

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEMACETAN LALULINTAS
PADA JALAN REL DAN JALAN
R.E. MARTADINATA DI KOTA
BOGOR



Disusun oleh :

LILI SISWANTO

No. Mhs. : 85.310.200

NIRM : 85.5014330200

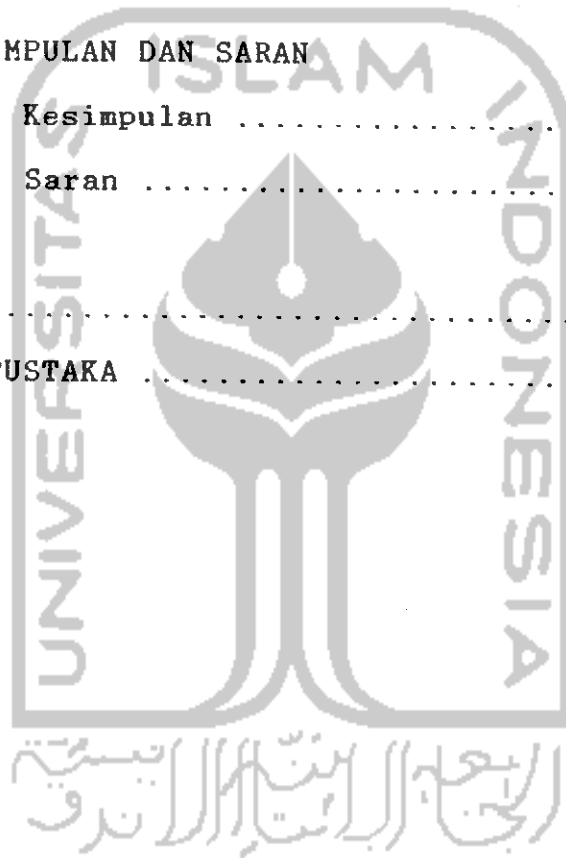
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1994

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI	viii
I PENDAHULUAN	
1.1. Umum	1
1.2. Latar Belakang	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Lokasi Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pertemuan Sebidang Jalan Raya dengan Jalan Rel	4
2.2. Kapasitas Jalan Raya	5
2.3. Tingkat Pelayanan Jalan	7
2.3.1. Pembagian Tingkat Pelayanan	8
2.4. Klasifikasi Kendaraan dan Konversi	10
III LANDASAN TEORI	
3.1. Lalulintas Harian Rata-rata	12
3.2. Metoda Regresi	12
3.3. Proyeksi Lalulintas	15

3.4.	Jumlah Lajur Lalulintas	17
3.5.	Dasar-dasar Penentuan Tingkat Pelayanan	18
3.6.	Tinjauan Geometrik	20
3.6.1.	Lengkung Horisontal	20
3.7.	Tinjauan Kanalisasi	26
IV CARA PENELITIAN		
4.1.	Identifikasi Masalah	29
4.2.	Rumusan Masalah	30
4.3.	Cara Pengumpulan Data	31
4.3.1.	Data Sekunder	31
a.	Letak geografis	31
b.	Kondisi sosial ekonomi	32
c.	Data lalulintas	32
d.	Data fisik jalan	33
e.	Data jadwal kereta api	34
4.3.2.	Data Primer	37
a.	Data volume lalulintas	37
b.	Data kereta api di pintu per- lintasan	45
V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
5.1.	Analisis Pertumbuhan Lalulintas	47
5.2.	Analisis Tingkat Pelayanan	50
5.3.	Analisis Tingkat Pelayanan Jalan R.E. Martadinata tahun 2004	54
5.4.	Analisis Geometrik Jalan	57

5.4.1. Jumlah Lajur Lalulintas	57
5.4.2. Lengkung Horisontal	62
5.5. Konsep Dasar Pemecahan Masalah	69
5.6. Beberapa Alternatif Pemecahan	70
5.6.1. Tingkat Pelayanan Jalan	70
5.6.2. Geometrik Jalan	71
VI KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan	76
7.2. Saran	77
PENUTUP	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel no.]	halaman
2.1. Konversi Jenis Kendaraan Terhadap Satuan Mobil Penumpang ("SMP")	11
3.1. Hubungan kecepatan Rencana dengan Jari-jari (R).....	26
4.1. Data Lalulintas Selama 24 jam di Lokasi Jalan R.E. Martadinata	33
4.2. Kondisi Fisik Jalan	34
4.3. Data Kedatangan Kereta Api	35
4.4. Data Keberangkatan Kereta Api	36
4.5. Volume Lalulintas tanggal 16-01-1994	38
4.6. Volume Lalulintas tanggal 17-01-1994	39
4.7. Volume Lalulintas tanggal 18-01-1994	40
4.8. Volume Lalulintas Rencana	41
4.9. Data Kereta Api di Pintu Perlintasan	45
5.1. Perhitungan Pertumbuhan Lalulintas dengan "Garis Regresi"	48
5.2. Proyeksi LHR jalan R.E. Martadinata tahun 1991 - 2004	49
5.3. Proyeksi LHR Jalan R.E. Martadinata selama 24 jam Pengamatan	50
5.4. Volume Lalulintas ("SMP") pada Jalan R.E. Martadinata	51
5.5. Prosentase Jenis Kendaraan Terhadap LHR ...	59
5.6. Harga fm Maksimum	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar no.	Halaman
1.1. Lokasi Proyek	3
2.1. Hubungan Kapasitas dan Tingkat Pelayanan ..	8
3.1. Diagram Pencar dan Garis Regersi Linier ...	11
3.2. Diagram Pencar dan Garis Regersi Non Linier	14
3.3. Lenkung Full Circle	22
3.4. Spiral - Circle - Spiral	24
3.5. Spiral - Spiral	25
3.6. Teknik Kanalisasi	26
4.1. Grafik Distribusi Kendaraan di Jalan R.E. Martadinata tanggal 16-01-1994	42
4.2. Grafik Distribusi Kendaraan di Jalan R.E. Martadinata tanggal 17-01-1994	43
4.3. Grafik Distribusi Kendaraan di Jalan R.E. Martadinata tanggal 18-01-1994	44
5.1. Garis Regresi Linier Hasil Hitungan	49
5.2. Lengkung Horisontal	68
6.1. Rencana Pengalihan arus Lalulintas	73

INTISARI

Analisis kemacetan antara pertemuan jalan rel dan jalan raya di jalan R.E. Martadinata ini, dengan dengan jumlah lajur yang ada pada saat ini yaitu 2 lajur / 2 arah, akan merupakan masalah dikemudian hari bila tidak segera dipecahkan permasalahannya.

Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan cara melakukan penelitian atau survai guna mendapatkan data baik data primer maupun data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara mengadakan pengamatan langsung dilapangan, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait.

Hasil analisis pada jalan ini untuk tahun 1994 tingkat pelayanannya sudah mencapai level " C " menuju " D " dan pada sepuluh tahun kemudian sudah mencapai level " F ", berarti di sini perlu ada penambahan jumlah lajur yaitu menjadi 4 lajur / 2 arah agar tingkat pelayanannya minimal bisa seperti saat ini.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. UMUM

Sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1980 tentang jalan, dinyatakan bahwa jalan sebagai salah satu prasarana perhubungan yang mempunyai peranan penting dalam usaha pengembangan bangsa di bidang sosial, ekonomi, pertahanan dan keamanan dalam rangka mewujudkan tujuan nasional.

Berkembangnya sebuah kota merupakan indikasi dari perkembangan ekonomi dan pemerintahan. Aktivitas sosial, ekonomi dan pemerintahan akan menimbulkan pergerakan-pergerakan manusia dan barang yang akan melibatkan pemakaian sarana lalulintas antara lain dengan pemakaian kendaraan dengan sarana transportasi lainnya.

Jadi perkembangan lalulintas pada dasarnya saling berkaitan erat dengan penduduk, perkembangan ekonomi, sosial dan budaya bangsa. Semakin tinggi laju perkembangan tersebut semakin tinggi pula tuntutan terhadap prasarana dan sarana transportasi.

Untuk mengimbangi laju pertumbuhan tersebut di atas prasarana yang berupa jalan, jembatan dan perlengkapan suatu jalan termasuk di dalamnya sistem persimpangan sangat dibutuhkan.

1.2. LATAR BELAKANG

Bogor dikenal sebagai kota yang mempunyai curah hujan cukup tinggi, juga menjadi kota industri, jasa dan perdagangan. Dengan aneka ragam perkembangannya kota Bogor telah memberikan pengaruh pada wilayah sekitarnya maupun pada perkembangan penduduknya.

Bersamaan dengan meningkatnya arus masa dan barang, meningkat pula kebutuhan akan jasa transportasi. Dalam kenyataannya perkembangan arus masa dan barang tersebut tidak diimbangi dengan pertumbuhan sarana dan prasarana transportasi, sehingga arus gerak tersebut belum terdukung baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Hal ini dapat dilihat dari seringnya terjadi kemacetan lalulintas di setiap jalan yang ada di Bogor terutama pada saat-saat jam sibuk.

Sesuai dengan judulnya, jalan R.E Martadinata ini merupakan jalan yang menuju pada pusat perbelanjaan juga merupakan jalan penghubung untuk menuju daerah lainnya. Jalan ini memotong jalan rel di mana hampir setiap 15 menit kereta api melewatinya, hal ini yang selalu menimbulkan kemacetan karena arus kendaraan yang padat.

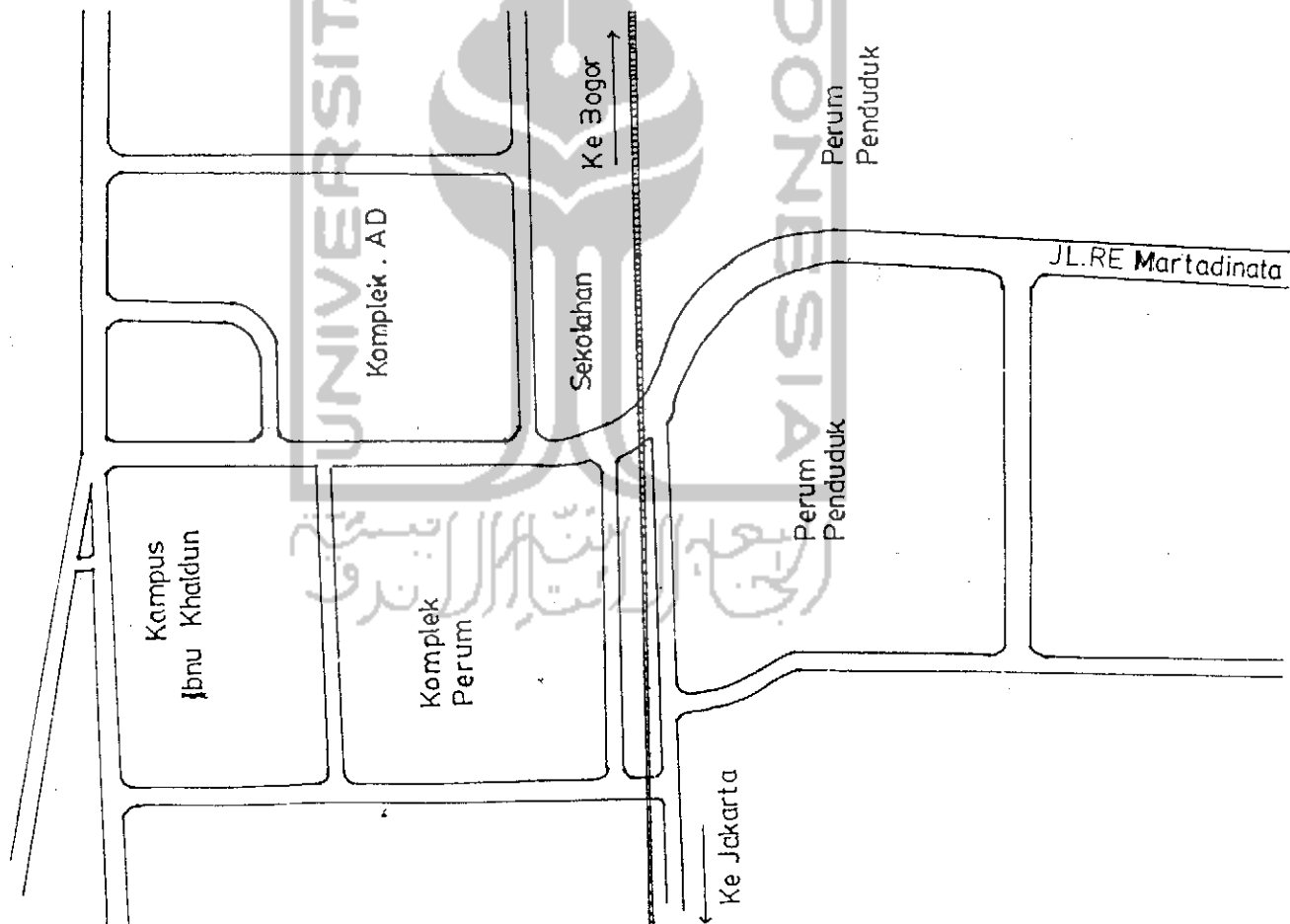
1.3. MAKSUD DAN TUJUAN

Dengan melihat kondisi seperti saat ini, maka sangatlah mungkin timbulnya masalah lalulintas pada pertemuan jalan R.E Martadinata dengan jalan kereta api. Masalah yang akan timbul adalah kemacetan lalu-

lintas pada jalan raya, yang diakibatkan oleh arus kendaraan yang padat dan arus kereta api. Untuk mengatasi masalah lalu lintas tersebut maka dicari alternatif -alternatif pemecahannya.

1.4. LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian masalah lalu lintas tersebut, yaitu pada pertemuan sebidang jalan rel dengan jalan raya di jalan R.E. Martadinata di Bogor. (Lihat gb. 1.1)



Gambar 1.1. Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. TINJAUAN PERTEMUAN SEBIDANG JALAN RAYA DENGAN JALAN REL

Pertemuan antara lalulintas arteri utama dengan jalan rel sebaiknya tidak sebidang. Standar AASHO menetapkan bahwa "*pertemuan sebidang dengan jalan rel harus dihindari untuk seluruh jalan lalulintas*". Ketetapan ini perlu ditinjau kembali jika volume kendaraan tidak terlalu besar atau jumlah frekwensi kereta api tidak terlalu banyak.

Bila jalan raya memotong diatas jalan kereta api, struktur yang harus dibangun akan lebih ringan mengingat beban jalan raya jauh lebih kecil dari pada beban jalan rel. Tetapi kebebasan vertikal akan menjadi lebih besar. Selain itu, jalan raya umumnya membentuk lengkung cembung sehingga memerlukan lengkung vertikal yang panjang untuk memenuhi persyaratan jarak pandangan.

Apabila jalan raya melintas dibawah jalan kereta api (*under crossing*), akan muncul masalah-masalah lain. Suatu perlengkapan khusus untuk membuang air hujan yang jatuh didalam daerah perpotongan harus disediakan. Jika muka air tanah di daerah potongan itu tinggi, ketinggian air tanah ini harus diturunkan atau badan jalan harus dilindungi terhadap kebocoran dan

dibuat cukup berat agar tidak mengapung.

Pada lintasan bawah (*under crossing*), kelancaran operasi jalan kereta api harus tetap di jaga selama berlangsungnya tahap konstruksi. Hal ini mahal dan menyulitkan, karena sering harus memindahkan utilitas bawah tanah atau harus memasang struktur penyangga untuk bangunan didekatnya. Dalam semua keadaan seperti ini, diperlukan study yang teliti sebelum diambil keputusan.

2.2. KAPASITAS JALAN RAYA

Yang dimaksud kapasitas jalan raya adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu penampang jalan raya tertentu, pada kondisi jalan dan lalulintas yang berlaku. Dengan mengetahui LHR dan lebar perkerasan jalan raya, maka dapat ditentukan kapasitas suatu ruas jalan raya, maka dapat ditentukan kapasitas suatu ruas jalan raya, yang dapat dilakukan dengan dua (2) pengukuran yaitu :

1. *Pengukuran Kuantitas*, yaitu pengukuran kemampuan dalam melayani lalulintas, ditinjau dari jumlah volume kendaraan yang bisa ditampung oleh jalan raya tersebut pada suatu kondisi tertentu.

Pengukuran kuantitas terbagi tiga (3) pengukuran yaitu :

a. *Kapasitas Dasar (Basic Capacity)*, yaitu

jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan raya atau jalur selama satu (1) jam, dalam keadaan jalan dan lalulintas "IDEAL" yang bisa tercapai.

b. Kapasitas yang mungkin (*Possible Capacity*), yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan raya atau jalur selama satu (1) jam dalam kondisi arus lalulintas yang sedang berlaku pada jalan tersebut.

c. Kapasitas Praktis (*Practical Capacity*), yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan raya atau jalur jalan selama satu (1) jam dalam kondisi arus lalulintas yang berlaku sedemikian rupa, sehingga kepadatan lalulintas yang bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya, gangguan-gangguan pada kendaraan dalam kelancaran lalulintas yang masih dalam batas yang ditetapkan.

2. Pengukuran Kualitas, yaitu pengukuran kemampuan maksimum jalan raya atau jalur jalan dalam melayani lalulintas, yang dicerminkan oleh kecepatan yang dapat ditempuh oleh besarnya gangguan-gangguan antar masing-masing kendaraan dalam arus lalulintas. Pengukuran kualitas melibatkan beberapa

faktor antara lain :

- a. Kecepatan dan waktu perjalanan.
- b. Gangguan lalulintas.
- c. Keamanan pemakai jalan.
- d. Kenyamanan berkendara.

2.3. TINGKAT PELAYANAN JALAN

Tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalulintas. 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 lalulintas 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 lalulintas. 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, interaksi antara kendaraan menyebabkan turunnya kecepatan.

Naiknya volume lalulintas akan mengurangi kecepatan, dan kebebasan serta kenyamanan mengemudi.

- Biaya jalan dari kendaraan (*operating Cost*).
- Keleluasan bergerak (*Volume*).

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

Tingkat A : Arus bebas, volume rendah, $V/C = 0,2$.

Kecepatan dibatasi kendaraan, fisik jalan, kemauan pengemudi dan pembatasan kecepatan.

Tingkat B : Arus stabil, $V/C = 0,2 - 0,45$. Kecepatan antara 50 - 60 mil/jam, kecepatan dipengaruhi oleh arus lalulintas dalam batas pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup.

Tingkat C : Arus stabil, $V/C = 0,54 - 0,57$. Kecepatan antara 40 - 50 mil/jam, kecepatan dan kemampuan bergerak kendaraan semakin terbatas.

Tingkat D : Mendekati arus tidak stabil, $V/C = 0,7 - 0,8$. Kecepatan antara 35 - 40 mil/ jam, kecepatan dapat dipertahankan secara terbatas tetapi keterbatasan pada arus lalulintas mengakibatkan kecepatan menurun. Kebebasan bergerak kecil dan kenyamanan pengemudi relatif rendah.

Tingkat E : Arus tidak stabil, $V/C = 0,85 - 1,0$. Kecepatan antara 30 - 35 mil/jam. Sering

terjadi kemacetan untuk beberapa saat.

Tingkat F : Arus dipaksakan, $V/C = 1,0$. Kecepatan 30 mil/ jam Arus lalu lintas sudah mengakibatkan kemacetan total.

2.4. KLASIFIKASI KENDARAAN DAN KONVERSI

Umumnya lalu lintas di jalan raya terdiri dari kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan, kendaraan bermotor dan tidak bermotor mengakibatkan adanya pengaruh terhadap kapasitas jalan raya oleh tiap kendaraan terhadap keseluruhan lalu lintas. Untuk memperhitungkan besar pengaruh tersebut, jenis kendaraan dalam perhitungan lalu lintas perlu diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Mobil penumpang : mencakup Pick up, mikro truk, sedan, jeep, stasion wagon.
- b. Bis : mencakup bis besar dan kecil.
- c. Truk : mencakup truk ringan, truk sedang, truk berat.
- d. Sepeda motor : bermotor roda dua.
- e. Kend tak bermotor : mencakup sepeda, becak dan andong.

Konversi lalu lintas mempunyai pengaruh yang vital pada kapasitas dan pertimbangan perencanaan yang

lain. Di Indonesia, lalu lintas yang menggunakan jalan raya adalah heterogen dari yang bermotor (mobil penumpang, bus, truk, sepeda motor) dan tak bermotor (becak, sepeda, gerobak). Tentu saja ini menyulitkan dalam perhitungan volume lalu lintas, karena itu dipakai salah satu jenis kendaraan untuk menyatakan volume lalu lintas. Jenis kendaraan yang lazim digunakan adalah kendaraan penumpang, dengan istilah mobil penumpang (*SMP*). Nilai *SMP* dari berbagai kendaraan di Indonesia dapat dilihat pada tabel 2.1. berikut ini:

Tabel 2.1. Konversi Jenis Kendaraan Terhadap Satuan Mobil Penumpang (*SMP*) yang Berlampu

Jenis kendaraan	Faktor Konversi
Bus	3,00
Truk	2,50
Mobil Penumpang	1,00
Sepeda Motor	1,00
Kendaraan Tak Bermotor	7,00

Sumber : Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13.1970

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. LALULINTAS HARIAN RATA-RATA

Satuan yang digunakan dalam menghitung volume lalulintas adalah lalulintas harian rata-rata ("LHR"), atau disebut juga "Average Daily Traffic" ("ADT"). Besar LHR didapatkan dari jumlah arus lalulintas pada suatu titik dibagi jumlah harian dalam satu tahun (365 hari).

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah arus lalulintas pada satu tahun}}{365}$$

Fungsi LHR/ADT adalah memberikan gambaran tentang variasi volume lalulintas menurut waktu, misalnya jam dalam hari, hari dalam minggu, minggu dalam bulan dan bulan dalam tahun. Hasil pengukuran tentang variasi ini sangat penting untuk menentukan kapasitas jalan dan fasilitasnya. Secara keseluruhan hasil pengukuran LHR/ADT memberikan dua kelompok yaitu volume lalulintas harian rata-rata dan volume pada jam sibuk "Peak hour".

3.2. METODA REGRESI

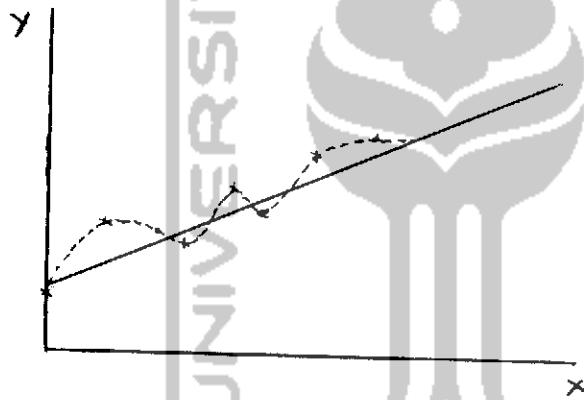
Pertumbuhan lalulintas adalah tingkat kenaikan volume lalulintas dari tahun ke tahun. Untuk mencari angka pertumbuhan volume lalulintas untuk tiap jenis kendaraan atau jumlah total kendaraan dipergunakan

perhitungan secara regresi. Perhitungan secara regresi ini ada dua cara :

1) Regresi Linier

Garis linier yang diterapkan melalui titik-titik koordinat diagram pencar (gambar 3.1) seringkali juga dinamakan garis taksir ("estimating line"). Jika garis demikian itu diterapkan pada diagram pencar dengan menggunakan metode "least square", maka kita akan memperoleh garis regresi dari y terhadap x (gambar 3.1).

Gambar 3.1 Diagram pencar dan garis regresi linier



Persamaan garis regresinya adalah

$$y = a + bx \dots\dots\dots(3 - 1)$$

di mana :

y = hasil ramalan tahun rencana.

x = tambahan tahun terhitung dari tahun dasar.

a,b = tetapan yang didapat dari rumus berikut :

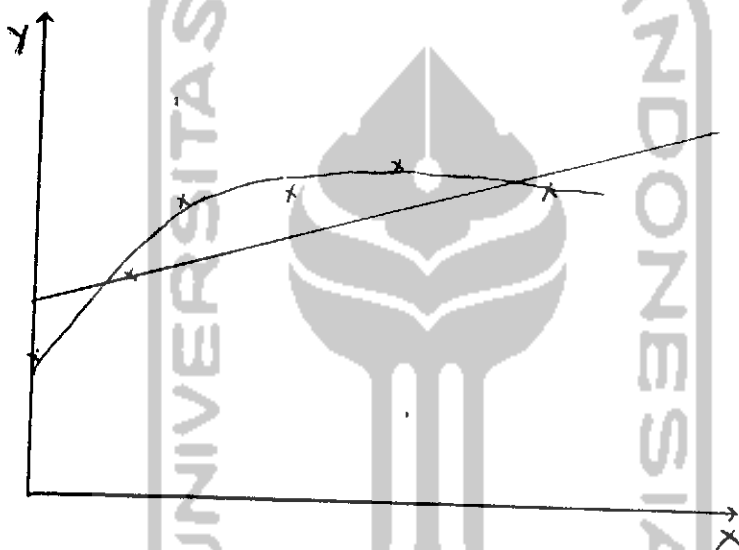
$$a = \frac{\Sigma y}{n} - b \frac{\Sigma x}{n} \dots\dots\dots(3 - 2)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(3 - 3)$$

2) Regresi Non Linier

Penggunaan garis linier bagi penggambaran hubungan antara dua variabel yang tidak berasosiasi secara linier akan menghasilkan garis taksir yang "kurang tepat", dapat dilihat pada gambar 3.2

Gambar 3.2. Diagram pencar dan garis regresi non linier



Secara teoritis, model regresi yang non linier dapat dirumuskan secara sederhana sebagai :

$$y' = a + bx + cx^2 \dots\dots\dots(3 - 4)$$

dimana konstanta a,b dan c diberikan dalam tiga persamaan normal sebagai :

$$\sum y = na + b\sum x + c\sum x^2 \dots\dots\dots(3 - 5)$$

$$\sum xy = a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3 \dots\dots\dots(3 - 6)$$

$$\sum x^2 y = a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4 \dots\dots\dots(3 - 7)$$

3.3. PROYEKSI LALULINTAS

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

$$V_n = (1 + i)^n \cdot V_e \dots\dots\dots(3 - 8)$$

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 lalulintas serta diharapkan mencapai keuntungan dari padanya, maka penyelidikan tentang lalulintas pada masa lalu dan sekarang ini baik pada jalan yang baru dibuka maupun jalan lama, perlu diselidiki dan dianalisis secara khusus. Dalam hal ini status lalulintas daann pandangan para ahli dalam perencanaan pembangunan atau penentu kebijaksanaan sangat bermanfaat untuk permasalahan lalulintas yang akan datang. Memproyeksikan keadaan lalulintas 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 yang dapat dipercaya. Di dalam proyeksi

pertumbuhan lalu lintas dikenal tiga bentuk yaitu:

1. "*Normal Traffic*"

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

2. "*Generated Traffic*"

Pembangunan jalan raya dapat menimbulkan atau membangkitkan aktivitas-aktivitas baru di bidang 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 memungkinkan timbulnya aktivitas baru dan peningkatan produktivitas.

3. "Development Traffic"

Adanya pembangunan suatu jalan dapat merubah arus lalu lintas atau meningkatkan penggunaan jenis alat angkutan.

3.4. JUMLAH LAJUR LALULINTAS

Suatu jalan pada umumnya terdiri dari dua lajur dan volume lalu lintas baik yang dinyatakan LHR, maupun V.J.P pada umumnya adalah "jumlah untuk kedua jurusan" tersebut tidak memandang apakah salah satu jurusan ada volume lebih besar dari pada jurusan yang lain.

Jumlah lajur lalu lintas ini diperiksa dengan rumus dan tabel-tabel dari "Highway Capacity Manual 1985" ("Multilane Highway") di mana lalu lintas yang lewat kendaraan campuran.

Rumus tersebut sebagai berikut:

$$N = DDHV / (SFL \cdot fE \cdot PHF) \dots \dots \dots (3 - 9)$$

$$DDHV = AADT \cdot K \cdot D \dots \dots \dots (3 - 10)$$

$$AADT = LHR (1 + i)^n \dots \dots \dots (3 - 11)$$

Dengan :

N = Jumlah jalur untuk satu (1) arah

DDHV = Volume jam perencanaan per arah

AADT = Volume lalu lintas harian rata-rata

K = Prosentase AADT pada jam sibuk

D = Prosentase lalu lintas arah arus saat jam sibuk

n = Umur rencana

- SFL = Pelayanan arus dasar per jalur pada tingkat pelayanan yang diinginkan
- fE = Faktor penyesuaian terhadap lingkungan dan tipe jalur lalu lintas
- PHF = Faktor jam sibuk

3.5. DASAR-DASAR PENENTUAN TINGKAT PELAYANAN

Besarnya volume lalu lintas didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan, 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 3,50 meter
3. Mobil penumpang hanya di dalam arus lalu lintas
4. Jalan membagi sebagian wilayah pedalaman

Menurut buku HCM 1985, untuk menghitung tingkat pelayanan dari suatu jalan menggunakan metoda "Multi-lane Highway". Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SF_i = 2800 \times (V/C) \times f_w \times f_{HV} \times f_d \dots\dots(3 - 12)$$

$$MSF = C \times (V/C) \dots\dots(3 - 13)$$

Dengan :

MSF_i = Maximum Service Flow (HCM 1985, tabel 7-1)

V/C = Perbandingan volume dan kapasitas

SF_i = Angka pelayanan aliran total pada jalan dalam kondisi lalu lintas dan tingkat pelayanan tertentu

tu (*Service Flow*)

C = Kapasitas tiap jalur raya yang berjalur banyak pada suatu kecepatan rencana

N = Jumlah jalur satu (1) arah

f_w = Faktor terhadap lebar jalur dan atau kebebasan samping (HCM 1985, tabel 8-5, halaman 8-9)

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

Untuk mencari f_{HV} dengan rumus:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T-1) + P_B(E_B-1) + P_R(E_R-1)} \dots (3-14)$$

Dengan :

P_T = Perbandingan jumlah truk dalam arus lalulintas

P_B = Perbandingan jumlah bus dalam arus lalulintas

E_T = Angka ekuivalen jenis kendaraan truk dengan penumpang (HCM 1985, Tabel 8-6, Halaman 8-9)

E_B = Angka ekuivalen jenis kendaraan bus dengan penumpang (HCM 1985, Tabel 8-6, Halaman 8-9)

P_R = Perbandingan jumlah kendaraan rekreasi dalam arus lalulintas

E_R = Angka ekuivalen jenis kendaraan rekreasi dengan penumpang (HCM 1985, Tabel 8-6, Halaman 8-9)

f_E = Terhadap lingkungan dan tipe jalur lalulintas (HCM 1985, Tabel 8-4, Halaman 8-9)

f_p = Faktor penyesuaian terhadap karakteristik pengemudi (HCM 1985, Tabel 7-11, Halaman 7-13)

Untuk mencari SF dengan rumus :

$$SF = \frac{V}{PHF} \dots\dots\dots(3 - 15)$$

Dengan :

SF = Standar arus pelayanan

V = Volume puncak selama satu jam

PHF = Peak Hour Faktor

Untuk mencari PHF dengan rumus :

$$PHF = \frac{V}{4 \text{ (Volume tersibuk 15 menit)}} \dots\dots\dots(3 - 16)$$

Dengan :

V = Volume lalulintas perjam dalam VPH

3.6. TINJAUAN GEOMETRIK

3.6.1. Lengkung Horisontal

Dalam pembahasan masalah lengkung Horisontal, yang ditinjau adalah lengkung yang dibanding dengan panjang lengkung minimum yang diperbolehkan dalam perencanaan geometrik jalan. Adapun data yang dibutuhkan adalah :

- a. Kecepatan rencana (V rencana)
- b. Jari-jari tikungan (R)
- c. Kemiringan maksimum pada tikungan (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 - Spiral"
- "Spiral - Spiral"

b. Kurva tikungan ganda yang terdiri dari :

- "Compound Curve With Spiral" ("CCWS")
- "Reserse Curve With Spiral" ("RCWS")

Bila jarak tikungan satu dengan yang lain berdekatan maka dapat dipakai kurva tikungan ganda.

Adapun kegunaan kurva tikungan ganda adalah panjang lengkung total dapat berkurang serta kenyamanan pengemudi masih terpenuhi.

Kurva tikungan tunggal terdiri dari :

a. "Circle - Circle"

Apabila $R > 1200$ m

dihitung $L_c = \frac{\Delta'}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot R \dots\dots(3 - 17)$

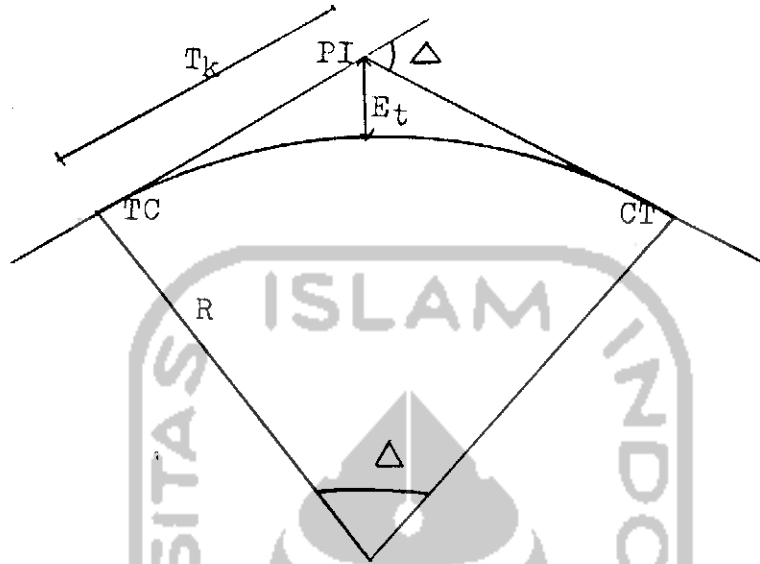
$$T_t = R \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\Delta}{2} \right) \dots\dots(3 - 18)$$

$$E_t = \frac{R}{\cos \left(\frac{\Delta}{2} \right)} - R \dots\dots(3 - 19)$$

Untuk menghitung e :

$$D = \frac{1432,4}{R} \cdot V \text{ rencana}$$

dari tabel Bina Marga atau AASHO didapat e.



Gambar 3.3. Lengkung Full Circle

$$\Delta' = \Delta - 2 \theta_s \dots \dots \dots (3 - 20)$$

$$L_c = R \cdot \frac{\Delta'}{360^\circ} \cdot 2 \pi R \dots \dots \dots (3 - 21)$$

$$L_c = R \cdot \Delta \cdot 0,01744 > 20 \text{ m} \dots \dots \dots (3 - 22)$$

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

$$D = \frac{1432,4}{R} \cdot V \text{ rencana}$$

dari tabel Bina Marga atau AASHO di dapat e dan L_s dengan cara interpolasi linier

Diperiksa L_s terhadap "Modified Short Formula" :

$$L_s = \frac{v^3}{0,22} \cdot \frac{Y}{R \cdot C} \cdot 2,727 \frac{V \cdot e}{C} \dots \dots \dots (3 - 23)$$

C = Perubahan kecepatan, dianjurkan harganya 0,4

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

$$\text{Rumus : } \theta_s = \frac{28,648}{R} \cdot L_s \dots\dots\dots (3 - 24)$$

dengan :

θ = sudut pada busur lengkung spiral

R = jari-jari tikungan

L_s = panjang lengkung spiral

Rumus :

$$\Delta' = \Delta - 2 \theta_s \dots\dots\dots (3 - 25)$$

dengan :

Δ' = sudut yang dibentuk oleh lengkung circle

Δ = sudut lengkung peralihan

Rumus :

$$L_c = \frac{\Delta}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot R \dots\dots\dots (3 - 26)$$

dengan :

L = panjang lengkung circle

$2 \pi R$ = keliling lingkaran

Rumus :

$$L = 2 \cdot L_c + L \dots\dots\dots (3 - 27)$$

c. "Spiral - Spiral"

Apabila $L_c < 20$ meter mendekati 0

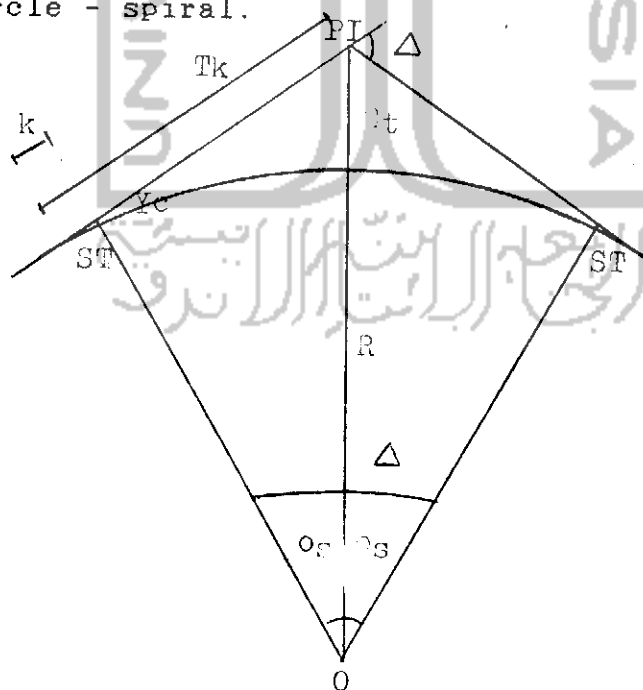
Dihitung $\theta_s = 1/2 \cdot \dots \dots \dots (3 - 32)$

$$L_s = \frac{\theta_s \cdot R}{28,648} \dots \dots \dots (3 - 33)$$

$$T_t = (R + P) \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\Delta}{2} \right) + k \dots \dots (3 - 34)$$

$$E_t = \frac{(R + P)}{\cos \left(\frac{\Delta}{2} \right)} - R \dots \dots \dots (3 - 35)$$

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



Gambar 3.5. 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 spiral titik perubahan pada bagian spiral

R = Jari-jari busur lingkaran

θ_s = Sudut pada busur lengkung spiral

Hubungan antara kecepatan rencana dengan panjang jari-jari tikungan yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 3.2. berikut ini :

Tabel 3.2. Hubungan Kecepatan Rencana Dengan Jari-jari (R)

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Tikungan (m)
100	700
80	400
60	200
50	150
40	100
30	65
20	30

Sumber : Standar Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan Tahun 1988 (Tabel 7-2)

3.7. TINJAUAN KANALISASI

Untuk mengontrol kendaraan di jalan raya dipakai bentuk kanalisasi. Tujuan dasar ialah memisahkan gerakan-gerakan kendaraan pada berbagai katagori, di

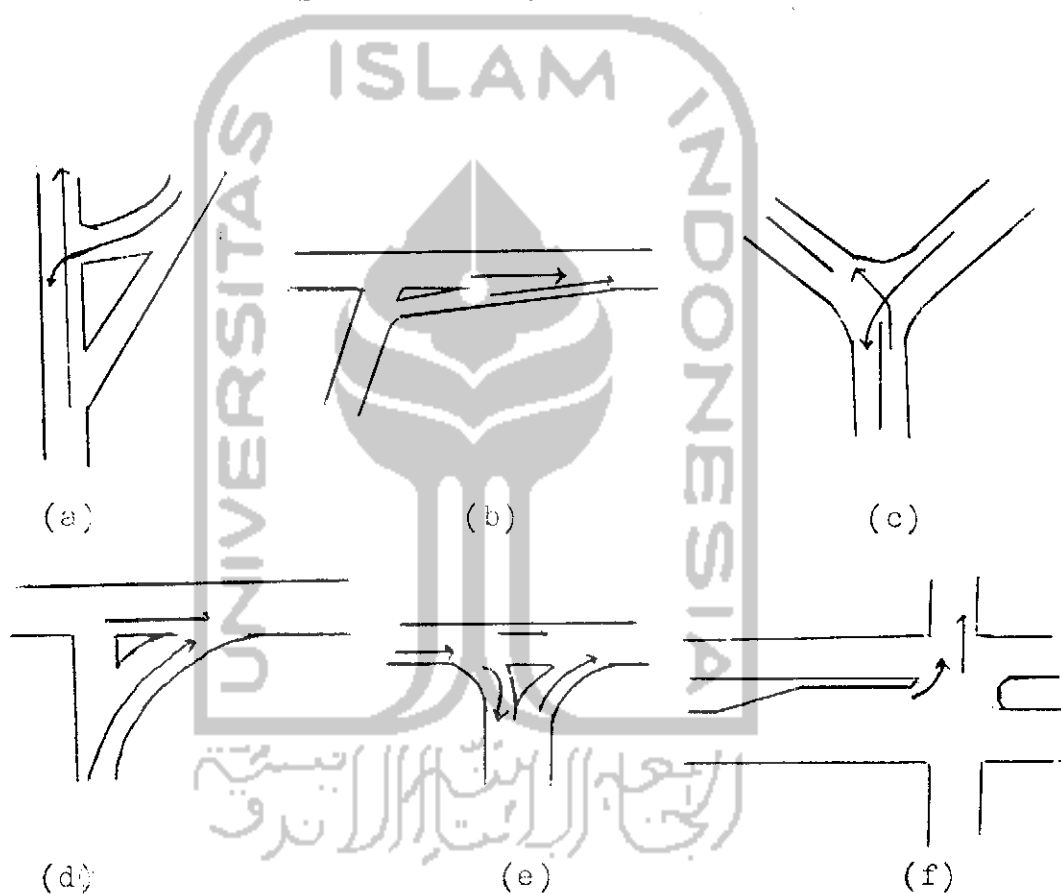
mana gerakan kendaraan pada adalah bersamaan. Konsep ini mendasari pemisahan lalu lintas pada jalan dua arah, yang masing-masing berada pada bagian jalan yang berbeda.

Pada jalan raya modern, perbedaan warna dan tekstur permukaan perkerasan jalan, marka jalan, patok, kerb, pulau jalan, pagar pengaman, serta pagar jalan lainnya digunakan secara luas untuk mengarahkan dan mengatur gerakan kendaraan dan pejalan kaki.

Diantara kegunaan-kegunaan yang lebih penting lainnya adalah sebagai berikut :

1. Dengan kanalisasi, sudut perpotongan dua aliran lalu lintas dapat dibuat lebih baik. Bila dua aliran lalu lintas bertemu sudut tumpul (lihat gambar 3.6.a).
2. Dengan kanalisasi, pengemudi dapat di arahkan agar dapat bergabung ke dalam aliran gerakan lalu lintas dengan sudut yang tumpul dan dengan kecepatan yang cukup (lihat gambar 3.6.b). Jalan masuk seperti ini tidak mengganggu lalu lintas serta akibatnya tidak terlalu besar pada kapasitas lalu lintas jalan utama.
3. Dengan kanalisasi, dapat dilakukan pengendalian kecepatan kendaraan yang akan memasuki perpotongan. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan membengkokkan aliran lalu lintas (lihat gambar 3.6.c). Dari yang lain adalah dengan menyalurkan

- kendaraan ke jalan masuk yang sempit (lihat gambar 3.6.d).
4. Dengan kanalisasi, gerakan membelah yang dilarang dapat dicegah (lihat gambar 3.6.e).
 5. Dengan kanalisasi, tersedia tempat berlindung bagi kendaraan atau pejalan kaki yang hendak menyeberang jalan (lihat gambar 3.6.f).



Gambar 3.6. Teknik Kanalisasi

BAB IV

CARA PENELITIAN

4.1. IDENTIFIKASI MASALAH

Dengan meningkatnya pembangunan dan perkembangan diberbagai sektor, maka berpengaruh terhadap kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi. Sementara itu dari sektor transportasi dituntut adanya kenyamanan, keamanan, faktor ekonomis serta kemudahan mendapatkan dan menggunakannya. Tidak seimbangnyaa penyediaan prasarana transportasi berupa ruas jalan maupun persimpangan jalan akibat meningkatnya jumlah pemakai jalan, akan menimbulkan berbagai masalah lalulintas. Akibat lalulintas ini ruas jalan yang telah ada mengalami kesibukan yang tinggi. Adapun kendaraan yang dilayani adalah kendaraan dari berbagai jenis baik yang bermotor maupun yang tidak. Karakteristik yang demikian menambah kejenuhan arus yang sangat terasa pada ruas jalan. Hal ini akhirnya akan menurunkan tingkat pelayanan jalan. Penurunan tingkat pelayanan yang terjadi disini dapat menimbulkan terganggunya kenyamanan, penambahan waktu perjalanan atau bahkan berupa kemacetan lalulintas. Penyebab dari hal-hal ini tentu bukan hanya oleh arus lalulintas saja tetapi juga oleh kondisi jalan dan fasilitas jalan yang ada serta tata guna lahan. Untuk kondisi jalan yang ada di Bogor dalam keadaan terpelihara baik untuk semua ruas jalan

kecuali pada tempat-tempat tertentu masih ada dalam perbaikan.

4.2. RUMUSAN MASALAH

Kepadatan arus pertemuan antara jalan rel dan jalan raya banyak dipengaruhi oleh perkembangan kota-madya Bogor dan daerah-daerah lainnya. Maka diperkirakan beban lalu lintas yang melewati ruas jalan ini akan meningkat dari tahun ke tahun, demikian halnya 10 tahun yang akan datang. Seperti yang telah kita jelaskan pada uraian di atas, berdasarkan pengamatan identifikasi berbagai elemen penentu terciptanya kelancaran pergerakan lalu lintas, maka perlu dirumuskan berbagai faktor penyebab yang sekaligus merupakan masalah, antara lain :

- a. Laju pertumbuhan lalu lintas atau tuntutan kebutuhan tidak sebanding dengan pertumbuhan prasarana lalu lintas, menyebabkan banyak timbulnya masalah-masalah yang sulit diselesaikan akibat keterbatasan dana, seperti :
 - Peningkatan dan perluasan jaringan jalan,
 - pertumbuhan lalu lintas.
- b. Lalu lintas yang bercampur antara kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor, antara kendaraan berat dan kendaraan ringan dan angkutan pribadi dengan kendaraan umum.

4.3. CARA PENGUMPULAN DATA

Untuk memecahkan masalah, dalam hal ini prasarana lalu lintas pada pertemuan jalan rel dan jalan raya ini diperlukan suatu metodologi data yang ada di daerah tersebut untuk menunjang prediksi lalu lintas di masa mendatang. Data yang diperoleh adalah dari berbagai sumber resmi pemerintah daerah seperti kantor DILAJR, Dinas PU, Statistik, BAPPEDA dan instansi lain yang terkait. Cara pengumpulan data ini meliputi data sekunder dan data primer.

4.3.1. DATA SEKUNDER

Pengumpulan data sekunder ini dari berbagai sumber resmi Pemerintah, seperti Kantor Statistik Daerah Bogor, Kantor Pekerjaan Umum, Perumka dan Instansi lain yang terkait.

Pengumpulan data sekunder meliputi :

a. Letak Geografis

Daerah kotamadya Dati II Bogor atau lebih dikenal dengan nama kota hujan, terletak pada 106⁰46'BT dan 60⁰36'LS. 60 km disebelah selatan Jakarta.

Sedangkan batas-batas kota ini :

- Sebelah Utara : Kali Cipakancilan dan Gang Mesjid.
- Sebelah Timur : Kali Cister.
- Sebelah Selatan : Kali Cipakancilan dan Kali Cisa-

dane.

- Sebelah Barat : Kali Cisadane.

Kota Bogor terletak dikaki gunung Salak, dimana keadaan tanahnya naik turun dan terdapat beberapa lembah yang dalam 16 - 30 meter dari permukaan datar dengan ketinggian 200 - 300 meter dari permukaan laut. Kota Bogor termasuk kota sejuk dengan temperatur rata-rata 25°C , suhu terendah 21°C dan suhu tertinggi 25°C .

b. Kondisi Sosial Ekonomi

Sesuai dengan pola dasar pembangunan wilayah kodya Bogor, pembangunan jalan berfungsi untuk mengurangi lalulintas di perkotaan, jaringan jalan di pusat-pusat pertumbuhan dan produksi serta memperhatikan jalur-jalur wisata.

Sektor perdagangan dan industri yang harus tumbuh dan berkembang akan mengakibatkan pertumbuhan lapangan pekerjaan serta mempertinggi arus barang. Arus migrasi dan urbanisasi akan merupakan potensi pembangkit arus arus lalulintas.

Daerah sekitar ini adalah perkantoran, sekolahan dan rumah tangga hal ini akan berkaitan dengan jumlah tenaga kerja. Untuk mencapai tempat kerja, banyak tenaga kerja yang mengendarai kendaraan pribadi maupun kendaraan umum.

c. Data Lalulintas

Jalan R.E. Martadinata merupakan salah satu jaringan jalan arteri sekunder ("kelas II") dan menghubungkan jalan menuju pada pusat perkotaan.

Dalam menganalisa kondisi lalulintas diperlukan data-data lalulintas. Data lalulintas yang dapat dihitung secara eksak disini adalah mengenai jumlah kendaraan (volume yang merupakan lalulintas harian rata-rata). Jumlah kendaraan atau volume adalah ukuran yang penting dalam teknik lalulintas yang merupakan pencatatan jumlah kendaraan yang lewat dalam waktu tertentu.

Adapun data lalulintas pada jalan R.E. Martadinata Bogor dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Lalulintas Selama 24 jam di Lokasi Jalan R.E. Martadinata.

Jenis kend	LHR			Konver	SMP		
	1991	1992	1993		1991	1992	1993
S M	827	1004	1430	1	827	1004	1430
M P	2841	3133	4728	1	2841	3133	4728
TRUK	67	113	352	2,5	168	283	880
BUS	2	30	204	3	6	90	612
T B	79	691	692	7	4753	4837	4844
JUMLAH	4416	4791	7406		8624	9347	12543

Sumber : Kantor DLLAJR Kodya Bogor

data-data lalulintas. Data lalulintas yang dapat dihitung secara eksak disini adalah mengenai jumlah kendaraan (volume yang merupakan lalulintas harian rata-rata). Jumlah kendaraan atau volume adalah ukuran yang penting dalam teknik lalulintas yang merupakan pencatatan jumlah kendaraan yang lewat dalam waktu tertentu.

Adapun data lalulintas pada jalan R.E. Martadinata Bogor dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Lalulintas Selama 24 jam di Lokasi Jalan R.E. Martadinata.

Jenis kend	LHR			Konver	SMP		
	1991	1992	1993		1991	1992	1993
S M	827	1004	1430	1	827	1004	1430
M P	2841	3133	4728	1	2841	3133	4728
TRUK	67	113	352	2,5	168	283	880
BUS	2	30	204	3	6	90	612
T B	679	691	692	7	4753	4837	4844
JUMLAH	4416	4791	7406		8624	9347	12543

Sumber : Kantor DLLAJR Kodya Bogor

d. Data Fisik Jalan

Jalan adalah sebagai salah satu prasarana perhubungan yang bertujuan untuk melewatkan lalulintas dari satu tempat ke tempat lain dan juga merupakan fungsi dari kegiatan penduduk.

Adapun data fisik jalan R.E. Martadinata yang

nyai kecepatan rencana 40 km/jam, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2. Kondisi Fisik Jalan

Nama Jalan	Panjang	Lebar Lajur Perkerasan	Lebar Bahu Jalan
Jl. R.E. Martadinata	1060 M	10.00 M	2.00 M

Sumber : Kantor PU Kodya Bogor

e. Data Jadwal Kereta Api

Pada pertemuan jalan Rel dan jalan raya di jalan R.E. Martadinata merupakan pertemuan jalan yang sebidang, dengan demikian arus jalan raya terganggu oleh arus kereta api. Untuk pemecahan masalah pada pertemuan jalan ini dibutuhkan data kereta api yang lewat pada lintasan rel dipertemuan jalan R.E. Martadinata. Kereta api yang lewat adalah kereta api penumpang. Adapun data kereta api yang lewat dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 berikut ini.

Data Kedatangan Kereta Api

	Kereta api penumpang	Datang	Bogor	Pukul
1.	KA KRL No. 510	DA.	Bogor	06.45
2.	KA KRL No. 518	DA.	Bogor	07.53
3.	KA KRL No. 520	DA.	Bogor	08.05
4.	KA Pakuan No. 520	DA.	Bogor	08.26
5.	KA KRL No. 526	DA.	Bogor	09.14
6.	KA KRL No. 528	DA.	Bogor	09.35
7.	KA KRL No. 530	DA.	Bogor	09.56
8.	KA KRL No. 532	DA.	Bogor	10.10
9.	KA KRL No. 534	DA.	Bogor	10.34
10.	KA KRL No. 536	DA.	Bogor	11.00
11.	KA KRL No. 538	DA.	Bogor	11.45
12.	KA Pakuan No. 504	DA.	Bogor	11.26
13.	KA KRL No. 540	DA.	Bogor	12.10
14.	KA KRL No. 542	DA.	Bogor	12.48
15.	KA KRL No. 544	DA.	Bogor	13.25
16.	KA KRL No. 546	DA.	Bogor	14.25
17.	KA KRL No. 548	DA.	Bogor	14.18
18.	KA Pakuan No. 506	DA.	Bogor	15.11
19.	KA KRL No. 550	DA.	Bogor	15.22
20.	KA KRL No. 522	DA.	Bogor	15.56
21.	KA KRL No. 556	DA.	Bogor	16.07
22.	KA KRL No. 564	DA.	Bogor	17.23
23.	KA KRL No. 566	DA.	Bogor	17.53
24.	KA Pakuan No. 508	DA.	Bogor	17.31
25.	KA KRL No. 572	DA.	Bogor	17.59
26.	KA KRL No. 576	DA.	Bogor	18.20
27.	KA KRL No. 578	DA.	Bogor	18.43
28.	KA KRL No. 580	DA.	Bogor	19.06
29.	KA KRL No. 582	DA.	Bogor	19.37
30.	KA KRL No. 584	DA.	Bogor	20.00
31.	KA KRL No. 586	DA.	Bogor	20.13
32.	KA KRL No. 588	DA.	Bogor	20.36
33.	KA KRL No. 589	DA.	Bogor	21.04

Sumber : Kantor Perumka Kodys Bogor

. Data Keberangkatan Kereta Api

	Kereta api penumpang	Berangkat	Bogor	Pukul
1.	KA KRL No. 509	BR.	Bogor	04.15
2.	KA KRL No. 513	BR.	Bogor	05.00
3.	KA KRL No. 515	BR.	Bogor	05.15
4.	KA KRL No. 517	BR.	Bogor	05.30
5.	KA KRL No. 519	BR.	Bogor	05.40
6.	KA Pakuan No. 510	BR.	Bogor	06.20
7.	KA KRL No. 523	BR.	Bogor	06.30
8.	KA KRL No. 527	BR.	Bogor	06.46
9.	KA KRL No. 531	BR.	Bogor	07.06
10.	KA KRL No. 533	BR.	Bogor	07.20
11.	KA KRL No. 533 ^E	BR.	Bogor	07.37
12.	KA KRL No. 537	BR.	Bogor	08.37
13.	KA KRL No. 539 ^A	BR.	Bogor	08.40
14.	KA Pakuan No. 503	BR.	Bogor	09.20
15.	KA KRL No. 543	BR.	Bogor	09.37
16.	KA KRL No. 545	BR.	Bogor	10.14
17.	KA KRL No. 547	BR.	Bogor	10.40
18.	KA KRL No. 549	BR.	Bogor	11.08
19.	KA KRL No. 551	BR.	Bogor	11.30
20.	KA KRL No. 553	BR.	Bogor	11.55
21.	KA KRL No. 555	BR.	Bogor	12.23
22.	KA KRL No. 557	BR.	Bogor	12.53
23.	KA Pakuan No. 505	BR.	Bogor	13.10
24.	KA KRL No. 559	BR.	Bogor	13.36
25.	KA KRL No. 561	BR.	Bogor	14.19
26.	KA KRL No. 563	BR.	Bogor	14.38
27.	KA Pakuan No. 507	BR.	Bogor	15.25
28.	KA KRL No. 567	BR.	Bogor	15.41
29.	KA KRL No. 571	BR.	Bogor	16.08
30.	KA KRL No. 573	BR.	Bogor	16.28
31.	KA KRL No. 575	BR.	Bogor	17.03
32.	KA KRL No. 579	BR.	Bogor	17.38
33.	KA KRL No. 585	BR.	Bogor	18.25
34.	KA KRL No. 587	BR.	Bogor	19.22

Sumber : Kantor Perumka Kodya Bogor

Dengan memperhatikan data jadwal kereta api yang lewat diperlintasan jalan rel pada pertemuan jalan raya di jalan R.E. Martadinata, tentunya akan menjadi pertimbangan dalam alternatif pemecahan masalah yang baik yang tepat.

4.3.2. DATA PRIMER

Untuk melengkapi dan sebagai pembanding dari data sekunder (data-data yang didapat dari Departemen PU, DLLAJR, Kantor Statistik, PJKA dan Instansi terkait) maka penyusun mengadakan survei sendiri di lokasi penelitian sebagai data primer.

a. Data Volume Lalulintas

Dalam suatu perencanaan lalulintas perlu diketahui data volume lalulintas pada jam sibuk. Di mana pada saat tersebut diperhitungkan terjadi jam puncak volume lalulintas.

Untuk ruas jalan R.E. Martadinata, penyusun mengambil data volume lalulintas pada jam 06.00 - 12.00 WIB dan survey dilaksanakan pada tanggal 16 sampai dengan 18 Januari 1994. Adapun data lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini :

. Volume Lalulintas
Pada Jalan R.E. Martadinata

Waktu	S M	M P	BUS	TRUK	T B
06.00-06.15	15	70	10	9	40
06.15-06.30	15	83	11	10	31
06.30-06.45	13	146	3	12	31
06.45-07.00	10	116	7	5	10
07.00-07.15	15	113	4	3	12
07.15-07.30	21	136	6	5	22
07.30-07.45	23	153	4	9	14
07.45-08.00	22	161	10	4	14
08.00-08.15	23	172	9	6	13
08.15-08.30	17	172	5	5	16
08.30-08.45	17	166	5	5	8
08.45-09.00	27	196	7	7	9
09.00-09.15	33	185	9	6	24
09.15-09.30	36	184	5	7	27
09.30-09.45	42	178	9	8	24
09.45-10.00	33	199	7	8	24
10.00-10.15	32	211	3	9	21
10.15-10.30	41	192	5	2	13
10.30-10.45	26	198	3	7	17
10.45-11.00	34	232	7	5	19
11.00-11.15	37	195	5	8	14
11.15-11.30	54	209	7	15	7
11.30-11.45	54	238	6	6	14
11.45-12.00	48	198	4	4	19

Hasil Survei

Volume Lalulintas
Pada Jalan R.E. Martadinata

Waktu	S M	M P	BUS	TRUK	T B
06.00-06.15	42	167	18	8	7
06.15-06.30	60	191	18	6	5
06.30-06.45	88	276	16	8	19
06.45-07.00	104	291	4	11	18
07.00-07.15	94	310	14	8	9
07.15-07.30	72	239	7	9	12
07.30-07.45	83	242	6	9	26
07.45-08.00	65	262	8	5	11
08.00-08.15	59	212	8	10	16
08.15-08.30	67	211	5	4	24
08.30-08.45	78	223	8	16	15
08.45-09.00	55	218	4	17	14
09.00-09.15	65	227	6	13	12
09.15-09.30	70	219	4	12	12
09.30-09.45	48	237	5	16	22
09.45-10.00	46	230	7	12	30
10.00-10.15	58	210	8	10	21
10.15-10.30	46	247	3	16	12
10.30-10.45	63	215	4	16	12
10.45-11.00	63	203	7	12	13
11.00-11.15	46	221	5	8	27
11.15-11.30	49	226	5	16	24
11.30-11.45	37	209	8	10	22
11.45-12.00	41	206	5	15	16

Hasil Survei

Volume Lalulintas
Pada Jalan R.E. Martadinata

Waktu	S M	M P	BUS	TRUK	T B
06.00-06.15	37	133	18	12	10
06.15-06.30	45	176	18	12	8
06.30-06.45	73	239	11	9	24
06.45-07.00	91	239	6	2	19
07.00-07.15	79	273	10	9	19
07.15-07.30	82	253	6	5	22
07.30-07.45	79	241	5	7	22
07.45-08.00	81	247	9	4	23
08.00-08.15	74	202	4	10	24
08.15-08.30	56	234	7	8	10
08.30-08.45	59	253	3	7	25
08.45-09.00	66	214	8	9	29
09.00-09.15	65	207	7	12	31
09.15-09.30	41	219	4	15	29
09.30-09.45	60	228	5	13	35
09.45-10.00	49	231	5	11	29
10.00-10.15	68	228	6	16	18
10.15-10.30	47	213	4	11	26
10.30-10.45	58	229	6	12	27
10.45-11.00	47	203	7	16	13
11.00-11.15	55	204	4	14	9
11.15-11.30	47	200	5	14	18
11.30-11.45	47	235	6	9	21
11.45-12.00	59	194	2	13	18

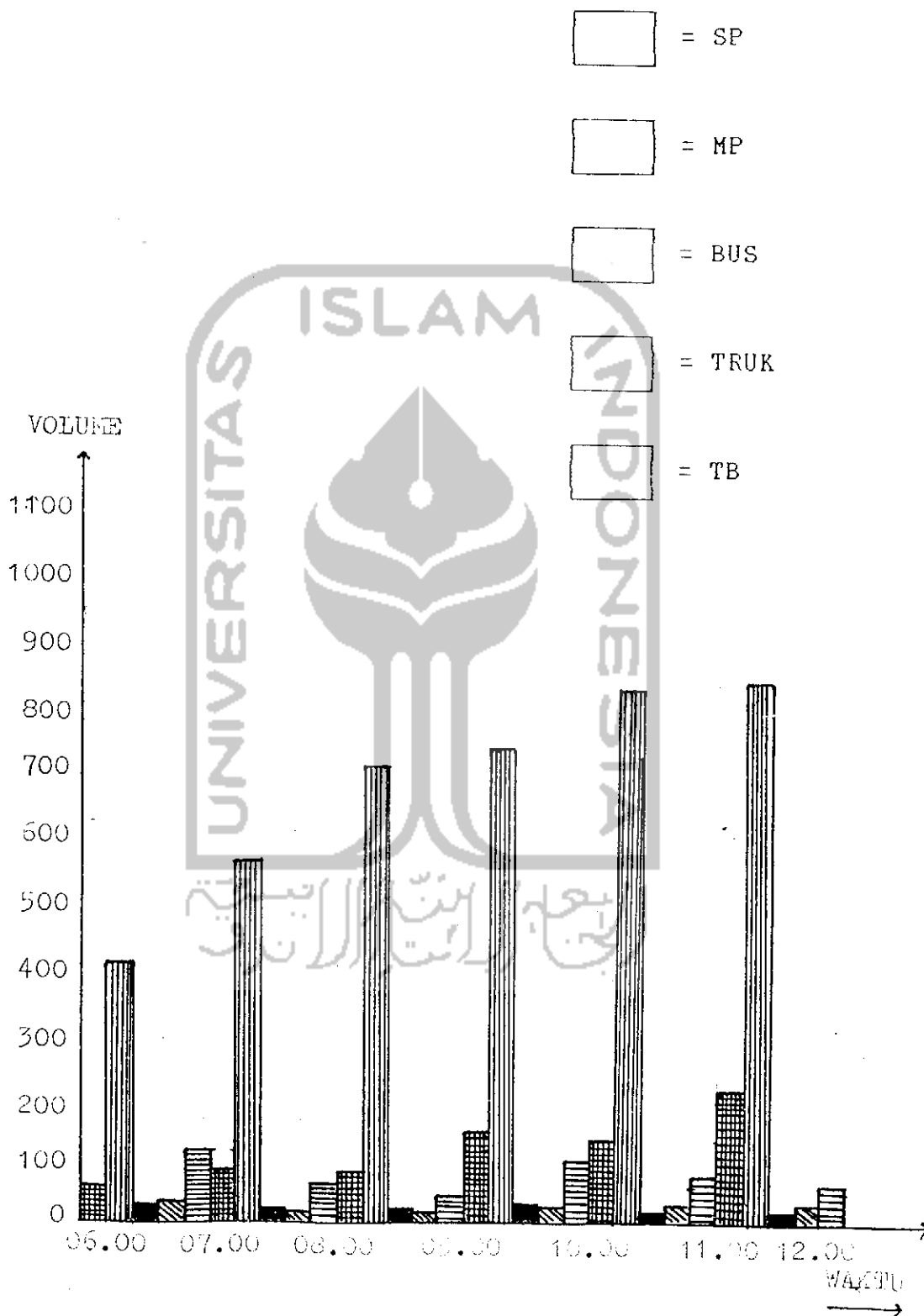
Hasil Survei

Volume Lalulintas Rencana Pada
Jalan ..

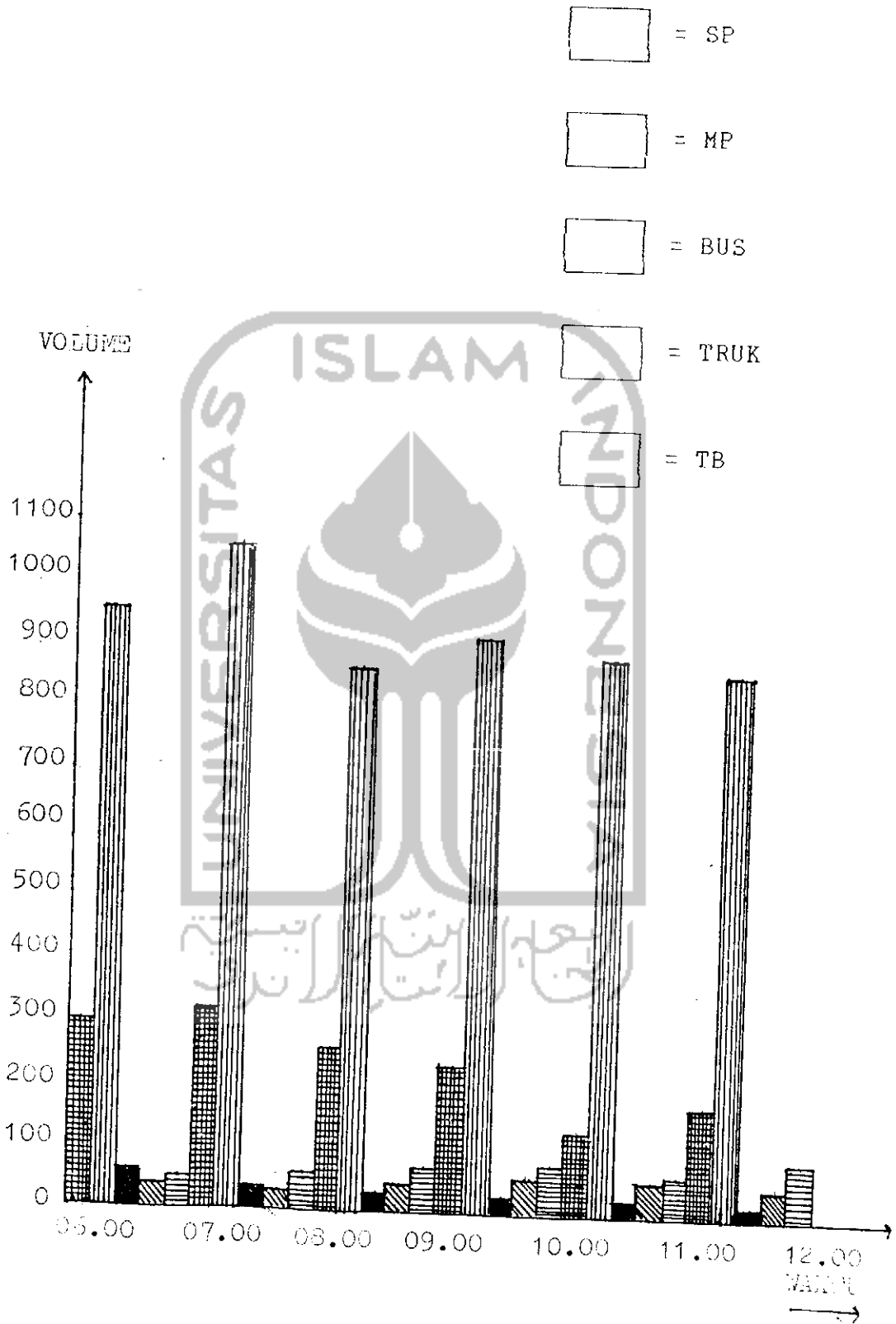
Pada Jalan R.E. Martadinata (tanpa
kendaraan tak bermotor)

Waktu	S M	M P	BUS	TRUK
06.00-06.15	42	167	18	12
06.15-06.30	60	191	18	12
06.30-06.45	88	276	16	9
06.45-07.00	105	293	7	11
07.00-07.15	94	310	14	9
07.15-07.30	82	253	7	9
07.30-07.45	83	245	6	9
07.45-08.00	79	262	10	5
08.00-08.15	74	212	9	10
08.15-08.30	67	234	7	8
08.30-08.45	78	253	8	16
08.45-09.00	66	218	8	17
09.00-09.15	66	227	9	13
09.15-09.30	70	219	5	15
09.30-09.45	60	237	9	16
09.45-10.00	49	231	7	12
10.00-10.15	68	228	8	16
10.15-10.30	47	247	5	16
10.30-10.45	63	229	6	16
10.45-11.00	63	232	7	16
11.00-11.15	55	221	5	14
11.15-11.30	51	226	7	16
11.30-11.45	54	225	8	10
11.45-12.00	59	206	15	19

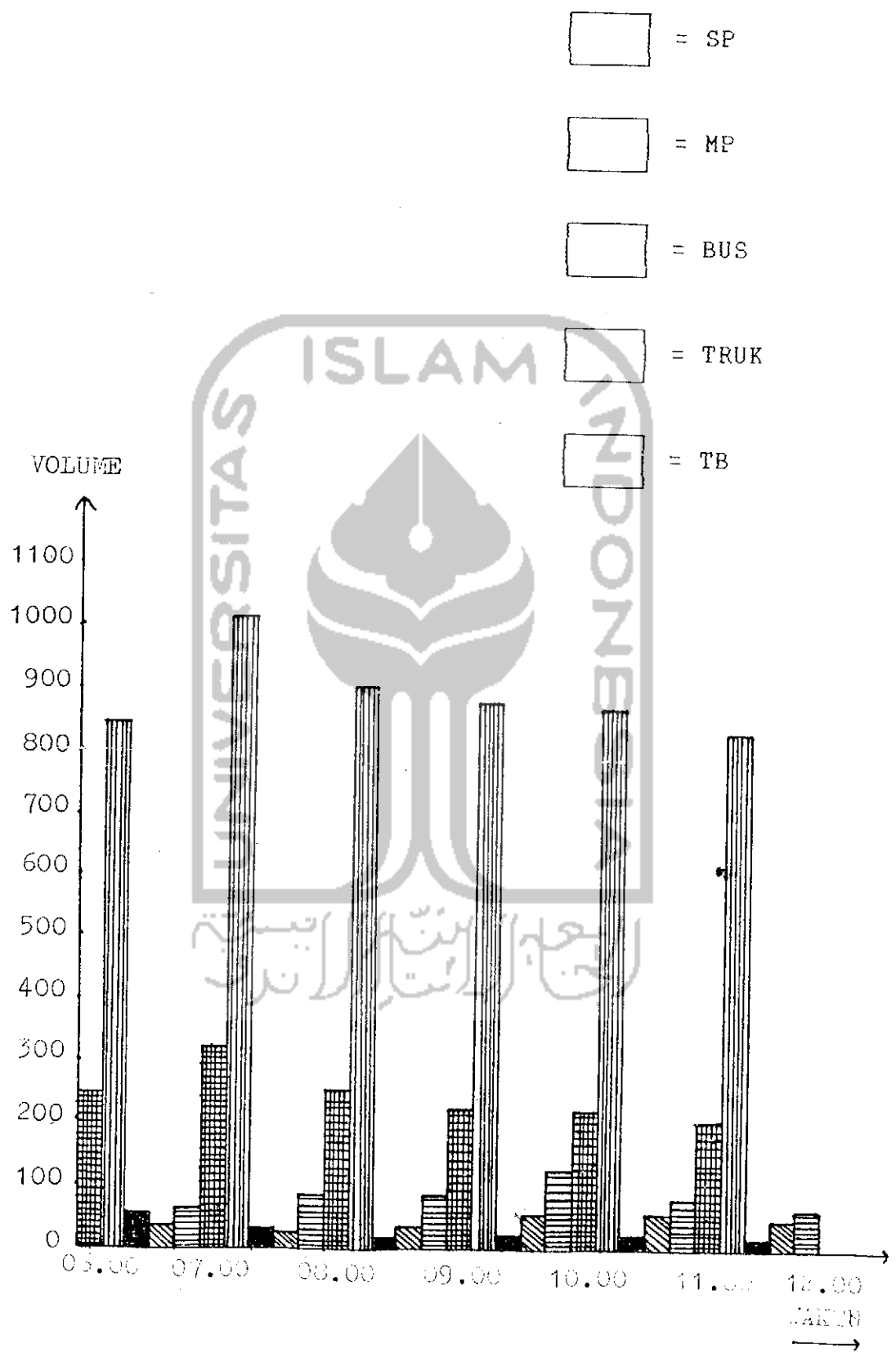
Grafik Distribusi Kendaraan di Jalan R.E. Martadinata Tanggal 16 - Januari



Grafik Distribusi Kendaraan di Jalan R.E. Martadinata Tanggal 17 - Januari



Græfik Distribusi Kendaraan di Jalan R.E. Martadinata Tanggal 18 - Januari



b. Data Kereta Api Di Pintu Perlintasan

Data pada perlintasan kereta api dan lamanya pintu ditutup, berguna sebagai bahan pertimbangan dalam alternatif pemecahan masalah di mana data lapangan menyimpang dari jadwal yang telah ditetapkan oleh Perumka, dalam hal ini dikarenakan oleh faktor penumpang itu sendiri bila kereta akan berangkat biasanya penumpang masih banyak yang akan naik, akibatnya kereta api terpaksa menunggu sesaat demi keselamatan dan keamanan penumpang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.9. berikut ini :

Tabel 4.9. Data Pada Perlintasan Kereta Api

Jenis K.A.	Data PJKA	Data Lap.	Pintu tertutup
1. KRL	09.13	09.17	4.5"
2. Pakuan	09.20	09.24	1.09"
3. KRL	09.34	09.33	1.55"
4. KRL	09.37	09.40	1.11"
5. KRL	09.55	09.56	1.45"
6. KRL	10.09	10.07	3.10"
7. KRL	10.14	10.15	1.20"
8. KRL	10.33	10.36	2.15"
9. KRL	10.40	10.42	1.05"
10. KRL	10.59	10.58	2.30"
11. KRL	11.08	11.10	1.07"
12. KRL	11.32	11.32	1.10"
13. KRL	11.46	11.47	2.25"
14. KRL	11.55	11.58	1.30"

4.4. PEMBATAAN MASALAH

Sesuai dengan judul Tugas Akhir yang ditetapkan, maka pembahasannya dibatasi pada ruang lingkup permasalahan yang timbul agar tidak menyimpang dari judul

yang telah ditetapkan serta untuk mempermudah penulisan.

Sebagai pendekatan, akan dianalisa sebab terjadinya permasalahan, yang kemungkinan hal-hal sebagai berikut :

1. Kapasitas Jalan Raya.
2. Tingkat Pelayanan Jalan Raya.
3. Pertumbuhan Lalulintas.
4. Kondisi Geometrik dan Kontruksi Jalan Raya.



BAB V

PEMBAHASAN

5.1. ANALISIS PERTUMBUHAN LALULINTAS

Faktor pertumbuhan lalulintas yang terjadi pada suatu wilayah akan berkaitan dengan permasalahan lalulintas. Permasalahan yang mungkin timbul pada daerah study dimasa mendatang yaitu adanya kemacetan arus lalulintas yang cukup panjang dan berlangsung lama, di mana hal ini berdampak pada sektor-sektor lainnya. Untuk itu prediksi pertumbuhan lalulintas dimasa mendatang yang dalam hal ini untuk jangka waktu sepuluh (10) tahun mendatang.

Seperti yang dijelaskan dibawah ini, pertumbuhan lalulintas dapat dibagi menjadi tiga (3) bagian yaitu:

1. Pertumbuhan Lalulintas Normal ("*Normal Traffic Growth*"), yaitu pertumbuhan lalulintas akibat bertambahnya jumlah pemakai jalan.
2. Lalulintas yang dibangkitkan ("*Generated Traffic*"), yaitu lalulintas yang tidak akan pernah ada apabila prasarana tidak diadakan.
3. Pertumbuhan lalulintas sebagai akibat berkembangnya suatu daerah ("*Development Traffic*").

Untuk menghitung pertumbuhan lalulintas, dihitung berdasarkan data Lalulintas Harian Kata-rata (*LHR*) dari tahun yang lalu. Data *LHR* yang terakhir adalah tahun 1993. Metoda yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan lalulintas yang sesuai adalah dengan cara metoda "*Garis Regresi Linier*". Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.1. berikut ini.

Tabel 5.2. Proyeksi LHR Jalan R.E. Martadinata
1991 sampai 2004

Tahun	X	Y
1991	1	8213
1992	2	10172
1993	3	12131
1999	9	23885
2004	14	33680

$$1/2 (12131 + 23885) \cdot 5 + 1/2 (23885 + 33680) \cdot 5$$

$$= 1/2 (12131 + H) \cdot 10$$

$$90040 + 143912,5 = 60655 + 5H$$

$$H = 34659,4$$

$$34659,4 = (1 + i)^n \cdot V_{93}$$

$$34659,4 = (1 + i)^{10} \cdot 12131$$

$$(1 + i)^{10} = 2,8571$$

$$\text{Log} (1 + i) = \frac{\text{Log } 2,8571}{10}$$

$$= 0,0456$$

$$1 + i = 1,1107$$

$$i = 0,1107$$

$$i = 11,07\%$$

Jadi didapatkan pertumbuhan lalulintas berdasarkan Lalulintas Harian Rata-rata di jalan R.E. Martadinata adalah sebesar = 11,07%, yang menjadi pegangan dalam perhitungan.

Dengan pertumbuhan lalulintas yang akan datang dapat dihitung. Proyeksi LHR jalan R.E. Martadinata berdasarkan data LHR 1993. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.3. berikut ini.

Tabel 5.3. Proyeksi LHR Jalan R.E. Martadinata selama 24 jam Pengamatan

Jenis	LHR pada tahun				LHR (SMP) pada tahun			
	1993	1994	1999	2004	1993	1994	1999	2004
Kend								
M P	4728	5251	7992	13510	4728	5251	7992	13510
Bus	204	227	345	583	612	680	1035	1666
Truk	352	391	595	1006	880	997	1488	2514
S M	1430	1588	2417	4086	1430	1588	2417	4086
T B	699	776	1182	1997	4893	5434	8271	13981
Jumlah	7413	8233	12531	21182	12543	13930	21203	35757

Keterangan: $LHR_n = LHR_{1993} (1 + 0,1107)^n$

5.2. ANALISIS TINGKAT PELAYANAN

Analisis tingkat pelayanan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pelayanan dari jalan R.E. Martadinata, sehingga dapat diketahui tingkat pelayanan jalan tersebut saat ini serta dapat menentukan tingkat pelayanan jalan tersebut untuk di masa mendatang dengan memperkirakan angka pertumbuhan lalulintas. Dengan hasil dari perhitungan ini kita dapat menentu-

kan tingkat pelayanan jalan tersebut, masih mampukah atau justru jalan tersebut perlu dinormalisasikan dalam perencanaan suatu jalan, mengetahui tingkat pelayanan jalan mempunyai pengaruh penting sebab dari perencanaan sampai dengan akhir umur rencana kita dapat memperkirakan volume yang akan terjadi pada masa-masa tersebut memberikan pelayanan yang cukup baik. Analisa lalulintas yang dipakai adalah data primer pada jam sibuk.

Menurut Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya no. 13 tahun 1970, perhitungan volume jam perencanaan adalah 15% dari LHR. Untuk perencanaan Volume Jam Perencanaan (VJP) adalah volume jam sibuk.

Faktor Konversi :

M P = 1

Bus = 3

Truk = 2,5

S M = 1

Tabel 5.4. Volume Lalulintas (SMP) Pada Jalan
R.E. Martadinata

W A K T U	J E N I S K E N D A R A A N				J U M L A H
	M P	TRUK	BUS	S M	
06.30-06.45	276	23	48	88	435
06.45-07.00	293	28	21	104	446
07.00-07.15	310	23	42	94	469
07.15-07.30	253	23	21	82	379
J U M L A H	1132	97	132	368	1729
Prosentase	65,5	5,6	7,6	21,3	100

Untuk perhitungan tingkat pelayanan pada ruas jalan R.E. Martadinata pada saat ini (tahun 1984), dihitung berdasarkan data volume lalulintas pada jam sibuk (tabel 5.4).

Dari data tersebut dapat diolah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{PHF} &= \frac{\text{Volume Satu Jam}}{4 (\text{Vol Tersibuk } 15)} \\
 &= \frac{1729}{(4 \times 469)} = 0,9216 \text{ smp/jam} \\
 \text{SF} &= \frac{\text{Volume Satu Jam}}{\text{PHF}} \\
 &= \frac{1729}{0,9216} = 1876,0851 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk menghitung tingkat pelayanan, "Highway Capacity Manual 1985" merumuskan sebagai berikut:

$$SF_i = MSF_i \times N \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p$$

$$MNF_i = C_j \times (V/c)_i$$

$$SF_i = C_j \times (V/c)_i \times N \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p$$

dimana :

$$MSF_i = \text{Maximum Service Flow (HCM 1985, tabel 7-1)}$$

$$N = 2 \text{ (jumlah lajur untuk dua arah)}$$

$$f_w = 0,88 \text{ (HCM 1985, tabel 7-2)}$$

$$E_T = 1,70 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$E_B = 1,50 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$f_E = 0,80 \text{ (HCM 1985, tabel 7-10)}$$

$$f_p = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 7-11)}$$

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

$$= \frac{1}{1 + 0,056 (1,70 - 1) + 0,076 (1,50 - 1)}$$

$$= \frac{1}{(1 + 0,0392 + 0,038)}$$

$$= 0,9283$$

$$SF_i = MSF_i \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_E \times f_p$$

dimana :

$$SF_i = \text{Service Flow}$$

(angka pelayanan aliran total pada jalan dalam kondisi lalu lintas dan tingkat pelayanan tertentu)

$$MSF_i = \text{Maximum Service Flow}$$

$$N = \text{Jumlah Lajur}$$

$$f_w = \text{Faktor penyesuaian lebar jalur dan kebebasan samping}$$

$$f_{HV} = \text{Faktor penyesuaian terhadap kendaraan berat pada arus lalu lintas}$$

$$f_E = \text{Faktor terhadap lingkungan dan tipe jalur lalu lintas}$$

$$f_p = \text{Faktor penyesuaian terhadap karakteristik pengemudi}$$

$$MSF_A = 0 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_A = 0 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00$$

$$= 0$$

$$MSF_B = 850 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_B &= 850 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1110,9894 \end{aligned}$$

$$MSF_C = 1150 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_C &= 1150 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1503,1034 \end{aligned}$$

$$MSF_D = 1450 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_D &= 1450 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1895,2173 \end{aligned}$$

$$MSF_E = 1900 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_E &= 1900 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 2483,3882 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan jalan R.E. Martadinata untuk saat sekarang ("1994") termasuk katagori mempunyai tingkat pelayanan "C" menuju "D", dalam artian mendekati arus tidak stabil, kecepatan yang layak masih dapat dipertahankan. Tetapi keterbatasan pada arus lalulintas mengakibatkan kecepatan menurun. Kebebasan bergerak agak kecil, kenyamanan pengemudi relatif rendah.

5.3. ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN R.E. MARTADINATA TAHUN 2004

Untuk analisis tingkat pelayanan pada ruas jalan R.E. Martadinata pada sepuluh tahun yang mendatang

(pada tahun 2004) berdasarkan data volume lalu lintas pada jam sibuk saat ini yang telah diproyeksikan sepuluh tahun yang akan datang.

Untuk menghitung pelayanan jalan R.E. Martadinata dipergunakan rumus dan tabel-tabel yang dipergunakan dari "*Highway Capacity Manual 1985*".

$$SF_i = MSF_i \times N \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p$$

$$MSF_i = \text{Maximum Service Flow}$$

$$SF_i = \text{Service Flow}$$

$$N = 2 \text{ (jumlah lajur untuk dua arah)}$$

$$f_w = 0,88 \text{ (HCM 1985, tabel 7-2)}$$

$$E_T = 1,70 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$E_B = 1,50 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$f_E = 0,80 \text{ (HCM 1985, tabel 7-10)}$$

$$f_p = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 7-11)}$$

$$f_{Hv} = 0,9283 \text{ (lihat pada hitungan sebelumnya)}$$

$$PHF = \frac{\text{Volume Satu Jam}}{4 \text{ (Vol Tersibuk 15)}}$$

$$= \frac{4940}{4 \times 1340}$$

$$= 0,9216$$

$$SF = \frac{\text{Volume Satu Jam}}{PHF}$$

$$= \frac{4940}{0,9216} = 5360,2431$$

$$MSF_A = 0 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_A &= 0 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$MSF_B = 850 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_B &= 850 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1110,9894 \end{aligned}$$

$$MSF_C = 1150 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_C &= 1150 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1503,1034 \end{aligned}$$

$$MSF_D = 1450 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_D &= 1450 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1895,2173 \end{aligned}$$

$$MSF_E = 1900 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_E &= 1900 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 2483,3882 \end{aligned}$$

$$MSF_F = 2800 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_F &= 2800 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 3658,7299 \end{aligned}$$

Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat pelayanan jalan R.E. Martadinata untuk sepuluh tahun yang akan datang (pada tahun 2004) termasuk katagori mempunyai tingkat pelayanan "F", dalam artian kondisi arus terpaksa, kecepatan operasi sangat rendah, volume lebih kecil dari kapasitas, terbentuk antrian kendaraan.

5.4. ANALISIS GEOMETRIK JALAN

Perencanaan Geometrik secara umum adalah menyangkut aspek-aspek perencanaan bagian-bagian jalan seperti lebar tikungan, kelandaian dan jarak pandangan juga kombinasi dari bagian-bagian tersebut, baik untuk jalannya sendiri maupun untuk pertemuan-pertemuannya yang bersangkutan.

Data mengenai lalulintas adalah merupakan landasan utama dalam perencanaan, baik data dari hasil survey lalulintas maupun data perkiraan yang mendekati ramalan perkembangan lalulintas sekarang dan yang akan datang dengan mengkaitkan jaringan jalan di sekitarnya.

Dalam hal ini berpengaruh langsung terhadap perencanaan bentuk-bentuk geometrik jalan seperti lebar, alinyemen, landai dan lain-lainnya juga yang terpenting mengenai tingkat pelayanan yang diperlukan dari suatu jalan.

Karena tidak bijaksana untuk merencanakan jalan tanpa keterangan lalulintas, hal ini dapatlah dipersamakan dengan merencanakan suatu jembatan tanpa mengetahui beban lalulintas yang akan ditanggungnya. Keterangan lalulintas dalam hal ini merupakan beban untuk merencanakan suatu jalan.

5.4.1. Jumlah Jalur Lalulintas

Analisis geometrik di jalan R.E. Martadinata

direncanakan dengan umur rencana sepuluh tahun, lokasi ini terletak di daerah urban, maka tingkat pelayanan yang dipakai adalah tingkat pelayanan "C".

Analisis geometrik di jalan ini hanya diperuntukkan untuk kendaraan bermotor. Sesuai Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 1983 halaman 13, untuk perhitungan LHR rencana kendaraan tak bermotor tidak diperhitungkan.

Dalam menghitung jumlah lajur pada perencanaan suatu jalan raya menurut HCM 1985 digunakan rumus berikut :

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

$$N = \frac{SF}{C \times (V/C) \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p}$$

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

$$DDHV = AADT \cdot K \cdot D$$

dengan :

$$SF = DDHV / PHF$$

N = Jumlah jalur untuk satu arah

AADT = Lalulintas harian rata-rata tiap tahun (vph)

DDHV = Volume jam perencanaan tiap jam (vph)

SF = Volume lalulintas yang dapat ditampung (vph)

K = Prosentase AADT terhadap jam sibuk

D = Prosentase distribusi kendaraan pada jam sibuk

V/C = Ratio volume dengan kapasitas lalulintas yang

menggambarkan karakteristik dari tingkat pelayanan

- f_w = Faktor penyesuaian dan atau kebebasan samping (tabel 7-2, HCM 1985, lane andividied)
- f_E = Faktor penyesuaian terhadap lingkungan dan tipe dari jalur lalu lintas (tabel 7-10, HCM 1985, Sub urban andividied)
- f_p = Faktor karakteristik pengemudi (tabel 7-11, regular user)
- C = Kapasitas kendaraan per jalur untuk lalu lintas berjalur banyak dengan suatu kecepatan rencana (HCM 1985 halaman 7-7)
- P_R = Prosentase mobil rekreasi terhadap LHR dasar, dalam hal ini dianggap nol
- P_T = Prosentase truk untuk LHR dasar (tahun 1993)
- P_B = Prosentase bus terhadap LHR dasar
- E_r, E_b, E_t = Tabel 7-3 HCM 1985

Tabel 5.5. Prosentase Jenis Kendaraan Terhadap LHR (pada pengamatan 24 jam)

Golongan Kendaraan	LHR	%
1. Sepeda motor	1430	21,30
2. Mobil penumpang	4728	70,42
3. Bus	204	3,04
4. Truk	352	5,24
J u m l a h	6714	100,00

Keterangan : LHR dalam satu arah

$$N = \frac{485}{1900 \times 0,60 \times 0,88 \times 0,9507 \times 0,80 \times 1}$$

$$= 0,6357$$

Diambil $N = 1$ lajur / arsh

Dengan demikian jalan R.E. Martadinata direncanakan mempunyai 2 lajur per arah.

Analisis jumlah lajur ruas jalan R.E. Martadinata pada tahun 2004

Dipakai umur rencana 11 tahun (1993 - 2004)

i	= 11,07%
K	= 0,10 (HCM 1985, halaman 7-19, Sub Urban)
D	= 0,60 (HCM 1985, halaman 7-19, Sub Urban)
PHF	= 0,9216
AADT	= 6714 $(1 + 0,1107)^{11} = 21308$ vph
DDHP	= 21308 $\times 0,10 \times 0,60 = 1279$ vph
SF	= 1279 / 0,9216 = 1387 vph
ET	= 1,70
EB	= 1,50
V/C	= 0,60 (tabel 7-1, HCM 1985, 50 MPH design Speeg, LOS "C")
C	= 1900 (halaman 7-7, Basic Relation Ships, Ci)
fW	= 0,88 (tabel 7-2, 4 Lane Undivided)
fE	= 0,80 (tabel 7-10, Sub Urban Undivided)
fP	= 1,00 (tabel 7-11, Regular User)
f _{Hv}	= 0,9507 (hasil perhitungan sebelumnya)

$$N = \frac{SF}{C \times (V/C) \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p}$$

$$= \frac{1387}{1900 \times 0,60 \times 0,88 \times 0,9507 \times 0,80 \times 1}$$

Diambil $N = 2$ lajur per arsh

Dari hasil hitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pada tahun 2004 jalan R.E. Martadinata direncanakan mempunyai 4 lajur dengan masing-masing 2 lajur per arah.

5.4.2. Lengkung Horisontal

Dalam analisis geometrik ini, kecepatan rencana ditikungan diambil sebesar 40 km/jam. Kecepatan rencana ini diambil mengingat lokasi penelitian yang berada didalam kota dan terletak di daerah pemukiman penduduk, disamping itu di daerah sekitarnya terdapat banyak tikungan.

Menurut Standar Perencanaan Geometri Untuk Jalan Perkotaan Jalan R.E. Martadinata dikatagorikan jalan type II kelas III, yaitu jalan dengan standar menengah bagi jalan 2 (dua) lajur untuk melayani angkutan dalam kota dengan kecepatan sedang.

Pada analisa alinyemen horisontal, hal yang penting untuk diperhatikan adalah pada analisis tikungan (lengkung horisontal).

Bentuk tikungan serta perhitungannya adalah sebagai berikut :

Tikungan I :

- Dari data lapangan diperoleh = 63°
- Kecepatan rencana (V_R) ditetapkan = 40 km/jam

$$R = \frac{v^2}{127 (e + f_m)}$$

Keterangan :

- R = Jari-jari tikungan
- e = Kemiringan tikungan maksimum
- f_m = Koefisien gesek maksimum
- V_R = Kecepatan rencana

Harga koefisien gesek lateral antara ban dan perkerasan (f_m) maksimum dapat dilihat pada tabel 5.6. berikut ini:

Tabel 5.6. Harga f_m Maksimum

V_R	30	40	60	80	100	120
f_m	0,1712	0,1650	0,1525	0,1400	0,1275	0,1150

Sumber : Peraturan Perencanaan Geometri Jalan Raya no. 13/1970.

$$R = \frac{40^2}{127 (0,10 + 0,165)}$$

$$= 45,54 \text{ meter}$$

R dicoba diambil 100 meter.

Tikungan I digunakan bentuk Spiral - Circle - Spiral (SCS), dengan ketentuan sebagai berikut :

$$= 63^{\circ} \quad ; R = 100 \text{ m} \quad ; V^R = 40 \text{ km/jam}$$

$$e_{\text{max}} = 10\%$$

$$D = \frac{1432,4}{R}$$

$$D = \frac{1432,4}{100}$$

$$= 14,324^{\circ}$$

Dari tabel I Bina Marga, dengan interpolasi di dapat harga L_s dan e sebagai berikut :

$$e = 0,053 \quad ; \quad L_s = 40 \text{ meter}$$

Kontrol L_s dengan "Modified Short Formula"

$$L_s = 0,022 \frac{V^3}{R \cdot C} - \frac{V \cdot e}{C} \cdot 2,727 \quad ; C = 0,4$$

$$L_s = 0,022 \frac{40^3}{100 \cdot 0,4} - \frac{40 \cdot 0,053}{0,4} \cdot 2,727$$

$$= 20,7468 \text{ meter} \quad 40 \text{ meter}$$

$$\theta_s = \frac{28.648}{100} \cdot 40$$

$$= 11,4592^{\circ}$$

$$= 63^{\circ} - 2 \cdot \theta_s$$

$$= 63^{\circ} - 2 \cdot 11,4592^{\circ} = 40,0816^{\circ}$$

$$L_c = \frac{2 \cdot \pi \cdot 100}{360^\circ} = 69,9556^\circ$$

$$\theta_s = 11,4592^\circ$$

$L_s = 1$ dari tabel III Bina Marga didapat :

$$p^* = 0,0166429$$

$$k^* = 0,4993340$$

$$P = p^* \times L_s$$

$$= 0,0166429 \times 40$$

$$= 0,6657 \text{ meter}$$

$$K = k^* \times L_s$$

$$= 0,4993340 \times 40$$

$$= 19,9733 \text{ meter}$$

$$T_t = (R + P) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \theta_s + K$$

$$= (100 + 0,6657) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \cdot 63^\circ + 19,9733$$

$$= 81,6613 \text{ meter}$$

$$E_t = \frac{R + P}{\cos \frac{1}{2} \theta_s} - R$$

$$= \frac{100 + 0,6657}{\cos \frac{1}{2} \cdot 63^\circ} - 100$$

$$= \frac{100 + 0,6657}{\cos \frac{1}{2} \cdot 63^\circ} - 100$$

$$= 18,0635 \text{ meter}$$

Tikungan II :

$$= 92^\circ$$

$$; R = 100 \text{ m}$$

$$; v^R = 40 \text{ km/jam}$$

$$e \text{ max} = 10\%$$

$$D = \frac{1432,4}{R}$$

$$D = \frac{1432,4}{100}$$

$$= 14,324^{\circ}$$

Dari tabel I Bina Marga, dengan interpolasi di dapat harga Ls dan e sebagai berikut :

$$e = 0,053 \quad ; \quad Ls = 40 \text{ meter}$$

Kontrol Ls dengan "Modified Short Formula"

$$Ls = 0,022 \frac{V^3}{R \cdot C} - \frac{V \cdot e}{C} \cdot 2,727 \quad ; \quad C = 0,4$$

$$Ls = 0,022 \frac{403}{100 \cdot 0,4} - \frac{40 \cdot 0,053}{0,4} \cdot 2,727$$

$$= 20,7469 \text{ meter} \quad 40 \text{ meter}$$

$$\theta_s = \frac{28,648}{100} \cdot 40$$

$$= 11,4592^{\circ}$$

$$= \quad - \quad 2 \theta_s$$

$$= 92^{\circ} - 2 \cdot 11,4592^{\circ} = 69,0816^{\circ}$$

$$L_c = \frac{2 \cdot \pi \cdot 100}{360} = 120,57^{\circ}$$

$$\theta_s = 11,4592^{\circ}$$

Ls = 1 dari tabel III Bina Marga didapat :

$$p^* = 0,0166429$$

$$k^* = 0,4993340$$

$$P = p^* \times L_s$$

$$P = 0,0166429 \times 40$$

$$= 0,6657 \text{ meter}$$

$$K = k^* \times L_s$$

$$= 0,4993340 \times 40$$

$$= 19,9733 \text{ meter}$$

$$T_t = (R + P) \operatorname{tg} \frac{1}{2} + K$$

$$= (100 + 0,6657) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \cdot 92^\circ + 19,9733$$

$$= 124,22 \text{ meter}$$

$$E_t = \frac{R + P}{\cos \frac{1}{2}} - R$$

$$= \frac{100 + 0,6657}{\cos \frac{1}{2} \cdot 92^\circ} - 100$$

$$= 44,9140 \text{ meter}$$

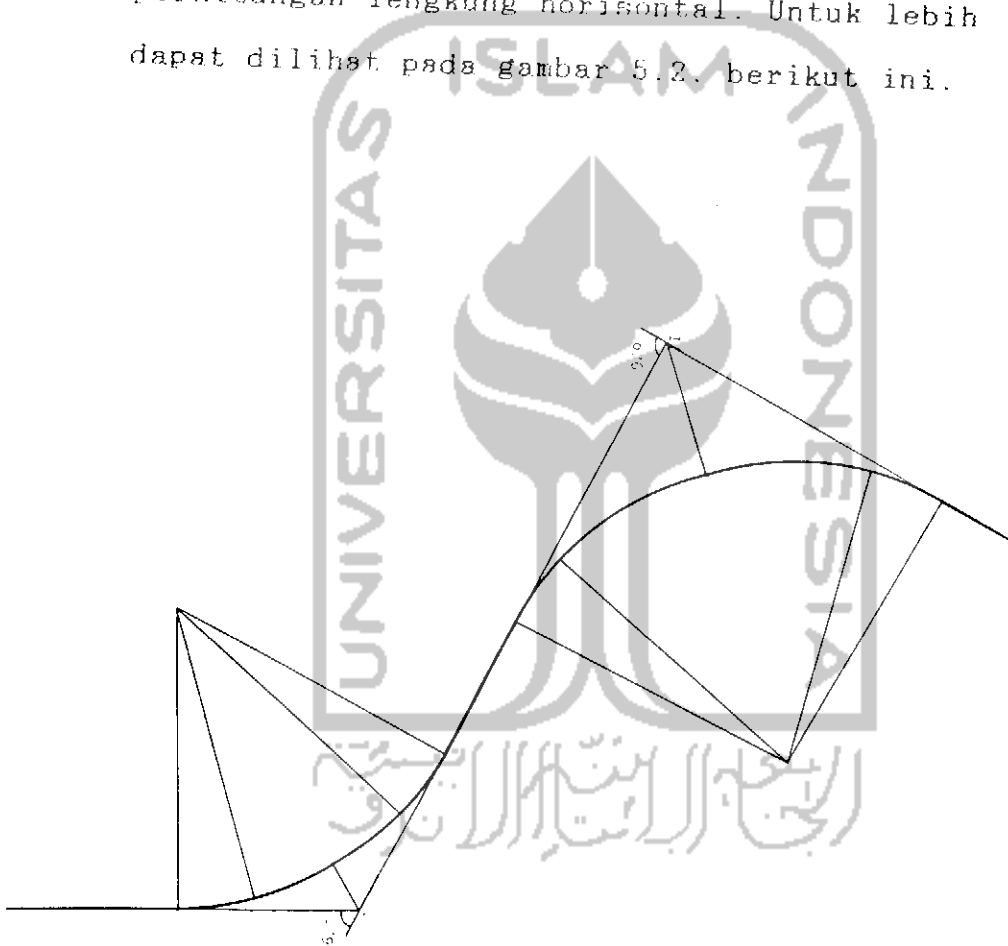
Menurut Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13 tahun 1970, apabila ada dua (2) lengkung horisontal yang berturutan maka diantara dua lengkung horisontal tersebut harus dipisahkan oleh tangen minimal 10 meter.

Dari hitungan lengkung horisontal di atas didapat hasil $Tt_1 = 81,6613$ meter dan $Tt_2 = 124,22$ meter.
 $Tt_1 + Tt_2 = 81,6613 + 124,22 = 205,8813$ meter.
 Jarak antara PI_1 dan $PI_2 = 170,5$ meter.

Jadi dari hasil perhitungan lengkung horisontal tersebut diatas antara Tt_1 dan Tt_2 terjadi tumpang

tindih (*overlapping*) sebesar $(205,8813 - 170,5)$ meter = 35,3813 meter.

Dengan demikian syarat dua tikungan yang berturutan harus dipisahkan oleh tangen minimal 10 meter tidak terpenuhi, untuk itu untuk memenuhi syarat tersebut harus dilakukan perubahan jari-jarinya pada perhitungan lengkung horisontal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.2. berikut ini.



Gambar 5.2. Lengkung Horisontal

5.5. KONSEP DASAR PEMECAHAN MASALAH

Dalam memecahkan suatu masalah transportasi dan lalulintas, sering digunakan tiga konsep dasar yang lazim, yaitu :

1. Pengurangan kebutuhan perjalanan,
2. Meningkatkan efisien 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 penyeberan perjalanan menurut waktu, atau pengurangan konsentrasi perjalanan pada saat yang sama.

Konsep kedua lebih bersifat pengaturan pemanfaatan prasarana dan sarana transportasi, seperti lebih memberi kemudahan atau prioritas pada angkutan umum/masal dari pada angkutan pribadi, memberikan prioritas penggunaan jalan untuk pergerakan dari pada kegiatan bukan pergerakan, pemisahan karakteristik lalulintas yang berlainan 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 fisik, peningkatan atau perbaikan sistim transportasi juga dapat meningkatkan kapasitas dan kualitas pelayanan.

5.6. BEBERAPA ALTERNATIF PEMECAHAN

Dengan pertimbangan hasil analisis diatas, untuk permasalahan lalulintas diruas jalan R.E. Martadinata pada 10 tahun mendatang, dipakai beberapa alternatif pemecahannya.

Adapun beberapa alternatif pemecahannya antara lain:

5.6.1. Tingkat Pelayanan Jalan

Dalam menangani volume lalulintas yang ada berdasarkan analisis pada bab sebelumnya, pada saat ini tahun 1994 tingkat pelayanan jalan R.E. Martadinata termasuk tingkat pelayanan "C" menuju "D". Hal ini masih memberikan pelayanan baik bagi para pengemudi dijalan tersebut. Namun demikian untuk masa akan datang (tahun 2004), jalan R.E. Martadinata sudah tidak lagi mampu memberikan pelayanan yang baik bagi lalulintas yang ada dimana berdasarkan analisis sudah mencapai tingkat pelayanan "F".

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 lalu lintas yang ada pada saatnya nanti.
2. Penambahan lebar perkerasan jalan.
3. Jika dianggap perlu dilakukan penambahan/pelebaran daerah milik jalan.

5.6.2. Geometrik Jalan

Untuk menunjang fasilitas tingkat pelayanan agar pada waktu 10 tahun mendatang jalan R.E. Martadinata ini tetap dapat melayani arus lalu lintas seperti yang ada pada saat ini, perlu dilakukan perubahan-perubahan pada geometrik jalannya, antara lain:

a. Jumlah Lajur Lalu Lintas

Pada saat menganalisa jalan R.E. Martadinata ini, didapatkan data baik sekunder maupun primer bahwa jumlah lajur 2 buah untuk 2 arah.

Berdasarkan hasil analisis, pada saat 10 tahun mendatang jalan ini sudah hampir tidak dapat lagi menampung volume lalu lintas yang ada dengan kata lain bahwa pada tahun 2004, tingkat pelayanan sudah mencapai LOS "F", dimana arus lalu lintas akan mengalami kemacetan terutama pada jam sibuk. Sehingga perlu dicari 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 4 lajur / 2 arah yang berarti tetap LOS "C". Dengan demikian jalan R.E. Martadinata sudah dapat memberikan pelayanan yang baik pada tahun 2004 yang akan datang.

b. Kelengkungan Jalan

Berdasarkan perencanaan jalan R.E. Martadinata memakai kecepatan rencana 50 km/jam, hasil yang didapatkan dari data sekunder Bina Marga yang telah dianalisis pada bab sebelumnya, ternyata dengan kecepatan rencana dan jari-jari maksimum tidak dapat terpenuhi dan terjadi tumpang tindih antara dua tikungan tersebut. Syarat yang harus dipenuhi dua tikungan yang berturutan harus dipisahkan oleh tangen minimal 10 meter, maka disini harus dirubah jari-jarinya agar syarat dua tikungan bisa terpenuhi.

Untuk masa 10 tahun mendatang (tahun 2004) dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah pemilikan kendaraan yang meningkat, menyebabkan semakin tingginya arus lalu lintas yang melewati jalan R.E. Martadinata. Hal ini kenyamanan dan keamanan pengemudi saat melewati lengkungan tersebut semakin berkurang, maka perlu adanya perubahan lengkung horisontal agar dapat memberikan pelayanan dengan baik.

d. Kelengkapan Lalulintas

Kenyamanan dan keamanan untuk berlalulintas, tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi permukaan (*Surface*) yang baik dan geometrik jalan yang memenuhi persyaratan. Tetapi juga dipengaruhi oleh adanya kelengkapan lalulintas yang tersedia di jalan yang bersangkutan.

Berdasarkan hasil analisis mengenai kelengkapan jalan dapat disimpulkan bahwa adanya kelengkapan jalan yang memadai, yaitu marka jalan dan rambu-rambu lalulintas. Untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam berkendara perlu segera dilengkapi :

1. Marka jalan

Marka jalan yang harus dilengkapi, diantaranya adalah:

- Garis penuh berwarna putih, terletak pada sumbu jalan disepanjang ruas jalan. E. Martadinata.
- Zebra cross, yang berfungsi sebagai tempat pebrangan bagi pejalan kaki. Beberapa tempat penting perlu dilengkapi zebra cross, antara lain di depan SD Pabrik Gas, Komplek perumahan AD, Kampus Ibnu Khaldun.

2. Rambu-rambu lalulintas

Rambu lalulintas akan membantu bagi pengemudi dalam

mengendarai kendaraannya.

Terdiri dari :

- Rambu yang menunjukkan larangan dan perintah.

Khusus di jalan yang dibangun pemisah dilayang memutar juga dibagian jalan yang ada persimpangannya dipasang rambu dilarang membelok.

- Rambu yang menunjukkan peringatan suatu bahaya.

Pada daerah dekat palang pintu perlintasan kereta api harus ada rambu silang datar berpintu, rambu untuk penyeberangan orang dan rambu lalulintas dekat traffic light.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Ruas jalan R.E. Martadinata merupakan jalur penghubung antara arus lalulintas dari utara (*Jakarta*) dan dari timur (*Bandung*) menuju ke arah barat (*Jasinga*). Sehingga terjadi percampuran antara arus lalulintas lokal dan arus lalulintas regional.

Dengan adanya pertumbuhan berbagai sektor, salah satunya sektor ekonomi menjadikan terjadinya mobilitas angkutan barang maupun manusia semakin tinggi. di mana hal ini akan berpengaruh terhadap kondisi lalulintas yang terjadi di jalan R.E. Martadinata. Untuk itu perlu dianalisis beberapa faktor yang kemungkinan akan mempengaruhi kondisi tersebut.

Dari uraian analisa daerah study yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Perkembangan berbagai sektor di kota Bogor, khususnya di kecamatan Bubulak akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan lalulintas di jalan R.E. Martadinata.
2. Tingkat pelayanan ("*level of service*") pada ruas jalan ini sudah tidak memenuhi syarat lagi, yaitu tingkat pelayanan katagori "*F*" hingga tahun 2004.
3. Jumlah jalur yang tersedia sudah tidak mampu untuk menampung kapasitas lalulintas yang terjadi hingga tahun 2004.

4. Terjadinya antrian kendaraan saat ada perlintasan kereta api, akan merupakan gangguan yang berarti di sepanjang jalan ini.
5. Untuk kondisi saat ini di ruas jalan R.E. Martadinata belum dilengkapi kelengkapan jalan yang memadai, sehingga akan mengurangi kenyamanan dan keamanan bagi pemakai jalan.
6. Untuk mempertinggi tingkat pelayanan jalan, perlu ada penambahan jumlah lajur.

6.2. SARAN

Berdasarkan analisa yang telah penyusun uraikan pada bab sebelumnya serta hasil pengamatan keadaan di jalan sepanjang ruas jalan R.E. Martadinata, maka penyusun memberikan beberapa saran, antara lain:

1. Perlu adanya kelengkapan jalan di tempat-tempat yang dipandang rawan akan kecelakaan (daerah perumahan, lokasi sekolahan dan sebagainya).
2. Khusus untuk perlintasan pintu kereta api, alat bantu rambu peringatan harus selalu berfungsi dengan baik. Sehingga adanya kecelakaan bisa dihindari.
3. Perlu adanya pemisah jalur, untuk menghindari kemacetan di depan pintu perlintasan.

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 sebagaimana mestinya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, banyak sekali kekurangan-kekurangannya. Meskipun telah diusahakan semaksimal mungkin dengan menyajikan hal-hal yang terbaik yang dapat dilakukan penulis, namun jelas masih banyak kekurangan-kekurangannya, baik susunan kalimatnya, analisisnya maupun alternatif pemecahannya. Hal ini karena selain keterbatasannya waktu yang diberikan, kurangnya data-data lalu lintas yang diperoleh serta keterbatasan kemampuan penulis dalam mengolah, menganalisis serta memecahkan permasalahannya.

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

(penyusun)

DAFTAR PUSTAKA

1. AASHTO, Geometri of Highway and Streets Washington DC, tahun 1984.
2. Clarkson. H. Oglesby dan R. Gary Hicks, (alih bahasa Ir. Purwa Setianto), Teknik Jalan Raya, edisi ke empat, Jakarta 1988.
3. Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya (no. 13/1970).
4. Highway Capacity Manual 1985.
5. Edward K. Morlok (alih bahasa Ir Johan Kelana Putra Hainim), Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga 1985.
6. Dr. Amudi Pasaribu, Pengantar Statistik.
7. Anto Dajan, Pengantar Metode Statistik Jilid I.



LAMPIRAN

LEMBAR PENGESAHAN
PENYELESAIAN TUGAS



Diperiksa dan disetujui :

Dosen Penguji

(Ir. Wardani S, Msc)

: *see [Signature]*

(Ir. Corry Ya'cob, MS)

: *no. [Signature]*

(Ir. Balya Umar, Msc)

: *see dgn [Signature] kredit
lagi 14/11/89*

Ⓟ. Percobaan Pemadatan Subgrade

- a. - jelaskan urutan pekerjaan subgrade yang dilakukan di lapangan, lengkap dengan peralatan dan cara kontrolnya.
- b. → Ada beberapa jenis alat pemadat yang bisa & baik untuk memadatkan tanah di lapangan. Jelaskan masing-masing alat dan jenis tanah yang akan dipadatkan. Berikan alasan mengapa memilih alat itu.
- c. Bila sdh. memadatkan tanah (subgrade) pada daerah yang banyak hujan, dan ketebalan proyek dilakukan pada musim hujan, faktor apa yang perlu diperhatikan dan bagaimana cara mengatasinya bila terjadi penyimpangan dari ketentuan dari faktor tsb batas?



PENYELESAIAN SOAL

Soal I

Percobaan pemadatan Subgrade.

a. Pelaksanakan pekerjaan tanah sub grade meliputi :

1. Pengupasan atau penggalian tanah.

Untuk mendapatkan kedalaman sampai permukaan sub grade yang diinginkan, sedalam sedemikian hingga kalau dipadatkan sesuai dengan spesifikasi.

Pengupasan dilaksanakan dengan alat Buldozer dikumpulkan disuatu tempat, kemudian dimuat kedalam truk dengan alat bantuan Loader dibuang kesuatu tempat, dengan dibuangnya lapisan tanah jelek ini diharapkan tanah dasar akan stabil.

2. Pemadatan tanah

Untuk memperoleh permukaan rencana, tanah yang telah dikupas perlu digali atau ditimbun sesuai dengan perencanaan. Penimbunan dilakukan dengan menggunakan tanah urug yang diangkut "dump truk", kemudian ditumpahkan dan dihamparkan dengan 1 buah "grader" yang selanjutnya dipadatkan dengan sebuah "vibratory roller". Pelaksanaan pemadatan disiram air secukupnya untuk mencapai kadar air optimum.

Cara kontrolnya yaitu :

- Pada waktu pelaksanaan pemadatan kita trial berapa lintasan (alat pemadat) yang digunakan untuk pemadatan tanah sampai padat, kemudian cek dengan sand cone kalau sudah memenuhi persyaratan, maka pemadatan selanjutnya sesuai dengan jumlah lintasan yang sudah ditrial.

Cara pelaksanaan tes kepadatan dengan menggunakan percobaan "sand Cone" adalah sebagai berikut :

I. Botol dan Kerucut

1. Ditimbang botol kosong beratnya = W_1 gram
2. Ditimbang botol + Air penuh beratnya = W_2 gram
3. Ditimbang botol + pasir, beratnya = W_3 gram
4. Ditimbang botol+pasir+kerucut, beratnya = W_4 gram
5. Isi botol $I = W_2 - W_1$ (cc)
6. Berat Volume pasir γ pasir = $\frac{W_3 - W_1}{I}$ (gr/cc)
7. Plat besi diletakan tempat yang datar kemudian botol + pasi + corong diletakkan diatas plat besi dengan posisi terbalik, buka kran setelah pasir tidak turun kran ditutup, ditimbang berat botol + corong + pasir sisa = W_5 gram
8. Berat pasir dalam kerucut $C = W_4 - W_5$ (gram)

II. Lobang Tanah

1. Ditimbang botol+pasir+kerucut, beratnya = W_6 gram
2. Piat besi diletakan pada permukaan tanah kemudian digali sesuai dengan diameter lubang plat sedalam 10 - 15 cm, tanah galian ditimbang beratnya = W gram
3. Lubang yang sudah dibuat diisi pasir dari botol dengan cara membuka kran kerucut, disini kerucut dan botol dalam posisi terbalik, setelah pasir tidak turun lagi, kran ditutup.
4. Timbang botol + kerucut + sisa pasir beratnya = W_7 gram
Berat pasir dalam lobang $P = W_6 - W_7 - C$ (gram)
5. Volume Lobang $(V) = \frac{P}{\gamma_{\text{pasir}}}$ (cc)
6. Berat volume bahan = $\frac{\text{berat tanah galian}}{\text{volume galian}}$
7. Berat volume tanah $\gamma_b = \frac{W}{V}$ (gr/cc)

III. Kadar air

1. Cawan ditimbang beratnya = W_1 gram
2. Contoh tanah diambil sebagian dan dimasukkan dalam cawan dan ditimbang, beratnya W_2 gram,

Kemudian dipanaskan hingga kering dan ditimbang lagi, beratnya = W_3 gram, maka dapat dicari kadar air tanah hasil pemadatan.

$$\text{Kadar air} = w = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100 \%$$

3. Dihitung berat volume tanah kering yang diperoleh (r_k)

$$r_k = \frac{r_b}{1 + w} \quad (\text{gr/cc})$$

4. Perbandingan berat volume kering lapangan dengan berat volume kering laboratorium yang disebut derajat kepadatan lapangan sebagai berikut :

$$D = \frac{r_k \text{ lapangan}}{r_k \text{ laboratorium}} \times 100 \%$$

- b. Jenis alat yang digunakan untuk pemadatan tanah :

1. Three Wheel Roller (penggilas roda tiga)
2. Vibratory Roller (penggilas getar)
3. Mesh Grid Roller (Penggilas type anyaman)
4. Segment Roller (penggilas type lempengan)
5. Pneumatic Tired Roller (penggilas roda ban angin)
6. Sheep Foot Type Roller (penggilas kaki kambing)

4. Segment Roller (penggilas type lempengan)

Penggilas ini dinamakan segment roller sebab roda-rodanya tersusun dari lempengan-lempengan, seperti halnya pada alat Mesh Grid Roller, alat ini juga dapat memberikan efektif pemadatan dari bawah. Walaupun masuk roda ke dalam tanah tidak begitu dalam.

Keuntungan lain adalah air kelebihan yang terdapat pada lapisan tanah dapat ditekan keluar, sehingga yang tertinggal cukup untuk memberikan kepadatan yang maksimal.

5. Rubber Tree Roller "Pneumatic Tired Roller" (Penggilasan Roda Ban Angin)

Roda-roda penggilas jenis ini terdiri dari atas roda-roda ban karet yang dipompa (pneumatic) susun dari roda muka dan roda belakang selang-seling sehingga bagian yang tidak oleh roda bagian muka maka akan digilas oleh roda bagian belakang.

Roda-roda ini menghasilkan apa yang dinamakan "kneading action" (tekanan) terhadap tanah sehingga membantu konsolidasi tanah. Cocok untuk pemadatan tanah pasir dan kerikil berpasir, tekanan yang diberikan roda terhadap permukaan tanah dapat diatur dengan cara mengubah tekanan ban, semakin besar tekanan ban maka makin besar tekanan yang terjadi pada tanah.

Alat ini baik untuk pekerjaan penggilasan bahan yang granuler dan juga baik untuk penggilasan lapisan hot mix sebagai penggilas antara.

6. Sheef Foot Type Roller (Penggilas type kaki kambing)

Prinsip dari alat ini adalah sebuah silinder yang di bagian luarnya dipasang kaki-kaki, pada kaki-kaki ini terjadi tekanan yang tinggi, sehingga kaki-kaki ini masuk kedalam tanah dan memberikan pemadatan dari bawah. Alat ini baik digunakan pada tanah berpasir dengan sedikit mengandung lempung juga tanah yang plastis dan kohesif. Untuk pemadatan material lepas dengan tebal lapisan antara 15 cm sampai 25 cm adalah yang efektif. Alat ini mempunyai berat antara 3-5 ton dan juga ada yang 12-30 ton.

c. Faktor yang perlu diperhatikan adalah masalah banjir, genangan-genangan air, tinggi muka air tanah dan kadar air tanah.

Cara mengatasinya :

1. Perlu dibuat drainasi sementara yang baik.
2. Bila permukaan air tinggi jalan harus ditinggikan.
3. Bila kadar air tanah tinggi, tanah tersebut perlu diangin-anginkan, bila tidak bisa, dapat dilakukan dengan menutup muka jalan (tanah) dengan terpal atau plastik.

Soal II

1. Proses (cara melakukan percobaan marshall)

- a. Benda uji marshall dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel.
- b. Masing-masing benda uji diberi tanda pengenal.
- c. Benda uji ditimbang dan diukur tingginya dan ketebalan dengan ketelitian 0.1 mm.
- d. Benda uji direndam dalam air selama ± 24 jam pada suhu ruang.
- e. Kemudian benda uji ditimbang dalam air untuk mendapatkan volumenya.
- f. Ditimbang benda uji dalam keadaan kering permukaan dengan cara dilap seluruh permukaan sampai kering.
- g. Setelah itu benda uji direndam dalam "Water bath" pada suhu 60°C selama 30 menit.
- h. Sebelum dilakukan pengujian, batang penuntun pada alat marshall test dan permukaan bagian dalam dari kepala penekan " test head dibersihkan. Bagian dalam dari kepala penekan dilumasi vaselin, kemudian kepala penekan dimasukkan dalam oven dengan suhu 60°C. Alat penekan "Marshall Test" dan perlengkapannya dipersiapkan, dipasang arloji stabilitas yang sudah distel jarum menunjukkan angka nol.
- i. Kepala penekan yang ada di oven dikeluarkan.
- j. Benda uji dikeluarkan dari Water bath dan dipasang pada kepala penekan.

k. Kepala penekan yang telah diberi benda uji dipasang pada mesin penekan "Marshall test", kemudian arloji "flow" dipasang pada tempatnya dan distel jarum menunjukkan angka nol. Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda uji dinaikkan hingga menyentuh alas cicin penguji.

l. Mesin penekan dijalankan. Arloji "flow" dan arloji stabilitas diamati secara bersamaan sampai angka maksimum stabilitas. Bersamaan dengan jarum pada arloji stabilitas menunjukkan angka maksimum maka pembacaan pada arloji "flow" dilakukan.

m. Pengetesan benda uji dilakukan sebanyak sesuai dengan jumlah benda uji yang dibuat.

2. Dari percobaan Marshall Test didapat :

- a. Stabilitas.
- b. Kelelahan plastis (flow).
- c. Kepadatan.
- d. Rongga terisi aspal.
- e. Rongga terhadap campuran.

3. Bahan atau campuran apa saja yang harus dilakukan percobaan Marshall :

Bahan terdiri dari agregat dan aspal. Perbandingan agregat pembentukannya diperoleh dari analisa saringan agregat kasar dan halus.

4. Hubungan antara percobaan Marshal dan Core drill :

Percobaan Marshal menguji sampel lapangan yang diambil dengan alat Core drill. Dengan demikian maka hasil dari percobaan tersebut sesuai atau tidak dengan speknya yang direncanakan dari uji laboratorium.

Soal III

1. Perbedaan prinsip antara HRS dan AC :

a. Hot Roll Sheet (HRS)/Lapisan Tipis Aspal Beton (LATASTON)

Merupakan lapisan penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas (tebal padat 2,5 cm -3 cm)

Fungsi LATASTON:

Sebagai lapis penutup untuk mencegah masuknya air dari permukaan kedalam konstruksi perkerasan sehingga dapat mempertahankan kekuatan konstruksi sampai tingkat tertentu.

Sifat-sifat LATASTON:

- a. Kedap air
- b. Kekenyalan yang tinggi

- c. Awet
 - d. Dianggap tidak mempunyai nilai struktural.
- b. Asphaltic Concrete (AC) atau Lapisan Aspal Beton (LASTON)

Merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dilampur, dihamparkan dan dipadatkan pada suhu tertentu.

Fungsi AC:

- a. Sebagai pendukung beban lalu lintas
- b. Sebagai pelindung konstruksi dibawahnya dari kerusakan akibat pengaruh air dan cuaca
- c. Sebagai lapisan aus
- d. Menyediakan permukaan jalan yang rata dan tidak licin.

Sifat-sifat AC:

- a. Tahan terhadap keausan akibat lalu lintas
- b. Kedap air
- c. Mempunyai nilai struktural
- d. Mempunyai kestabilitas yang tinggi

Maka hal terpenting dari HRS dan AC adalah :

AC (asphalt concrete):

- a. Kedap air.
- b. Fleksibilitas rendah

- c. Keawetan kurang
- d. Fatigue Resistance (ketahanan kelelahan)
- e. Penedatan lebih sukar
- f. Air void control critical (rongga udara maksimum)
- g. High skid resistance (pertahanan terhadap slip tinggi)
- h. High structural strength (kekuatan terhadap konstruksi tinggi)
- i. Low binder contents (isi bahan pengikat rendah)
- j. Lapisan harus tebal

HRS (hot roll sheet):

- a. Kedap air
- b. Fleksibilitas tinggi
- c. Keawetan tinggi
- d. Fatigue resisten baik
- e. Penedatan mudah
- f. Air void not to critikal (rongga udara kecil)
- g. Lower structural strength (kekuatan terhadap konstruksi rendah)
- i. Lower skid resistance (pertahanan terhadap slip rendah)
- j. High binder contents
- k. Dapat dihamparkan dalam lapisan tipis

Prinsip persyaratan MIXDESIGN berdasarkan jenis perkerasan yaitu :

Jenis Pemeriksaan	Jenis Perkerasan	
	HRS	AC
Stabilitas (lbs)	991-1872	minim 220
Kelelahan (mm)	2 s/d 4	2 s/d 4
VITM (%)	4 s/d 10	3 s/d 4
VPIWA (%)	70 s/d 80	76 s/d 82
Kadar aspal (%)	7 s/d 10	5 s/d 6

2. Keuntungan dan kerugian HRS dan AC sebagai lapisan aus.

HRS (hot roll sheet) :

HRS lebih mudah terpengaruh oleh lalu lintas sehingga roda-roda kendaraan akan membekas, akibatnya stabilitasnya berkurang, untuk menegah hal ini harus dipakai material mutu tinggi.

AC (asphalt concrete):

AC dihampar dalam lapisan yang lebih tebal, hal ini akan menyebabkan retakan-retakan. Akibatnya akan lebih cepat hilang. Karena pada HRS butiran lebih banyak maka akan lebih terjamin kekedapannya.

- HRS kedap air tinggi dibanding dengan AC
- HRS kelenturan tinggi dibanding dengan AC
- HRS durabilitasnya lebih tinggi dibanding AC
- AC stabilitasnya lebih tinggi dibanding HRS
- AC tahanan gesernya lebih tinggi dibanding HRS

Soal IV

Pekerjaan "Hot Mix" selalu dibuat " Job Mix Formula".

a. Yang dimaksud Job Mix Formula adalah :

Rencana bahan campuran dari masing-masing lapisan perkerasan beserta pelaksanaan secara tepat. Yang nantinya sebagai design di AMP.

b. Job Mix Formula dibuat untuk :

Korelasi hasil perencanaan campuran laboratorium dengan mesin pencampur AMP (Asphalt Mixing Plant) yaitu : sifat dari campuran yang diproduksi seringkali berbeda dengan sifat yang diperoleh dilaboratorium, oleh karena itu perlu dilaksanakan pemeriksaan produksi sebelum mesin pecampur berproduksi penuh. Dengan demikian rencana campuran dapat dikoreksi sehingga menjadi resep campuran akhir.



الجامعة الإسلامية الإندونيسية

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	LILI SISWANTO	B5310200		TRANSPORTASI
2.	-	-		TRANSPORTASI

Dosen Pembimbing
 Asisten Dosen Pembimbing :
 1

IR.H. WARDANI SARTONO, MSC.
 IR. CORY YA'COB, MS.

2

30 DESEMBER 1993
 an. Yogyakarta,

KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL,



3x4

(IR. BAMBANG SULISTIONO, MSCE.)

Seperangkat modul perancangan

YH

JACOB.

CATATAN-KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
1	5/2-94	1	- proposal umum di terima - by then he akan submit.	<i>JH</i>
2	7/2 an		- Disetujui setelah ini - proposal & TA	<i>YH</i>
3	9/2 an		Proposal akan - ditinjau dan penelitian TA	<i>YH</i>
4.	8/2-84	4	- system ini & literatur - gambar - kerangka konsep - format ukuran dan	<i>JH</i>
	9/4-94	5.	- layout dan kerangka - bentuk gambar	<i>JH</i>
	15/4-84	6.	- data pada penelitian harus - pada tabel ter.	<i>JH</i>
	10-5-94	7	- Konsultasi dan	<i>JH</i>

TABLE 7-1. LEVEL-OF-SERVICE CRITERIA FOR MULTILANE HIGHWAYS

LEVEL OF SERVICE	DENSITY (PC/MI/LN)	70 MPH DESIGN SPEED			60 MPH DESIGN SPEED			50 MPH DESIGN SPEED		
		SPEED ^a (MPH)	v/c	MSF ^b (PCPHPL)	SPEED ^a (MPH)	v/c	MSF ^b (PCPHPL)	SPEED ^a (MPH)	v/c	MSF ^b (PCPHPL)
A	≤ 12	≥ 57	0.36	700	≥ 50	0.33	650	—	—	—
B	≤ 20	≥ 53	0.54	1,100	≥ 48	0.50	1,000	—	—	—
C	≤ 30	≥ 50	0.71	1,400	≥ 44	0.65	1,300	≥ 42	0.45	850
D	≤ 42	≥ 40	0.87	1,750	≥ 40	0.80	1,600	≥ 39	0.60	1,150
E	≤ 67	≥ 30	1.00	2,000	≥ 30	1.00	2,000	≥ 35	0.76	1,480
F	> 67	< 30	c	c	< 30	c	c	≥ 28	1.00	1,900
								< 28	c	c

^a Average travel speed.
^b Maximum rate of flow per lane under ideal conditions, rounded to the nearest 50 pcphpl.
^c Highly variable.

BASIC RELATIONSHIPS

Table 7-1 gives the values of maximum service flow rate and v/c ratio for multilane highways. These values represent maximum flow rates that can be accommodated under ideal conditions. Equations 7-1 through 7-3 are used to compute service flow rate under prevailing roadway and traffic conditions.

$$SF_i = MSF_i \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_E \times f_P \quad (7-1)$$

$$MSF_i = c_j \times (v/c)_i \quad (7-2)$$

$$SF_i = c_j \times (v/c)_i \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_E \times f_P \quad (7-3)$$

where:

- SF_i = service flow rate; the maximum flow rate that can be accommodated by the multilane highway segment under study, in one direction, under prevailing roadway and traffic conditions, while meeting the performance criteria of LOS *i*, in vph;
- MSF_i = maximum service flow rate; the maximum rate of flow which can be accommodated by the multilane highway segment under study, per lane, under ideal conditions, while meeting the performance criteria of LOS *i*, in pcphpl;
- c_j = capacity per lane for a multilane highway with design speed *j*; 2,000 pcphpl for *j* = 70 mph or 60 mph, 1,900 pcphpl for *j* = 50 mph; c_j may be obtained from Table 7-1 as the maximum service flow rate for LOS E;
- N = number of lanes in one direction;
- (v/c)_i = maximum volume-to-capacity ratio allowable while maintaining the performance characteristics of LOS *i*;
- f_w = adjustment factor for lane width and/or lateral clearance restrictions;
- f_{HV} = adjustment factor for the presence of heavy vehicles in the traffic stream;
- f_E = adjustment factor for the development environment and type of multilane highway; and
- f_P = adjustment factor for driver population.

Equation 7-1 takes a value of MSF from Table 7-1 and adjusts it to reflect prevailing roadway and traffic conditions.

Equation 7-2 computes the MSF from the limiting value of v/c ratio for the specified LOS. Values of MSF in Table 7-1

are computed in this manner, and have been rounded to the nearest 50 pcphpl.

Equation 7-3 is a combination of Eqs 7-1 and 7-2, and is useful when solving for v/c or N. It is the most frequently used form of these relationships.

ADJUSTMENTS TO MAXIMUM SERVICE FLOW RATE

Adjustment for Lane Width and Lateral Clearance Restrictions

Ideal conditions for multilane highways include the provision of 12-ft lanes and 6-ft lateral clearance, i.e., roadside obstructions must be located at least 6 ft from the edge of the travel lanes.

Designs that fail to meet either or both of these criteria will have an adverse impact on traffic flow. This effect is accounted for by the adjustment factor, f_w, given in Table 7-2.

"Lateral obstructions" may be objects periodically located at the roadside, such as light standards, signs, trees, abutments, bridge rails, or other objects. They may also be continuous fixtures, such as traffic barriers or retaining walls. In Table 7-2, "obstruction on both sides of roadway" refers to one roadside and the median of the roadway. This condition applies primarily to divided multilane highways which may have obstructions or barriers in the median. It may also apply to an undivided highway which periodically divides to pass around bridge abutments or other center objects.

As with other types of facilities, some judgment should be exercised in determining whether or not a "lateral obstruction" exists. In general, if the existence of roadside or median objects does not cause drivers to either "shy" away from them or slow down because of them, there will be no measurable impact on traffic flow.

Illustrations 7-5 through 7-8 depict various types of roadside and median treatments that can affect multilane highway flow.

Adjustment for the Presence of Heavy Vehicles

A second "ideal" condition incorporated into the basic LOS criteria for multilane highways is a traffic stream composed of only passenger cars. Rarely will such a traffic stream exist on multilane highways. Service flow rates must therefore be adjusted to reflect the actual traffic composition.

RURAL HIGHWAYS

TABLE 7-2. ADJUSTMENT FACTOR FOR RESTRICTED LANE WIDTH AND LATERAL CLEARANCE

DISTANCE FROM EDGE OF TRAVELLED WAY TO OBSTRUCTION ^a (FT)	ADJUSTMENT FACTOR, f_c							
	OBSTRUCTION ON ONE SIDE OF ROADWAY ^b				OBSTRUCTION ON BOTH SIDES OF ROADWAY ^c			
	LANE WIDTH (FT)							
	.12	11	10	9	12	11	10	9
4-LANE DIVIDED MULTILANE HIGHWAYS (2 LANES EACH DIRECTION)								
≥ 6	1.00	0.97	0.91	0.81	1.00	0.97	0.91	0.811
4	0.99	0.96	0.90	0.80	0.98	0.95	0.89	0.799
2	0.97	0.94	0.88	0.79	0.94	0.91	0.86	0.766
0	0.90	0.87	0.82	0.73	0.81	0.79	0.74	0.666
6-LANE DIVIDED MULTILANE HIGHWAYS (3 LANES EACH DIRECTION)								
≥ 6	1.00	0.96	0.89	0.78	1.00	0.96	0.89	0.788
4	0.99	0.95	0.88	0.77	0.98	0.94	0.87	0.777
2	0.97	0.93	0.87	0.76	0.96	0.92	0.85	0.755
0	0.94	0.91	0.85	0.74	0.91	0.87	0.81	0.700
4-LANE UNDIVIDED MULTILANE HIGHWAYS (2 LANES EACH DIRECTION)								
≥ 6	1.00	0.95	0.89	0.77	NA	NA	NA	NA
4	0.98	0.94	0.88	0.76	NA	NA	NA	NA
2	0.95	0.92	0.86	0.75	0.94	0.91	0.86	NA
0	0.88	0.85	0.80	0.70	0.81	0.79	0.74	0.666
6-LANE UNDIVIDED MULTILANE HIGHWAYS (3 LANES EACH DIRECTION)								
≥ 6	1.00	0.95	0.89	0.77	NA	NA	NA	NA
4	0.99	0.94	0.88	0.76	NA	NA	NA	NA
2	0.97	0.93	0.86	0.75	0.96	0.92	0.85	NA
0	0.94	0.90	0.83	0.72	0.91	0.87	0.81	0.70

^a Use the average distance to obstruction on "both sides" where the distance to obstruction on the left and right differs.

^b Factors for one-sided obstructions allow for the effect of opposing flow.

^c Two-sided obstructions include one roadside and one median obstruction. Median obstruction may exist in the median of a divided multilane highway or in the center of an undivided highway which periodically divides to go around bridge abutments or other center objects.

NA = Not applicable; use factor for one-sided obstruction.

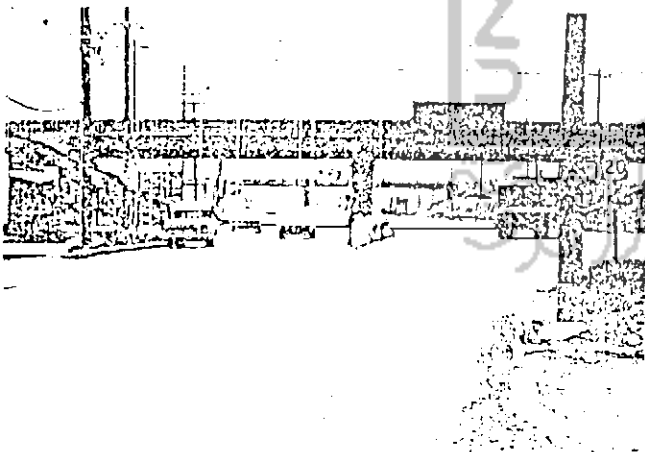


Illustration 7-5. Note the bridge pier located in the center of a normally undivided suburban multilane highway. Vehicles will tend to adjust their position in adjacent travel lanes to avoid traveling too closely to the abutment.

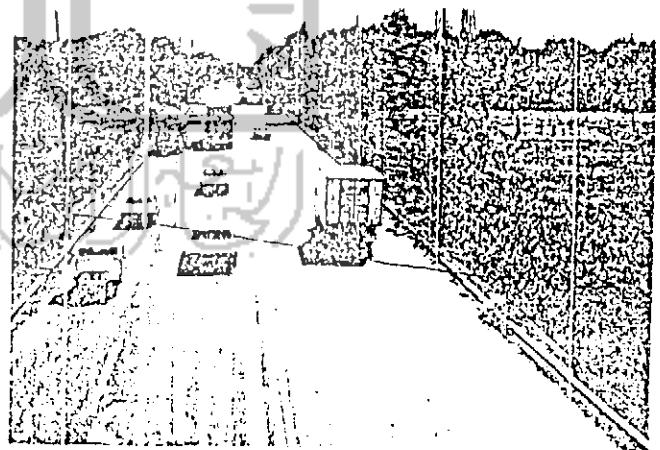
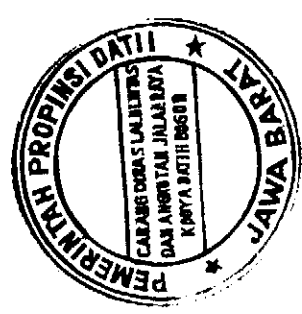


Illustration 7-6. The absence of a usable shoulder and the close proximity of obstructions to the edge of the traveled way on this highway will also influence driver behavior.

FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993

Nama Surveyor : LILIS FORM L-2b
 Nama Supervisor : _____
 Nama Surveyor : 016
 Tanggal : 17 . 1 . 1993
 Hari : 1. Minggu 2. Senin 3. Selasa 4. Rabu
5. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu
 Lokasi : _____
 Dari Kab/Kodya : B-T
 Ke Kab/Kodya : _____

P E R I O D E	AMOKUTAK		PERUMPANG		615		TRAK		TRAK		TDK BERMOTO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
00 - 15												
15 - 30	11	78	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
30 - 45	21	72	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
45 - 60	26	76	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
JUMLAH	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
			473		8				3			11



INDONESIA

FORMULIR LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993
 FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS

FORM L-2b

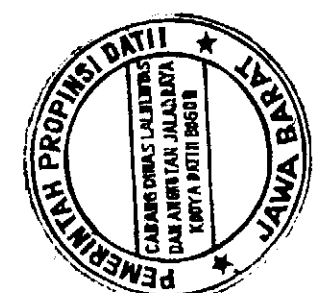
Nama Surveyor : LILI S
 Nama Supervisor : _____
 Jam survey : 07:00

Tanggal : 12.1.1993
 Hari : 1. Minggu Senin 3. Selasa 4. Rabu
 5. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu
 SNR : (106-14) 2. (14-22) 3. (22-06)

Lokasi : _____
 Dari Kab/Kodya : B
 Ke Kab/Kodya : T

PERIODE	ANGKUTAN			PEMUPANG			TRUK			TK BERMOTO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11
00 - 15												
15 - 30	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
30 - 45	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
45 - 60	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
JUMLAH	<u>120</u>	<u>582</u>	<u>15</u>	<u>1</u>	<u>15</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>8</u>

DAFTAR DATA EKSPERIMEN



Handwritten mark or signature.

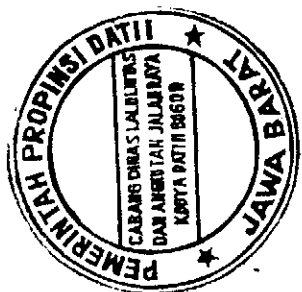
FORMULIR LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993
 FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS

FORM L-2b

Nama Surveyor : Lilis
 Nama Supervisor : _____
 Nama awal : 08 70

Tanggal : 12.1.1994
 Hari : 1. Minggu 2. Senin 3. Selasa 4. Rabu
5. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu
 Lokasi : _____
 Dari Kab/Kodya : B
 Ke Kab/Kodya : T

PERIOD	ANGKUTAN PERUMPANG			BIS			TRUK			TDK BERMOTO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11
00 - 15	1 Sepeda Motor Scooter	2 Sepeda Motor Scooter	3 Sepeda Motor Scooter	4 Van	5 Minibus	6 Bus	7 Pick up	8 Truck 2 ax	9 Truck 3 ax	10 Truck 3 ax	11 Kontainer	12 Dishman Becek Dorongan Sepeda Dan lain-lain
15 - 30	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
30 - 45	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
45 - 60	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227
JUNJAH	128	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506



17

BUKLAH LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993
 FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS

FORM L-2b

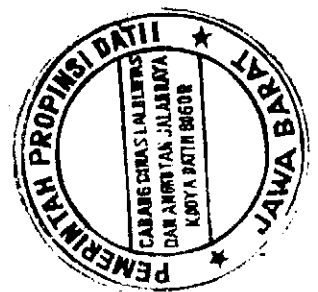
Nama Surveyor : LILIS
 Nama Supervisori : _____
 Jam survei : 710

Tanggal : 17.1.1994
 Hari : 1. Minggu 2. Senin 3. Selasa 4. Rabu 5. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu
 Shift : 06 - 14 2. (14 - 22) 3. (22 - 06)

Lokasi : _____
 Dari Kab/Kodya : B
 Ke Kab/Kodya : T

PERIODE	ANOKUTAN			PERUMPANG			TRUK			TDK BERMOTO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11
00 - 15	36	379										
15 - 30	29	150										8
30 - 45	35	145										4
45 - 60	40	144										4
JUMLAH	138	556			15				27			20

DAFTAR LALU LINTAS KARYAPATAN BOGOR



URVAI LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993
 FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS

FORM L-2b

Nama Surveyor : LILIS
 Nama Supervisor : _____
 No. surval : 018rd

Tanggal : 12.1.1994

Lokasi : _____

Hari : 1. Minggu 2. Senin 3. Selasa 4. Rabu

Dari Kab/Kodya : T

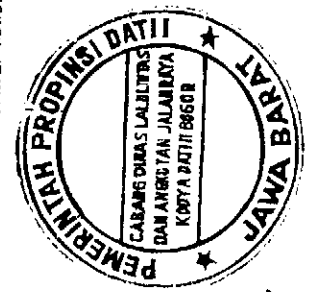
5. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu

Ke Kab/Kodya : B

Shift : 1. 06-14 2. 14-22 3. 22-06

PERIODE	ANGKUTAN		PENUMPANG			TRUK			TDK BERMOTO			
	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11
00 - 15	Supada Motor = 29	Badan, Jeep, Tr = 2	Van = 1	Min-Bus = 25	Bla Wisata, Bla Karyawan = 3	Bla Angkutan Umum = 1	Handluran Pick up = 1	Truck 2 ton = 1	Truck 3 ton = 6	Quandangan = 1	Kemulahan = 1	Duluan Berak Oreng Bopake Dan lain-lain = 11
15 - 30	= 32			= 84								= 19
30 - 45	= 22			= 89								= 9
45 - 60	= 28			= 90								= 10
JUMLAH	131	358			10				22			49

DI KANTOR DAFTAR II KABUPATEN BOGOR



[Handwritten signature]

URVAI LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993
 FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS

FORM L-2b

Nama Surveyor : CILIS
 Nama Supendis : _____
 Nomor : 10

Tanggal : 17.1.1994

Lokasi : _____

Hari : 1. Minggu 2. Senin 3. Selasa 4. Rabu

Dari Kab/Kodya : 7

S. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu

Ke Kab/Kodya : 8

SHM 1. (08 - 14) 2. (14 - 22) 3. (22 - 06)

PERIOD	ANGKUTAN				PENUMPANG				TRUK				TDK BERMOTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
00 - 15	11 = 22	Sedan, Jeep, Tr Station Wagon	Van	Non-Bus	Bis Wanda, Bis Karyaman	Bis Angkutan Umum	Mandara Pick up	Truck 2 ax	Truck 3 ax	Chandong	Korlatbar	Dalman Becak Ombeng Sepeda Dan lain-lain	1/3
15 - 30	17												
30 - 45	30												
45 - 60	23												
JUMLAH	92				7				27				38

DAFTAR LALU LINTAS KABUPATEN BOGOR



LOKASI POS

URVAI LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN RAYA 1993
 FORMULIR PENGHITUNGAN LALU LINTAS

FORM L-26

Nama Surveyor : Cili S
 Nama Supervisor : _____
 Nama awal : 17707

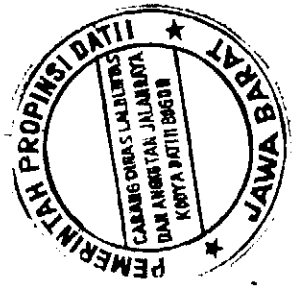
Tanggal : 12.1.1994
 Hari : 1. Minggu 2. Senin 3. Selasa 4. Rabu
 5. Kamis 6. Jumat 7. Sabtu

Lokasi : _____
 Dari Kab/Kodya : T
 Ke Kab/Kodya : B

SHR : 108-14 2. (14-22) 3. (22-06)

PERIODE	ANGKUTAN		PENUMPANG		TRUK				TOK BERMOTO			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00 - 15	Sepeda Motor = 12	Sedan, Jeep, Tr Station Wagon = 91	Van = 77	Man-Bus = 2	Bla Winda, Bla Karyaman = 4	Man-Bus = 2	Truck 2 ton = 2	Truck 3 ton = 2	Truck 3 ton = 2	Truck 3 ton = 2	Kondoliner = 18	Datsun Bucak Gering Sepeda Dan lain-lain = 16
15 - 30												
30 - 45												
45 - 60												
JUMLAH	67	323			12					14		63

DI SILLAR DATI KANTOPEN MOGOR



LEMBAR KE DARI

NOMOR PROPINSI
 NAMA PROPINSI
 KLAS/NOMOR POS
 LOKASI POS
 TANGGAL
 HARI KERJA

FORMULIR SURVAI PERHITUNGAN LALU LINTAS

ARAH LALU LINTAS DARI W A K A 7 A 7 A KE D R K U M P G A

NO. URUT	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	 sepeda motor, skuter sepeda kumbang dan roda 3	 sedan, jeep dan station wagon	 oplet, pickup oplet sukurban, corbidi dan bus	 mikrotruk dan motor mautaran	 bus	 truk 3 bag atau lebih dan trailer	 sepeda motor dan skuter	 sepeda motor dan skuter	KENDARAAN TIDAK BERAPOR
2	11	12	13	14	15	16	17	18	
3	19	20	21	22	23	24	25	26	
4	27	28	29	30	31	32	33	34	
5	35	36	37	38	39	40	41	42	
6	43	44	45	46	47	48	49	50	
7	51	52	53	54	55	56	57	58	
8	59	60	61	62	63	64	65	66	
9	67	68	69	70	71	72	73	74	
10	75	76	77	78	79	80	81	82	

FORMULIR SURVAI PERHITUNGAN LALU LINTAS

NOMOR PROPINSI
NAMA PROPINSI
KLAS/NOMOR POS
LOKASI POS
TANGGAL
HARI KERJA

ARAH LALU LINTAS DARI: **W A R I A K I W A K I A** KE: **P A K I C I A R A T**

NO. SURVEI: **10-11** NO. SURVEI: **10-12**

NO. SURVEI: **11-11** NO. SURVEI: **11-12**

NO. SURVEI: **12-11** NO. SURVEI: **12-12**

Kategori	Kelas Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Kendaraan Bermotor	 KENDARAAN BERKAYU, SEKUTAN SEPEDA KUMBARO DAN ROAD I	 BENDAK, JEEP DAN STATION WAGON	 OPELET, PICKUP OPELET, DUCURAN, CORBI DAN BINTI BUS	 MICROBUS DAN MOPEL HANTARAN	 BUS	 TRUK 2 SUMBU	 TRUK 3 Sumbu ATAU LEBIH SANGGUNGIN TRAILER	 KENDARAAN TIDAK BERKAYU	<input type="checkbox"/>
									<input type="checkbox"/>
									<input type="checkbox"/>
									<input type="checkbox"/>
Kendaraan Tidak Bermotor	 PEDESTRIAN	 SEPEDA	 TRIKUDA	 KENDARAAN TIDAK BERKAYU	 TRIKUDA	 TRIKUDA	 TRIKUDA	<input type="checkbox"/>	
								<input type="checkbox"/>	
								<input type="checkbox"/>	
								<input type="checkbox"/>	

JAN

FORMULIR SURVAI PERHITUNGAN LALU LINTAS

LENDAR KE _____ DARI _____

NOMOR PROFINSI _____

NAMA PROFINSI _____

KLAS/NOMOR POS _____

LOKASI POS _____

TANGGAL _____

HARI KERJA _____

OM HARI _____

20 JULI 1972

24874

ARAH LALU LINTAS DARI: M. K. B. I. T. S. K. E. L. W. I. S. T. A. KE: D. K. U. M. A. R. G. A.

NO. BAHAN	1	2	3	4	5	6	7	8	
JAN	<p>MOTOR, CILIKTER SEPEDA KUMBANG DAK RODA 3</p>	<p>SEDAN, JEEP CAR STATION WAGON</p>	<p>OPELET, PICKUP OPELET SUCURBAN, COBBI DAN MINI BUS</p>	<p>PICKUP MICROTRUK DAN MOFL HANTARAN</p>	<p>BUS</p>	<p>TRUK 2 SUMBU</p>	<p>TRUK 3 Sumbu ATAU LEBIH GANDONGAN TRAILER</p>	<p>KENDARAAN TIDAK BERMOTOR</p>	
20-21									
21-22									

FORMULIR SURVAI PERHITUNGAN LALU LINTAS

NOMOR PROPINSI
NAMA PROPINSI
KLAS/NOMOR POS
LOKASI POS
TANGGAL
HARI KERJA

ARAH LALU LINTAS DARI **M A R I T A D I M A T A** KE **P R O M P O R T**

216
SULAWESI
TAMBORA
SABTU

NO. KENDARAAN	1	2	3	4	5	6	7	8	
JAK	 MOTOR, SEKUTER SEPEGA KUMBARANG DAN RODA 3	 SEDAN, JESP DAN STATION WAGON	 OPELET, PICKUP OPELET, SUBURBAN, COBBLE DAN MIRI BUS	 PICKUP, MICROTRUK DAN MOBIL MANTARAK	 BUS	 TRUK & SUMPUN	 TRUK 3 BAK ATAU LEBIH GANDENGAN TRAILER	 KENDARAAN TIDAK BERKOTOR	
	36	41	28	7				17	
	17	17						17	