volume lalulintas yang ada berdasarkan analisis pada bab sebelumnya, pada saat ini tahun 1993 tingkat pelayanan jalan Lingkar Utara mencapai LOS " C ". Hal ini masih memberikan pelayanan yang baik para pengemudi pada jalan lingkar utara. Namun demikian untuk masa akan datang (tahun 2003), jalan lingkar utara sudah tidak lagi mampu memberikan pelayanan yang baik bagi lalulintas yang ada dimana berdasarkan analisis sudah mencapai LOS " E " .

Agar pada waktu 10 tahun mendatang tingkat pelayanan jalan ini dapat memberikan pelayanan yang baik bagi



pengemudi minimal seperti saat ini, perlu diambil langkah-langkah sebagai berikut :

1. penambahan jumlah lajur agar dapat mengimbangi volume lalulintas yang ada pada saatnya nanti.
2. penambahan lebar perkerasan jalan untuk jalur cepat.
3. Jika dianggap perlu dilakukan penambahan/ pelebaran daerah milik jalan.

5.2.2. Geometrik jalan

Untuk menunjang fasilitas tingkat pelayanan agar pada waktu 10 tahun mendatang jalan Lingkar Utara ini tetap dapat melayani arus lalulintas seperti yang ada pada saat ini, perlu dilakukan perubahan-perubahan pada geometrik jalannya, antara lain yaitu :

5.2.2.1. jumlah jalur lalulintas

Pada saat menganalisis jalan Lingkar Utara ini, di dapatkan data baik sekunder maupun primer bahwa jumlah lajur 4 buah untuk 2 arah.

Berdasarkan hasil analisis, pada saat 10 tahun mendatang jalan ini sudah hampir tidak dapat lagi menampung volume lalulintas yang ada dengan kondisi saat ini. Dengan kata lain bahwa pada tahun 2003, tingkat pelayanannya sudah mencapai LOS "E" yang menuju "F", dimana arus lalulintas akan mengalami kemacetan terutama pada jam sibuk. Sehingga perlu dicarikan alternatif lain agar kemacetan tersebut dapat dihindari ataupun dikurangi.

Untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan seperti yang ada sekarang, maka perlu adanya penambahan jumlah lajur jalan yaitu menjadi 6 lajur / 2 arah yang berarti tetap LOS "C". Dengan demikian jalan lingkaran utara sudah dapat memberikan pelayanan yang baik pada tahun 2003 yang akan datang.

5.2.2.2. Lebar Jalan

Dengan adanya perkiraan perubahan jumlah lajur jalan, secara langsung akan berpengaruh pada lebar jalan.

Pada saat ini jumlah lebar jalan untuk jalur perkerasan adalah 19,50 m dengan lebar jalan jalur cepat 14 m untuk 4 lajur/2 arah sedangkan lebar jalan jalur lambat 5,50 m. Sedangkan proyeksi untuk tahun 2003 (10 tahun yang akan datang) kebutuhan lajur adalah 6 lajur/2 arah. Sehingga penambahan lebar milik jalan diperlukan.

Jika lebar milik jalan saat ini adalah 30,00 m, untuk memenuhi kebutuhan akan jalan ini pada 10 tahun mendatang ada beberapa alternatif yang dapat diambil adalah :

1. Perubahan lajur tanpa penambahan daerah milik jalan.

Perubahan yang dimaksud adalah dengan yang ada saat ini yaitu 3,50 m , maka 6 lajur yang dibutuhkan untuk jalur cepat lebar totalnya adalah 21,00 m. Sedangkan sisa lebar milik jalan 9,00 m digunakan untuk median dan jalur lambat. Agar lebih jelas dapat dilihat pada rincian dibawah ini.

Lebar Jalur Cepat (6 lajur)	= 6 * 3,50 m = 21,00 m
Median tengah	= 1,60 m
Median tepi	= 2 * 0,45 m = 0,90 m
Lebar jalur lambat	= 2 * 3,25 m = 6,50 m
Saluran Drainasi	= 2 * 1,00 m = 2,00 m
Tanpa Bahu Jalan	

Alternatif ini diambil mengingat beberapa hal, antara lain adalah :

- Keterbatasan dana yang disediakan untuk peningkatan kualitas dan kuantitas jalan ini dalam melayani kebutuhan masyarakat akan transportasi.
- Kesulitan dalam menambah daerah milik jalan karena daerah yang akan dilebarkan terletak pada daerah perbukitan, seperti daerah antara perempatan jalan Kaliurang dan perempatan Monumen Yogya Kembali (Turi).
- Akan terjadinya pengggusuran terutama pada pemukiman yang padat penduduk di sisi jalan ini.

2. Perubahan lajur dengan penambahan daerah milik jalan.

Pada alternatif kedua ini diadakan perubahan yang dilakukan secara total, baik lebar jalan jalur cepat, jalur lambat serta bahu jalan, dengan rincian sebagai berikut :

Lebar Jalur Cepat (6 lajur)	= 6 * 3,75 m = 21,00 m
Median tengah	= 1,60 m
Median tepi	= 2 * 0,45 m = 0,90 m
Lebar jalur lambat	= 2 * 3,50 m = 7,00 m
Saluran Drainasi	= 2 * 1,00 m = 2,00 m
bahu jalan	= 2 * 2,50 m = 5,00 m

5.2.2.3. Kelengkungan jalan

Berdasarkan perencanaan jalan lingkaran utara memakai kecepatan 80 km/jam ini, hasil yang didapatkan dari data sekunder Bina marga yang setelah dianalisis pada bab sebelumnya ternyata untuk saat sekarang tahun 1993 masih dapat memberikan pelayanan dengan baik, karena menurut survei kecepatan yang didapatkan di lapangan ternyata kecepatan rata-rata kendaraan turun menjadi 60 km/jam. Berarti jalan lingkaran utara masih mampu melayani kendaraan dengan baik.

Untuk masa 10 tahun mendatang (tahun 2003) dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah kepemilikan kendaraan yang meningkat, menyebabkan semakin tingginya arus lalu lintas yang melewati jalan lingkaran utara yang berarti kecepatan kendaraan ini semakin menurun pula. Hal ini berarti lengkung horizontal yang ada saat ini mampu memberikan pelayanan dengan baik, sehingga tidak perlu diadakan perubahan.

5.2.2.4. Kelengkapan Sarana Jalan

Dalam menangani masalah kelengkapan sarana lalu lintas seperti rambu-rambu jalan, marka jalan, lampu isyarat lalu lintas dan lampu penerangan jalan, disamping harus memenuhi persyaratan teknis, juga harus ada koordinasi antara instansi yang terkait, antara lain DLLAJR, Bina Marga serta Kepolisian agar penempatan, perbaikan dan



pemeliharaan dapat berjalan dengan baik.

Untuk memudahkan dalam menentukan langkah-langkah yang sebaiknya dilakukan, ruas jalan Lingkar Utara ini di bagi menjadi 2 bagian, yaitu :

1. Bagian Jalan

Setelah mengamati/melihat kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi pada masa yang akan datang, langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

a. perlu dibuat batas kecepatan minimum ataupun kecepatan maksimum untuk ruas jalan tersebut, yaitu batas kecepatan maksimumnya 80 Km/ jam.

b. Lampu isyarat pengatur lalulintas

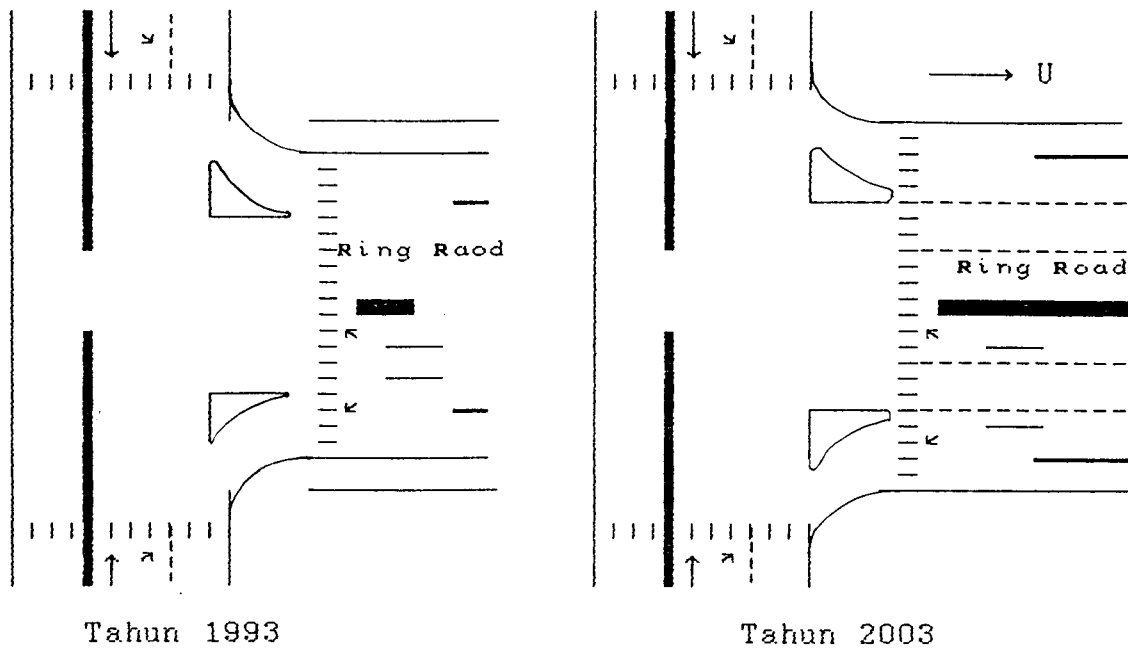
Daerah yang perlu diberikan lampu isyarat hati-hati ini adalah :

- Di depan Mapolwil Yogyakarta.
- Di depan kampus UPN dan UII.
- Pada daerah pemukiman yang padat penduduknya.

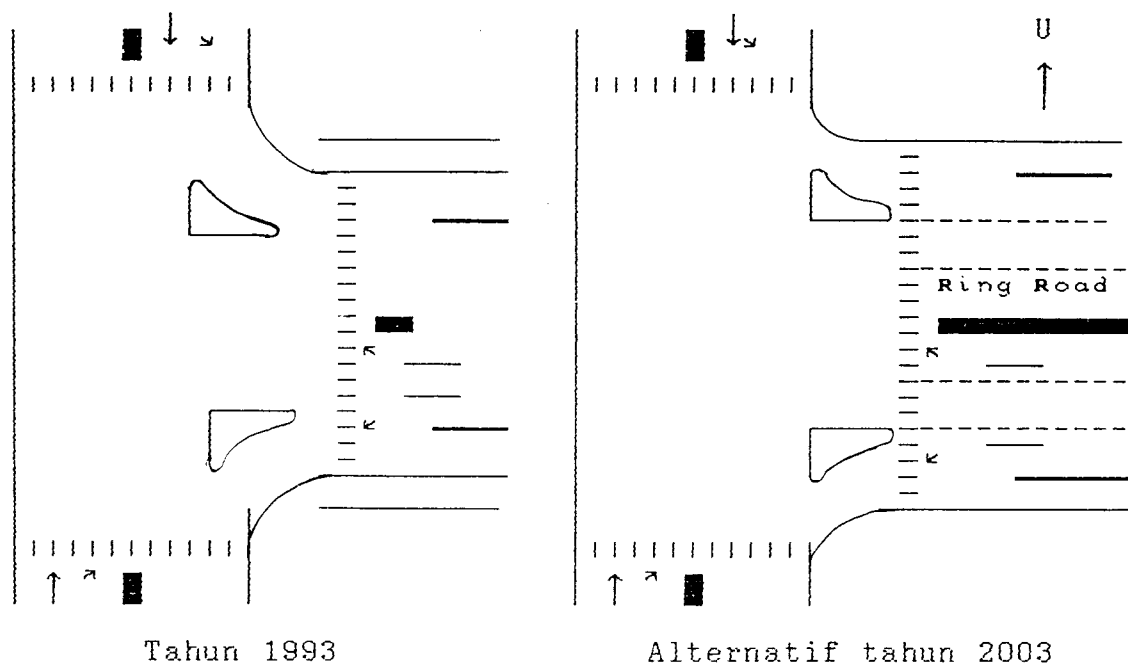
2. Bagian Persimpangan

Pulau-pulau yang terdapat di beberapa daerah persimpangan jalan ini perlu diadakan perubahan karena kelihatan agak sedikit mengganggu arus lalulintas yang akan melewati persimpangan tersebut.

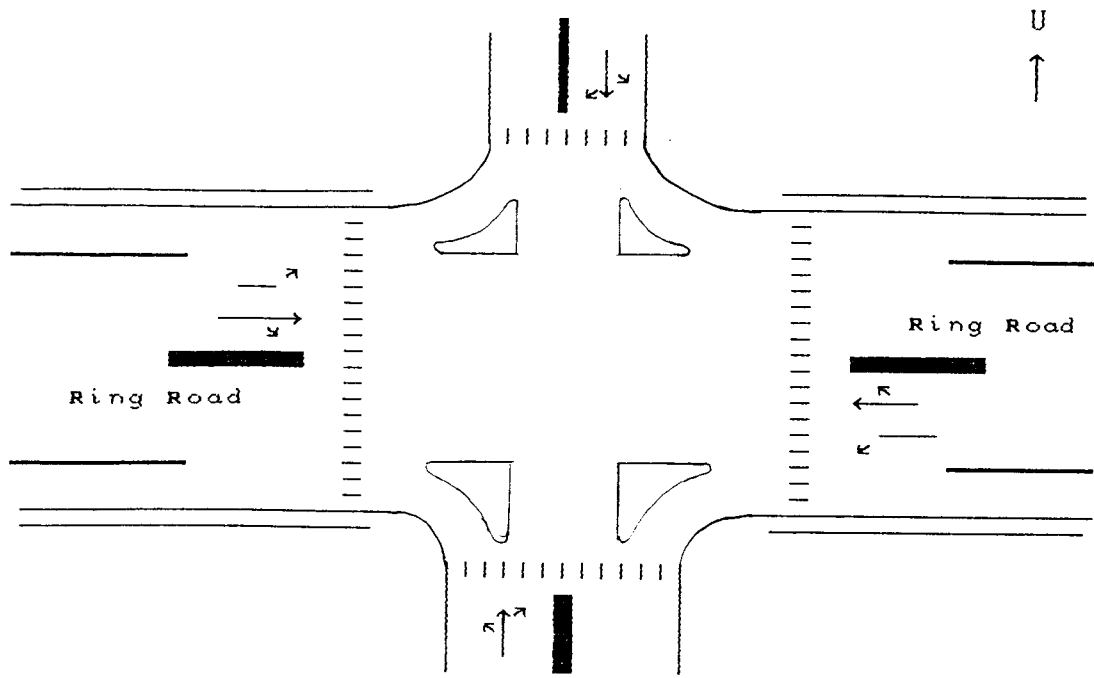
Perubahan yang dimaksud adalah perubahan dimensinya dari yang ada sekarang, seperti terlihat pada gambar 5.1, 5.2 , 5.3, 5.4 dan 5.5.



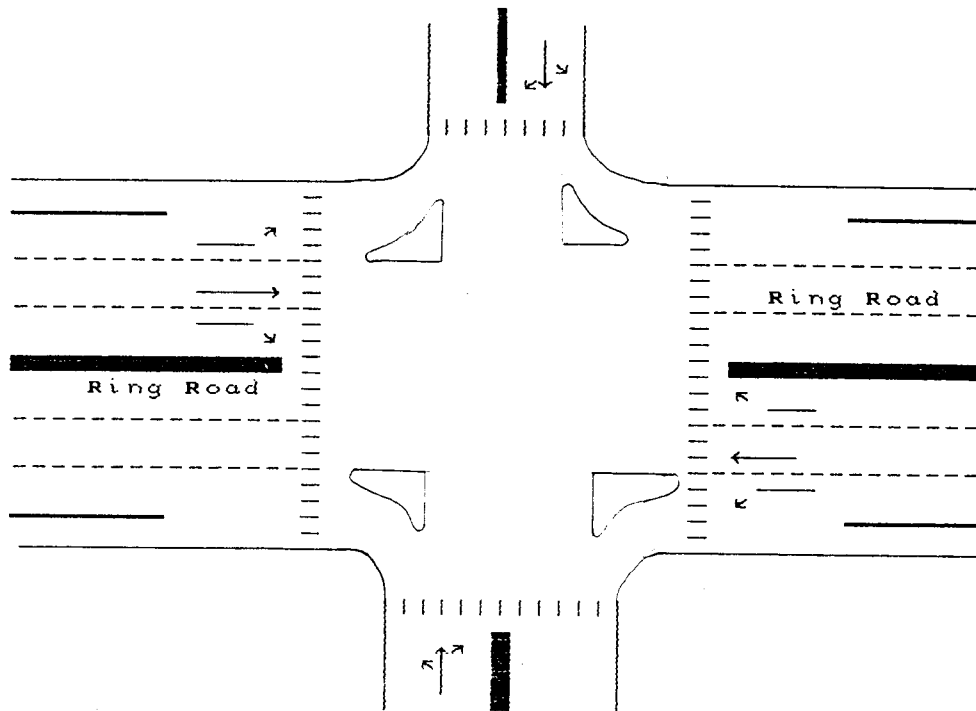
Gambar 5.1. Daerah 1 (Pertigaan Maguwoharjo)



Gambar 5.2 Daerah 5 (pertigaan Jombor)



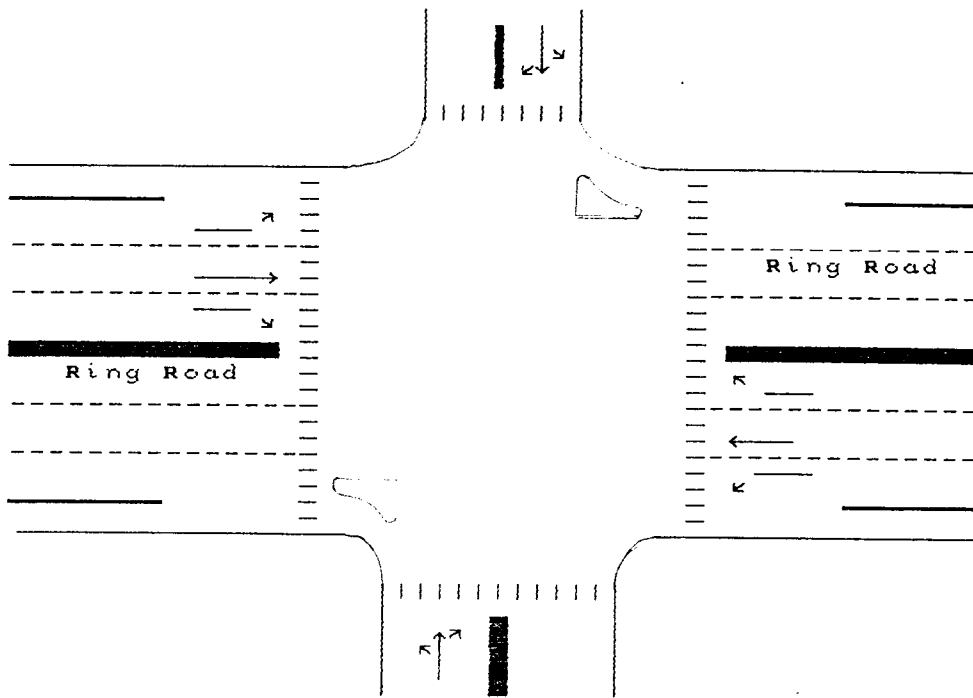
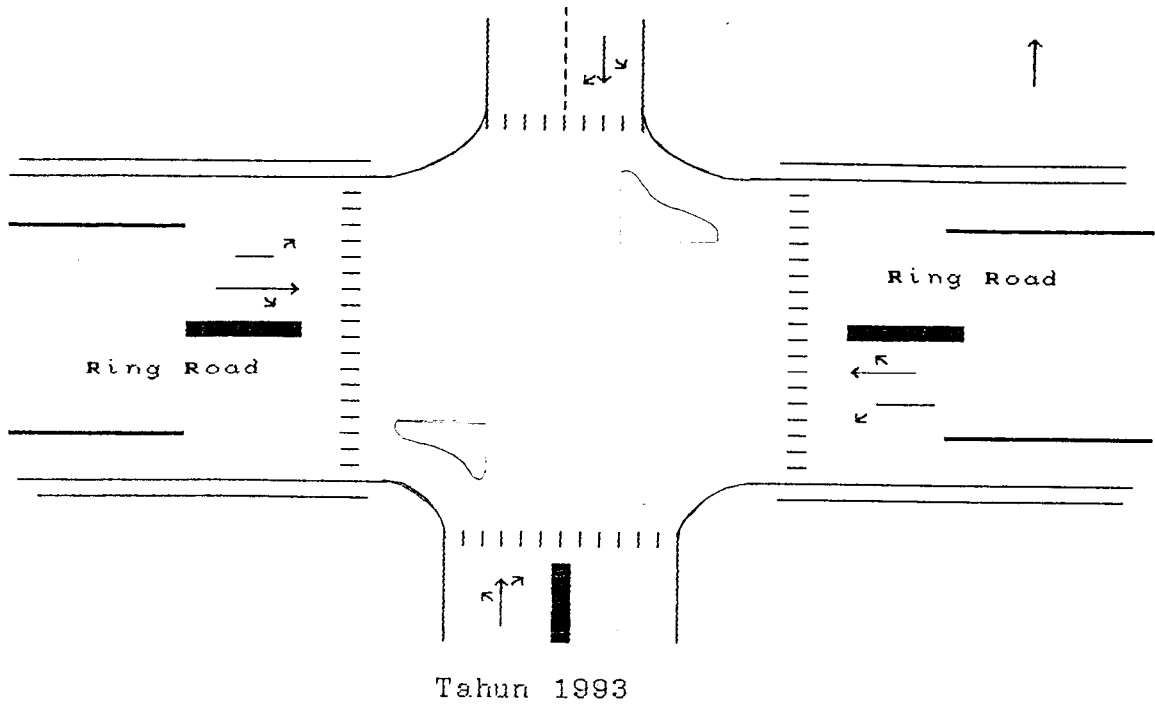
Tahun 1993



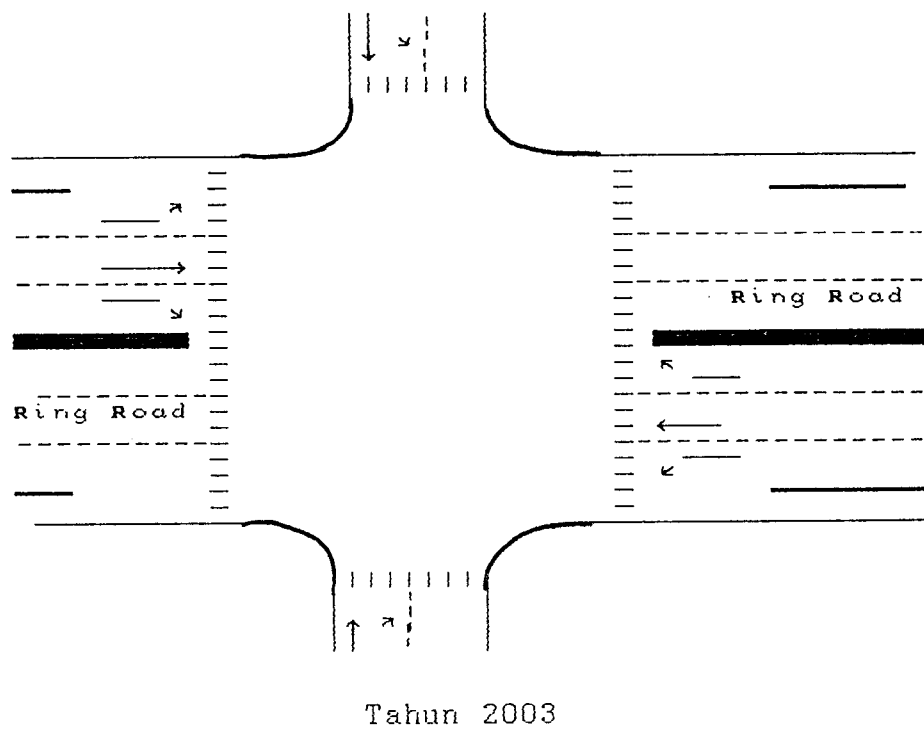
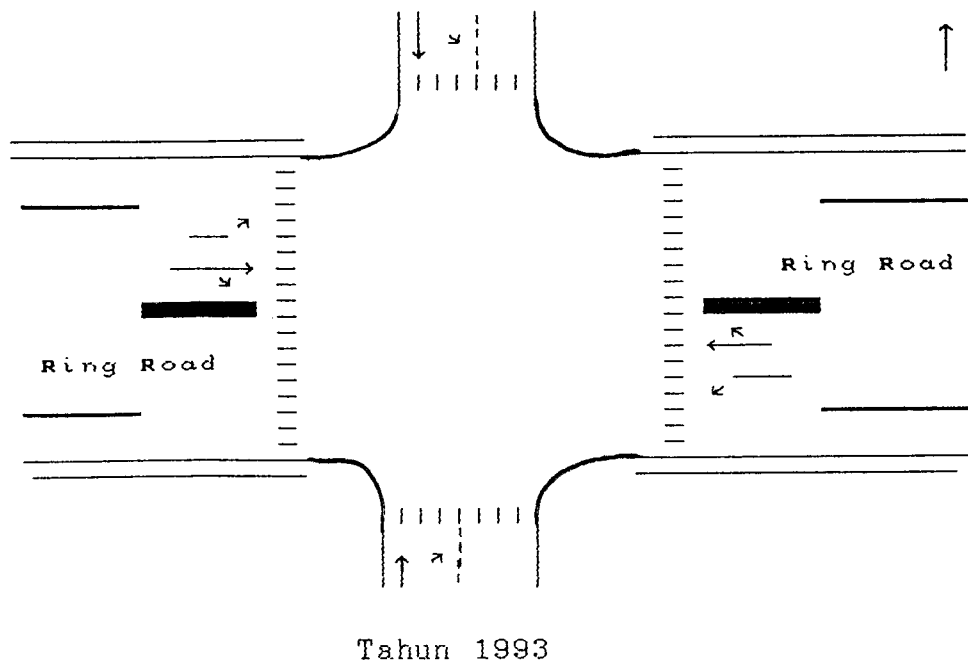
Alternatif Tahun 2003

Gambar 5.3. Daerah 2 (perempatan Gejayan)





Alternatif Tahun 2003
Gambar 5.4. Daerah 3 (perempatan Kaliurang)



Gambar 5.5. Daerah 4 (perempatan monumen Yogya Kembali)



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Ruas Jalan lingkaran utara mulai pertigaan jombor jalan Magelang kearah timur menuju Solo merupakan jaringan jalan arteri yang digunakan untuk melayani pergerakan regional hubungan antar kota. Sedangkan ruas jalan Lingkaran Utara mulai dari pertigaan jalan Solo kearah barat merupakan jaringan jalan regional yang menuju ke Magelang dan ke Semarang, sehingga akan mengakibatkan volume lalu lintas jalan lingkaran utara menjadi semakin tinggi. Dari uraian analisis daerah studi maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perkembangan diberbagai sektor di kabupaten Sleman, khususnya di kecamatan Depok akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan lalu lintas diruas jalan Lingkaran Utara.
2. Ruas jalan Lingkaran Utara merupakan pintu keluar masuk kota Yogyakarta. Disamping itu juga berfungsi sebagai jalan alternatif bagi kendaraan yang melewati Daerah Istimewa Yogyakarta tanpa melewati jalan yang menuju pusat kota, sehingga dapat mengurangi kepadatan arus lalu lintas pada jam-jam sibuk.
3. Tingkat pelayanan LOS (level of service) untuk jalan Lingkaran Utara pada tahun 1993 adalah LOS "C", hal ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan yang masih baik. Akan tetapi untuk masa 10 tahun yang akan datang tahun



2003, jalan linkar utara LOS "E", sehingga sudah tidak dapat lagi melayani dengan baik, akibatnya sering terjadi kemacetan.

4. Jumlah lajur yang tersedia yaitu 4 lajur/ 2 arah atau 2 lajur/1 arah untuk tahun 2003 sudah tidak mampu lagi menampung arus lala-lintas di ruas jalan Lingkar Utara.
5. Lengkung horisontal jalan linkar utara masih dapat melayani kenyamanan kendaran yang lewat hingga tahun 2003 mendatang dengan batas kecepatan maksimum 80 Km/jam.
6. Untuk kondisi saat ini tahun 1993, di ruas jalan Lingkar Utara masih belum didukung kelengkapan jalan yang memadai, sehingga akan dapat mengurangi kenyamanan dan keamanan bagi pemakai jalan .
7. Masih kurangnya kesadaran dan kedisiplinan pemakai jalan, yang mengakibatkan sering terjadinya gangguan yang serius pada sistim kelancaran arus lalulintas.

6.2. Saran

Berdasarkan analisis dan pengamatan di jalan linkar utara maka di ambil saran sebagai berikut :-

1. Untuk jalan linkar utara perlu adanya koordinasi yang baik antara DLLAJR dan kepolisian, agar ada pengaturan untuk angkutan umum terutama bus kota, bus dan truk mengambil jalur yang sebelah kiri, sehingga tidak menghambat jalur jalan yang ada di sebelah kanan untuk kendaraan yang mempunyai kecepatan tinggi.



2. Perlu adanya kelengkapan jalan di tempat-tempat yang dipandang rawan akan kecelakaan, misalnya daerah persimpangan, pemukiman, lokasi sekolah dan sebagainya tanpa menunggu terjadinya musibah.
3. Bangunan permanen sebagai median pemisah antara jalur lambat dan jalur cepat diletakkan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas yang mau masuk dan mau keluar ke jalur cepat maupun ke jalur lambat.
4. Sebaiknya selalu diadakan pengontrolan sistim pengoperasian traffic light, terutama pada daerah persimpangan sering belum berfungsi sebagai mana mestinya, sehingga sering mengganggu kelancaran arus lalu lintas.
5. Untuk meningkatkan pelayanan pada persimpangan dan pertigaan, perlu adanya pergeseran atau diperkecil untuk Island yang ada di persimpangan, yaitu di pertigaan Jombor, Maguwoharjo dan perempatan jalan Kaliurang serta perempatan Gejayan, sehingga tidak terlalu mengganggu kelancaran arus lalu lintas.
6. Sebaiknya dalam jangka 10 tahun mendatang, perlu dibuat perencanaan yang matang dari sekarang dalam mengadakan perubahan jalur jalan ataupun pelebaran daerah milik jalan, sehingga pada saatnya nanti dimana jalan tersebut dibutuhkan untuk menerima beban arus lalu lintas yang semakin meningkat, jalan sudah siap untuk melayani arus lalu lintas yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. AASHTO, *Geometric of Highway and Streets*, Washington DC, Tahun 1984.
2. Clarkson.H.Oglesby & R. Gary Hicks, (alih bahasa Ir. Purwo Setianto), *Teknik Jalan Raya*, edisi ke empat, Jakarta 1988.
3. Dirjen. Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No: 13/1970*, cetakan pertama, Badan Penerbit PU, Jakarta, Maret 1976.
4. Dinas Statistik Wilayah Propinsi DIY, *DIY Dalam Angka 1992*.
5. Dinas Statistik Wilayah Propinsi DIY, *Sleman Dalam Angka 1992*.
6. DLLAJR Propinsi DIY, *Laporan Akhir Study Sistem Transportasi Wilayah DIY*, UGM 1990.
7. Dinas Tata kota Kabupaten Sleman, *laporan Rencana RUTRK dengan kedalaman RDTRU Depok*.
8. Edward K. Morlok (alih bahasa Ir. Johan Kelana Putra Hainim), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga 1985.
9. Ir. Fachrurozy, *Diktat Kuliah Jalan Raya I dan II*, Lembaga Kesejahteraan Senat Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil UII Yogyakarta.
10. Transportasi Research Board, *Highway Capacity Manual*, Special Report 209, National Research Council, Washington DC 1985.



PENUTUP

Alhamdulillah, penyusun panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang mana berkat kebesaran dan kekuatan-Nya jualah sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai mana mestinya.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, banyak sekali kekurangan-kekurangannya. Meskipun telah diusahakan se-maksimal mungkin dengan menyajikan hal-hal yang terbaik yang dapat dilakukan penulis, namun jelas masih banyak ke-
kurangan-kekurangannya, baik susunan kalimatnya, Analisis-nya maupun alternatif pemecahannya. Hal ini karena selain terbatasnya waktu yang diberikan, kurangnya data-data penunjang yang diperoleh serta keterbatasan kemampuan penulis dalam mengolah, menganalisis serta memecahkan pemasalahannya.

Akhir kata, penyusun berharap apa yang telah di buat ini ada manfaatnya terutama sekali untuk penyusun sendiri serta bagi pembaca yang berminat menggunakannya, meskipun buku ini jauh dari sempurna.

(Penyusun).



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Jalan Demangan Baru Nomor 24 Telp. 5490 (0274) Yogyakarta 55281

Yogyakarta, 20 Agustus 1993.

Nomor : 141/C.08.03/JTS/VIII/93
lamp. : -
Hal : BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Kepada : Yth. Bapak IR. H. WARDHANI SARTONO, MSC.
di -
YOGYAKARTA.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak/Ibu agar mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UII dibawah ini :

1. Nama : MIG MARTONO
No. Mhs. : 2041/TS.
N.I.R.M. : 2318/K.I/S/B/79-80
Bidang Studi : Teknik Sipil TRANSPORTASI
Tahun Akademi : 1993-1994
2. Nama : ILLYANDA
No. Mhs. : 2528/TS.
N.I.R.M. : 7179/K.I/S/B/82.
Bidang Studi : Teknik Sipil TRANSPORTASI
Tahun Akademi : 1993-1994

diberikan petunjuk-petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir.

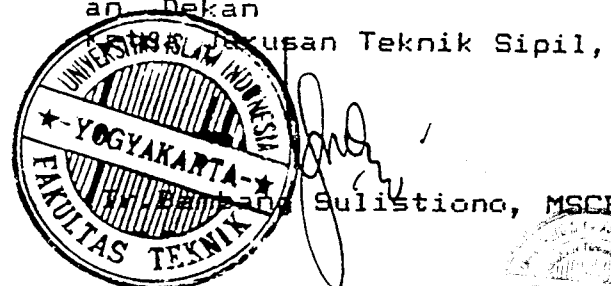
Kedua mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sbb. :

1. Dosen Pembimbing : IR. H. WARDHANI SARTONO, MSC.
2. Asisten Pembimbing : IR. H. BALYA UMAR, MSCE.

Demikian atas perkenan serta bantuannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

an Dekan



(Sulistiono, MSCE)

Tembusan Kepada Yth. :

- Mahasiswa ybs.
- Arsip.



KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	MIG MARTONO	2041/TS.		TRANSPORTASI
2.	ILLYANDA	2528/TS.		TRANSPORTASI

Dosen Pembimbing : IR. H. WARDHANI SARTONO, MSC.
 Asisten Dosen Pembimbing : IR. H. BALYA UMAR, MSCE.



Yogyakarta 20 Agustus 1993
 an. Dekan
 KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL,

(IR. BAMBANG SULISTIONO, MSCE.)

CATATAN-KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
11	6-1-94		Perbaiki semua petunjuk. Tuliskan diiringkan lagi. < 100 leaf terdapat temanya lengkap	<i>[Signature]</i>
12	17-1-94		Perbaiki semua petunjuk dan biaya dan masalah surina (± 20 lb) dan kembalikan	<i>[Signature]</i>
13	24-1-94		<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>



WAKTU : SABTU
 TANGGAL : 12 MEI 1990
 LOKASI : RING ROAD (BARAT)

POS : 35
 ARAH : KE BARAT

PEKUL	GOL. I		GOL. II			GOL. III			GOL. IV		GOL. V			JUMLAH
	SEDAN	BUS	BUS	BUS	TRUK	TRUK	TRUK	PICK UP	SEPEDA	SEPEDA	BECAK	ANDONG	GEROBAK	
	JEEP STAT	BESAR	SEDANG	KECIL	GANDENG	BERAT	RINGAN		MOTOR					
07 - 07	59	3	3	2	6	2	44	22	247	113	0	0	0	501
07 - 08	136	3	2	1	19	0	30	43	536	132	5	0	0	907
08 - 09	162	4	6	5	6	1	56	51	413	47	5	0	0	756
09 - 10	171	1	1	2	5	0	58	60	430	35	4	0	2	769
10 - 11	135	7	0	0	9	13	44	64	489	65	3	1	0	830
11 - 12	141	7	0	1	9	7	39	59	437	123	4	0	0	827
12 - 13	156	5	0	2	8	14	51	51	536	120	8	0	0	951
13 - 14	162	1	1	1	9	16	58	50	340	92	4	3	0	737
14 - 15	170	10	2	0	7	0	39	56	331	97	3	0	0	715
15 - 16	140	5	1	7	5	0	38	60	328	292	7	0	4	867
16 - 17	129	1	1	2	2	2	70	45	368	334	9	0	0	962
17 - 18	107	1	1	1	4	0	41	36	375	137	3	0	0	797
18 - 19	112	0	1	0	8	3	23	33	334	75	2	0	0	596
19 - 20	95	3	4	1	6	7	22	33	299	41	1	0	0	517
20 - 21	91	3	5	0	1	3	11	23	217	19	1	0	2	332
21 - 22	55	5	1	3	2	3	8	17	145	9	1	0	0	253
22 - 23														
23 - 24														
24 - 01														
24 - 02														
24 - 03														
24 - 04														
24 - 05														
24 - 06														
TOTAL	2020	62	30	29	106	71	632	718	5827	1731	60	4	8	11297
JML PER GOL.	2020	120			1527			5827		1800			11297	
% PER GOL.	117.83	1.06			13.52			51.58		15.95			100	
P H V	171	10	5	7	19	16	70	34	536	334	9	3	4	962
P H														

VOLUME KENDARAAN DALAM 15 JAM DAN 5 JAM

PEKUL	GOL. I		GOL. II			GOL. III			GOL. IV		GOL. V			JUMLAH
	SEDAN	BUS	BUS	BUS	TRUK	TRUK	TRUK	PICK UP	SEPEDA	SEPEDA	BECAK	ANDONG	GEROBAK	
	JEEP STAT	BESAR	SEDANG	KECIL	GANDENG	BERA	RINGAN		MOTOR					
06 - 22	2020	62	30	29	106	71	632	718	5827	1731	60	4	8	11297
22 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

KONSULTAN
PT. REKADAYA SENTOSA

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)

NOMOR PROPINSI **026** *JL. ARTERI UGRO.*
 NAMA PROPINSI **D. I. YOGYAKARTA**
 KLAS/NOMOR POS **B 8038**
 LOKASI POS **YOG 012.0** ARAH LALU LINTAS
 TANGGAL **17 06 93** DARI : **BARAT**
 (HARI) (BULAN) (TAHUN) KE : **TIMUR**
 KELOMPOK HITUNG **2**
 PERIODE **11**

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6	7	8
PUKUL	SEPEDA MOTOR SEKUTER SEPEDA KUMBANG DAN RODA 3	SEDAN, JEEP DAN STATION WAGON	OPLET, PICKUP- OPLET, SUBUR- BAN, COMBI DAN MINI BUS	PICKUP MICRO TRUK DAN MOBIL HANTARAN	BUS	TRUK 2 SUMBU	TRUK 3 SUMBU ATAU LEBIH GANDENGAN TRAILER	KENDARAAN TIDAK BERMOTOR
06 - 07	715	265	30	160	6	20	10	270
07 - 08	842	385	35	223	5	8	20	535
08 - 09	898	360	7	300	22	33	8	330
09 - 10	1018	542	14	477	23	25	18	278
10 - 11	513	274	19	188	17	6	15	42
11 - 12	657	400	17	220	40	10	15	50
12 - 13	585	430	33	195	22	17	12	34
13 - 14	790	400	45	388	31	25	20	41
14 - 15	670	440	45	274	40	17	27	68
15 - 16	400	325	25	195	31	18	28	111
16 - 17	755	375	28	360	58	25	25	193
17 - 18	750	400	25	300	20	25	25	50
18 - 19	120	350	16	360	11	15	14	13
19 - 20	375	280	80	130	18	14	5	30
20 - 21	314	120	5	6	6	3	1	12
21 - 22	225	62	2	1	1	2	1	8
22 - 23	157	28	1	3	2	1	2	6
23 - 24	174	27	-	5	2	2	1	9
24 - 01	80	11	-	-	-	-	-	-
01 - 02	60	6	-	1	-	4	-	13
02 - 03	13	-	-	-	-	-	-	-
03 - 04	5	3	-	-	-	-	-	-
04 - 05	16	16	1	2	6	1	1	3
05 - 06	61	37	4	6	3	-	2	11
TOTAL								

CATATAN -jk
4

PENGAWAS
(.....)



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

KONSULTAN
PT. REKADAYA SENTOSA

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)

NOMOR PROPINSI: **026**
 NAMA PROPINSI: **D.I. YOGYAKARTA**
 KLAS/NOMOR POS: **B 8038**
 LOKASI POS: **YOGY 012.6** ARAH LALU LINTAS
 TANGGAL: **18 06 92** DARI : **JARAT**
 (HARI) (BULAN) (TAHUN) KE : **TIMOR**
 KELOMPOK HITUNG: **2**
 PERIODE: **11**

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6	7	8
PUKUL	SEPEDA MOTOR SEKUTER SEPEDA KUMBANG DAN RODA 3	SEDAN, JEEP DAN STATION WAGON	OPLET, PICKUP- OPLET, SUBUR- BAN, COMBI DAN MINI BUS	PICKUP MICRO TRUK DAN MOBIL HANTARAN	BUS	TRUK 2 SUMBU	TRUK 3 SUMBU ATAU LEBIH GANDENGAN TRAILER	KENDARAAN TIDAK BERMOTOR
06 - 07	540	205	35	125	7	-	1	210
07 - 08	865	365	15	200	10	5	12	590
08 - 09	770	300	10	220	10	15	5	124
09 - 10	660	305	11	165	6	21	8	60
10 - 11	485	360	7	210	11	15	17	38
11 - 12	576	315	8	160	9	19	18	34
12 - 13	360	235	4	125	6	5	13	24
13 - 14	364	270	27	140	12	12	11	24
14 - 15	424	270	6	173	18	10	19	19
15 - 16	215	170	6	190	5	5	13	17
16 - 17	369	170	7	102	13	3	6	16
17 - 18	383	160	10	95	3	1	1	10
18 - 19	415	192	16	35	1	3	2	10
19 - 20	315	102	11	23	-	-	-	6
20 - 21	412	140	21	13	2	1	1	10
21 - 22	142	116	3	16	-	1	2	16
22 - 23								
23 - 24								
24 - 01								
01 - 02								
02 - 03								
03 - 04								
04 - 05								
05 - 06								
TOTAL								

CATATAN

Handwritten signature/initials

PENGAWA





DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

KONSULTAN
PT. REKADAYA SENTOSA

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)

NOMOR PROPINSI : **026**
 NAMA PROPINSI : **D.T.YOGYAKARTA**
 KLAS/NOMOR POS : **B 8038**
 LOKASI POS : **YOG 012-0**
 TANGGAL : **17 06 93** ARAH LALU LINTAS
 (HARI) (BULAN) (TAHUN) DARI : **TIMUR**
 KE : **BARAT**
 KELOMPOK HITUNG PERIODE : **2**
1

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6	7	8
PUKUL	SEPEDA MOTOR SEKUTER SEPEDA KUMBANG DAN RODA 3	SEDAN, JEEP DAN STATION WAGON	OPLET, PICKUP - OPLET, SUBUR - BAN, COMBI DAN MINI BUS	PICKUP MICRO TRUK DAN MOBIL HANTARAN	BUS	TRUK 2 SUMBU	TRUK 3 SUMBU ATAU LEBIH GANDENGAN TRAILER	KENDARAAN TIDAK BERMOTOR
06 - 07	525	210	225	128	11	42	10	194
07 - 08	810	280	270	125	52	15	65	510
08 - 09	855	320	315	260	100	20	60	120
09 - 10	857	362	255	300	85	45	15	390
10 - 11	680	335	102	18	50	16	8	123
11 - 12	835	260	280	260	30	15	25	180
12 - 13	600	253	230	186	60	15	22	91
13 - 14	853	240	210	200	35	21	25	150
14 - 15	747	357	181	242	52	15	4	90
15 - 16	585	200	70	120	25	8	3	270
16 - 17	634	320	80	220	87	-	5	190
17 - 18	525	344	45	60	17	21	16	87
18 - 19	425	320	139	116	14	5	7	45
19 - 20	405	363	120	22	3	1	2	17
20 - 21	547	200	4	12	4	8	2	18
21 - 22	405	150	-	3	3	6	1	35
22 - 23	238	81	1	15	2	8	2	20
23 - 24	203	73	-	13	6	3	1	22
24 - 01	142	36	-	3	-	3	2	1
01 - 02	36	18	1	-	2	1	1	3
02 - 03	20	8	1	-	-	3	2	1
03 - 04	12	10	-	-	-	-	-	-
04 - 05	18	12	-	2	1	-	-	6
05 - 06	23	23	1	2	-	-	-	12
TOTAL								

CATATAN

PENGAJAWAS





DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

KONSULTAN
PT. REKADAYA SENTOSA

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)

NOMOR PROPINSI : 026
 NAMA PROPINSI : D. I. YOGYAKARTA
 KLAS/NOMOR POS : B 15038
 LOKASI POS : YOG 1012.0
 TANGGAL : 18 06 93 (HARI) (BULAN) (TAHUN)
 KELOMPOK HITUNG PERIODE : 2
 ARAH LALU LINTAS DARI : TIMUR
 KE : BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6	7	8
PUKUL	SEPEDA MOTOR SEKUTER SEPEDA KUMBANG DAN RODA 3	SEDAN, JEEP DAN STATION WAGON	OPLET, PICKUP- OPLET, SUBUR- BAN, COMBI DAN MINI BUS	PICKUP MICRO TRUK DAN MOBIL HANTARAN	BUS	TRUK 2 SUMBU	TRUK 3 SUMBU ATAU LEBIH GANDENGAN TRAILER	KENDARAAN TIDAK BERMOTOR
06 - 07	548	163	35	40	25	33	-	145
07 - 08	585	120	70	76	25	5	35	300
08 - 09	585	286	87	148	28	10	29	210
09 - 10	675	200	90	126	193	6	6	95
10 - 11	630	200	141	168	19	8	12	90
11 - 12	675	100	70	124	17	6	16	90
12 - 13	630	200	82	101	16	7	15	30
13 - 14	482	108	92	122	23	3	11	50
14 - 15	423	200	95	145	28	5	6	40
15 - 16	515	204	13	35	2	1	1	10
16 - 17	445	197	19	42	11	2	2	20
17 - 18	411	191	11	101	2	6	2	17
18 - 19	515	246	22	123	13	8	6	17
19 - 20	602	150	6	97	8	6	1	7
20 - 21	433	108	2	42	2	1	1	11
21 - 22	307	91	2	6	3	1	6	7
22 - 23								
23 - 24								
24 - 01								
01 - 02								
02 - 03								
03 - 04								
04 - 05								
05 - 06								
TOTAL								

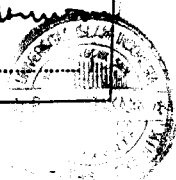
CATATAN

Pengawas :
 1. Suharsono
 2. Ir Priatmadji
 3. Agus Wahyu SH
 4. Sutnadi

Td Tangan :
 1. *[Signature]*
 2. *[Signature]*
 3. *[Signature]*
 4. *[Signature]*

Konsultan :
 Ir. Purwanto

PENGAWAS Td Tangan :
[Signature]



PERHITUNGAN VOLUME LALULINTAS

Volume Kendaraan pada jam sibuk Jalan Arteri Lingkar Utara
antara Pertigaan Maguwoharjo-Perempatan Gejayan
(Daerah 1)

Arah	Arah Lalu-lintas Timur ke Barat						
	Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00-07.15	29	10	10	110	121	280	177
07.15-07.30	28	11	8	102	141	340	206
07.30-07.45	30	10	14	65	70	189	153
07.45-08.00	37	4	4	75	81	201	120
Jumlah	124	35	36	352	463	1010	656

Sumber : Data Primer, Senin 1 November 1993

Arah	Arah Lalu-lintas Barat ke Timur						
	Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00-07.15	50	4	5	134	18	216	121
07.15-07.30	28	9	4	72	34	147	102
07.30-07.45	55	5	22	35	24	141	157
07.45-08.00	42	4	32	84	22	184	182
Jumlah	175	22	63	330	98	688	562

Sumber : Data Primer, Senin 01 November 1993

PERHITUNGAN VOLUME LALULINTAS

Volume Kendaraan pada jam sibuk Jalan Arteri Lingkar Utara
antara Perempatan Gejayan-Perempatan Kaliurang
(Daerah 2)

Arah	Arah Lalu-lintas Barat ke Timur						
Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam	Jumlah SMP per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00 - 07.15	78	9	21	240	42	390	249
07.15 - 07.30	80	5	9	184	86	364	211
07.30 - 07.45	53	7	13	131	155	359	230
07.45 - 08.00	62	7	15	30	177	391	239
Jumlah	273	28	58	585	460	1504	929

Sumber : Data Primer, Selasa 02 November 1993

Arah	Arah Lalu-lintas Timur ke Barat						
Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam	Jumlah SMP per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00 - 07.15	100	10	19	262	73	464	289
07.15 - 07.30	72	12	18	147	89	338	243
07.30 - 07.45	73	8	18	152	107	358	242
07.45 - 08.00	74	8	13	165	72	332	214
Jumlah	319	38	68	726	314	1492	988

Sumber : Data primer Selasa 02 Nopember 1993



PERHITUNGAN VOLUME LALULINTAS

Volume Kendaraan pada jam sibuk Jalan Arteri Lingkar Utara
antara Perempatan Kaliurang-Perempatan Monumen Yogya
(Daerah 3).

Arah	Arah Lalu-lintas Timur ke Barat						
	Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07. ⁰⁰ -07. ¹⁵	60	4	10	190	43	307	171
07. ¹⁵ -07. ³⁰	80	5	18	181	70	354	229
07. ³⁰ -07. ⁴⁵	76	4	10	180	72	342	199
07. ⁴⁵ -08. ⁰⁰	88	7	19	148	56	318	231
Jumlah	304	20	57	699	241	1321	830

Sumber :Data primer, Rabu 03 Nopember 1993

Arah	Arah Lalu-lintas Barat ke Timur						
	Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07. ⁰⁰ -07. ¹⁵	78	2	15	201	121	417	240
07. ¹⁵ -07. ³⁰	54	3	15	179	246	497	273
07. ³⁰ -07. ⁴⁵	47	2	18	186	215	468	261
07. ⁴⁵ -08. ⁰⁰	64	4	23	146	52	289	208
Jumlah	243	11	71	712	634	1671	982

Sumber :Data Primer, Rabu 03 November 1993



PERHITUNGAN VOLUME LALULINTAS

Volume Kendaraan pada jam sibuk Jalan Arteri Lingkar Utara antara Pertigaan Jombor-Perempatan Monumen Yogya Kembali (Daerah 4).

Arah	Arah Lalu-lintas Timur ke Barat						
	Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00-07.15	51	5	7	154	37	254	144
07.15-07.30	66	3	13	179	52	313	185
07.30-07.45	73	2	18	183	54	330	206
07.45-08.00	70	5	17	129	26	247	181
Jumlah	260	15	55	645	169	1144	716

Sumber : Data primer Kamis 04 November 1993

Arah	Arah Lalu-lintas Barat ke Timur						
	Jenis Kendaraan Dan Konversi	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Non Motor	Jumlah Volume per Jam
Jam Pengamatan	1	3	3	0,25	0,5		
07.00-07.15	54	1	17	281	190	543	294
07.15-07.30	56	5	17	356	186	620	347
07.30-07.45	56	1	30	138	197	422	268
07.45-08.00	47	4	26	72	142	291	209
Jumlah	213	11	90	847	715	1876	1118

Sumber : Data Primer Kamis 04 November 1993

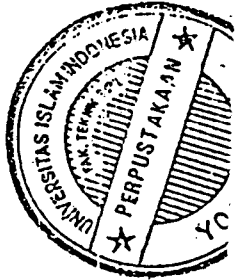
TABEL PERHITUNGAN e DAN L_s MINIMUM

(UNTUK RURAL HIGHWAY, 2 JALUR, e MAX. = 0.10)

D	R (meter)	V = 60 KM/JAM		V = 80 KM/JAM		V = 100 KM/JAM		V = 120 KM/JAM	
		e	L _s	e	L _s	e	L _s	e	L _s
0°15'	5.730	LN	0	LN	0	LP	LP	LN	0
0°30'	2.864	LN	0	LP	50	LP	LP	LN	0
0°45'	1.910	LP	40	LP	50	LP	0.022	0.022	80
1°00'	1.432	LP	40	0.022	50	0.023	60	0.033	80
1°15'	1.150	LP	40	0.028	50	0.030	60	0.044	80
1°30'	956	0.021	40	0.034	50	0.045	60	0.055	80
1°45'	840	0.025	40	0.039	50	0.052	60	0.065	80
2°00'	717	0.028	40	0.045	50	0.060	70	0.074	90
2°33'	560	0.035	40	0.057	60	0.075	80	0.082	100
3°00'	478	0.040	40	0.064	60	0.087	90	0.100	110
3°30'	410	0.047	40	0.074	70	0.096	100	0.100	110
4°06'	350	0.053	40	0.081	70	0.100	100		
4°30'	319	0.057	50	0.087	70				
5°00'	287	0.062	50	0.091	80				
6°00'	239	0.071	50	0.098	80				
6°49'	210	0.079	60	0.100	80				
8°00'	180	0.086	60						
9°00'	160	0.091	60						
10°00'	143	0.095	70						
11°00'	130	0.097	70						
12°00'	120	0.099	70						
12°57'	115	0.100	70						
		D max. = 12,46°		D max. = 6,03°		D max. = 4,09°		D max. = 2,56°	

KETERANGAN :

- 1). LN = Lereng normal
- 2). LP = Lereng luar diputar sehingga perkerasan mendapat kemiringan melintang sebesar lereng normal
- 3). Untuk radius lingkaran dibawah garis tebal, bentuk kurva harus spiral-circle-spiral.
- 4). Untuk perkerasan dengan lereng normal 2%, angka-angka super elevasi (e) harus dikurangi lagi.



T A B L E : IV.

Δ_s	X	Y	k	p	U	V	C_s
0.00°	1.0000000	0.0000000	0.5000000	0.0000000	0.6666667	0.3333333	1.000000
.50°	.9999924	.0029089	.4999987	.0007272	.6666693	.3333358	0.999996
1.00°	.9999695	.0058176	.4999949	.0014544	.6666773	.3333430	.999986
.50°	.9999315	.0087262	.4999886	.0021816	.6666906	.3333551	.999969
2.00°	.9998782	.0116345	.4999797	.0029088	.6667092	.3333720	.999945
.50°	.9998096	.0145424	.4999683	.0036359	.6667332	.3333938	.999915
3.00°	.9997259	.0174499	.4999543	.0043629	.6667624	.3334204	.999878
.50°	.9996269	.0203567	.4999378	.0050899	.6667970	.3334518	.999834
4.00°	.9995127	.0232630	.4999188	.0058168	.6668369	.3334881	.999783
.50°	.9993833	.0261684	.4998972	.0065435	.6668822	.3335293	.999725
5.00°	.9992387	.0290730	.4998731	.0072702	.6669328	.3335753	.999661
.50°	.9990789	.0319766	.4998465	.0079968	.6669887	.3336261	.999590
6.00°	.9989039	.0348793	.4998173	.0087232	.6670500	.3336819	.999512
.50°	.9987138	.0377807	.4997856	.0094495	.6671166	.3337424	.999428
7.00°	.9985084	.0406810	.4997513	.0101757	.6671886	.3338079	.999336
.50°	.9982879	.0435799	.4997146	.0109016	.6672660	.3338783	.999238
8.00°	.9980522	.0464773	.4996753	.0116274	.6673487	.3339535	.999133
.50°	.9978011	.0493733	.4996334	.0123530	.6674369	.3340336	.999022
9.00°	.9975354	.0522677	.4995890	.0130784	.6675303	.3341186	.998903
.50°	.9972543	.0551603		.0138036	.6676292	.3342085	.998778
10.00°	.9969581	.0580512	.4995427	.0145286	.6677335	.3343034	.998646
.50°	.9966468	.0609401	.4994948	.0152533	.6678432	.3344032	.998508
11.00°	.9963204	.0638271	.4994363	.0159778	.6679584	.3345079	.998362
.50°	.9959789	.0667120	.4993723	.0167020	.6680789	.3346176	.998210
12.00°	.9956224	.0695947	.4993028	.0174260	.6682049	.3347322	.998051
.50°	.9952508	.0724752	.4992278	.0181496	.6683364	.3348518	.997886
13.00°	.9948642	.0753533	.4991432	.0188730	.6684733	.3349763	.997713
.50°	.9944626	.0782289	.4990762	.0195961	.6686157	.3351059	.997534
14.00°	.9940460	.0811020	.4990066	.0203188	.6687636	.3352405	.997349
.50°	.9936144	.0839725	.4989345	.0210412	.6689170	.3353800	.997156
15.00°	.9931678	.0868402	.4988599	.0217633	.6690759	.3355246	.996957
.50°	.9927063	.0897051	.4987827	.0224850	.6692404	.3356743	.996751

T A B E L : I V .

Δ_s	X	Y	k	p	U	V	C_s
31.00°	0.9711203	0.1766145	0.4951605	0.0446192	0.6771844	0.3429155	0.987045
.50°	.9701944	.1793409	.4950045	.0453235	.6775366	.3432371	.986630
32.00°	.9692544	.1820615	.4945460	.0460270	.6778952	.3435645	.986205
.50°	.9683005	.1847761	.4946851	.0467298	.6782601	.3438978	.985772
33.00°	.9673327	.1874449	.4945219	.0474319	.6786314	.3442369	.985331
.50°	.9663511	.1901875	.5943562	.0481332	.6790091	.3445820	.984881
34.00°	.9653557	.1928841	.4941881	.0488337	.6793933	.3449330	.984436
.50°	.9643464	.1955744	.4940176	.0495334	.6797839	.3452900	.983978
35.00°	.9633235	.1982584	.4938448	.0502324	.6801811	.3456530	.983513
.50°	.9622869	.2009361	.4936696	.0509305	.6805849	.3460221	.983041
36.00°	.9612366	.2036072	.4934920	.0516278	.6809953	.3463973	.982562
.50°	.9601727	.2062718	.4933120	.0523243	.6814123	.3467786	.982075
37.00°	.9590953	.2089298	.4931296	.0530199	.6818361	.3471662	.981588
.50°	.9580044	.2115811	.4929449	.0537147	.6822665	.3475599	.981090
38.00°	.9569000	.2142255	.4927578	.0544086	.6827036	.3479599	.980586
.50°	.957821	.2168631	.4925684	.0551016	.6831479	.3483663	.980076
39.00°	.9547510	.2194937	.4923766	.0557938	.6835988	.3487789	.979559
.50°	.9535065	.2221173	.4921824	.0564850	.6840567	.3491980	.979035
40.00°	.9523487	.2247337	.4919860	.0571754	.6845215	.3496236	.978505
.50°	.9511777	.2273429	.4917872	.0578648	.6849933	.3500556	.977969
41.00°	.9499935	.2299488	.4915860	.0585533	.6854722	.3504941	.977426
.50°	.9487962	.2325394	.4913825	.0592409	.6859582	.3509393	.976877
42.00°	.9475858	.2351265	.4911767	.0599275	.6864514	.3513910	.976321
.50°	.9463624	.2377061	.4909686	.0606131	.6869517	.3518495	.975759
43.00°	.9451260	.2402781	.4907582	.0612978	.6874593	.3523147	.975190
.50°	.9438767	.2428423	.4905455	.0619815	.6879742	.3527867	.974615
44.00°	.9426115	.2453989	.4903305	.0626643	.6884965	.3532655	.974034
.50°	.9413395	.2479475	.4901132	.0633460	.6890262	.3537513	.973446
45.00°	.9400517	.2504883	.4898935	.0640267	.6895634	.3542349	.972852
.50°	.9387512	.2530211	.4896716	.0647064	.6901081	.3547436	.972251



TABEL : IV.

\angle_s	X	Y	k	P	II	V..	C_s
46.00°	.9374381	.2555457	.4894475	.0653850	.6906604	.3552504	.971644
.50°	.9361123	.2580623	.4892210	.0660626	.6912204	.3557642	.971031
47.00°	.9347740	.2605706	.4889923	.0667392	.6917880	.3562853	.970412
.50°	.9334232	.2630706	.4887613	.0674117	.6923635	.3568136	.969786
48.00°	.9320600	.2655622	.4885281	.0680891	.6929467	.3573492	.969153
.50°	.9306844	.2680454	.4882926	.0687624	.6935379	.3578921	.968515
49.00°	.9292965	.2705200	.4880549	.0694346	.6941370	.3584425	.967870
.50°	.9278963	.2729861	.4878150	.0701058	.6947442	.3590004	.967219
50.00°	.9264839	.2754434	.4875728	.0707758	.6953594	.3595658	.966561
.50°	.9250593	.2778920	.4873283	.0714447	.6959828	.3601389	.965897
51.00°	.9236227	.2803318	.4870317	.0721124	.6966145	.3607197	.965227
.50°	.9221741	.2827627	.4868328	.0727791	.6972544	.3613082	.964551
52.00°	.9207134	.2851847	.4866388	.0734445	.6979027	.3619046	.963855
.50°	.9192409	.2875976	.4864285	.0741088	.6985595	.3625088	.963180
53.00°	.9177565	.2900014	.4862031	.0747720	.6992248	.3631211	.962485
.50°	.9162603	.2923960	.48598154	.0754339	.6998987	.3637413	.961784
54.00°	.9147524	.2947814	.48573536	.0760946	.7005812	.3643698	.961076
.50°	.9132329	.2971574	.4854936	.0767542	.7012725	.3650064	.960362
55.00°	.9117017	.2995241	.4852294	.0774125	.7019727	.3656514	.959643
.50°	.9101590	.3018813	.48497631	.0780696	.7026818	.3663047	.958917
56.00°	.9086049	.3042290	.48471916	.0787255	.7033998	.3669564	.958184
.50°	.9070393	.3065670	.48442239	.0793801	.7041270	.3676367	.957446
57.00°	.9054624	.3088955	.48419511	.0800335	.7048633	.3683156	.956701
.50°	.9038742	.3112142	.48396762	.0806857	.7056089	.3689932	.955951
58.00°	.9022748	.3135231	.48373991	.0813365	.7063638	.3696796	.955194
.50°	.9006643	.3158221	.48351200	.0819861	.7071282	.3703649	.954431
59.00°	.8990426	.3181112	.48328387	.0826344	.7079021	.3710619	.953662
.50°	.8974100	.3203904	.48305553	.0832814	.7086856	.3717642	.952887
60.00°	.8957664	.3226595	.48282698	.0839270	.7094789	.3725750	.952106

VALUES FOR DESIGN ELEMENTS RELATED TO DESIGN SPEED AND HORIZONTAL CURVATURE

D	R	V = 30mph		V = 40mph		V = 50mph		V = 60mph		V = 65mph	
		e	L - Feet 2 lane 4 lane	e	L - Feet 2 lane 4 lane	e	L - Feet 2 lane 4 lane	e	L - Feet 2 lane 4 lane	e	L - Feet 2 lane 4 lane
0°15'	22918'	NC	0	NC	0	NC	0	NC	0	NC	0
0°30'	11459'	NC	0	NC	0	RC	0	FC	175	RC	190
0°45'	7639'	NC	0	NC	0	RC	150	0	175	025	190
1°00'	5730'	NC	0	RC	125	021	150	029	175	033	190
1°30'	3820'	RC	100	021	125	030	150	049	175	046	190
2°00'	2865'	RC	100	027	125	038	150	051	175	057	190
2°30'	2292'	021	100	033	125	046	150	060	175	066	190
3°00'	1910'	027	100	038	125	053	150	067	180	073	210
3°30'	1637'	023	100	043	125	058	150	073	200	077	220
4°00'	1432'	032	100	047	125	063	150	077	210	079	230
5°00'	1146'	038	100	055	125	071	170	080	220	080	230
6°00'	955'	043	100	061	130	077	180	080	220	080	230
7°00'	819'	048	100	067	140	079	190	080	220	080	230
8°00'	716'	052	100	071	150	080	190	080	220	080	230
9°00'	637'	056	100	075	160	080	190	080	220	080	230
10°00'	573'	059	110	077	160	077	160	077	160	077	220
11°00'	521'	063	110	079	170	079	170	079	170	079	220
12°00'	477'	066	120	080	170	080	170	080	170	080	220
13°00'	441'	068	120	080	180	080	170	080	170	080	220
14°00'	409'	070	130	070	190	070	190	070	190	070	220
16°00'	358'	074	130	074	200	074	200	074	200	074	220
18°00'	318'	077	140	077	210	077	210	077	210	077	220
20°00'	286'	079	140	079	210	079	210	079	210	079	220
22°00'	260'	080	140	080	220	080	220	080	220	080	220
		080	140	080	220	080	220	080	220	080	220
		D max. = 23,0°		D max. = 12,5°		D max. = 7,5°		D max. = 5,0°		D max. = 4,5°	

e max. = 0.08

- D - Degree of curve
 - R - Radius of curve
 - V - Assumed design speed
 - c - Rate of superelevation
 - L - Minimum length of runoff of spiral curve
 - NC - Normal crown section
 - RC - Remove adverse crown, super-elevate at normal crown slope
- Spirals desirable but not as essential above heavy line
Lengths rounded in multiples of 25 or 50 feet permit simpler calculations.



TABLE III - 12

CALCULATED AND DESIGN VALUES FOR PAVEMENT WIDENING ON OPEN HIGHWAY CURVES
2 - LANE PAVEMENT ONE - WAY OR TWO - WAY

DEGREE OF CURVE	WIDENING, IN FEET, FOR 2 - LANE PAVEMENTS IN CURVE FOR WIDTH OF PAVEMENT ON TANGENT OF : 20 FEET														
	24 FEET				22 FEET				20 FEET						
	DESIGN SPEED, MPH				DESIGN SPEED, MPH				DESIGN SPEED, MPH						
	30	40	50	60	70	80	30	40	50	60	70	30	40	50	60
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	2.0
2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5
3	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0
4	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0		1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0
5	0.5	0.5	1.0	1.0			1.5	2.0	2.0	2.5		2.5	3.0	3.0	3.5
6	0.5	1.0	1.0	1.5			1.5	2.0	2.5			2.5	3.0	3.5	
7	0.5	1.0	1.5				2.0	2.0	2.5			3.0	3.0	3.5	
8	1.0	1.0	1.5				2.0	2.5	3.0			3.0	3.5	4.0	
9	1.0	1.5	2.0				2.0	2.5				3.0	3.5		
10 - 11	1.0	1.5					2.0	2.5				3.0	3.5	4.0	
12 - 14.5	1.5	2.0					3.0					4.0			
15 - 18	2.0											4.5			
19 - 21	2.5											5.0			
22 - 25	3.0											5.5			
26 - 26.5	3.5														

NOTE : VALUES LESS THAN 2.0 MAY BE DISREGARDED.
 3 - LANE PAVEMENTS: MULTIPLY ABOVE VALUES BY 1.5
 4 - LANE PAVEMENTS: MULTIPLY ABOVE VALUES BY 2.
 WHERE SEMITRAILERS ARE SIGNIFICANT, INCREASE TABULAR VALUES OF WIDENING BY 0.5 FOR CURVES OF 10 TO 16 DEGREES, AND BY 1.0 FOR CURVES 17 DEGREES AND SHARPER.